

# funkamateureur

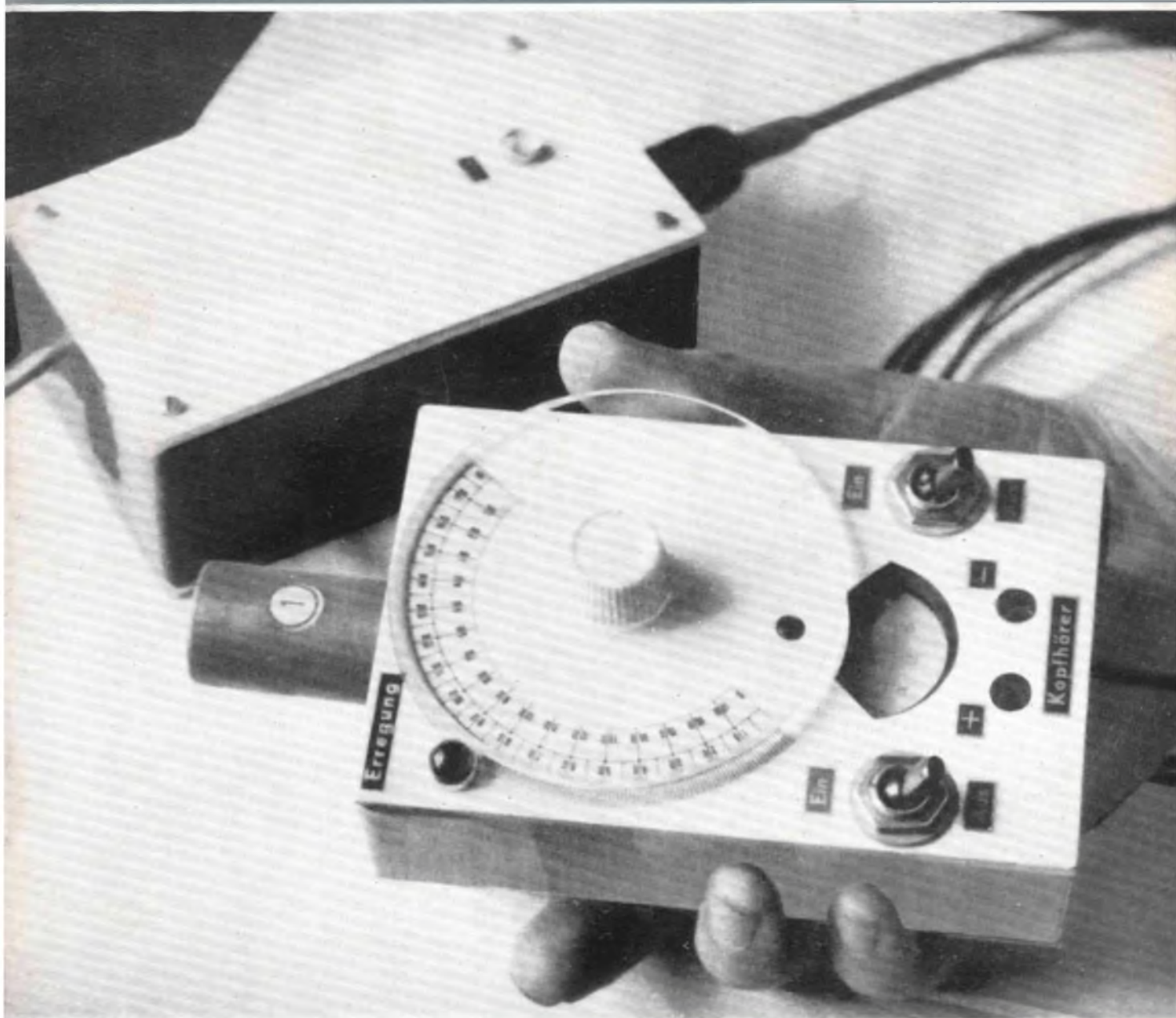
amateurfunk · fernsprechen  
radio · fernschreiben · fernsehen

▷ einfacher fernlenkempfänger

▷ eichgenerator für amateure

▷ hf-kabel für kw-eichzwecke

◀ fernlenkamateure-leitfaden – vielfach-meßgerät selbstgebaut

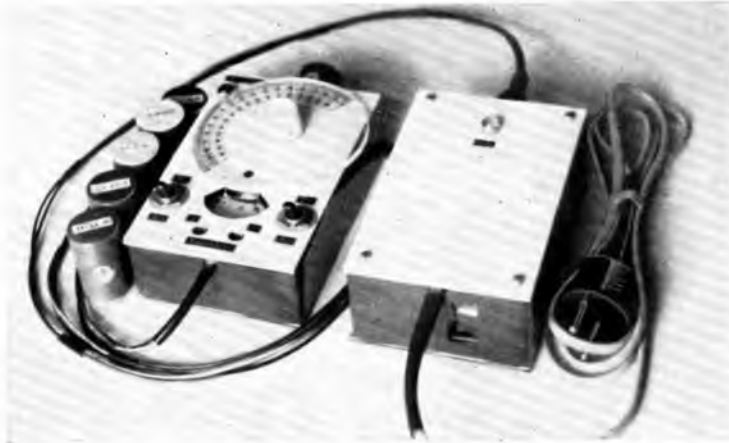


bauanleitung: gehäuse für grid-dip-meter

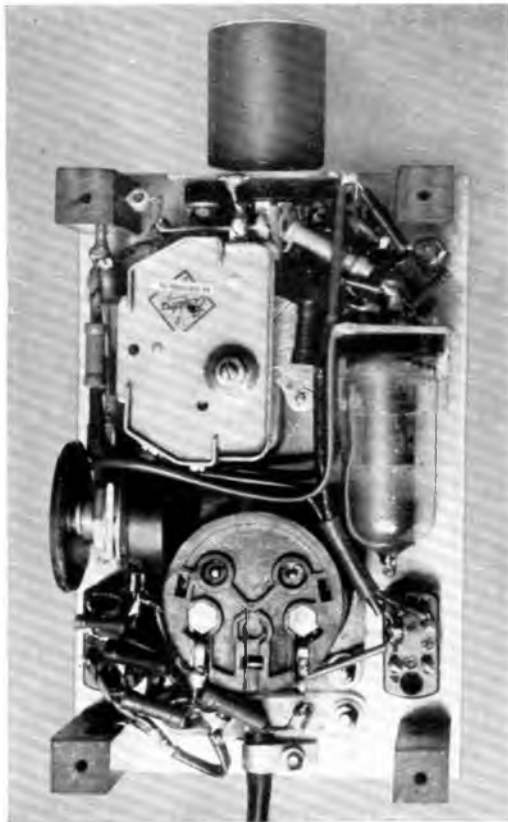
5

1964

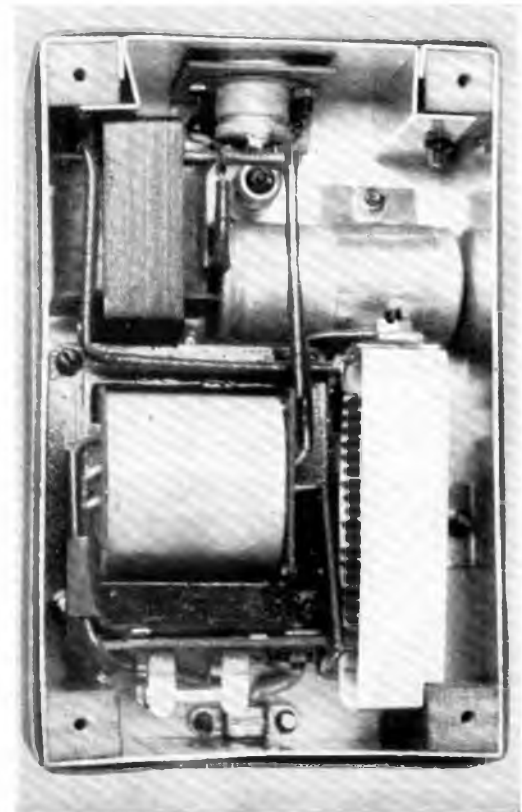
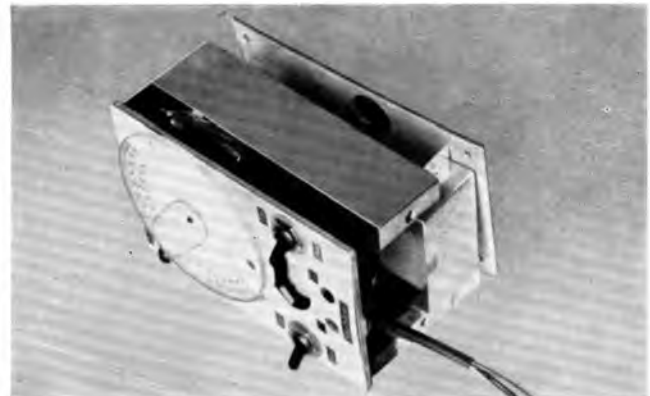
Preis 1,- DM



## Gehäuse für Grid-Dip-Meter selbstgebaut



(SIEHE BEITRAG IM HEFT)



**Bild 1:** Ansicht des Grid-Dip-Meters mit dem zugehörigen Netzteil. Am Netzteil ist das Sichtfenster für die Sicherung (Umschaltung 125/220 V) zu sehen. Links daneben erkennt man die Klebstelle des PVC-Streifens (Bild oben)

**Bild 2:** Oben ist die Steckspule aufgesetzt. Darunter links der Drehko, rechts die Röhre ECC 81. Neben dem Drehko die Glühlampe für die Tonmodulation. Anschließend folgt das Potentiometer zur Instrumenteneinstellung. Rechts und links vom Meßwerk die Schalter für Glühlampensummer und Messung aktiv/passiv (Bild Mitte links)

**Bild 3:** Aus diesem Bild kann man die Rahmenbauweise des Gehäuses entnehmen. In gleicher Weise ist das Gehäuse des Netzteiles aufgebaut (Bild Mitte rechts)

**Bild 4:** Blick in das Netzteil. Oben die Dioden-Buchse für den Anschluß des Meßteiles, unten das Sichtfenster für die Sicherung. Ringsum sind beide Gehäuse mit PVC abgedeckt (Bild rechts)

## AUS DEM INHALT

- 148 Quarzzeichengeneratoren für den Funkamateu
- 150 HF-Kabel zur Frequenzzeichnung
- 154 TANDEL – neues elektronisches Bauelement
- 155 Elektronische Fernlenkung von Modellen
- 157 Quarzschleifen auf chemischem Wege
- 158 Neue Wege brachten Erfolg
- 160 Leistungsschau in Cottbus
- 161 Eine Zweikanal-Funkfernsteueranlage für Schiffsmodelle
- 163 Schaltungshinweise und Werkstatt-tips
- 164 fa-Rechentip
- 165 Sende-Empfangsanlage für das 80-m-Band
- 167 Ein Kapitel Meßtechnik für den Amateur
- 169 Einfacher Vielfachmesser mit Transistor-Tester
- 171 Award-Contest-Informationen
- 174 UKW/DX-Bericht

## 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: Guozhi 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:** Mit etwas Mühe kann man seine selbstgebaute Geräte auch so gestalten, daß das Ansehen Freude macht (siehe Beitrag auf Seite 151)

Fotos: Verfasser

## Meiner Meinung nach . . .

... können Funkamateure und Radiobastler durchaus noch neuartige Geräte entwickeln und Erfindungen machen. Und das auch, trotzdem die wissenschaftliche Forschung und die industriellen Entwicklungslabors immense Fortschritte machen. Wir finden dafür in diesem Heft zwei Beispiele.

Im Messe-Fotobericht wird das Transistor-Versuchsgerät „transpoly“ gezeigt. Zwei Potsdamer Radiobastler hatten die Idee, und mit beharrlicher Arbeit wurde sie verwirklicht. Das Mustergerät wurde Vertretern der Volksbildung und der Industrie vorgeführt, und man war begeistert. Da ich selbst für das Mustergerät die schriftlichen Unterlagen angefertigt habe, sah ich mich in der ausländischen Literatur nach derartigen Geräten um. Das Ergebnis war verblüffend. In dieser Preisklasse wird nirgendwo in der Welt etwas Ähnliches angeboten. In USA gibt es verschiedene Geräte, die in der Ära der Wissenschaftswelle von einigen elektronischen Firmen auf den Markt gebracht wurden. Sie erlauben aber nur den Aufbau von vorgegebenen Transistor-Schaltungen. Beim „transpoly“ kann man aber beliebige Transistor-Schaltungen aufbauen, egal, wie sie aussehen. Das hängt nur ab von den Bauelementen, die man neben der Grundausrüstung noch zur Verfügung hat. Im Ergebnis der Nachforschungen wurden für das „transpoly“ zwei Patente angemeldet. Der VEB Werk für Bauelemente der Nachrichtentechnik, Teltow, hat den beiden Radiobastlern diese Idee abgekauft und wird das Gerät ab 1965 produzieren.

Ein zweites Beispiel stellt das neuartige elektronische Bauelement TANDEL dar, über das wir in diesem Heft berichten. Der Erfinder, Ing. A. Glanc, ein begeisterter Funkamateu, arbeitet als Techniker in einem physikalischen Labor. Bei Versuchen mit ferroelektrischen Materialien verlief er die ausgetretenen Pfade der Wissenschaft und probierte mit Hilfe seiner Erfahrungen als Funkamateu einmal etwas anderes. Er heizte nichtlineare Kondensatoren (Varikonden) mit Triglyzinsulfat-Dielektrikum mit einem HF-Strom auf. Dabei entdeckte er den autostabilen Zustand im Bereich der Curietem-

peratur. Also ausgerechnet dort, wo die Wissenschaft bisher immer der Meinung war, dieser Temperaturbereich weise den unstabilsten Zustand auf. Wer sich in der Transistorpraxis auskennt, wird wissen, daß die Transistor-Eingangsschaltung meist niederohmig ist. Mit Hilfe des TANDEL kann man nun so hochohmige Schaltungen verwirklichen, daß selbst die Konstruktion eines transistorbestückten Elektrometers keine Schwierigkeiten bereitet. Das heißt, man kann damit Stromstärken bis zu  $10^{-10}$  A und Widerstände bis zu  $10^{10}$  Ohm messen. Daraus kann man die Großartigkeit dieser Erfindung erkennen.

In diesem Monat findet anlässlich des Deutschlandtreffens der Jugend die III. DDR-Leistungsschau der Funkamateure der GST in Berlin statt. Funkamateure, Radiobastler und Amateurkonstrukteure werden im Postmuseum ihre selbstgebaute Geräte ausstellen. Wir werden dabei sein und im „funkamateu“ darüber berichten. Wir erwarten dort keine großen Erfindungen, das wäre zu viel verlangt. Unsere geschilderten Beispiele sollten ja nicht dazu dienen, nun jeden Leser zum Erfinden aufzufordern. Aber wir brauchen noch viele Dinge, die uns weiterhelfen. Denken wir nur an Demonstrationsmodelle für die Ausbildung oder den Unterricht. Die Redaktion entwickelt gerade ein solches Gerät zur Darstellung der Arbeitsweise von Transistoren. Oder nehmen wir elektronisches Spielzeug mit polytechnischem Bildungswert, davon haben wir noch viel zu wenig. Um das Bildungsniveau gerade auf dem Gebiet der Elektronik zu fördern, gibt es für den Nachrichtensport der GST viele, interessante Aufgaben. Unser Vaterland ist kein rohstoffreiches Land, und die Elektronik spielt deshalb im industriellen Bereich unseres Lebens eine große Rolle. Deshalb müssen wir uns alle vielmehr Gedanken machen über eine nutzbringende Anwendung der Elektronik.

Bis zum nächsten Mal

Ihr

K.-H. Rebert

# Quarzeichgeneratoren für den Funkamateuer

G. FRIES - DM 3 VCK

## Allgemeines

In jeder Amateurfunkstation sollte ein Quarznormal vorhanden sein. Leider sieht es in der Praxis oft anders aus. Man pfeift sich auf die Gegenstation ein und denkt: Na, der wird schon nicht außerhalb des Bandes sitzen. Meist hat man Glück, aber an den Bandgrenzen muß man sehr vorsichtig sein, um nicht auf verbotenen Frequenzen zu arbeiten. Besonders kritisch ist es beim Funkverkehr mit DX-Stationen am Bandanfang. Wie leicht rutscht man da einmal darüber hinaus.

Das kann jedoch nicht vorkommen, wenn man den Empfänger mit einem Quarznormal ausrüstet. Ist man im Besitz eines passenden Quarzes, dann ist der Bau eines solchen Zusatzgerätes nicht schwierig. Die Anwendungsmöglichkeiten für einen Eichpunktgeber sind damit aber noch nicht erschöpft. Mit seiner Hilfe kann man zum Beispiel die Skalen von beliebigen Empfängern und Vfo's, sowie die vieler Meßgeräte (Meßsender, Grid-Dip-Meter usw.) eichen. Gute Dienste leistet ein solcher Oszillator auch bei der Überwachung der Frequenzstabilität und bei der Temperaturkompensation von Sendern.

Für Eichzwecke muß man allerdings Eichpunkte in verhältnismäßig kleinem Abstand zur Verfügung haben, ein 3,5-MHz-Quarz wird dann nicht ganz ausreichen. Sehr vorteilhaft ist es, wenn man Eichpunkte in Intervallen von 100 kHz hat. Ist man in der Lage, alle 10 kHz einen Eichpunkt zu erzeugen, dann dürfte das Gerät allen Anforderungen genügen.

## Transistorisierter Quarzeichpunktgeber

Der Quarzoszillator kann sehr klein gehalten werden, läßt sich in jeden vorhandenen Empfänger nachträglich einbauen und dient zur Markierung der Bandanfänge. Sämtliche Einzelteile finden auf einem Lötösenbrettchen Platz. Der Aufbau ist völlig unkritisch. Auf eine Pufferstufe wurde verzichtet, da im Betrieb kaum Belastungsänderungen auftreten dürften. Es ist zweckmäßig, den Oszillator unter dem Chassis des Empfängers anzubringen, da eine Erwärmung des Transistors durch die Röhren dessen Arbeitspunkt verschieben kann, was wiederum Frequenzänderungen hervorruft, die bei hohen Ansprüchen schon stören können. Falls das Gerät nicht anschwingen sollte, dann hilft meist eine Veränderung der Kapazitäten C2 bzw. C3 oder des Widerstandes R4. Sollte die Schaltung dann noch nicht schwingen, dann liegt das an der zu niedrigen Grenzfrequenz des Transistors. In dem vom Verfasser gebauten Gerät wird ein 7-MHz-Quarz und ein Transistor vom Typ LA 30 verwendet. Letzterer ist ein ausgesuchtes Exemplar; in jedem Falle muß aber ein OC 872 ein sicheres Anschwingen gewährleisten. Wer im Besitz eines 3,5-MHz-Quarzes ist, kann diesen statt des 7-MHz-Quarzes einsetzen und hat damit auch den 80-m-Bandanfang markiert.

Die Stromversorgung erfolgt zweckmäßigerweise aus der Heizspannung für die Röhren. Durch die etwas unvollkommene Siebung wird mit 50 Hz Netzfrequenz moduliert. Das erleichtert das Auffinden des Eichpunktes auf der

Skala des Empfängers. Die Ankopplung des Quarzsignals an den Empfänger-eingang erfolgt mittels eines Stückes isolierten Schaltdrahtes, der in die Nähe der Antennenbuchse gebracht wird und am Kollektoranschluß des Transistors angelötet ist.

Der Abgleich geschieht analog zu dem des im folgenden beschriebenen 7-MHz-Quarzoszillators. Die Parallelkapazität kann auch durch zwei Stück isolierten und miteinander verdrehten Schaltdraht ersetzt werden, der eventuell in der Quarzfassung mit untergebracht und entsprechend der erforderlichen Kapazität mit dem Seitenschneider gekürzt wird. Das ist insbesondere dann empfehlenswert, wenn für eine Schaltung mehrere Quarze zur Verfügung stehen und alle genau auf der angegebenen Frequenz schwingen sollen.

## Eichpunktgeber für hohe Ansprüche

Das Gerät besteht neben der Stromversorgung aus zwei getrennten Quarzoszillatoren, einem 10-kHz-Teiler (Multivibrator) und einer Mischstufe.

## Quarzoszillatoren

Die Schaltung des 100-kHz-Oszillators ist einem industriellen Amateurempfänger („RX 57“) entnommen. Er ist mit dem Triodensystem einer ECH 81 aufgebaut. Die Halbleiterdiode OA 705 ist für die Verzerrung, d.h. für die Erzeugung von Oberwellen verantwortlich. Mit den keramischen Trimmern C2 und C3 wird der 100-kHz-Quarz genau auf die Sollfrequenz gezogen. Der Kondensator C5 hat lediglich die Aufgabe, die Anodengleichspannung von der Buchse für den Quarz fernzuhalten, ebenso wie C6 im Oszillator 2. Die Quarz-

Bild 1: Schaltung des transistorbestückten Quarzeichgenerators

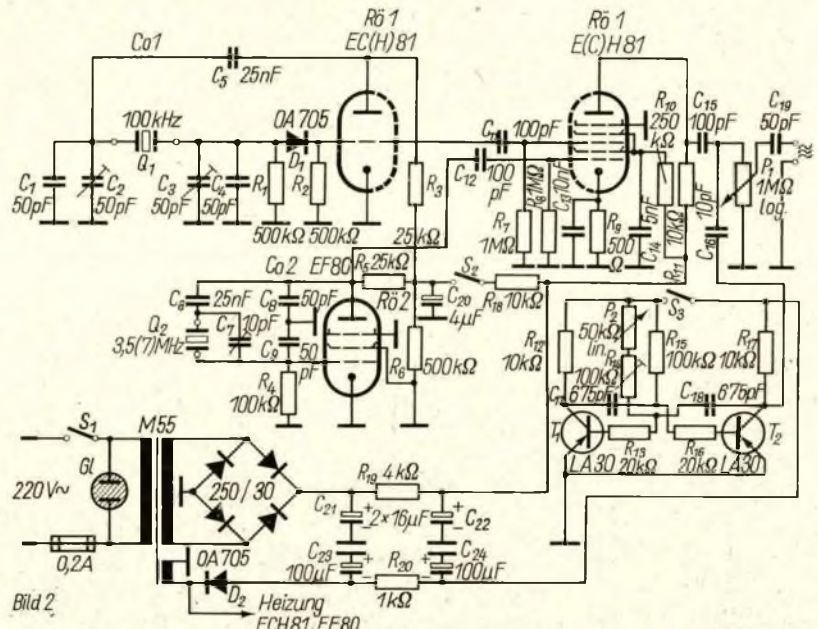
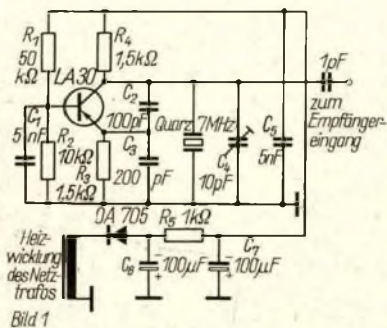
Bild 2: Schaltung des Eichpunktgebers für hohe Ansprüche

Bild 3: Transistorisierte Oszillatorstufe im Größenvergleich mit einer Röhre EC 81. Der Schwingquarz befindet sich an der Rückseite des Lötösenbrettchens

Bild 4: Frontansicht des Quarzeichpunktgebers für hohe Ansprüche, mit beiden Quarzen

Bild 5: Ansicht des gleichen Gerätes von hinten bei abgenommenem Gehäuse

Bild 6: Blick in die Verdrahtung. Rechts ist deutlich der transistorisierte 10-kHz-Teiler zu sehen



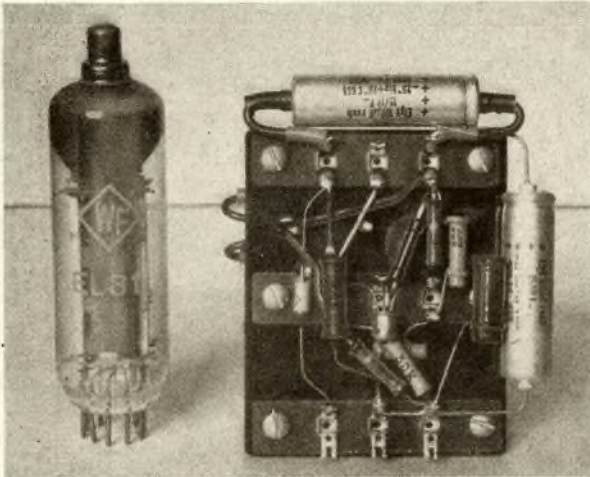


Bild 3

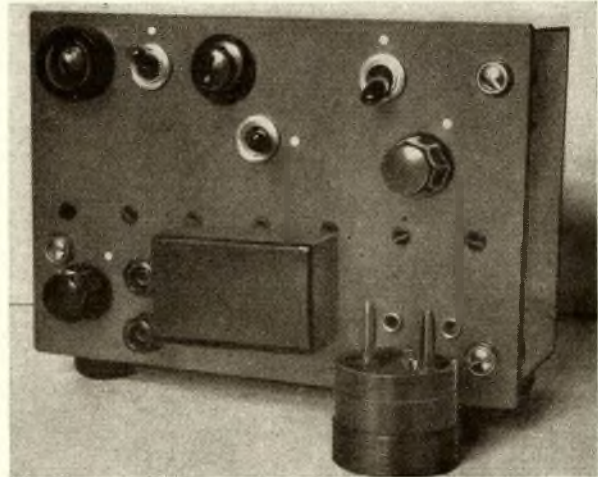


Bild 4

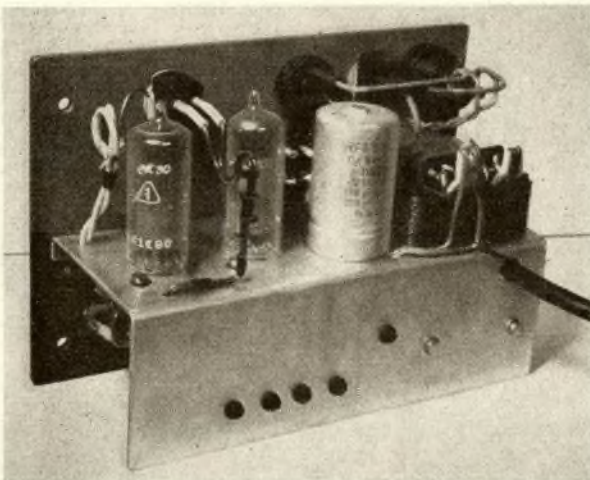


Bild 5

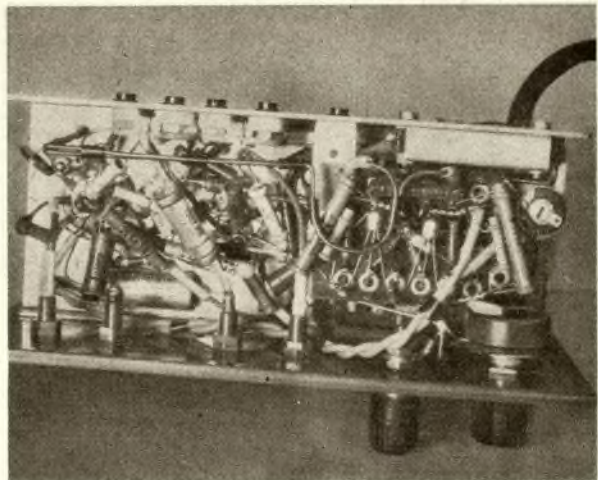


Bild 6

frequenz gelangt über C 11 vom Gitter der Triode an ein Mischgitter der ECH 81.

Die Schaltung von Generator 2 läßt deutlich die Entstehung aus einem Colpittsoszillator erkennen. Die Kondensatoren C 8 und C 9 bilden den kapazitiven Rückkopplungsabgriff. Die Hochfrequenz gelangt von der Anode der EF 80 über C 12 an das andere Mischgitter der ECH 81.

#### Mischstufe

Warum werden die beiden Quarzfrequenzen gemischt? Es hat sich gezeigt, daß der 100-kHz-Oszillator bei 30 MHz nur noch ganz schwache Eichpunkte erzeugt. Mischt man nun die zwei Quarzfrequenzen, dann erscheinen die 100-kHz-Eichpunkte nur unwesentlich schwächer als die 7-MHz-Eichpunkte. Mit dem Gerät sind Eichpunkte im 10-m-Band und weit darüber hinaus gut nachweisbar. Die Mischstufe erhält ihre Anodenspannung über R 11. Das Mischprodukt gelangt über C 15 an den Spannungsteiler P 1 und von dort über C 19 an die Ausgangsbuchse.

#### 10-kHz-Teiler (Multivibrator)

Um in Intervallen von 10 kHz Eichpunkte zu erhalten, wurde nachträglich

ein 10-kHz-Multivibrator eingebaut. Dieser ist mit zwei Transistoren LA 30 bestückt. Die frequenzbestimmenden Teile sind C 17, C 18, R 14, R 15 und P 2. Mit R 14 wird der Multivibrator grob auf eine Frequenz von 10 kHz eingestellt, und mit P 2 erfolgt die Feineinstellung. Über C 16 gelangt die Multivibratorfrequenz über P 1 ebenfalls zum Ausgang. Der Multivibrator einschließlich Germaniumdiode und den Siebmitteln ist auf einem Lötösenbrettchen von 40 × 60 mm untergebracht. Dieses findet unter dem Chassis Platz, während der Schalter S 3 und das Potentiometer P 2 über dem Chassis an der Frontplatte bedienbar angeordnet sind.

#### Die Stromversorgung

Das Netzteil ist ganz gewöhnlich geschaltet. Es muß in der Lage sein, bei 250 V Anodenspannung einen Strom von etwa 20 mA und die Heizspannung für die beiden Röhren zu liefern. Auf einen Stabilisator wurde aus Platzmangel verzichtet. Dies hat sich in der Praxis jedoch nicht nachteilig ausgewirkt. Die Speisespannung für die Transistorstufe wird wie bei der vorangegangenen Schaltung aus der Heizspannung gewonnen.

#### Mechanischer Aufbau

Das Gerät wurde sehr klein gehalten. Das Aluminiumchassis ist an der Frontplatte angeschraubt. Diese besteht aus PVC, damit die Buchsen für die Quarze und die Ausgangsbuchsen direkt angeschraubt werden können. Diese ganze Baueinheit ist mittels Winkel in einem Stahlblechgehäuse mit den Maßen 170 × 120 × 75 mm befestigt.

#### Abgleich

Zuerst wird der 3,5- bzw. 7-MHz-Quarzoszillator abgeglichen. Als Vergleich dient einer der Eichsender oder ein sehr genaues Frequenznormal. Auf einem Empfänger mit S-Meter bzw. Magischem Auge wird die Schwebung zwischen beiden Frequenzen abgehört. Nun wird der Trimmer C 7 so weit gedreht, bis die Schwebung unhörbar wird und das S-Meter nur noch ganz wenig pendelt bzw. das Magische Auge ganz langsam auf- und zugeht.

Genauso wird der 100-kHz-Oszillator abgeglichen. Dazu dienen, wie schon beschrieben, die beiden Trimmer C 2 und C 3. Als Vergleichsfrequenz bietet sich die des Senders Droitwich auf 200 kHz bzw. die des Eichsenders MSF mit 2500 kHz an. Es ist zu beachten, daß die Quarzoszillatoren 1 und 2 nur

im eingebauten Zustand abgeglichen werden dürfen (Löcher für Schraubenzieher zur Trimmereinstellung vorsehen).

Zuletzt wird der 10-kHz-Teiler abgeglichen. Man bringt zunächst P 2 in Mittelstellung. Nun wird der 100-kHz-Quarz eingesteckt und zwei benachbarte Eichpunkte auf einem Empfänger fixiert. Dann wird der Multivibrator eingeschaltet. Man stellt den Einstellregler R 14 so ein, daß zwischen den beiden 100-kHz-Marken noch neun weitere Eichpunkte zu hören sind. Nun wird das Chassis in das Gehäuse geschoben und mit P 2 auf beiden 100-kHz-Marken auf Schwebenull zwischen 100-kHz-Oszillator und Multivibrator abgeglichen. Damit ist das Gerät betriebsbereit und man ist nun in der Lage, Frequenzen mit sehr großer Genauigkeit zu messen.

**Literatur:**

Autorenkollektiv: „Amateurfunk“  
 Taeger/Lennartz: „Transistorschaltungstechnik“  
 Fischer: „Transistortechnik für den Funkamateure“  
 Rint: „Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker, Bd. 2“  
 Zeitschrift „funkamateure“

**Liste der Bauelemente**

für Transistor-Quarzzeichengenerator:

- 1 Transistor LA 30 (OC 872)
- 1 Diode OA 705
- 1 Schwingquarz 3,5 bzw. 7 MHz
- 2 Elkos 100 µF/10 V
- 1 Trimmer, etwa 10 pF
- 1 Widerstand 10 kOhm/0,1 W
- 1 Widerstand 1 kOhm/0,25 W
- 2 Widerstände 1,5 kOhm/0,1 W
- 1 Widerstand 50 kOhm/0,1 W
- 2 Epsilon-Kondensatoren 5 nF
- 1 Keramik-Kondensator 100 pF
- 1 Keramik-Kondensator 200 pF
- 1 Keramik-Kondensator 1 pF

für Eichpunktgeber:

- 1 Schwingquarz 100 kHz
- 1 Schwingquarz 3,5 bzw. 7 MHz
- 2 Dioden OA 705
- 1 Röhre ECH 81
- 1 Röhre EF 80
- 2 Transistoren LA 30
- 1 Potentiometer 1 MOhm-log.
- 1 Potentiometer 50 kOhm-lin.
- 1 Einstellregler 100 kOhm
- 1 Netztrafo, etwa M 55
- 1 Selengleichrichter 250 V/30 mA
- 2 Elkos 100 µF/10 V
- 1 Doppelkelko 2 × 16 µF/350 V
- 1 Elko 4 µF/350 V
- 2 Trimmer, etwa 50 pF
- 1 Trimmer, etwa 10 pF

Kondensatoren:

- 3 × 25 nF/250 V; 1 × 10 nF/250 V
- 1 × 5 nF/250 V; 2 × 675 pF
- 3 × 100 pF/250 V; 5 × 50 pF/250 V
- 1 × 10 pF/250 V

Widerstände:

- 2 × 1 MOhm/0,1 W; 3 × 500 kOhm/0,25 W
- 1 × 250 kOhm/0,5 W; 1 × 100 kOhm/0,25 W
- 1 × 100 kOhm/0,1 W; 2 × 25 kOhm/0,5 W
- 2 × 20 kOhm/0,1 W; 2 × 10 kOhm/0,5 W
- 2 × 10 kOhm/0,1 W; 1 × 4 kOhm/4 W
- 1 × 1 kOhm/0,25 W; 1 × 500 Ohm/0,5 W
- 1 Signallämpflampe
- 1 Sicherungs-Bauelement (Si = 0,2 A)
- 6 Telefonbuchsen
- 3 Kippschalter, einpolig

**HF-Kabel zur Frequenzeichung**

W. BÖRNINGEN — DM 2 BPN

HF-Kabel gestatten es, die sich bei einer bestimmten Kabellänge ergebenden Resonanzen zur Frequenzeichung heranzuziehen. Dazu ist eine genaue Kenntnis des Verkürzungsfaktors  $v_k$  erforderlich. Die errechnete Länge muß dabei genau eingehalten werden.

**1. Theoretische Grundlagen**

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit  $v$  für Leiter in Luft entspricht der Lichtgeschwindigkeit  $v_0$ .

$$v_0 = \frac{1}{\sqrt{\mu_0 \cdot \epsilon_0}} \quad (1)$$

$\mu_0$  = absolute Permeabilität,  $\epsilon_0$  = absolute Dielektrizitätskonstante.

Befinden sich Leiter in einem Dielektrikum, wie z. B. beim HF-Kabel, so nimmt die Fortpflanzungsgeschwindigkeit in diesem System ab.

$$v = v_0 \cdot \frac{1}{\sqrt{\mu_r \cdot \epsilon_r}} \quad (2)$$

$\mu_r$  = relative Permeabilität,  $\epsilon_r$  = relative Dielektrizitätskonstante.

Der Quotient

$$\frac{v}{v_0} = \frac{1}{\sqrt{\mu_r \cdot \epsilon_r}} = v_k \quad (3)$$

gibt den Verkürzungsfaktor des entsprechenden Kabels an. Für die weiteren Betrachtungen unterscheiden wir zwischen der geometrischen und der elektrischen Länge eines Kabels. Während die geometrische Länge die meßbare Länge angibt, zeigt die elektrische Länge die tatsächlich wirksame Länge des Kabels an. Der Verkürzungsfaktor verknüpft beide Längen.

$$v_k = \frac{\text{elektrische Länge}}{\text{geometrische Länge}}$$

Der elektrisch wirksame Teil eines Kabels ist also stets kürzer als die mechanischen Abmessungen. In einem Medium  $\mu_r$  und  $\epsilon_r$  ist für einen Leiter die Wellenlänge:

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad (4)$$

Ist ein Kabel angepaßt, d. h. der Abschlußwiderstand  $R_a$  gleich dem Wellenwiderstand  $Z$  des Kabels, so geht die Energie sämtlich in den Abschlußwiderstand über. Bei Fehlanpassung ( $R_a \neq Z$ ) treten Reflexionen auf. Ist  $R_a = \infty$  (Leerlauf) ist der Strom am Ende der Leitung Null. Daraus folgt, daß sich die Wellen einmal addieren und zum anderen subtrahieren. Es bilden sich stehende Wellen mit Wellenbauch und Wellenknoten. Der Abstand zwischen Wellenbauch und Wellenknoten beträgt  $\lambda/4$ .

Zur weiteren Betrachtung wird eine Leitung an einen HF-Generator angekoppelt, (Bild 1). Im Anschluß läuft die Leitung leer, die Ankopplung erfolgt induktiv. Demzufolge herrscht am Eingang der Leitung ein Strombauch und ein Spannungsknoten. Nach  $\lambda/4$  Länge hat die Spannung ihr

Maximum, der Strom Minimum. Das  $\lambda/4$ -Stück wirkt wie ein Parallelschwingkreis. Nach  $\lambda/2$  wirkt das Leitungstück wie ein Serienresonanzkreis. Bei  $3 \lambda/4$  ist wieder Parallelresonanzwirkung. Allgemein ausgedrückt ist bei einer Kabellänge von  $(2n + 1) \lambda/4$  Parallelresonanz.

Die induktive Kopplung mit leerlaufendem Leitungsende hat elektrisch dieselbe Wirkung wie eine am Ende kurzgeschlossene Leitung, die kapazitiv angekoppelt ist. Diese Gesetzmäßigkeit gilt auch umgekehrt. D. h., elektrisch hat die Darstellung in Bild 2 dieselbe Wirkung wie eine induktiv gekoppelte Leitung, die am Abschluß kurzgeschlossen ist. Bei  $\lambda/2$ ,  $\lambda$ ,  $3/2 \lambda$  ... wirkt die Leitung wie ein Parallelresonanzkreis. Allgemein gilt: Parallelresonanz bei der Länge  $2n \cdot \lambda/4$ .

**2. Praktische Dimensionierung**

Die Eigenschaft der HF-Leitung, bei bestimmter Länge als Parallelschwingkreis zu wirken, kann nun praktisch verwendet werden, um beispielsweise ein Grid-Dip-Meter zu eichen. Je nach den Frequenzen, die geeicht werden sollen, richtet sich die Länge des Kabels. Dabei ist der Zusammenhang zwischen geometrischer und elektrischer Länge zu beachten. Der Verkürzungsfaktor ist aus den Propagandaten für Kabel zu entnehmen. Oftmals ist nicht der Verkürzungsfaktor  $v_k$ , sondern nur die Dielektrizitätskonstante  $\epsilon_r$  des Dielektrikums angegeben. Mit guter Näherung gilt dann:

$$v_k = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_r}} \quad (5)$$

Für den Grid-Dip-Meter eignet sich vorwiegend die induktive Kopplung. Es gilt:

Abschluß leerlaufend

$$l = \frac{v_0 v_k (2n + 1)}{4 \cdot f} \quad (6)$$

Für ( $n = 0, 1, 2, 3 \dots$ )

Abschluß kurzgeschlossen

$$l = \frac{v_0 \cdot v_k \cdot 2n}{4 \cdot f} \quad (7)$$

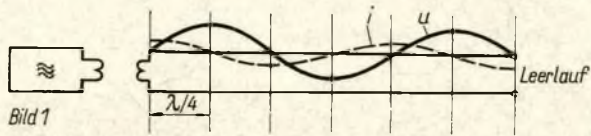
Für ( $n = 1, 2, 3, 4 \dots$ )

Tabelle

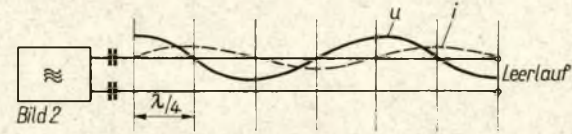
Resonanzstellen in MHz

(Koaxialkabel mit  $v_k = 0,66$ , induktiv angekoppelt, geometrische Länge  $l = 14,20$  m)

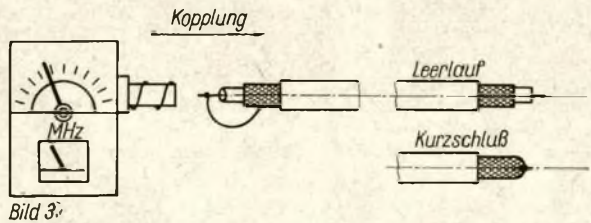
| n  | Ende kurzgeschlossen | Ende offen |
|----|----------------------|------------|
| 0  | —                    | 3,5        |
| 1  | 7                    | 10,5       |
| 2  | 14                   | 17,5       |
| 3  | 21                   | 24,5       |
| 4  | 28                   | 31,5       |
| 5  | 35                   | 38,5       |
| 6  | 42                   | 45,5       |
| 7  | 49                   | 52,5       |
| 8  | 56                   | 59,5       |
| 9  | 63                   | 66,5       |
| 10 | 70                   | 73,5       |
| 11 | 77                   | 80,5       |
| 12 | 84                   | 87,5       |
| 13 | 91                   | 94,5       |
| 14 | 98                   | —          |



**Bild 1:** Strom- und Spannungsverlauf bei der induktiven Ankopplung



**Bild 2:** Strom- und Spannungsverlauf bei der kapazitiven Ankopplung



**Bild 3:** Die Ankopplung z. B. an ein Grid-Dip-Meter erfolgt durch eine Drahtschleife, die mit der Seele und der Abschirmung des Kabels verbunden wird

Die Tabelle zeigt die Resonanzstellen für eine Länge Koaxialkabel, die praktisch Verwendung finden könnte. Um die Zahl der Eichmöglichkeiten zu erhöhen, wird das Koaxialkabel im Abschluß einmal im Kurzschluß und zum anderen im Leerlauf betrieben. Zum Auffinden der Resonanzstelle wird die Kopplung zunächst ziemlich festgemacht. Danach wird sie etwas loser gestaltet, so daß gerade noch ein Dip erkennbar ist (Bild 3). Bei einer bestimmten Koppelinduktivität wird die Anzeige ein Maximum. Die Koppelinduktivität muß aber so klein sein, daß gerade noch ein Ausschlag vorhanden ist. Wird diese Induktivität größer ausgeführt, so wirkt sie

stark verstimmend, die nach der Kabellänge errechnete Frequenz liegt dann höher als die gemessene. Zur Herstellung eines Kurzschlusses am Leitungsende wird die Abschirmung des Kabels ringsherum mit der Seele des Kabels verlötet. Grundsätzlich läßt sich jedes HF-Kabel verwenden. Koaxialkabel erweist sich aber als vorteilhafter. Ohne daß zusätzliche Meßfehler eintreten, kann das Koaxialkabel eingerollt oder ausgelegt gemessen werden. Störende Fremdfelder bleiben ohne Einfluß. Die Luftfeuchtigkeit hat Einfluß auf den Verkürzungsfaktor. Bei prakti-

schen Messungen ergab sich ein relativer Fehler von etwa 0,5% für Koaxialkabel.

Ist von einem Kabel, das zur Messung herangezogen werden soll, der Verkürzungsfaktor nicht genau bekannt, so kann man sich durch einen Frequenzvergleich bei tiefen Frequenzen helfen. Der Grid-Dipper wird auf eine eichbare Frequenz eingestellt. Die errechnete Kabellänge wird etwas länger gelassen und dann so lange verkürzt, bis sich Resonanz ergibt. Die Zahl der meßbaren Resonanzstellen ist einmal durch die Empfindlichkeit des Grid-Dip-Meters und durch den mit zunehmender Zahl der Harmonischen  $n$  abnehmenden Eingangswiderstand der Leitung begrenzt.

Zur Zeit erhältliche Kabel, die sich für die beschriebene Methode eignen:

- Koaxialkabel 047.1 — 60 Ohm —  $v_k = 0,66$
- Koaxialkabel 2003.1 — 70 Ohm —  $v_k = 0,66$
- Bandleitung 352.0 — 240 Ohm —  $v_k = 0,8$
- Bandleitung 894.0 — 240 Ohm —  $v_k = 0,93$

#### Beispiel

Gegeben ist  $v_0 = 300$  m/s,  $l = 14,2$  m,  $v_k = 0,66$ ,  $n = 2$ , Abschluß kurzgeschlossen. Für welche Frequenz ergibt sich Resonanz?

$$f = \frac{v_0 \cdot v_k \cdot 2n}{4 \cdot l} = \frac{300 \cdot 0,66 \cdot 2 \cdot 2}{4 \cdot 14,2} = \frac{300 \cdot 0,66}{14,2} \approx 14 \text{ MHz} \quad (8)$$

#### Literatur:

Schröder, H.: Elektrische Nachrichtentechnik, Band I, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde, 1959

## Gehäuse für Grid-Dip-Meter selbstgebaut

Es gibt noch viele Amateure, die bei ihren selbstgebauten Geräten keinen Wert auf Aussehen legen. Saubere Bauweise hat aber nicht zu unterschätzende Vorteile. Das Gerät wird innen wie außen übersichtlich, so daß Reparaturen und (bei Klubstationen) den anderen Kameraden die Bedienung erleichtert wird. Für Klubstationen ist saubere Bauweise von besonders großer Bedeutung, weil man Laien mit unübersichtlichem Drahtgewirr, fehlenden Frontplatten und den dann notwendigen

Schildern „Vorsicht, Hochspannung!“ kein Interesse abgewinnen kann. Nun ist es für viele Klubstationen nicht schwierig, stabil und sauber zu bauen, sie haben Material und Werkzeug dazu. Aber so mancher DM-Hörer und Radiobastler wird achselzuckend sagen: „Wie denn, bei meinen Möglichkeiten?“ Doch, Kamerad, auch mit deinen Möglichkeiten! Etwas Liebe, Geduld und auch Erfindergeist gehören allerdings dazu!

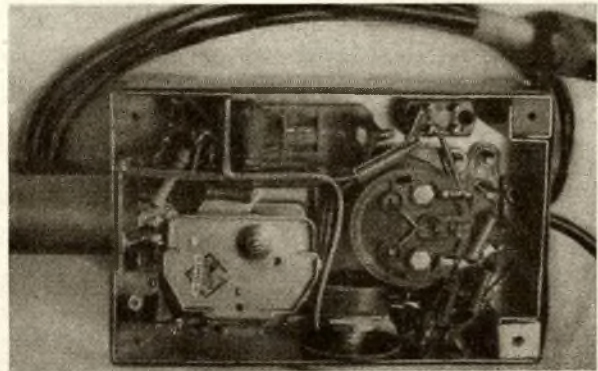
Man muß konstruktionsmäßig natürlich

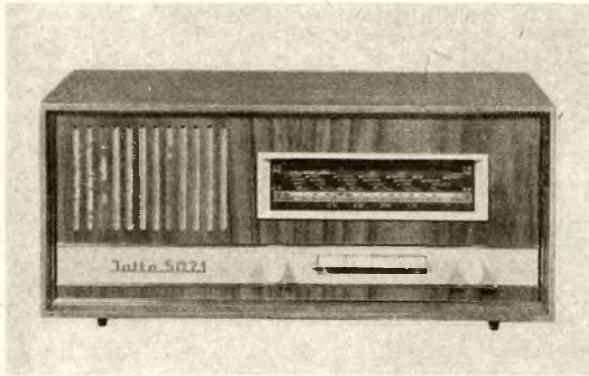
anders vorgehen. Zum Beispiel wird man einen großen RX stufenweise einzeln aufbauen und dann erst zusammensetzen. Ein großes Chassis kann man ja mit der Laubsäge nicht bearbeiten, und man hat es oft auch nicht. Man sollte auch nicht achtlos an Schaufenstern, besonders von Geschäften für Haushalt-

Schluß auf Seite 177

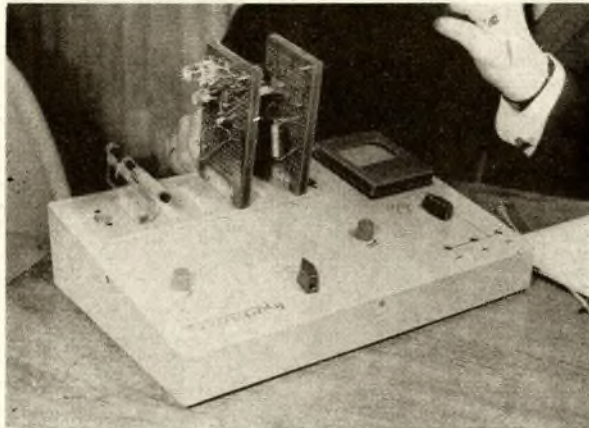
**Bild 1:** Man erkennt den Gehäuserahmen aus Alublech und darüber den aus PVC. Links liegt ein Blechstreifen über den Hartgewebeklötzen, der sämtliche Gehäuseteile verbindet

**Bild 2:** Gesamtansicht des selbstgebauten Grid-Dip-Meters im Koffergehäuse

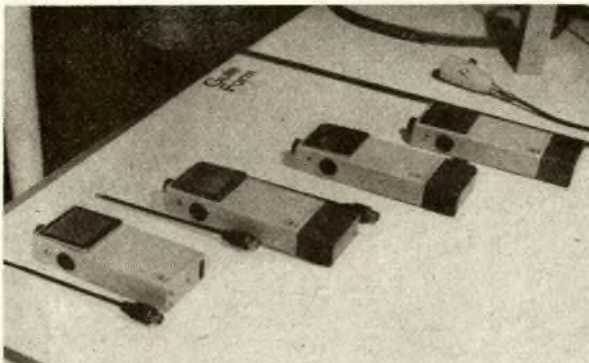




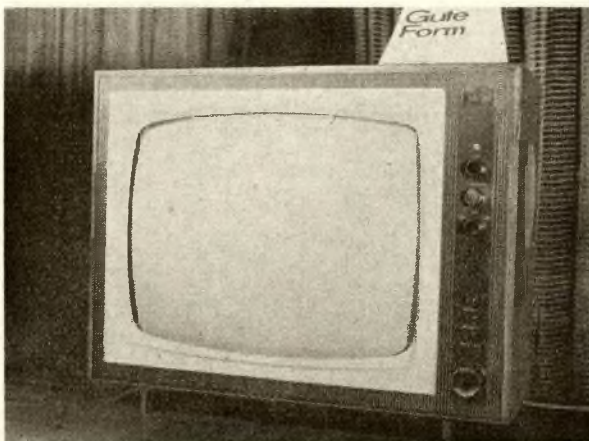
1



2



3



152



5

Zu Bild 1: Der Kleinsuper „Jalta 5071“ in der nordischen Linienführung ist ein Wechselstromgerät für die Wellenbereiche UKW – KW – MW – LW. 6 AM- und 10 FM-Kreise garantieren eine ausreichende Empfindlichkeit und Trennschärfe (VEB Stern-Radio Sonneberg)

Zu Bild 2: Aus einer Amateurkonstruktion entwickelte der VEB Werk für Bauelemente der Nachrichtentechnik, Teltow, diese Ausführung eines Transistor-Versuchsgerätes („transpoly“). Die Produktion wird Anfang 1965 aufgenommen. Auf den einsteckbaren Platinen mit gedruckter Verdrahtung können beliebige Transistorschaltungen aufgebaut werden. Batteriestromversorgung, Meßteil und andere Bauelemente befinden sich im pultförmigen Gehäuse

Zu Bild 3: Volltransistorisiert ist das Kleinfunksprechgerät „KFT 430“ des VEB Funkwerk Dresden. Ein jeweils fest eingestellter Kanal liegt im Frequenzbereich 26,97 bis 27,27 MHz. Die Ausgangsleistung beträgt etwa 20 mW, benutzt wird eine Teleskopantenne

Zu Bild 4: Das Fernsehgerät „Dürer de luxe“ des VEB Rafena-Werke Radeberg ist mit einer 47-cm-Rechteckbildröhre bestückt und enthält viele Automaten. Durch zwei Spannungströhen im ZF-Verstärker wird eine höhere Verstärkung und damit bessere Empfangsleistung erreicht. Anstelle der PL 36 wird die neue Horizontalendröhre PL 500 verwendet

Zu Bild 5: Das transportable Stereo-Phongerät „Ziphona P12-36K“ des VEB Funkwerk Zittau hat zwei Lautsprecherboxen, deren genügend lange Kabel die raumgünstigste Aufstellung erlauben. Ausgerüstet ist das Gerät mit einem Kristall-Abstastsystem und einer Aufsetztaste, die ein Verkratzen der Platten verhindert

Zu Bild 6: „Antonio“ heißt der moderne Empfänger mit NF-Stereoteil des VEB Goldpfeil Hartmannsdorf. Neben den Wellenbereichen UKW – MW – LW besitzt er vier KW-Bereiche (1,9 bis 24,4 MHz). Für UKW ist eine elektronische Scharfabstimmung vorhanden. Eine Nachhallereinrichtung kann angeschlossen werden

Zu Bild 7: Die Boden-Wetterradaranlage „BWR-X10“ kommt vom VEB Entwicklungswerk Funkmechanik Leipzig. Sie wurde speziell für wissenschaftliche Untersuchungen in der Meteorologie und für die Wettervorhersage entwickelt. Das Anzeigegerät (siehe Foto) ist mit einem 30-cm-Bildrohr bestückt. Die Sendefrequenz ist 9375 MHz, die Impulsleistung größer als 40 kW

Zu Bild 8: Für viele Anwendungsbereiche werden einseitige Nachrichtenverbindungen gebraucht (z. B. Baubetriebe, Polizei, Eisenbahn und dergl.). Dafür hat der VEB Funkwerk Dresden den UKW-Sender „UFT 301“ und den UKW-Empfänger „UFT 201“ mit Transistorbestückung entwickelt. Die Betriebsfrequenz liegt im Bereich 70 bis 87,5 MHz (ein Kanal). Im Foto links der Sender, rechts der Empfänger

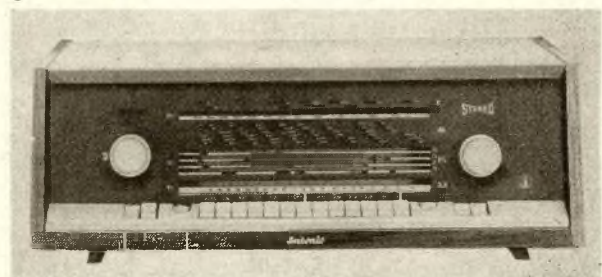
Zu Bild 9: Einen neuen, verwindungssteifen Tonarm besitzt der neue Plattenspieler „Ziphona P13-63K“ des VEB Funkwerk Zittau. Das Laufwerk besitzt drei Geschwindigkeiten (16 $\frac{2}{3}$ , 33 $\frac{1}{3}$  und 45 U/min), vorgesehen ist ein magnetisches Abstastsystem

Zu Bild 10: Formschön und vielseitig in Bestückung und Einsatz ist der Analogrechner „endim 2000“ des VEB Rechenelektronik Glashütte. Die Bedienung und Steuerung ist übersichtlich und weitgehend automatisiert. Durch seine Schnelligkeit eignet sich das Gerät ausgezeichnet zur Bestimmung der optimalen Varianten bei Konstruktionsaufgaben, da man den Einfluß von Parameteränderungen sofort übersehen

Zu Bild 11: Bei Sprachübertragungen stört oft das Mikrofonkabel. Deshalb entwickelte die PGH Funkmechanik Freiberg ein drahtloses Mikrofon. Den Sender mit dem Modulationsverstärker kann der Vortragende bequem in seiner Kleidung unterbringen. Mit einem Spezialempfänger wird das HF-Signal aufgenommen, und nach der Demodulation werden die Sprachsignale wieder zurückgewonnen

Fotos: Demme (MBD)

6

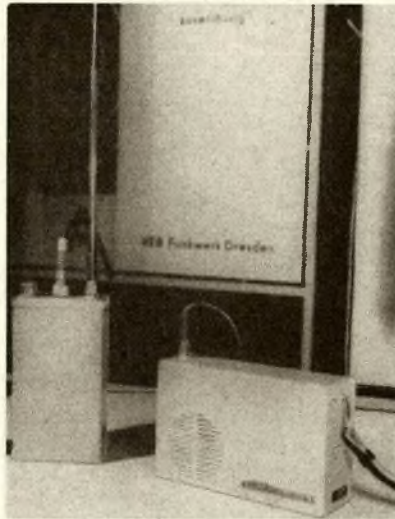


FUNKAMATEUR Nr. 5 · 1964





7



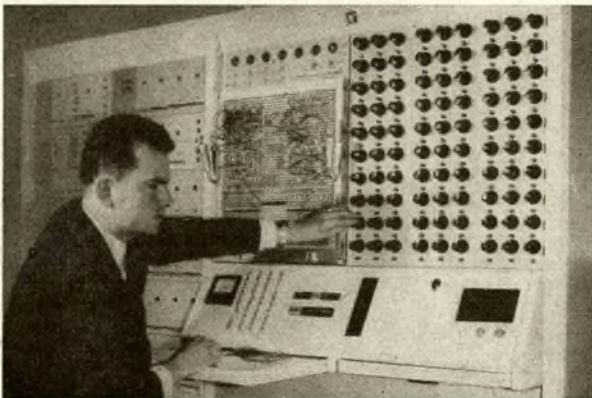
8



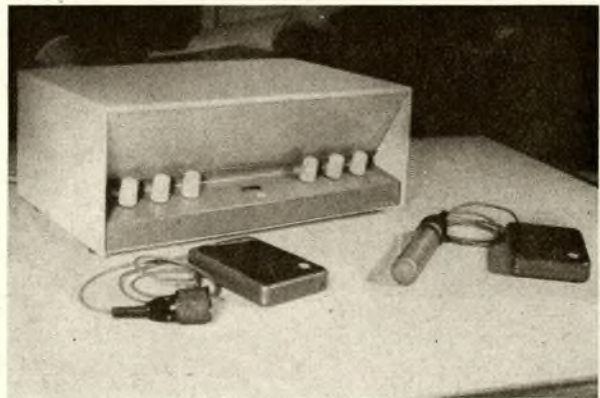
9

## ◀ Was gab es Neues auf der Leipziger Frühjahrsmesse

10



11



### TANDEL ein neues elektronisches Bauelement

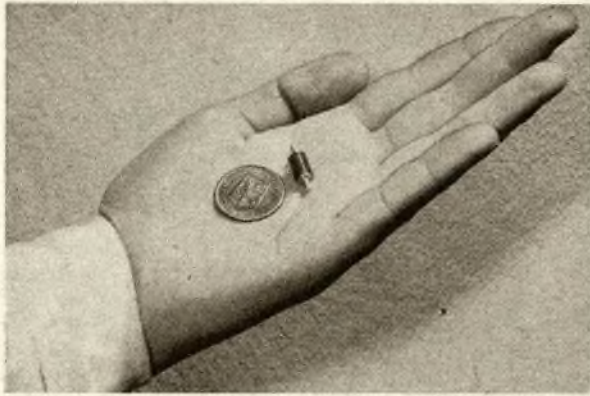
ING. K.-H. SCHUBERT - DM 2 AXE

In unserem Zeitalter, wo wir auf unserem Fachgebiet auf die Molekularelektronik zusteuern, haben die ferroelektrischen Werkstoffe eine große Bedeutung. So sind nicht nur Spezialwerkstoffe mit einer hohen Dielektrizitätskonstante wünschenswert, die die Konstruktion extrem kleiner Kondensatoren bei hohen Kapazitätswerten gestatten, sondern vielmehr auch nichtlineare Kondensatoren (Varikonden), für die es in der Elektronik vielseitige Anwendungsmöglichkeiten gibt. 1918 entdeckten ANDERSON und CADY im Seignettesalz das erste ferroelektrische Dielektrikum. 1935 wurde in der Schweiz durch BUSCH und SCHERZER bei Kalium-

phosphat und bei Kaliumarsenat ebenfalls das dielektrische Verhalten gefunden. In den 40er Jahren begann dann die Suche nach Werkstoffen mit hoher Dielektrizitätskonstante. SALOMON und WAINER in den USA stellten 1942 extrem hohe Werte bei bariumtitanathaltigen Massen ( $\text{BaTiO}_3$ ) fest. Systematische Untersuchungen liefen auch in der Sowjetunion (WUL und GOLDMANN) und in Deutschland (HESCHO). Bereits 1944 konnten dann Keramik-kondensatoren mit  $\epsilon$  größer 600 industriell gefertigt werden. Der VEB Keramische Werke Hermsdorf erreicht heute mit Mischtitanaten  $\epsilon$ -Werte bis zu 7000 (Epsilan 7000).

Die bisher in aller Welt vorangetriebenen Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Ferroelektrika scheiterten an einem Punkt, der Curie-Temperatur des jeweiligen Werkstoffes. Denn nur bei der Curie-Temperatur wurden maximale Ergebnisse erreicht. Die Dielektrizitätskonstante von Kaliumphosphat ist z. B. 32 000 (!) bei einer Curie-Temperatur von allerdings  $-150^\circ\text{C}$ . Bei Bariumtitanat ist die Curie-Temperatur  $+120^\circ$ , die Dielektrizitätskonstante wird größer als 8000. Deshalb muß man in ungünstigen Bereichen arbeiten, wo die Dielektrizitätskonstante niedriger ist und außerdem eine große Temperaturabhängigkeit auftritt. Die Bauelemente bei der Curie-Temperatur arbeiten zu lassen, scheitert einfach an dem technisch nicht zu vertretenden Aufwand. Wo aber liegt eine einfache Lösung dieses Problems?

Ein junger Ingenieur und Funkamateurl aus der CSSR hat dieses Problem auf eine verblüffend einfache Weise gelöst.



**Bild 1:** Ansicht des TANDEL im Vergleich zu einem Geldstück zu 1 Kcs

**Bild 2:** Der Erfinder des TANDEL, Ing. A. Glanc – OK 1 GW, bei Versuchen mit einem FM-Stereosender, der zur Modulation zwei TANDEL-Elemente enthält

Ing. Antonin Glanc, OK 1 GW, arbeitet in einer Abteilung des Physikalischen Instituts der tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften, die Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Ferroelektrika durchführt. Bei Versuchen mit Triglycinsulfat (TGS) kam er darauf, den ferroelektrischen Kristall bis auf die Curie-Temperatur dadurch zu erwärmen, indem er dem Kristall einfach HF-Energie zuführte. Mit einem Quarz für das Amateurband und einer Triode schaltete er einen einfachen Quarzoszillator. Über eine regelbare Kapazität koppelte er den TSG-Kristall an der Anode an. An der anderen Seite des Kristalls lag ein auf die Quarzfrequenz abgestimmter Schwingkreis, bei dem über eine Koppelspule ein Indikator angeschlossen war. Für Triglycinsulfat liegt die Curie-Temperatur bei etwa 40 °C. Zuerst wurde wenig HF-Energie eingespeist, da ja in der Fachliteratur immer empfohlen wurde, unterhalb der Curie-Temperatur zu arbeiten, sonst würde die Arbeitsweise zu instabil. Aber mehr aus Neugierde wurde die Zufuhr der HF-Energie erhöht. Plötzlich wurde ein völlig stabiler maximaler Indikatorausschlag er-

reicht, der auch bei Änderung der Umgebungstemperatur konstant blieb.

Es war dies ein erregender Augenblick, denn damit war der autostabile Zustand entdeckt, wobei der Kristall ohne künstliche Temperaturstabilisierung gerade im Bereich der maximalen Unstabilität sicher arbeitet. Damit entstand ein neues nichtlineares Bauelement mit automatischer Stabilisierung des Arbeitspunktes, das aus der zugeführten HF-Leistung zur Erwärmung nur eine solche Menge aufnimmt, wie es selbst in die Umgebung abgibt. Als Name für dieses neue Bauelement wurde der Begriff TANDEL gewählt, der sich ableitet von Teplotne Autostabilizující Nelineární Dielektrický Element (die Temperatur selbststabilisierendes, nichtlineares, dielektrisches Element).

Ing. Glanc, OK 1 GW, ist Mitglied des SVAZARM (Bruderorganisation der GST) und gründete in seinem Heimatort Libochovice zwei Klubstationen. Über 10 Jahre war er Leiter der Klubstation OK 1 KAJ, wo unter seiner Anleitung über 300 Funkamateure ausgebildet wurden. 1962 organisierte er das erste UKW-Treffen der OK-Amateure in Libochovice. Erstmals sprach er über seine Entdeckung auf der Internationalen Konferenz „Funktechnik im Weltall“, die Ende 1963 in Genf stattfand. Anfang 1964 arbeitete er mit seinem KW-Amateursender auf dem 80-m-Band, wobei der KW-Sender mit Hilfe eines TANDEL amplitudenmoduliert wurde. Funkverbindungen mit OK 1 GG und OK 1 AP konnten einwandfrei

abgewickelt werden. Für seine besonderen Verdienste um die Entwicklung der Amateurfunktechnik und im Hinblick auf seine wissenschaftliche Arbeit zeichnete Anfang 1964 der Vorstand des Zentralausschusses des SVAZARM den Gen. Ing. Glanc mit der höchsten Auszeichnung des SVAZARM aus.

Schneidet man aus dem Kristall des ferroelektrischen Stoffes TGS ein Plättchen und versieht es an beiden Seiten mit Metallbelägen nebst Zuleitungen, dann entsteht ein Kondensator. Ein solcher Kondensator mit ferroelektrischem Dielektrikum zeigt im Gegensatz zu den in der Funktechnik verwendeten linearen Kondensatoren ungewöhnliche Eigenschaften, so z. B. den piezoelektrischen Effekt – eine Erscheinung, die in Tonabnehmern ausgenutzt wird. Die wichtigste Eigenschaft der Ferroelektrika, die sie von anderen Stoffen unterscheidet, ist jedoch die starke Abhängigkeit der Dielektrizitätskonstante und damit der Kapazität von der angelegten Spannung und von der Temperatur der Umgebung.

Die Kapazität eines ferroelektrischen Kondensators steigt bei Erwärmung stark an, bis sie bei der sogenannten Curie-Temperatur einige tausendmal höhere Werte erreicht, als wenn zwischen den Kondensatorbelägen beispielsweise Glas, Glimmer oder nur Luft wäre. Bei einer weiteren Temperaturerhöhung sinkt die Kapazität wieder ab. Legt man die Metallbeläge des ferroelektrischen Kondensators, der auf konstanter Temperatur gehalten wird, eine elektrische Spannung an, dann verändert sich wiederum seine Kapazität. Einen solchen Kondensator, dessen Kapazität vom Wert der angelegten Spannung abhängt, bezeichnet man als nichtlinear im Unterschied zu den linearen, z. B. den Glimmer- oder Luftkondensatoren.

Die nichtlinearen Eigenschaften, d. h. die Veränderung des Widerstandes oder der Kapazität, hervorgerufen durch die angelegte Spannung, sind für die Ausnutzung in elektronischen und funktechnischen Anlagen von größter Bedeutung. Die wichtigsten Elemente, die bisher hierfür verwendet wurden, sind Dioden, vor allem Halbleiterdioden. Neben den Dioden wäre die Verwen-

Fortsetzung auf Seite 177



**Bild 3:** Ansicht eines mit TANDEL-Elementen und Transistoren bestückten Elektrometers, das im Physikalischen Institut der CSAV konstruiert wurde (Meßbereiche bis  $10^{-10}$  A und bis  $10^{11}$  Ohm)

## Die Sendeanlage für Fernlenk-Modelle

DIPL.-Ing. E. FRIEBE

Eine in den Anfängen der Fernlenkerei häufig angewandte Methode ist die Verlängerung der Antenne mit Hilfe einer in der Verbindung zwischen Antennenspule und Antennenbuchse geschalteten Verlängerungsspule. Aus etwa 0,8 mm starkem CuL-Draht wickelt man eine Spule mit einem Durchmesser von 10 bis 20 mm. Je nach den Daten der Spule und der Länge der Antenne werden 10 bis 25 Windungen benötigt. Die genaue Abstimmung erfolgt wieder mit Hilfe des Feldstärkemessers durch Verändern der Antennenlänge oder der Daten der Verlängerungsspule. Wenn man diese Arbeit einmal sorgfältig durchgeführt hat, wird man erstaunt sein, was man aus einem Sender „herausholen“ kann. Eine andere Methode, die in den letzten Jahren viel von sich reden gemacht hat, besteht in der elektrischen Verlängerung der Antenne auf  $\lambda/4$  durch eine etwa in der Mitte des Stabes angeordnete (abgestimmte) Verlängerungsspule [11]. Diese CLC-Antenne (center loading coil = zentrale Ladungsspule) muß ebenfalls sehr sorgfältig abgestimmt werden, was einmal nach der bereits angeführten Methode mit dem Feldstärkemesser oder aber mit dem Grid-Dipper [12] erfolgen kann. Bei der Verwendung des Grid-Dippers wird die in die Antennenbuchse des Senders eingesteckte Antenne über eine an Masse und Antennenbuchse angeschlossene Spule mit etwa zwei Windungen angekoppelt. Mit dem Grid-Dipper sucht man die niedrigste Resonanzfrequenz. Die gewünschte Frequenz wird durch Verändern der Induktivität der Zentral-ladespule (Zu- oder Abwickeln bzw. HF-Eisenkern verstellen) erreicht. Damit der Verlustwiderstand der Antenne klein gehalten werden kann, gilt auch für die Zentralladespule die allgemein gültige Regel: gut leitenden Draht genügender Stärke verwenden. Einen Dimensionierungsvorschlag für eine CLC-Antenne zeigt Bild 14.

### Die Tastung des Senders

Wenig Schwierigkeiten bereitet die Tastung des Senders bei A1-Betrieb, weil es genügt, den Sender ein- und auszuschalten. Grundsätzlich kann man die Heizung der Röhren tasten, man muß dabei aber auch in Kauf nehmen, daß das Signal etwas verzögert kommt. Allerdings soll man nur sehr kontakt-sichere Schalter verwenden, die in der Starkstromtechnik üblichen Kipp- und Schiebeshalter sind wenig geeignet. Meist wird aber nur die Anodenspannung getastet, während man die Heizspannung durchlaufen läßt (Bild 7).<sup>1)</sup> Durch die Taste wird der Pluspol der Anodenspannungsquelle an den Sender angeschlossen. Dazu genügt im einfachsten Falle ein gewöhnlicher Druckkontakt. Zur Vereinfachung der Tastung kann man ein Tastgerät bauen, das der gewünschten Bedienungsweise entspricht. Das in Bild 15 gezeigte „Kurbeltastgerät“ dient zur Fernlenkung

eines Flugmodells mit Schrittschaltwerk. Da durch die Signale des Senders abwechselnd Links- und Rechtsausschläge am Ruder hervorgerufen werden, muß man sich normalerweise merken, welche Kurve als nächste „kommt“. Da sich die Kurbel nur in einer Richtung drehen läßt, ergibt sich zwangsläufig ein Gleichlauf zwischen Kurbel und Ruder. Und falls die Anlage mal durch einen

<sup>1)</sup> Siehe Heft 4/1964, Seite 120

**Bild 17:** Elektromechanisches Proportionalastgerät, a Prinzipdarstellung, b Schaltung. Die Taumelscheibe, z. B. aus 1 mm starkem Pertinax mit 50 mm  $\varnothing$ , wird mit einer Neigung von 3 bis 5° auf der „langsamen“ Achse des Getriebes befestigt. Je nach Neigung des Kontaktes wird dieser während einer Umdrehung längere oder kürzere Zeit geschlossen

**Bild 18:** Elektronisches Proportionalastgerät (Multivibrator). Mit den im Taststromkreis angeordneten zusätzlichen Kontakten kann man eine Bedienung wie bei einer Zweikanalsteuerung durchführen

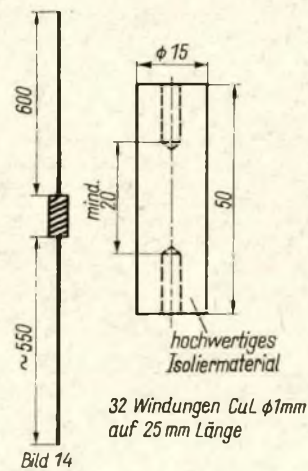


Bild 14

**Bild 14:** Antenne mit zentraler Ladespule (CLC-Antenne) für 27,12 MHz  
**Bild 15:** Kurbeltastgerät für Einkanalsteuerung mit Schrittschaltwerk oder motorisch angetriebener Rudermaschine  
**Bild 16:** Aufbau und Schaltung des Kurbeltastgerätes nach Bild 15

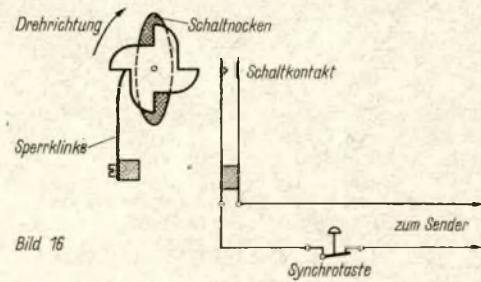


Bild 16

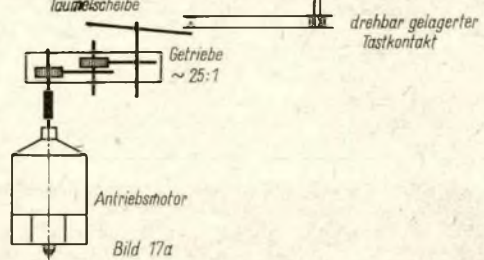


Bild 17a

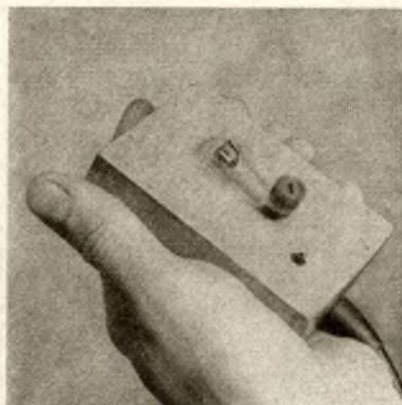


Bild 17b

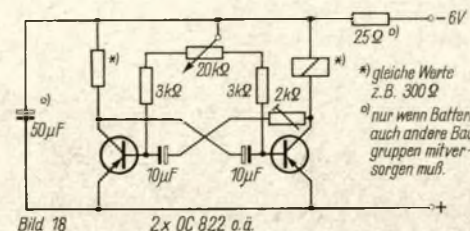


Bild 18

2x OC 822 o.ä.

<sup>a)</sup> gleiche Werte z.B. 300 Ω  
<sup>b)</sup> nur wenn Batterie auch andere Baugruppen mitversorgen muß.

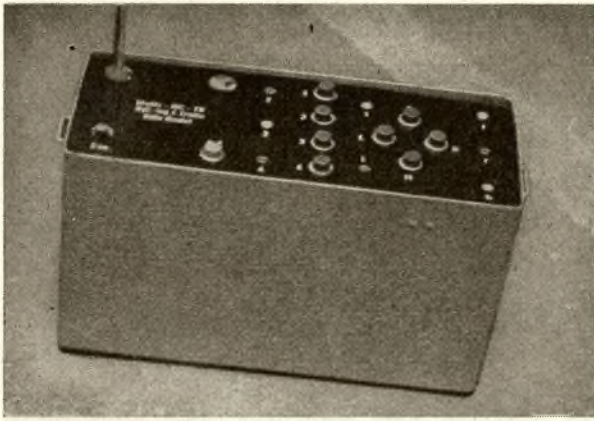
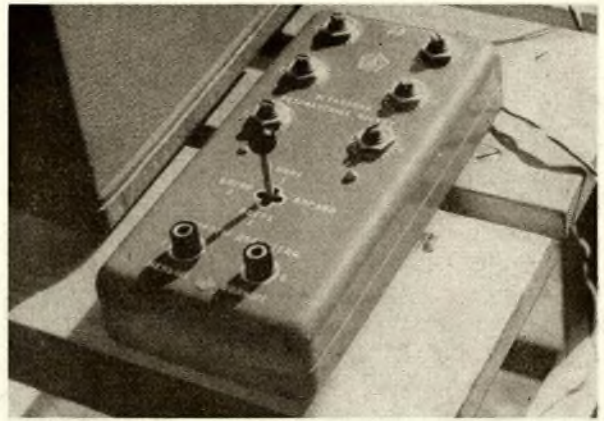


Bild 19: Mehrkanal-Tastgerät für eine 8-Kanal-Schiffsmodell-Fernlenkanlage

Bild 20: Mehrkanal-Tastgerät mit Steuerknüppel (Sowjetische Fernlenkanlage RUM I)



Störimpuls oder einen Versager „außer Tritt“ kommt, kann man mit der unten links angeordneten „Synchronaste“ den Gleichlauf wiederherstellen (Bild 16).

Bei Segelflugmodellen oder kleineren Motormodellen, vor allem auch bei Schiffsmodellen, wird häufig die Proportionalsteuerung angewandt. Hierbei ist es möglich, eine der Stellung des Tastgerätes entsprechende Ruderstellung mit Hilfe einer Einkanal-Anlage zu erreichen. Taste links bedeutet Dauersignal, das Ruder im Modell hat Linksausschlag, das Ruder hat Rechtsauschlag. Gleichlange Tastepausen und Impulse lassen das Ruder um seine Mittelage pendeln (daher der auch oft benutzte Ausdruck „Flattersteuerung“). Je nach dem Impuls-Pause-Verhältnis stellt sich am Ruder die entsprechende Stellung ein, man kann beliebig weite oder enge Kurven steuern. Mit geschickter „Fingerakrobatik“ lassen sich solche Impulse mit jeder gewöhnlichen Taste erzeugen. Vorteilhafter ist es natürlich, dafür ein spezielles Tastgerät zu verwenden. Die Bilder 17 und 18 bringen zwei der vielen Möglichkeiten der Ausführung eines solchen Tastgerätes.

Bei Anlagen mit Tonmodulation läßt man in der Regel den Träger durchlau-

fen, d. h. der Sender strahlt dauernd die Hochfrequenz aus. Nur wenn ein Befehl gegeben wird, moduliert man den zugeordneten Niederfrequenzton auf den Träger. Dazu genügt es, wenn der Modulator getastet wird. Zur Vereinfachung der Bedienung ordnet man die Tasten des Modulators in sinnfälliger Art an (Bild 19) oder betätigt vier Kontakte durch einen „Steuerknüppel“: Knüppel nach links = Linkskurve, Knüppel nach vorn = Tiefenruder, usw. (Bild 20).

#### Die Modulation des Senders

Während man in der Anfangszeit der Fernlenkung von Flugmodellen fast nur mit dem tonlosen Signal (A1-Betrieb) arbeitete, werden heute praktisch zu 100 Prozent Einkanalanlagen nur noch tonmoduliert betrieben, wobei die Tastung des Senders sowohl sinusförmig als auch mit Rechteckschwingungen erfolgt. Die Vorteile der Tonmodulation liegen so offensichtlich auf der Hand – wesentlich geringere Störmöglichkeiten durch fremde Sender und durch atmosphärische Störungen – daß sie sich außerordentlich schnell durchgesetzt hat. Den höheren Aufwand im Sender nimmt man gern in Kauf, wenn man sich überlegt, was der Absturz eines Flugmodells für Folgen haben kann.

Die Modulation kann in allen bekannten Arten erfolgen. Am meisten ver-

breitet sind die Anodenmodulationen, vor allem wegen ihrer Verzerrungsfreiheit und die Gittermodulation wegen ihres geringen Leistungsbedarfs. Da die Verzerrungsfreiheit bei der Übertragung der Signale nur eine untergeordnete Rolle spielt, hat sich die Gittermodulation als völlig ausreichend erwiesen. Möglichkeiten für die Anschaltung von Modulatoren an die Sender sind im Bild 21 dargestellt.

#### NF-Generatoren

Bei den NF-Generatoren sind ähnlich wie im HF-Teil der Sendeanlage eine Reihe nicht miteinander vereinbarer Forderungen zu erfüllen. Bei bestimmten Aufgabenstellungen kann es notwendig werden, daß man die eine oder andere Forderung so stark in den Vordergrund schieben muß, daß andere vernachlässigt werden müssen. Dies tritt z. B. dann ein, wenn eine Zungenfrequenzrelaisanlage zuverlässig betrieben werden soll. Die Frequenzkonstanz muß dabei sehr hoch sein, Variationsmöglichkeit der Tonfrequenz und Aufwand an Bauelementen müssen dann dieser Forderung völlig untergeordnet werden.

Die Forderungen an NF-Generatoren sind:

1. eine der jeweiligen Empfangsanlage angepaßte genügende Frequenzkonstanz,

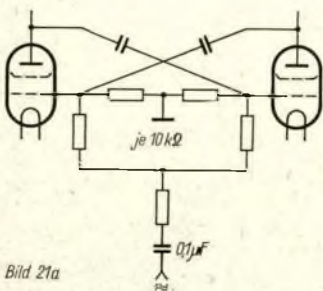


Bild 21a

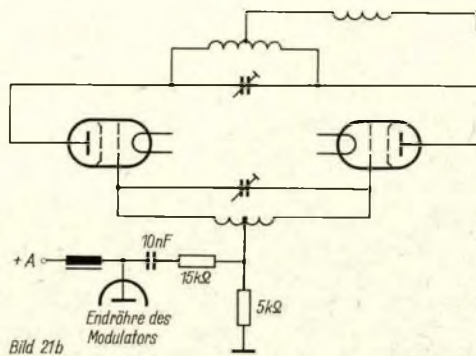


Bild 21b

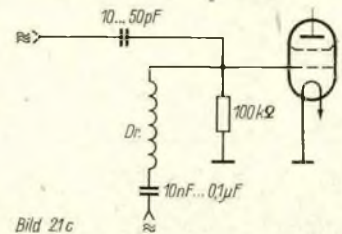


Bild 21c

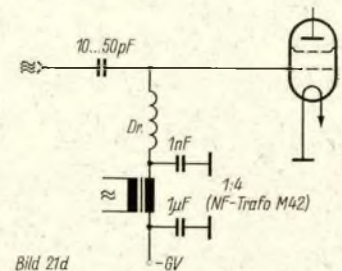


Bild 21d

2. leichte Variationsmöglichkeit der Tonfrequenzen über einen möglichst großen Frequenzbereich, um die erste Abstimmung zu erleichtern und verschiedene Empfänger verwenden zu können,

3. eine möglichst sinusförmige NF-Spannung, geringer Stromverbrauch und Aufwand an Bauelementen.

Wenn auch durch das Aufkommen der Transistoren die NF-Generatoren mit Röhren fast „aus der Mode“ gekommen sind, soll doch als erste Schaltung eine solche mit Röhren beschrieben werden. Dieser Tongenerator hat sich am Laufe mehrerer Jahre in Verbindung mit einem Freiberg-Sender als so stabil erwiesen, daß er für den zugehörigen Zungenfrequenzempfänger nicht nachgestimmt zu werden brauchte.

Gleichwertige Schaltungen mit Transistoren sind bisher noch nicht erprobt worden. Die Induktivität im Schwingkreis besteht aus einer Ringkernspule von 1 H. Der Schwingkreis wird durch die Schaltung (Franklin-Oszillator) nur wenig belastet. Dies sind wohl die wesentlichen Voraussetzungen für die Frequenzstabilität des Generators (Bild 22).<sup>1)</sup> Bei Gittermodulation ist eine besondere NF-Verstärkung nicht notwendig. Wegen ihrer großen Vorteile werden heute praktisch nur noch Transistor-NF-Generatoren und Modulatoren verwendet, zumal die jetzt weit verbreitete Tonselktion mit LC-Kreisen im Empfänger nicht so hohe Anforderungen an die Frequenzkonstanz stellt.

<sup>1)</sup> folgt im Heft 6/1964

Fortsetzung folgt

## Quarzscheiben auf chemischem Wege

G. NEEF - DM 4 CA

Als 2-m-Amateur steht man beim Bau eines Senders bzw. eines Empfängers oft vor einem unüberwindlichen Problem: die Beschaffung der nötigen Bandquarze. Viele Amateure sind im Besitz von 16-MHz-Quarzen, die leider den Nachteil haben, daß sie bei einer Genauigkeit von  $\pm 0,1$  Prozent oft mehrere kHz unterhalb von 16 MHz liegen. Damit würden wir natürlich auch einige kHz außerhalb des 2-m-Bandes sein. Haben wir einen Quarz erwischt, der noch im Bereich des Bandes liegt, stört uns die Tatsache, daß sich alle Stationen bei 144 MHz konzentrieren. Diese Quarze aber mechanisch einwandfrei umzuschleifen, erfordert viel Geduld und Fingerspitzengefühl, da deren Dicke unter einem halben Millimeter liegt. Da auch ich zum mechanischen Schleifen keine Berufung fühlte, entschloß ich mich, angeregt durch einen Artikel der tschechischen Amateurzeitschrift „Amaterske Radio“, das Umschleifen von Quarzen auf chemischem Wege zu versuchen.

Der Vorgang der chemischen Bearbeitung der Quarze beruht darauf, daß das Quarzplättchen von der Fluorwasserstoffsäure gleichmäßig geätzt wird. Da hierbei Quarzmaterial abgetragen wird, ändert sich die Quarzfrequenz nach den höheren Frequenzen. Der erste Versuch eines Quarzumschliffes wurde mit einem Quarz 776 kHz unternommen. Dabei zeigte sich, daß sich die Frequenz nach einer halbstündigen Behandlung in konzentrierter Fluorwasserstoffsäure um einige kHz verändert hatte (genaue Meßmittel waren nicht vorhanden). Seine Schwingfreudigkeit war nach dem Versuch noch ebenso vorhanden wie zuvor.

Anschließend wurden mehrere 16-MHz-Quarze der eigenen Station und auch anderer Amateure umgeschliffen. Diese Quarze lagen in der Regel 5 bis 10 kHz unter 16 MHz. Sie wurden, da eine bestimmte Sollfrequenz nicht gefordert

war, 15 bis 20 min in konzentrierter Säure behandelt. Ihre Frequenzänderung lag zwischen 50 und 70 kHz, so daß sie alle nun etliche kHz über 16 MHz liegen.

Außer diesen Quarzen wurden noch ein Quarz von 8,3 MHz auf 9,1 MHz und ein Quarz von 3,6 MHz umgeschliffen. Alle Quarze wurden in der angegebenen Schaltung auf ihre Schwingfreudigkeit überprüft und arbeiteten auf Anhieb. Bei diesen Versuchen ist kein Quarz „gestorben“. Damit dürfte diese Methode der Behandlung von Quarzen der mechanischen Behandlung überlegen sein.

Wir besorgen uns: Kaliumpermanganat, Schwefelsäure, Oxalsäure, Fluorwasserstoffsäure, destilliertes Wasser und Azeton. Das Schwierigste ist hierbei die Beschaffung der benötigten Fluorwasserstoffsäure, da man diese kaum in einer Apotheke bekommen wird. Man wendet sich deshalb am besten an ein chemisches Laboratorium. Für die Aufbewahrung der Säure eignen sich Flaschen aus PVC oder Blei, da Flaschen aus Glas von der Säure angegriffen werden. Bei kürzerer Aufbewahrungszeit sind jedoch auch Glasflaschen, die innen mit einer Wachsschicht versehen sind, zulässig. Als Ätzschalen eignen sich sehr gut kleine Fotoschalen aus PVC. Zum Anfassen der Quarze benutzen wir Fotozangen aus dem gleichen Material, in die wir vorsichtig mit einer Dreikantfeile Rillen, etwa 4 mm vom Rand, feilen. In diesen Rillen können wir den Quarz einhängen. Die Zange soll auf das Quarzplättchen keinen Druck ausüben, es soll lose in den Rillen liegen, damit das Quarzplättchen nicht zerbricht.

Für das Umschleifen der Quarze setzen wir folgende Bäder an.

### 1. Waschbad:

Wir lösen in einem Glas Wasser Kaliumpermanganat, die Menge spielt

keine Rolle, und säuern mit einigen Tropfen Schwefelsäure. Beim Einträufeln der Schwefelsäure in das Kaliumpermanganat ist größte Vorsicht geboten, da eine bestimmte Menge Schwefelsäure nicht überschritten werden darf. Die Mischung wird mit einem Glasstäbchen umgerührt und darf sich nicht grün färben, da sonst die Oxydationswirkung verlorengeht.

### 2. Bleichbad:

Einige Gramm Oxalsäure lösen wir in einem Glas Wasser.

### 3. Ätzbad:

Reine Fluorwasserstoffsäure in einem Kunststoffgefäß.

Der Vorgang des chemischen Schleifens ist jetzt folgender:

a) Den Quarz nehmen wir aus der Halterung und tauchen ihn einige Minuten in das Bad Nummer 1 (Kaliumpermanganat).

b) Wir spülen in destilliertem Wasser (der Quarz bleibt etwas kastanienbraun gefärbt).

c) Wir tauchen in Bad Nummer 2 (Oxalsäure), bis der Quarz weiß ist.

d) Wir spülen in destilliertem Wasser. Nach dieser Behandlung ist das Quarzplättchen viel besser gereinigt, als wir es mit Aceton, Alkohol oder anderen Lösungsmitteln erreichen würden.

e) Anschließend tauchen wir den Quarz in die konzentrierte Fluorwasserstoffsäure.

f) Nach etwa 1 bis 2 Minuten (diese Zeit richtet sich nach dem „QSY“) neh-

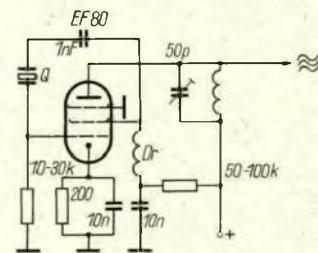


Bild 1: Verwendete Oszillatorschaltung zum Prüfen der chemisch behandelten Quarze (Dr = 50 Wdg., 8 mm Ø, CuL-Draht)

men wir den Quarz aus der Säure und spülen in destilliertem Wasser.

g) Nachdem wir den Quarz noch in Aceton gespült haben, können wir ihn wieder in die Halterung einlegen, um eine Frequenzkontrolle vorzunehmen. Ist die gewünschte Frequenz noch nicht erreicht, müssen wir weiter ätzen. Wir wiederholen den Vorgang ab Punkt e. Er wird solange wiederholt, bis die gewünschte Frequenz erreicht ist.

Will man Quarze auf eine genaue Frequenz, z. B. Eichquarze, oder sie nur um eine geringe Frequenz ändern, empfiehlt es sich, die Säure im Verhältnis 1:4 zu verdünnen. Mit dieser Säure ist es möglich, Quarze in Stufen von hundertstel und zehntel Hz zu schleifen. Die Genauigkeit des Quarzschliffes richtet sich natürlich nach den vorhandenen Meßmitteln.

### Literatur:

„Amaterske Radio“ 8/61 und 2/63

## Neue Wege brachten Erfolg

Der „funkamateure“ berichtete mehrmals über die Tätigkeit verschiedener Arbeitsgemeinschaften der Nachrichtentechnik in Schulen unserer Republik. Wir haben diese Beiträge mit Interesse gelesen und versucht, unsere eigenen Leistungen damit zu vergleichen.

Seit mehr als eineinhalb Jahren besteht in unserer Schule eine Arbeitsgemeinschaft Nachrichtentechnik, die sich inzwischen zu einem Radioklub entwickelt hat. Den Klub leitet Kamerad Dieter Westphale, Mitarbeiter der Station Junger Techniker und Reservist der Nationalen Volksarmee. Unter seiner Leitung schlossen sich im Radioklub viele befähigte Pioniere und FDJler an, so daß er heute 25 Mitglieder umfaßt. Es sind Schüler der fünften bis zehnten Klasse. Interessant ist, daß nur fünf Freunde älter als vierzehn Jahre alt sind und wir vor der schwierigen Aufgabe standen, die Pioniere verschiedener Klassenstufen auf ein einheitliches Ausbildungsniveau zu bringen. Wir erreichten das durch einen sinnvollen Wechsel zwischen gemeinsamer und differenzierter Gruppenausbildung. Alle Pioniere und FDJler unseres Radioklubs befähigten wir nach etwa einem Jahr zur selbständigen Arbeit mit Funkstationen vom Typ Fk 1a.

Für die Ausbildung richteten wir einen ungenutzten Raum im Turm unserer Schule als Funkübungsraum ein und bauten uns ein Polygon. Hier führen wir den Unterricht in A 1 und Grundlagen der Elektro- und Nachrichtentechnik wöchentlich einmal durch. Für Übungen im praktischen Bauen werden meist Räume und technische Möglich-

keiten der Station Junger Techniker und Naturforscher genutzt.

Da es sehr wichtig ist, Ausbildungsziele zu stellen, die den Ehrgeiz der Teilnehmer wecken, riefen wir unsere Freunde auf, so zu arbeiten, daß sie die Sommerexpedition 1963 unserer Pionierfreundschaft als Expeditionsfunker begleiten können. Diese Expedition war das erste Funkbetriebspraktikum und ein großes Erlebnis für alle Freunde des Klubs.

Zu Beginn des Schuljahres 1963/64 konnten unsere Freunde aus den achten bis zehnten Klassen in einem Lehrgang der Ausbildungsgruppen für vormilitärische Ausbildung ihr Wissen vertiefen und bei Geländeübungen die Nachrichtenverbindung aufrechterhalten. Sie bewährten sich sehr gut. Den zehn besten Kameraden – sie waren inzwischen Mitglieder der GST geworden – konnten nach einer Prüfung die Funkerlaubnis A 3 zuerkannt werden. Damit hatten wir einige erfreuliche Erfolge erreicht. Der Ausbildungsstand war jedoch sehr unterschiedlich geworden. Die Freunde aus den Klassen fünf bis sieben hatten zwar gegenüber den Kameraden der Klassen acht bis zehn einen Vorlauf in der Telegrafenausbildung und im praktischen Bauen, waren ihnen aber im praktischen Funkbetriebsdienst in der Gerätelehre und den Regeln des Funkverkehrs unterlegen. Deshalb baten wir die Schulleitung, uns in der letzten Woche vor den Weihnachtsferien die Einberufung eines Spezialistenlehrgangs im schuleigenen Heim in Schönhagen, Kreis Luckenwalde, zu gestatten,

Die Leitung der Oberschule „Ernst Thälmann“ entsprach unserer Bitte. Wir konnten ein umfangreiches Ausbildungsprogramm absolvieren und alle Mitglieder unseres Radioklubs auf einen gleichmäßigen Leistungsstand bringen. Da alle Pioniere und FDJler von ihren Gruppen in Zusammenarbeit mit ihren Klassenleitern delegiert wurden und während des Lehrgangs individuelle Hausaufgaben anfertigen, kam es zu keinen Leistungsrückständen in den Unterrichtsfächern. Sie waren während des Lehrgangs begeistert bei der Sache. In zwei Prüfungstagen erwarben neunzehn Freunde Leistungsstufen unseres Klubs. (Stufe I – ausgezeichnet, Stufe II – sehr gut, Stufe III – gut.) Diese Leistungsstufen entwickelten wir mit dem Kreisvorstand der GST nach Rücksprache mit dem Bezirksvorstand Potsdam, weil es bisher keine zentralen Leistungsnachweise für Angehörige von Pionierradioklubs, die noch nicht vierzehn Jahre alt sind, gibt. Die Leistungsstufen berechtigen zur selbständigen Arbeit mit Funkstationen FK 1a innerhalb unserer Ausbildung und können nach Erreichem vierzehnten Lebensjahr in Verbindung mit einer Leistungsgegenüberstellung zur Erteilung der offiziellen Funkerlaubnis A 3 vorgelegt werden. Weiterhin berechtigt der Besitz der Leistungsstufen I bis III zum Start bei Leistungsvergleichen und künftigen Wettbewerben.

Als vor Beginn der Weihnachtsferien die Urkunden für die Leistungsstufen ausgegeben wurden, empfanden es alle Kameraden und Freunde unseres Radioklubs als einen ausgezeichneten Abschluß des Ausbildungsjahres 1963. Besonders freuten wir uns, daß von unseren fünf Mädchen – Monika Kother und Bärbel Nytsch waren während des Lehrganges Mitglieder der GST geworden – von insgesamt drei vergebener Leistungsstufen I. Klasse zwei erringen konnten.

Unsere Ziele in diesem Ausbildungsjahr sind u. a. eine intensive Telegrafenausbildung, damit unsere Freunde das Funkleistungsabzeichen in Bronze erwerben können; verschiedene Funkbetriebspraktika (während der Sommerferien 1964 planen wir ein Spezialistenlager in unserem Ferienlager im Erzgebirge) sowie ein erweitertes Programm im praktischen Bauen.

Besonders wünschen wir uns, die Erfahrungen anderer Klubs und Interessengemeinschaften kennenzulernen. Uns erscheint auch notwendig, die Anleitung durch den Zentral- und Bezirksvorstand zu verbessern. Besonders brauchen wir geeignete Ausbildungsunterlagen, Übungssendungen zentraler Klubs in A 1 für Pionierradioklubs sowie Ausschreibungen für Leistungsvergleiche und Wettkämpfe. Speziell von den Kameraden Dörr und Joestel vom Bezirksvorstand Potsdam der GST wünschen wir uns die Einlösung ihres Versprechens vom September 1963, uns Funkstationen Fk 1a zur Verfügung zu stellen, für deren Einsatz, Pflege und Wartung unserer Radioklub selbst verantwortlich ist.



Im Sommer vergangenen Jahres beteiligten sich die besten Klubmitglieder als Funker an einer Expedition der Pionierfreundschaft

Foto: Verfasser

D. Noeske

## Aktuelle INFORMATIONEN

### Dreifacher Test

Die britische Rundfunkgesellschaft BBC benutzt versuchsweise für Farbfernsehsendungen drei Verfahren: das amerikanische NTSC- (625 Zeilen), das französische SECAM- und das westdeutsche PAL-Verfahren. Der Sender hat eine Leistung von 160 kW und befindet sich im Londoner Crystal Palace.

### Gute Perspektiven

Für die Entwicklung des Nachrichten-Verbindungswesens sieht der polnische Staatshaushalt 1 Milliarde Zloty vor. Der größere Teil dieses Betrages ist für die Erweiterung des Fernsehnetzes bestimmt. Die Zahl der Fernsprechteilnehmer wird um 60 000 auf 735 000, die Zahl der Rundfunkteilnehmer um 94 000 (bis 5,6 Mill.), die Zahl der Fernseh abonntenen voraussichtlich um 40 000 bis zu 1,7 Millionen steigen. Ende 1964 werden in Polen 18 Fernsehsender mit eigenen Programmen tätig sein.

### Überlaufene Wellen

In Europa arbeiten z. Z. 1183 Mittelwellensender, davon 151 mit einer Leistung über 100 kW. Das sind dreimal soviel Sender wie im Kopenhagener Wellenplan vorgesehen sind. Ähnliche Verhältnisse herrschen im Langwellenbereich, wo sich anstelle der geplanten 18 starken Sender 28 befinden.

### Interessanter Test

Im Münchener Institut für Rundfunktechnik werden Möglichkeiten für die Ausstattung von zwei Tonkanälen zu einem Fernsehprogramm geprüft. Der Fernsteilnehmer könnte dann bei ausländischen Sendungen zwischen Originalton und Übersetzung wählen.

### Polnische Elektronik

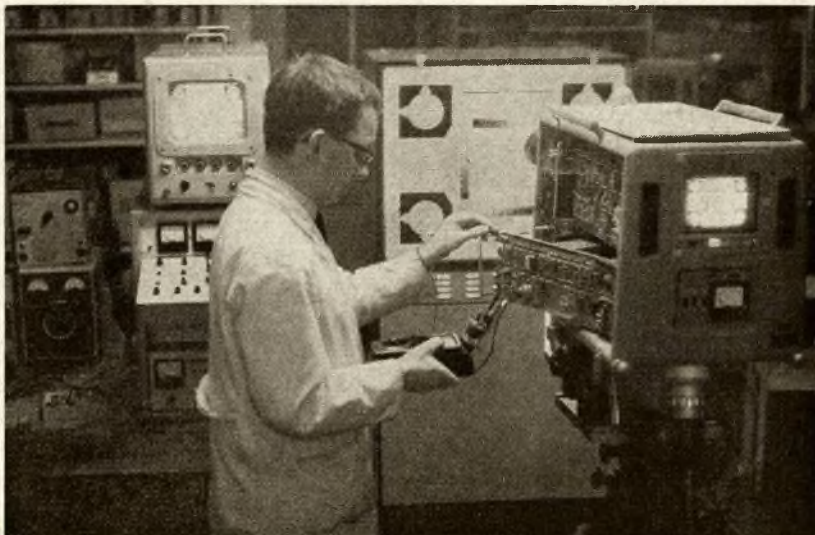
Im laufenden Jahr steigt die Produktion gegenüber dem Vorjahr um 13,2 Prozent. Die Industrie wird u. a. 420 000 Fernsehempfänger (1963 = 365 000) fertigstellen. Der Plan sieht ferner u. a. die Herstellung von 400 000 Rundfunkempfängern, 370 000 Plattenspielern, 70 000 Rundfunk-Kleingeräten und 15 000 Magnetongeräten vor. Der Export soll um etwa 25 Prozent, davon an kapitalistische Staaten um 50 Prozent, steigen.

### Kamera für Astronautik

Eine Miniatur-Fernsehkamera in Molekulartechnik baute die amerikanische Firma Westinghouse. Die Kamera wiegt ohne Objektiv weniger als 800 g, besitzt Abmessungen von 190 × 51 × 82 mm und eine Leistungsaufnahme von 4 W. Sie ist mit einem 1"-Vidikon bestückt und setzt sich aus 197 Bauteilen zusammen. Die Kamera ist vor allem für astronautische Zwecke bestimmt.

### Längste Relaisstrecke

Für zweigleisige Fernsehsendungen, Ferngespräche und Telegramme wird zur Zeit an einer Relaisstrecke von Moskau über Swerdlowsk nach dem Osten der UdSSR gebaut. Nach ihrer



Der VEB Studioteknik Berlin stellte zur Leipziger Frühjahrsmesse die Fernseh-Universalkamera FUK 2-1 vor. Rainer Zühlsdorff bei der Endkontrolle des Messe-Exponates. (Links im Bild der dazugehörige Bildgeberbedienungs-Apparat BB5). Die neue Kamera besitzt gegenüber der bisher gebräuchlichen Type die Vorzüge der Temperatur-Stabilisierung für die Bildaufnahmeröhre und eines Einbrennschutzes zur Verlängerung ihrer Lebensdauer  
Foto: ZB/Brüggemann

Fertigstellung wird sie die längste in Europa und Asien sein.

### Kontra Antennenwald

In Frankreich wird an einem Gesetzentwurf gearbeitet, nach dem es untersagt werden soll, an Wohngebäuden mehr als eine Fernsehantenne zu installieren.

### Neue Elektronengehirne

In der Polnischen Akademie der Wissenschaften stehen die Arbeiten für die Inbetriebnahme des Modells einer Universal-Rechenmaschine vor dem Abschluß. Sie ist vor allem für die Automatisierung von Verwaltungsarbeiten bestimmt. ZAM 3 ist ein Übergangsmodell zu der verbesserten Maschine ZAM 4, die 40 000 Operationen in der Sekunde ausführt.

### Sonnenflecken-Studium

Für das Studium von Sonnenflecken und der elektromagnetischen Sonnenstrahlung auf 80 MHz wird in Australien ein Antennensystem gebaut, das sich aus 96 Radioteleskopen zusammensetzt. Die  $\phi$  12-m-Reflektoren sind auf dem Umfang eines etwa  $\phi$  3200-m-Kreises angeordnet. Das Observatorium soll 1965 in Betrieb genommen werden.

### Unikat von Tesla

Auf der Ausstellung der Tesla-Betriebe „Haló Tesla“ in Prag wurde u. a. ein Unikat ausgestellt – es handelt sich um einen transistorisierten Meßplatz für das Messen von magnetischen Feldstärken 1 bis 20 000 A/m. Die Ergebnisse werden mittels des Koordinatenschreibers „BAK“ aufgezeichnet.

### Mit eigenem Radar

39 polnische Schiffe erhielten bereits Radaranlagen polnischer Produktion. Hersteller dieser Präzisionsapparate ist Polen erst seit wenigen Jahren. Mit polnischer Radaranlage wird auch das für die ČSSR gebaute Schiff „Republika“ ausgestattet. In diesem Jahr werden polnische Radaranlagen auch auf

einigen indonesischen Schiffseinheiten installiert. Die gegenwärtig in Polen produzierten Anlagen stehen den ausländischen in nichts nach; im Gegenteil, nach Ansicht vieler Fachleute ist die probeweise auf zwei Schiffen installierte Radaranlage RN-231 in vielerlei Hinsicht den ausländischen Konstruktionen überlegen.

### Moskau mit 5 Programmen

Fünf Programme wird das Moskauer Fernsehen künftig ausstrahlen. Das wurde anlässlich des 25jährigen Bestehens des Moskauer Fernsehentrums zu Beginn des Jahres bekanntgegeben.

### Sendeumfang erweitert

Im Irak wird gegenwärtig das Sendernetz des Fernsehens beträchtlich erweitert. Die Bauarbeiten sollen nach acht Monaten abgeschlossen sein und den Empfang auf dem gesamten Gebiet des Landes ermöglichen.

### Liliput-TV

Einen Fernsehempfänger, der wohl der kleinste der Welt sein dürfte, wird von einer japanischen Firma exportiert. Sein Bildschirm ist etwa 15 Zentimeter groß.

### Richtverbindung nach Jugoslawien

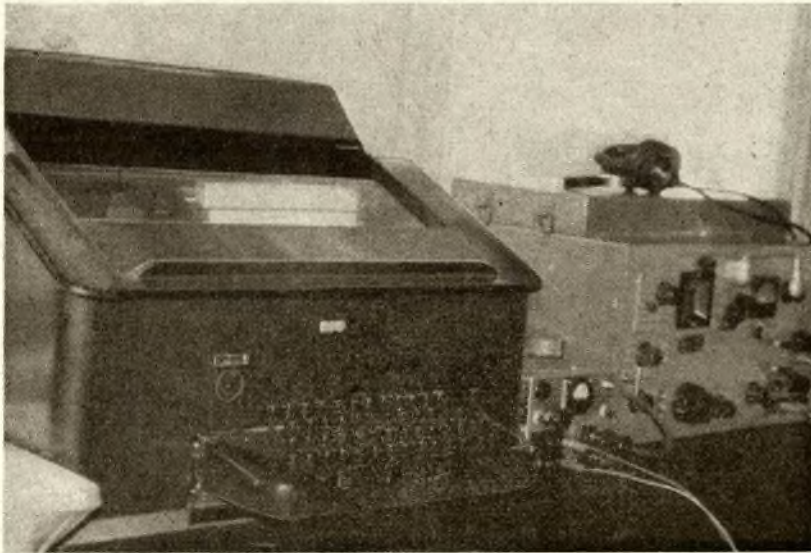
Zwischen dem ungarischen und dem jugoslawischen Fernsehnetz wird in diesem Jahr eine reguläre Richtverbindung fertiggestellt.

### Europa an der Spitze

3957 Fernsehsender einschließlich Umsetzer und etwa 141 Millionen Fernsehgeräte waren Ende 1963 in der Welt in Betrieb. Davon entfallen 2489 Sender auf Europa (einschließlich UdSSR), 934 auf Nord- und Südamerika, 407 auf Asien, 66 auf Ozeanien und 61 auf Afrika.

### Jubiläum

Die ersten täglichen Fernsehversuchsendungen – allerdings ohne Ton – begannen bei der Deutschen Reichspost vor nunmehr 35 Jahren.



Eine komplette Funkfern-schreibeinrichtung, konstruiert von den Kameraden Werner Karow und Horst Dahms

# Leistungs-schau in Cottbus

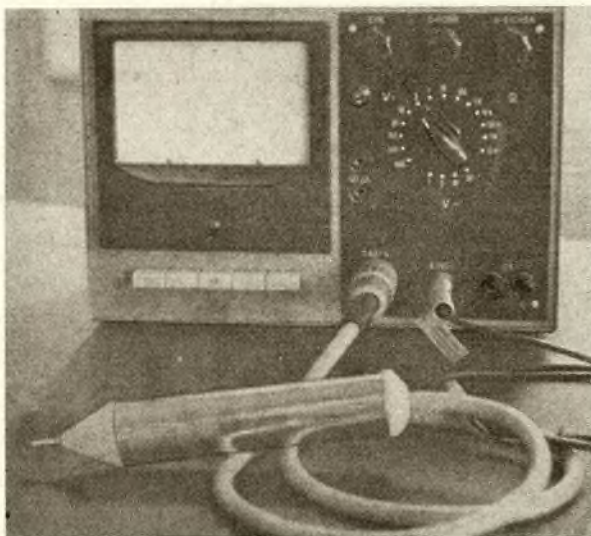
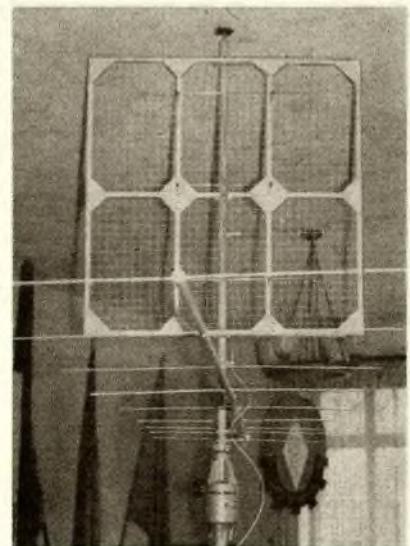
Als Vorbereitung auf die III. DDR-Leistungsschau der Funkamateure und Amateurkonstruktoren führte der Bezirksradioklub Cottbus eine Leistungsschau der Funkamateure durch. Sie war in drei Teile gegliedert. Im ersten Teil waren Lehr- und Ausbildungsgeräte zu sehen. Schwerpunkte dieses Teils bildeten ein Funkpolygon für 12 Plätze, ein Funkmechaniker-Arbeitsplatz und eine komplette Funkfern-schreibeinrichtung, konstruiert von den Kameraden Werner Karow und Horst Dahms.

Der zweite und umfangreichste Teil war der Amateurfunktechnik gewidmet. Wir fanden in diesem Teil elektronische Tasten, Stationsnetzgeräte, Modulationsverstärker, Interferenzfrequenzmesser, eine 70-cm-Antenne, konstruiert von Günter Roitsch, und eine Langyagiantenne, konstruiert von Wer-

ner Karow, beides auf einem fernsteuerbaren Mast montiert, Konverter für den 2-m-Bereich und anderes mehr. Der dritte Teil befaßte sich mit der Elektronik. Hier sahen wir unter anderem einen Meßsender nach dem Interferenzprinzip, ein Transistor-Voltmeter, ein Universal-Röhren-Voltmeter mit Meßsonde, einen Mikrofonverstärker, einen Fernsehantennenverstärker und ein Mischpult für Bandaufnahmen. Eine besondere Spezialität war das Transistorprüfgerät eines nicht organisierten Bastlers.

Insgesamt umfaßt die Leistungsschau etwa 50 Exponate. Es bleibt nur zu hoffen, daß durch diese Leistungsschau viele Jugendliche angeregt wurden, sich im Nachrichtensport zu betätigen.

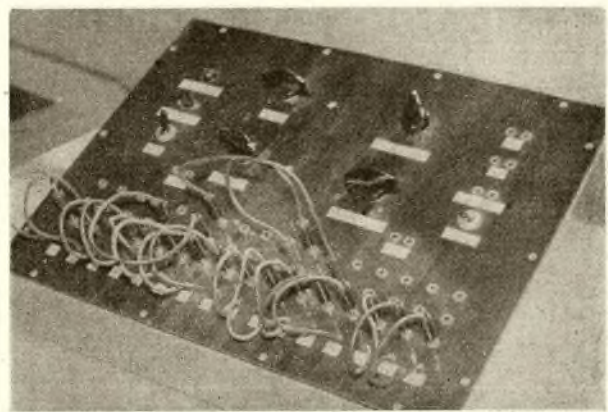
Text und Fotos: R. Möcker



Ein selbstgebasteltes Röhrevoltmeter (links unten)

Ein Funkpolygon für 12 Teilnehmer (rechts unten)

Antenne für das 70 cm-Band, konstruiert von Günter Roitsch. Darunter eine Langyagiantenne, konstruiert von Werner Karow (Mitte)





# Eine Zweikanal-Funkfernsteueranlage für Schiffmodelle

H. DIETZE

Neben der Rudersteuerung ist bei Schiffmodellen auch die Schraubensteuerung gebräuchlich. Bei schraubengesteuerten Modellbooten wird die Änderung der Fahrtrichtung dadurch erreicht, daß von zwei symmetrisch angeordneten Schiffsschrauben einer der beiden Antriebsmotore abgeschaltet oder umgepolt wird. Diese Steuerart ist um so wirksamer, je größer der Abstand der beiden Schrauben ist. Geeignet dafür sind daher breite Modellbootkörper. Wegen des Fortfalls einer Rudermaschine kommt man bei kleinen Schiffmodellen zu einem einfachen mechanischen Aufbau. Im Vergleich zur Rudersteuerung ist ein schraubengesteuertes Bootsmodell bei kleinen Fahrtgeschwindigkeiten manövrierfähiger.

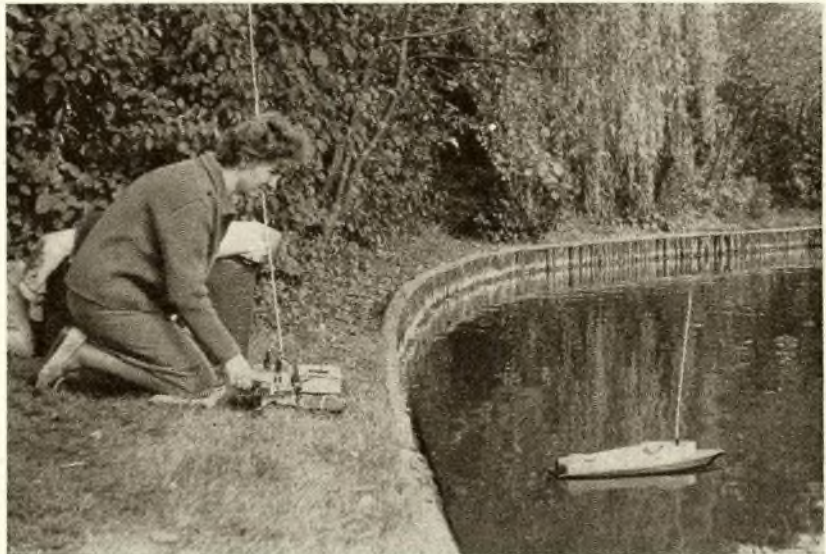
Durch Impulssteuerung oder durch modulierte Tonfrequenzen kann prinzipiell die Steuerung der beiden Motore erfolgen. Letztere Methode wurde wegen der günstigen Erweiterungsmöglichkeiten gewählt.

Das Blockschaltbild (Bild 1) zeigt die grundsätzliche Wirkungsweise. Das von der Schiffsempfangsantenne aufgenommene HF-Signal der Frequenz 27,12 MHz, das mit den Steuertönfrequenzen moduliert ist, wird demoduliert von der Diodenschaltung. Nach Verstärkung der gewonnenen Steuertöne in einem Niederfrequenzverstärker sieben die Selektionsglieder (F1, F2) die Tonfrequenzen aus. Die Gleichrichtung liefert einen Gleichstrom, der das Einschalten der den Steuertönen zugeordneten Antriebsmotore auslöst.

## Die Schaltung

Als Schalter für die Antriebsmotore kommen bei der Modellfernsteuerung Relais oder Transistoren zur Anwendung. Ein Relais ermöglicht es, mit geringem Strombedarf eine höhere Stromstärke zu schalten. Demgegenüber bringt der Transistor den Vorteil einer stetigen Steuerung des Motorstromes. Dabei ergibt sich neben den Kommandos „links“, „rechts“, „geradeaus“ und „halt“ auch eine Steuerung der Fahrtgeschwindigkeit und des einzuschlagenden Kurvenradius.

Bild 2 zeigt die ausgeführte Gesamtschaltung der Schiffsausrüstung. Die Antriebsmotore liegen hierbei im Kollektorkreis geeigneter Leistungstransistoren (T 6, T 8). Für die gebräuchlichen Spielzeugkleinstmotore genügen hierfür Transistoren der 1-Watt-Serie. Im aufgebauten Schiffmodell fanden 4,5 V-Kleinstmotore mit  $n = 2000$  Umdrehungen je Minute Verwendung. Die Kondensatoren C 10 und C 12 schützen die Transistoren vor den Spannungsspitzen der Schaltvorgänge am Transistor, hervorgerufen durch die Induktivität des Motors. C 9 bzw. C 11 dient der HF-Entstörung. Die Basis-Emitterstrecke



der Treibertransistoren T 5 und T 7 übernimmt die Gleichrichtung der zugeführten Steuertonsignale. Der Transistor wird zu diesem Zweck mit kleinem Basisruhestrom betrieben (B-Betrieb). Der Emitterstrom des Treibertransistors steuert die Basis des Motorschalttransistors. Der Gleichstromanteil des Halbwellengleichstroms hat bei Einweggleichrichtung die Größe

$$I = \frac{A}{\pi}$$

wobei die Größe A den Scheitelwert des pulsierenden Gleichstroms darstellt. Der Gleichstromanteil des Halbwellenstromes ist also recht gering. Aus diesem Grunde muß die Betriebsspannung  $U_B$  über Schalttransistor und Motor gegenüber der normalen Betriebsspannung erhöht werden. Die zusätzliche Belastung durch die Wechselstromanteile dieses pulsierenden Gleichstroms wird vom Motor ertragen, so daß sich eine Siebung erübrigt. Günstig wirkt ein Motorruhestrom, der aber nur so groß sein darf, daß der Motor mit Sicherheit aufgehalten werden kann. Der Ruhestrom des Endtransistors ist durch den Basisvorwiderstand R 14 und R 15 einstellbar. Die Einstellregler R 14 und R 20 werden so eingestellt, daß der Motor mit Sicherheit

stillsteht. Mit Hilfe des Einstellreglers R 10 bzw. R 16 stellt man nun an der im B-Betrieb arbeitenden Treiberstufe T 5 bzw. T 7 den Stromesatz her. Der Ruhestrom des Treibers sollte nicht größer als etwa 3 mA sein.

Legt man jetzt eine Wechselspannung von 0,5 bis 1  $V_{eff}$  an den Basispunkt von Transistor T 5 bzw. T 7, so muß der betreffende Motor anlaufen. Die für den Anlauf erforderliche Wechselspannung ist abhängig vom verwendeten Motor, von der Belastung des Motors, von der Stromverstärkung der verwendeten Transistoren und von der Ruhestromstellung. Die Werte können deshalb erheblich streuen.

Eine Änderung des Modulationsgrades des Senders ruft eine Änderung der Steuertonalamplitude im Empfänger hervor. In einem von Motor und Motorbelastung bestimmten Bereich ist dann eine Steuerung der Motordrehzahl möglich. Die Fahrtgeschwindigkeit des Modells läßt sich daher durch Verringerung der Modulationsspannung beider Steuertöne drosseln. Die Drehzahl beider Motoren wird dabei herabgesetzt. Kommt das Modell einmal versehentlich außer Reichweite des Senders, so nimmt der Motorstrom im Gegensatz zur Relaissteuerung allmählich ab. Es ist dann fast immer möglich, das Modell

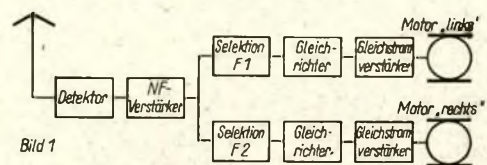


Bild 1: Prinzipschaltbild der Zweikanal-Modellfernsteuerung

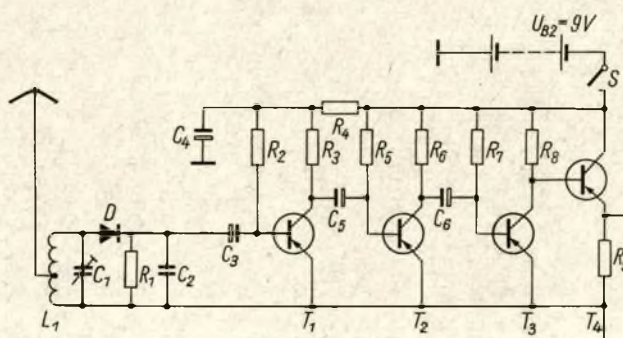


Bild 2

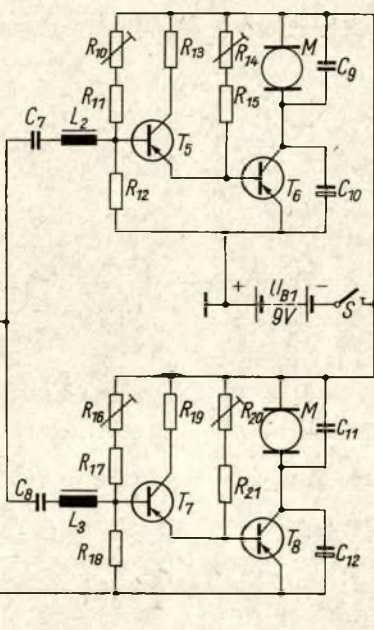


Bild 2: Schaltbild der kompletten Zweikanal-Empfangsanlage

Bild 3: Ansicht des für die Versuche verwendeten Schiffsmodells

Bild 4: Selektionskurve des Schwingkreises für 3 kHz  
 $R_A = 20 \text{ Ohm}$ ,  $R_e = 50 \text{ Ohm}$

in langsamer Fahrt in den Einflußbereich des Senders zurückzubringen.

**Die Tonselktion**

Das Selektionsglied hat die Aufgabe, die der Motorschaltstufe zugeordnete Tonfrequenz auszusieben. Die benachbarten Kanäle müssen in dem Maße gedämpft werden, daß der Schaltvorgang nicht durch die benachbarten Tonfrequenzen ausgelöst werden kann. Je größer die Zahl der Kanäle ist, um so näher liegen die einzelnen Tonfrequenzen beieinander. Die Bandbreite der Filter wird daher durch den Kanalabstand bestimmt. Bei kleineren Kanalzahlen verwendet man einfache elektrische Filterschaltungen.

Die Verwendung von vorerst nur zwei Steuertongfrequenzen läßt einen hohen Kanalabstand zu, wobei man mit einfachen Schwingkreisen völlig auskommt. Der niedrige Eingangswiderstand der nachgeschalteten Leistungs-transistoren macht den Reihenschwingkreis vorteilhaft. Die Summe der Widerstände  $R_V$ ,  $R_A$  und  $R_e$ <sup>1)</sup> stellen den Gesamtdämpfungswiderstand dar.

<sup>1)</sup>  $R_V$  = Verlustwiderstand des Schwingkreises,  $R_A$  = Ausgangswiderstand des Empfangsteiles,  $R_e$  = Eingangswiderstand der nachfolgenden Schaltstufe

samtdämpfungswiderstand dar. Diese Widerstände müssen zur Erzielung einer hohen Selektion klein gehalten werden. Bei nur wenigen Kanälen kann jedoch im Interesse eines möglichst geringen Aufwandes ein gewisser Dämpfungswiderstand zugelassen werden. Die Selektionskurve für  $R_A = 20 \text{ Ohm}$  und  $R_e = 50 \text{ Ohm}$  zeigt Bild 4. Im ausgeführten Modell wurden die beiden Tonfrequenzen mit  $f_1 = 120 \text{ Hz}$  und  $f_2 = 3 \text{ kHz}$  gewählt.

Die letzte Stufe des NF-Verstärkers ist als Kollektorstufe ausgeführt. Der Ausgangswiderstand des Verstärkers beträgt etwa 15 bis 20 Ohm. Bei drei Verstärkerstufen liefern eine ausreichende NF-Verstärkung.

Als Empfänger vor dem NF-Verstärker kann für die ersten Versuche und für kleine Reichweiten ein einfacher Dioden-Empfänger benutzt werden. Die Reichweite beträgt unter Verwendung eines 1-Watt-Senders mit dem Dioden-Empfänger etwa 20 m. Ersetzt man die Diodenstufe durch eine empfindlichere Empfänger-Schaltung („funkamateuer“, Heft 9/1963), so lassen sich erheblich größere Reichweiten erzielen.

**Aufbau**

Zweckmäßig gliedert man die Schaltung in Bausteine auf. Dioden-Empfänger und NF-Verstärker sind in der ausgeführten Anlage auf je einem kleinen HP-Brettchen montiert. Auf einem kleinen Aluminiumblech, das zur Transistor-kühlung dient, finden Schwingkreis, Treiberstufe und Motor-Schalttransistor Platz. Klemmverbindungen stellen die Verbindungen zwischen den Baugruppen her. Für den NF-Verstärker mit Empfänger und für das Motorteil werden getrennte Batterien verwendet. Der Entstörkondensator liegt unmittelbar an den Motoranschlüssen.

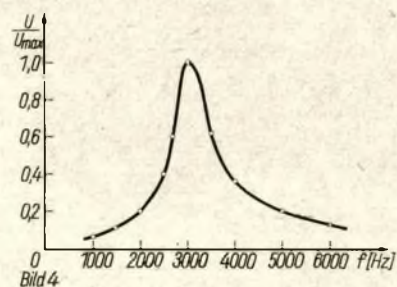


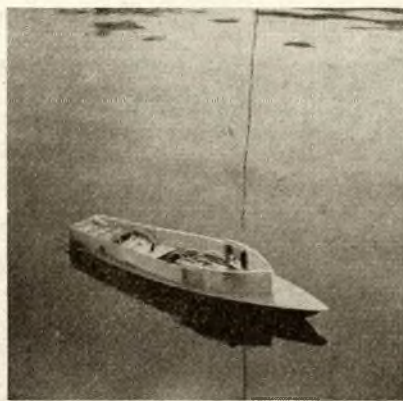
Bild 4

Will man mit stärkeren Motortypen arbeiten, so muß gegebenenfalls ein Transistor der 4-Watt-Serie für das Schalten des Motor eingesetzt werden.

**Stückliste für Fernsteuerempfänger**

|                    |                                       |
|--------------------|---------------------------------------|
| C1                 | Trimmer, etwa 40 pF                   |
| C2                 | 50 pF                                 |
| C3, 5, 6           | 10 µF - 6/8 V                         |
| C4                 | 50 µF - 12/15 V                       |
| C7                 | 4 µF - 6/8 V                          |
| C9, 11             | 500 pF - keramisch                    |
| C10, 12            | 500 µF - 12/15 V                      |
| R1                 | 25 kOhm                               |
| R2                 | 750 kOhm                              |
| R3                 | 6 kOhm                                |
| R4                 | 4 kOhm                                |
| R5                 | 200 kOhm                              |
| R6                 | 1,6 kOhm                              |
| R7                 | 40 kOhm                               |
| R8, 13, 15, 19, 21 | 200 Ohm                               |
| R10, 16            | Einstellregler 2,5 kOhm               |
| R11, 17            | 800 Ohm                               |
| R12, 18            | 50 Ohm                                |
| R14, 20            | Einstellregler 10 kOhm                |
| D                  | Germaniumdiode (z. B. OA 625)         |
| T1                 | OC 812                                |
| T2                 | OC 816                                |
| T3, 4, 5, 7        | OC 825                                |
| T6, 8              | OC 831                                |
| M                  | Spielzeugmotor 4,5 V (n = 2000 U/min) |
| L1                 | 12 Wdg., 8 mm Ø, Anzapf. bei 4 Wdg.   |
| L2                 | 0,45 H                                |
| L3                 | 28 mH                                 |

Batteriespannung  $U_{B1} = U_{B2} = 9 \text{ V}$  (Zusammenschaltung von Flachbatterien oder Monozellen)



## Schaltungshinweise und Werkstatt-Tips (11)

Der Amateur als auch der Reparaturtechniker müssen gelegentlich Farbe verwenden. Das ist trivial und ebenso bekannt wie die Tatsache, daß ein Malerpinsel keinen besonders hübschen Anstrich ergibt; er wird ungleichmäßig, man „sieht“ die Pinselstriche usw. Die Industrie spritzt Lacke und Farben und erzielt so einen gleichmäßigen und schönen Anstrich. Weniger bekannt ist, daß der Amateur mit etwas Geschick „spritzlackieren“ kann. Hier das – praktisch erprobte – Verfahren: Benötigt wird ein handelsüblicher Staubsauger und ein Zerstäuber. Unter Umständen genügt ein Parfümzerstäuber oder ähnliches, besser ist ein richtiger Lackzerstäuber. Er ragt in die aufzuspritzende Farbe oder den Lack in einem kleinen Behälter hinein. Die Preßluft wird ihm vom „Aufpuff“ des Staubsaugers zugeführt (also die Luftöffnung, an der beim Staubsaugen „nichts“ angeschlossen wird). Zweckmäßigerweise geschieht dieser Anschluß über einen passenden Schlauch, um mit der Spritzpistole (dem Zerstäuber) die nötige Bewegungsfreiheit zu haben. Etwas Übung ist nötig, aber nach einigen Versuchen klappt es bestimmt. Ein Hinweis: Der Lack bzw. die Farbe muß je nach Zerstäubertyp mehr oder weniger dünnflüssig sein.

Der nächste Tip führt wieder in die Schaltungstechnik. Gelegentlich wird in Amateurkreisen der Katodendetektor (Anodenbasissetektor) erwähnt, dem man wahre Wunder nachsagt. Das meiste ist übertrieben. Fest steht jedoch, daß der Katodendetektor, im Gegensatz zum Audion und zur Diendemodulation, den an ihn angeschlossenen Hochfrequenzkreis nicht belastet, d. h. einen sehr großen Eingangswiderstand aufweist. Außerdem ist der Katodendetektor verzerrungsarm, da er stark gegengekoppelt ist. Und schließlich verträgt er – im Gegensatz zum Audion – auch große Eingangsspannungen ohne Verzerrungen. Bild 1 zeigt eine fertig dimensionierte Katodendetektorschaltung, anhand derer die Wirkungsweise des Katodendetektors erklärt werden soll. Es handelt sich praktisch um eine Anodengleichrichterstufe in Anodenbasissetzung. Ein großer Katodenwiderstand (im Bild 1 beträgt er 50 kOhm) verlagert den Arbeitspunkt der Röhre in den unteren Knick oder hinter denselben. Das Ergebnis ist, daß die negative Halbwelle einer an das Gitter gelegten Wechselspannung keine oder kaum eine Änderung des Anodenstromes (Katodenstromes) bewirken kann. Anders bei den positiven Halbwellen der Gitterwechselspannung. Jetzt fließt ein mehr oder weniger großer Anodenstrom.

Diese Gleichrichtung bewirkt bei Anlegen einer modulierten Wechselspannung an das Gitter eine Demodulation, die NF wird im Katodenkreis abgenommen. Durch den großen Katodenwiderstand entsteht eine starke Gegenkopplung, die die Krümmung der Kennlinie weitgehend „begradigt“. Der Kennlinienknicke bleibt nicht nur erhal-

ten, sondern wird schärfer, siehe hierzu auch Bild 2. Ein in der Anodenleitung liegendes Milliampereometer zeigt ohne Eingangsspannung keinen Strom an (die Röhre ist praktisch gesperrt, der geringe Anodenschwanzstrom soll möglichst keinen Ausschlag des Instrumentes bewirken). Je nach Größe des modulierten Signals fließt ein mittlerer Anodenstrom, den das Milliampereometer anzeigt. Es ist folglich bei richtiger Eichung ein S-Meter, bei dem man keinen Ruhestrom kompensieren muß, dazu mit „normalem“ Nullpunkt. Auch dies ist eine willkommene Beigabe des Katodendetektors.

Die 6 J 5 im Bild 1 kann durch jede andere geeignete Röhre ersetzt werden. Lediglich auf die richtige Größe des Katodenwiderstandes ist zu achten.

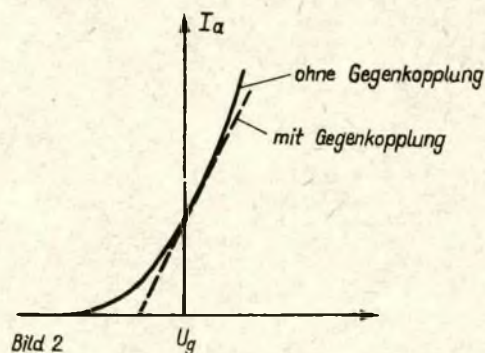
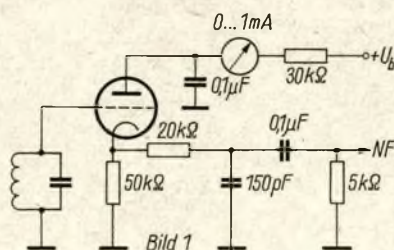
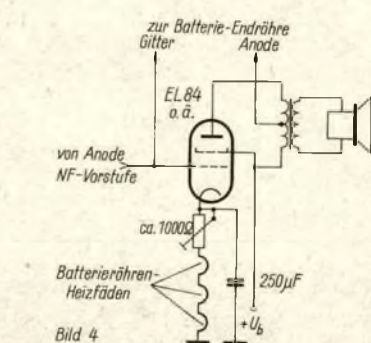


Bild 2



Er soll den Arbeitspunkt in den unteren Knick der Röhre legen (B-Betrieb beim Verstärker), was mit dem Milliampereometer in der Anodenleitung leicht festgestellt werden kann.

Im Bild 3 wird ein elektronischer Schalter gezeigt, der automatisch eine beliebig lange Zeit und beliebig oft „schaltet“. Anwendungsgebiet: Prüfen von Bauelementen, speziell auf Isolations-

beanspruchung. Die Wirkungsweise ist einfach: Eine Doppeltriode arbeitet als Multivibrator (Flip-Flop). Sie schaltet ein Relais in der Anodenleitung des einen Triodensystems, das wiederum ein größeres Relais schaltet. Mit letzterem wird an das zu prüfende Bauelement die vorgesehene Prüfspannung gelegt bzw. abgeschaltet. Das Ganze baut man zweckmäßigerweise zusammen mit einem kleinen Netzteil in ein kleines Kästchen. Im Mustergerät war Rel 1 für 130 V/10 mA, Rel 2 für 6 V/50 mA ausgelegt. Verwendet man für den elektronischen Schalter zuverlässige Bauelemente, so lebt er sehr lange ohne die geringste Wartung. Widerstände und Kondensatoren leistungsmäßig bzw. in ihrer Prüfspannung überdimensionieren, keine Elkos (außer Netzteil) verwenden! Die Relais sind zweckmäßigerweise vor Staub zu schützen.

Die verwendete Doppeltriode ist praktisch der einzige Bauteil, der einem Verschleiß unterliegt. Da aber die Röhre keine besonders „schöne“ Kennlinie haben muß – sie arbeitet als Schalter – lebt sie sehr lange. Dort, wo des öfteren Bauelemente auf Belastungsfähigkeit untersucht werden müssen, rentiert sich der kleine elektronische Schalter bestimmt. Bild 4 zeigt schließ-

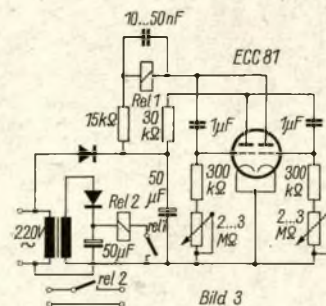


Bild 1: Katodendetektor mit der Röhre 6 J 5  
Bild 2: Auswirkung der Gegenkopplung auf die Röhrenkennlinie  
Bild 3: Elektronischer Schalter  
Bild 4: Heizspannungsstabilisierung bei direkt geheizten Röhren

lich eine einfache Heizspannungsstabilisierung in batteriegespeisten, auf Netz umschaltbaren Geräten (heute meist durch transistorisierte Geräte ersetzt). Das Gerät enthält außer der batteriegespeisten Endröhre eine „dicke“ Endröhre der E-Reihe, z. B. eine EL 84 Diese Röhre wird parallel zum Gitter der Batterie-Endröhre angesteuert, verschiedene Anzapfungen des Ausgangstrafos sorgen für die richtige Anpassung des Lautsprechers an jede Röhre. Da bei Batteriebetrieb die EL 84 nicht geheizt wird, stört sie nicht, ist für das Gerät dann einfach nicht vorhanden. Anders bei Netzbetrieb. Die Heizfäden der Batterieröhren müssen in Reihe liegen, die Batterie-Endröhre wird nicht geheizt. Die Reihenschaltung der Heizfäden liegt mit einem kleinen Regel-

## Berechnung der Windungszahlen für Massekernspulen

Masskerne für Spulen kommen in den verschiedensten Formen zur Anwendung wie z. B. als Schenkel (U, E u. I) Kerne, Zylinder- und Stabkerne, Gewindekerne, Stab-, Ring- und Schalenkerne. Der dafür verwendete Werkstoff bestimmt den Frequenzbereich, in dem die daraus hergestellten Spulen verwendet werden können.

Tabelle 1 gibt eine entsprechende Übersicht für die Ferritwerkstoffe Manifer des VEB Keramische Werke Hermsdorf.

Form und Eigenschaften des Werkstoffes bestimmen die Zahl  $n$  der auf den Spulenkörper aufzubringenden Windungen für eine Spule der geforderten Induktivität  $L$ . Die Formel für die Berechnung der Windungszahl  $n$  lautet:

$$n = K \sqrt{L} \quad (1)$$

In dieser Formel ist kein Kernfaktor, der vom Hersteller angegeben wird und von Kernform und Werkstoff abhängt. Je nach der Größenordnung, in der die Induktivität  $L$  eingesetzt wird (H, mH,  $\mu$ H), ist auch der Zahlenwert für  $K$  verschieden. Bei der Berechnung der Windungszahl ist daher darauf zu achten, daß beim Einsetzen des  $K$ -Wertes für eine bestimmte Größenordnung (z. B. für  $\mu$ H) in die Formel (1) auch die Induktivität  $L$  in der gleichen Größenordnung eingesetzt wird.

Praktischer als die Berechnung nach der Formel ist die Arbeit mit dem Nomogramm Bild 1.

Der linke Teil des Nomogramms enthält drei Leitern für den  $K$ -Wert. Eine rechtwinklig durch die drei Leitern gelegte Gerade ermöglicht den

Schluß von Seite 163

widerstand in der Katodenleitung der EL 84 und wird von dem Katodenstrom durchflossen. Dieser ist mit dem Regelwiderstand genau auf den Nennheizstrom der Batterieröhren einzustellen. Ein Katodenelko sorgt dafür, daß für die Vorstufen keine Kopplung über den Heizfaden auftreten kann, d. h., der Elko schließt die Wechselspannung an der Katode gegen Masse kurz. Da die Batterie-Endröhre jetzt nicht geheizt wird, wirkt lediglich die EL 84 als Endstufe. Bei Netzspannungsschwankungen, die sich auf direkt geheizte Batterieröhren (jedoch aus dem Netz geheizt) katastrophal auswirken, regelt die automatische Gittervorspannung den Katodenstrom der EL 84 nach, es bleibt nahezu der Nennwert des Heizstromes der reihegeschalteten Batterieröhren erhalten.

Ing. K. K. Streng

Literatur:  
Radio-Electronics 1 (1954)  
Funkschau 3 (1954)

Vergleich der  $K$ -Werte in den einzelnen Größenordnungen untereinander. Durch Fluchten läßt sich für eine geforderte Induktivität  $L$  im rechten Teil des Nomogramms die benötigte Zahl der Windungen  $n$  ablesen. Die Fluchtlinie muß stets von der rechten  $K$ -Leiter ausgehen. Ist also der  $K$ -Wert für H oder mH angegeben, so ist von der linken bzw. mittleren  $K$ -Leiter erst die Waagerechte bis zur rechten  $K$ -Leiter zu ziehen.

### Beispiel (gestrichelt eingezeichnet)

Für eine Spule von  $280 \mu$ H soll ein Massekern mit dem  $K$ -Wert 5,8 verwendet werden. Wieviel Windungen sind auf den Wickelkörper aufzubringen?

Lösung: Vom Punkt 5,8 der rechten Leiter für die  $K$ -Werte wird eine Gerade über den Punkt  $280 \mu$ H auf der  $L$ -Leiter zur  $n$ -Leiter gezogen, die sie im Punkt 100 schneidet. Es sind also 100 Windungen aufzubringen.

Wenn der  $K$ -Wert eines vorliegenden Massekerns nicht bekannt ist, so läßt er sich mit Hilfe des Nomogramms über eine Induktivitätsmessung ermitteln. Man wickelt auf den Spulenkörper eine bestimmte Zahl von Windungen auf (z. B. 100), stellt einen etwa vorhandenen Abgleichstift auf Mittelstellung und mißt die Induktivität. Im Nomogramm wird nun die Fluchtlinie von der  $n$ -Leiter über die  $L$ -Leiter zur rechten  $K$ -Leiter gezogen und der  $K$ -Wert abgelesen. Er gilt für die Induktivität in  $\mu$ H. Soll der  $K$ -Wert für die Induktivität in mH angegeben werden, so ist von der rechten  $K$ -Leiter

vom Schnittpunkt ausgehend noch die Waagerechte bis zur mittleren  $K$ -Leiter zu ziehen.

Verschiedentlich wird statt des  $K$ -Wertes auch der  $A_L$ -Wert angegeben. Zwischen beiden besteht die Beziehung

$$A_L = \frac{1}{K^2} \quad (2)$$

Die mit Hilfe der Formel (1) oder des Nomogramms erzielten Ergebnisse sind nur für einen bestimmten Auswickelgrad des Wickelkörpers der Spule genau. Mit davon abweichendem Auswickelgrad hergestellte Spulen lassen sich aber im allgemeinen durch die meist vorhandenen Abgleichmittel auf den Sollwert der Induktivität abgleichen.

Eine umfangreiche Tabelle der  $K$ -Werte für ältere noch gebräuchliche HF-Spulenkörper findet man im Funkamateure 1962, Heft 3, S. 105.

Werner Wunderlich

### Lösung der Aufgaben aus dem vorigen Heft

1. Aufgabe:

$$C_e = \frac{25330}{3,46^2 \cdot 24} \approx 88 \text{ pF}$$

$$C_a = \frac{25330}{3,84^2 \cdot 24} \approx 71,6 \text{ pF}$$

$$\Delta C = C_e - C_a = 16,4 \text{ pF}$$

2. Aufgabe:

80-m-Band:  $C_e = 80 \text{ pF}$ ,  $C_a \approx 64 \text{ pF}$ ,  $\Delta C \approx 16 \text{ pF}$ .

Bei der geringfügigen Abweichung des errechneten  $\Delta C$  gegenüber dem des Drehkondensators wird keine Verkürzung durch einen Serienkondensator vorgenommen!

40-m-Band:  $C_e = 70 \text{ pF}$ ,  $C_a = 62,4 \text{ pF}$ ,  $\Delta C \approx 7,6 \text{ pF}$ ,  $C_s = 36,6 \text{ pF}$  (praktischer Wert etwa  $30 \text{ pF}$ ).

20-m-Band:  $C_e = 70 \text{ pF}$ ,  $C_a = 64,3 \text{ pF}$ ,  $\Delta C = 5,7 \text{ pF}$ ,  $C_s \approx 22,6 \text{ pF}$  (praktischer Wert etwa  $20 \text{ pF}$ ).

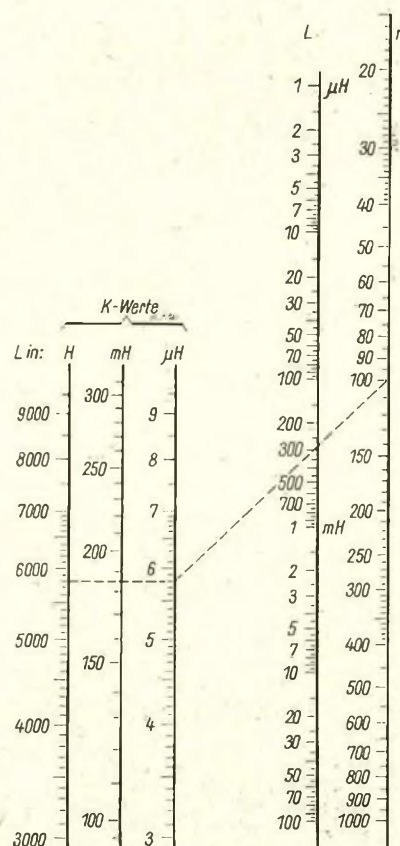
14-m-Band:  $C_e = 60 \text{ pF}$ ,  $C_a = 55,2 \text{ pF}$ ,  $\Delta C = 4,8 \text{ pF}$ ,  $C_s = 18,2 \text{ pF}$  (praktischer Wert etwa  $20 \text{ pF}$ ).

10-m-Band:  $C_e = 50 \text{ pF}$ ,  $C_a = 42,9 \text{ pF}$ ,  $\Delta C = 7,1 \text{ pF}$ ,  $C_s = 32 \text{ pF}$  (praktischer Wert etwa  $30 \text{ pF}$ ).

Tabelle 1

| Werkstoff   | Frequenzbereich in MHz | Kennzeichnung <sup>*)</sup> Farbton |
|-------------|------------------------|-------------------------------------|
| Manifer 110 | 0,3 ... 3              | grau                                |
| Manifer 140 | 0,1 ... 1,5            | rot                                 |
| Manifer 153 | 0,001 ... 0,5          | gelb                                |
| Manifer 210 | 30 ... 100             | violett                             |
| Manifer 211 | 10 ... 50              | grün                                |
| Manifer 220 | 5 ... 25               | orange                              |
| Manifer 230 | 2 ... 6                | dunkelviolett                       |
| Manifer 240 | 0,5 ... 2,5            | braun                               |
| Manifer 260 | 0,2 ... 1              | dunkelgrün                          |

<sup>\*)</sup> Diese Kennzeichnung gilt nicht für Zylinderkerne mit Gewinde und Rohrkern. Ausnahme: Manifer 220 mit zwei vertieften Punkten an der Stirnseite.



# Sende-Empfangsgerät für das 80-m-Band

S. HENSCHEL - DM 2 BQN/5 CN

## 2. Teil und Schluß

FM-Spulen sowie die AM-Spule ohne Anzapfung wurden durch Ablösen mit einigen Tropfen Benzol vom Bandfilterträger gelöst. Auf die AM-Spule werden etwa 800 Wdg., 0,1 mm  $\varnothing$  CuL aufgebracht. Diese Spule bildet Dr 8 und wird wieder an der gleichen Stelle angeklebt. Parallel zum Schwingkreis L 13, C 61 liegt die Diode D 1 mit einem in Reihe geschalteten Kondensator (C 62). Der Regelbereich des Abgleichkerns ist groß genug, um die erhöhte Kreiskapazität auszugleichen. Bei der angegebenen Dimensionierung beträgt der Regelbereich etwa  $\pm 4,5$  kHz bei einer ZF von 470 kHz.

Die nach außen führenden Leitungen sind verblockt. Die HF wird über C 69 an die Diode von Rö 5 eingekoppelt. Diese Zuleitung, sowie C 69 ist gegebenenfalls abzuschirmen. Der Spannungsteiler R 44-R 46 ist außerhalb der Abschirmung angebracht. Das Potentiometer R 45 besitzt einen Schalter zum Abschalten des BFO. Die Speisespannung wird durch C 64 ausreichend gesiebt. Die NF wird über die Siebglieder R 30, C 54 dem Lautstärkereglern R 31 zugeführt. In der Gitterzuleitung der NF-Vorröhre (Rö 6a) liegt ein Störbegrenzer zur Bedämpfung sehr starker Störspitzen. Der Verstärker liefert eine Ausgangsleistung von etwa 3 W und ist mit der Verbundröhre ECL 82 bestückt.

## 3. Der Modulator (Bild 2)

Wie eingangs schon erwähnt, wurde der Modulator universell und als getrennte Baueinheit aufgebaut. Er besitzt zwei mischbare Eingänge, wovon einer für ein Kristallmikrofon ausgelegt ist, sowie zwei verschiedene NF-Durchlaßkurven. Der Frequenzgang reicht in Stellung „schmal“ von 300 bis 3000 Hz und in Stellung „breit“ von 50 Hz bis 20 kHz. In Stellung „breit“ lassen sich mit P 103 und P 104 die Höhen und Tiefen getrennt regeln. Für den Funkverkehr wird man die schmale Durchlaßkurve wählen. Die vom Mikrofon gelieferte NF gelangt über R 101, C 101, R 102 an das Gitter von Röhre 101 a. Dieses RC-Glied ist gut abzuschirmen, um ein Einstreuen der HF zu vermeiden. Die verstärkte Spannung wird der Rö 101 b zugeführt, in welcher eine weitere Verstärkung und Mischung stattfindet. Die Widerstände R 104, R 105 verhindern ein Kurzschließen des Gitters bei zugeordnetem Regler P 101 bzw. P 102. Das sich an Rö 101 b anschließende Klangregelgerät gestattet den Frequenzgang des Verstärkers den Erfordernissen anzupassen. Die Rö 102 a liefert die zur Ansteuerung der in Katodenschaltung arbeitenden Rö 103 a nötige Steuerspannung. Während des Empfangs wird die Anodenspannung von Rö 103 a mit S 2 b unterbrochen. Zur Herabsetzung des Klirrfaktors wird ein Teil der an der 5-Ohm-Wicklung entstehenden NF-Spannung über R 116, C 114 auf die Katode von Rö 102 a zurückgeführt. Die an

Rö 103 a auftretende,  $180^\circ$  phasenverschobene Steuerspannung gelangt über C 116 bzw. C 117 an die in Gegentakt-AB-Betrieb arbeitenden Endröhren (Rö 102 b, 103 b). Die Widerstände R 124, R 125, R 127, R 128 sind UKW-Dämpfungswiderstände und direkt an der Röhrenfassung anzulöten. Die erforderliche Gittervorspannung wird durch den gemeinsamen Katodenwiderstand R 126 erzeugt. Der Ausgangsstrom (Tr 102) ist ein Kern M 74 und besitzt folgende Windungszahlen:

primär: 2830 Wdg., 0,16 mm  $\varnothing$ , CuL  
(mit Mittelanzapfung)

sek. I: 90 Wdg., 0,8 mm  $\varnothing$ , CuL

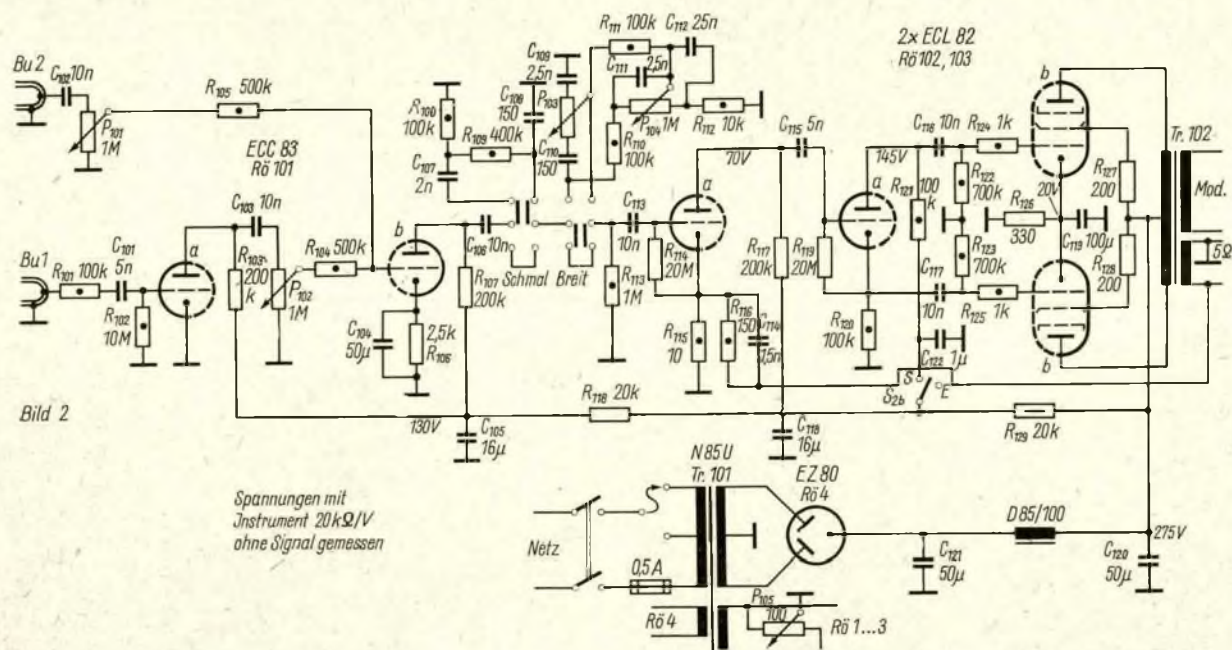
sek. II: 2830 Wdg., 0,2 mm  $\varnothing$ , CuL

Das Netzteil weist keine Besonderheiten auf, als Netztrafo empfiehlt sich der Typ N 85 U der Fa. Neumann, Creuzburg (Werra). Zur Vermeidung von Brummeinstreuungen über die Heizung wird diese mit P 105 symmetriert.

## 4. Der Aufbau

Sender, Empfänger und Netzteil sind auf einem Chassis untergebracht, der Modulator ist getrennt aufgebaut. Bild 3 zeigt eine zweckmäßige Aufteilung der Einzelteile auf der Frontplatte, während Bild 4 einen Aufbauvorschlag des Chassis für das Sende- und Empfangsgerät wiedergibt. Zwischen Sender/Netzteil und Sender/Empfänger ist je eine Trennwand angebracht. Um den

Bild 2: Schaltbild des Modulationsverstärkers für das Sende-Empfangsgerät



Spannungen mit Instrument 20k $\Omega$ /V ohne Signal gemessen

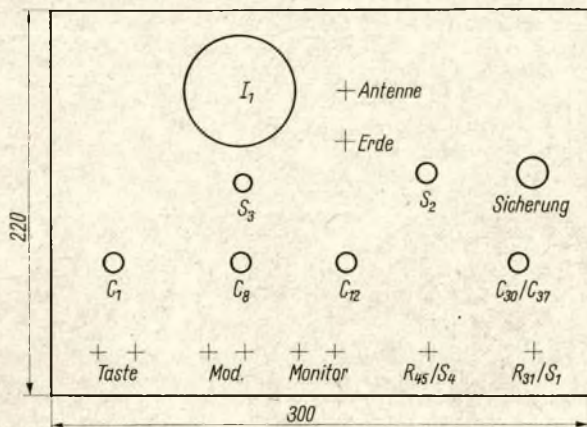
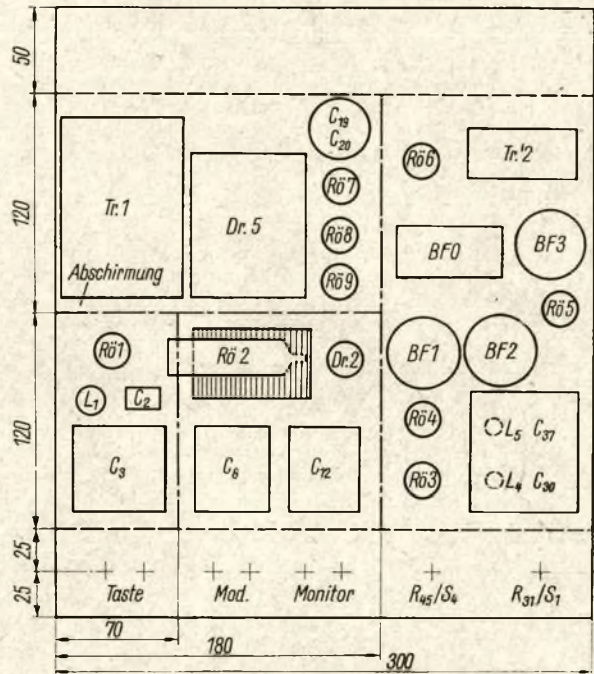


Bild 3

Bild 3: Anordnung der Bauelemente an der Frontplatte des Sende-Empfängergerätes

Bild 4: Bauelementeanordnung auf dem Chassis des Sende-Empfängergerätes (Abschirmung aus Eisenblech 1 mm)

Bild 5: Chassisgrundriß des Modulationsverstärkers (Röhrenbestückung bei Bild 1; „funkamateurl“, 4/1964, Seite 119: oben v. l. n. r. R8 3, R8 4, R8 5, R8 6; unten R8 1, R8 2) (Bild unten)



Oszillator- und PA-Kreis des Senders ausreichend zu entkoppeln, ist R8 2 (EL 81) an der senkrecht stehenden Trennwand im Sender befestigt. Die Verdrahtung ist nach HF-Gesichtspunkten auszuführen, jede Stufe im Sender wie im Empfänger erhält einen eigenen Erdpunkt, wobei es empfehlenswert ist, Eingangs- und Ausgangskreis noch zu trennen. Die Heizung ist einseitig geerdet, der Heizfaden von R8 1 bis R8 5 ist mit je einem Scheibenkondensator 5 nF überbrückt. Einen Chassisgrundriß für den Modulator zeigt Bild 5. Die Verdrahtung ist

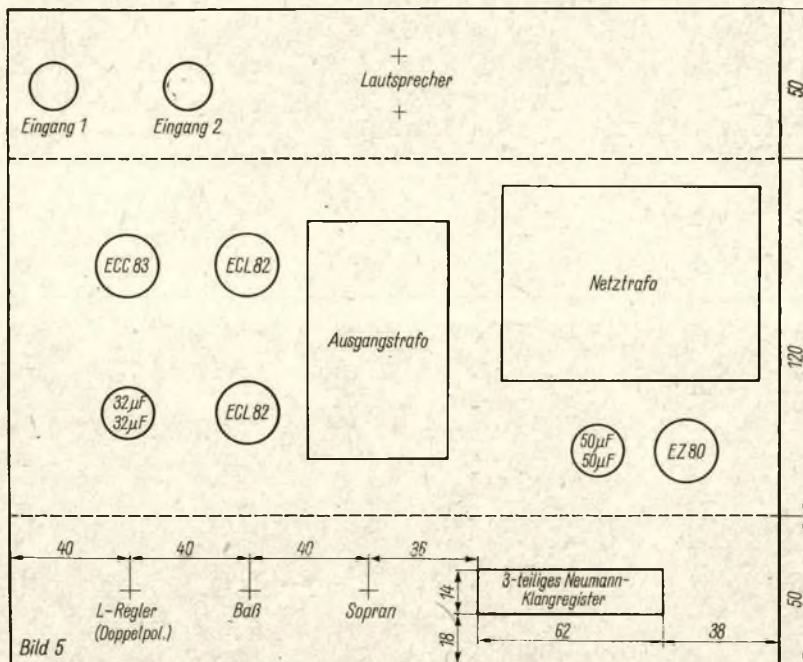
nach NF-Gesichtspunkten durchzuführen. Über alle Abschirmröhren der Röhrenfassungen wird eine Minusleitung aus starkem Kupferdraht geführt. Diese Minusleitung ist nur an Bu 101 und 102 zu erden. Die dritte Taste des dreiteiligen Klangregisters dient als Netzschalter.

#### 5. Inbetriebnahme und Abgleich

Nach vollständiger Fertigstellung der Verdrahtung werden sämtliche Röhren eingesetzt und mit einem Grid-Dipper der Variationsbereich des Sender-Oszillators und des Collinsfilters sowie der

Oszillator und Zwischenkreis des Empfängers überprüft und vorabgeglichen. Die ZF-Filter sind vom Herstellerwerk vorabgeglichen, so daß sich eine Überprüfung erübrigt. Nach diesem Vorabgleich werden die Röhren des Senders wieder entfernt und der Empfänger in Betrieb gesetzt. Nach Überprüfen der Betriebsspannungen berührt man mit einem Schraubenzieher o. ä. das Steuergitter von R8 6 a, um den NF-Verstärker zu überprüfen. Ist dieser in Ordnung, so muß ein starkes Brummen im Lautsprecher zu hören sein. Ein auf 470 kHz abgestimmter Meßsender wird an das Steuergitter von R8 4 a angekoppelt, und parallel zum Lautsprecher wird ein Wechselstrommeßinstrument ausreichender Empfindlichkeit angeschlossen. Der Lautstärkeregel R 31 wird voll aufgedreht und die Ausgangsspannung am Meßsender so weit heraufgeregelt, daß am Instrument eine gute Anzeige vorhanden ist.

Nun werden in der Reihenfolge BF 3, BF 2, BF 1 alle Kreise auf maximalen Output getrimmt, wobei die Ausgangsspannung am Meßsender stetig verringert werden muß, um ein Übersteuern des Empfängers zu vermeiden. Wer die Möglichkeit hat, zu diesem Abgleich einen Wobbelsender zu benutzen, sollte darauf nicht verzichten. Damit läßt sich die Durchlaßkurve eines Vierkreisfilters viel symmetrischer abgleichen. Für denjenigen, der keinen Zugang zu einem Meßsender oder Wobbelgenerator hat, gibt es noch eine andere Möglichkeit, um diesen Empfänger abzugleichen. Ein Rundfunkempfänger wird als Meßsender herangezogen. Dieser besitzt in den AM-Bereichen meistens eine ZF um 470 kHz. Von der Anode der letzten ZF-Röhre wird über eine kleine Kapazität (2 bis 10 pF) die ZF ausgekop-



pelt und dem abzugleichenden Gerät über ein Koaxkabel zugeführt. Durch Ändern dieser Kapazität läßt sich die ZF-Spannung regeln. Der als Meßsender verwendete Empfänger wird auf einen mit einem Meßton modulierten Mittelwellen- oder Langwellensender abgestimmt, welcher möglichst mit konstanter Feldstärke einfallen soll.

Der ZF-Abgleich des zu prüfenden Empfängers geschieht nun genauso wie mit einem Meßsender. Nach erfolgtem ZF-Abgleich wird ein Meßsender, welcher zwischen 3,5 und 3,8 MHz variabel ist, an die Antennenbuchse angeschlossen (evtl. auch eine Antenne). Der Variationsbereich des Oszillators wird durch wechselseitiges Trimmen von C 38 und L 5 festgelegt, er schwingt oberhalb der Empfangsfrequenz. Mit L 4 und C 31 wird zwischen Oszillator und Zwischenkreis Gleichlauf hergestellt, welcher sich durch maximalen Output zeigt. Zum Abstimmen des BFO wird ein Sender auf Maximum eingestellt, das Potentiometer R 45 in Mittelstellung gebracht und der Kern in L 13 so lange verdreht, bis Schwebungsnull eintritt. Wird R 45 aus dieser Mittelstellung verdreht, so muß sich nach beiden Seiten der gleiche Überlagerungsstrom einstellen lassen.

Nach Einsetzen von R 1 in den Sender wird der Oszillator geeicht. Durch Schließen der Taste wird er in Betrieb gesetzt und auf Schwebungsnull nach der Empfangereichung abgeglichen, wobei Voraussetzung ist, das diese stimmt. Die R 2 wird eingesetzt, der Ausgang mit einer Glühlampe (110 V - 15 W) abgeschlossen und S 2 auf „Senden“ geschaltet. Der Modulator wird mit dem Sender verbunden, jedoch nicht in Betrieb gesetzt. Bei geöffneter

Taste wird mit R 4 ein Anodenruhestrom der PA-Röhre von 20 mA eingestellt, welcher etwa dem B-Betrieb für die EL 81 entspricht. Nach Schließen der Taste muß der Anodenstrom auf etwa 60 mA ansteigen. Der Anodenstromdip und die maximale Helligkeit der Lampe müssen bei der gleichen Einstellung des Collinfilters erreichbar sein. Um auch gleich nach dem Einschalten eine größere Frequenzstabilität zu erreichen (dies ist erforderlich, um nicht im Laufe des eigenen QSO's ins Nachbar-QSO zu wandern), wird der Steueroszillator temperaturstabilisiert. Durch Verändern des TK-Wertes von C 1 läßt sich eine sehr geringe Frequenzdrift bei Änderung der Umgebungstemperatur des Kreises C 1-3, L 1 erreichen.

Wenn der Sender einwandfrei arbeitet, dies ist der Fall, wenn beim Öffnen der Taste die Lampe sofort erlischt, kann er an die Antenne angeschlossen werden. Der Schalter S 3 wird auf  $I_{NF}$  umgeschaltet und R 9 so eingestellt, daß bei maximalem Antennenstrom etwa 80 Prozent vom Skalenendwert erreicht sind. Zur Überprüfung des NF-Verstärkers wird dieser mit entsprechenden Lautsprechern abgeschlossen. Wer nicht genügend Lautsprecher besitzt, kann auch entsprechende Widerstände und einen Lautsprecher kleinerer Leistung verwenden. Nachdem mit einem Meßinstrument alle Betriebsspannungen kontrolliert wurden, welche nicht mehr als  $\pm 10$  Prozent vom angegebenen Wert abweichen sollen, wird ein NF-Generator an die Buchse 102 angeschlossen. Für die meisten Fälle reicht eine gehörmäßige Überprüfung aus. Wer jedoch entsprechende Meßgeräte besitzt, sollte auf ein exaktes Durchmessen nicht verzichten.

#### Stückliste für Modulationsverstärker

|          |                        |          |
|----------|------------------------|----------|
| R101 =   | 100 kOhm               | - 0,1 W  |
| R102 =   | 10 MOhm                | - 0,1 W  |
| R103 =   | 200 kOhm               | - 0,25 W |
| R104 =   | 500 kOhm               | - 0,1 W  |
| R105 =   | 500 kOhm               | - 0,1 W  |
| R106 =   | 2,5 kOhm               | - 0,25 W |
| R107 =   | 200 kOhm               | - 0,25 W |
| R108 =   | 100 kOhm               | - 0,1 W  |
| R109 =   | 400 kOhm               | - 0,1 W  |
| R110 =   | 100 kOhm               | - 0,1 W  |
| R111 =   | 100 kOhm               | - 0,1 W  |
| R112 =   | 10 kOhm                | - 0,1 W  |
| R113 =   | 1 MOhm                 | - 0,1 W  |
| R114 =   | 20 MOhm                | - 0,25 W |
| R115 =   | 10 Ohm                 | - 0,1 W  |
| R116 =   | 150 Ohm                | - 0,1 W  |
| R117 =   | 200 kOhm               | - 0,25 W |
| R118 =   | 20 kOhm                | - 0,25 W |
| R119 =   | 20 MOhm                | - 0,25 W |
| R120 =   | 100 kOhm               | - 0,1 W  |
| R121 =   | 100 kOhm               | - 0,1 W  |
| R122 =   | 700 kOhm               | - 0,1 W  |
| R123 =   | 700 kOhm               | - 0,1 W  |
| R124 =   | 1 kOhm                 | - 0,1 W  |
| R125 =   | 1 kOhm                 | - 0,1 W  |
| R126 =   | 330 Ohm                | - 1 W    |
| R127 =   | 200 Ohm                | - 0,25 W |
| R128 =   | 200 Ohm                | - 0,25 W |
| R129 =   | 20 kOhm                | - 0,5 W  |
| P101 =   | 1 MOhm-log.            |          |
| P102 =   | 1 MOhm-log.            |          |
| P103 =   | 1 MOhm-lin.            |          |
| P104 =   | 1 MOhm-lin.            |          |
| P105 =   | 100 Ohm Entbrummer     |          |
| C101 =   | 5 nF Epsilon           | - 250 V  |
| C102 =   | 10 nF Epsilon          | - 250 V  |
| C103 =   | 10 nF Epsilon          | - 250 V  |
| C104 =   | 50 µF Elko             | - 6/8 V  |
| C105 =   | 16 µF Elko             | - 350 V  |
| C106 =   | 10 nF Epsilon          | - 250 V  |
| C107 =   | 2 nF Epsilon           | - 250 V  |
| C108 =   | 150 pF keram.          | - 125 V  |
| C109 =   | 2,5 nF Epsilon         | - 125 V  |
| C110 =   | 150 pF keram.          | - 125 V  |
| C111 =   | 2,5 nF Epsilon         | - 125 V  |
| C112 =   | 25 nF Epsilon          | - 125 V  |
| C113 =   | 10 nF Epsilon          | - 250 V  |
| C114 =   | 1,5 nF Epsilon         | - 125 V  |
| C115 =   | 5 nF Epsilon           | - 250 V  |
| C116 =   | 10 nF Epsilon          | - 250 V  |
| C117 =   | 10 nF Epsilon          | - 250 V  |
| C118 =   | 16 µF Doppelelko       | - 350 V  |
| C119 =   | 100 µF Elko            | - 30 V   |
| C120/1 = | 2 x 50 µF Elko         | - 500 V  |
| C122 =   | 1 µF Elko              | - 350 V  |
| Rö 101 = | ECC 83 Rö 103 =        | ECL 82   |
| Rö 102 = | ECL 82 Rö 104 =        | EZ 80    |
| Tr101 =  | Netztrafo N 85 U o. ä. |          |
| Tr102 =  | Ausg.-Trafo s. Text    |          |

## Ein Kapitel Meßtechnik für den Amateur

# Die Messung von Effektiv-, Scheitel- und Spitzenspannungen mit dem Röhrenvoltmeter

H. JAKUBASCHK

### 1. Fortsetzung

Die Bilder 2b und 2c zeigen zwei weitere typische Impulsformen zur Verdeutlichung des Gesagten. Bild 3 und 4 die zugehörigen Oszillogrammfotos dieser Impulsspannungen, wie sie auf dem Oszillografen-Bildschirm sichtbar werden.<sup>1)</sup>

Bild 2b und Bild 3 zeigen einen positiven Rechteckimpuls, Bild 2c und Bild 4 die Spannungskurve der Ausgangsspannung eines Transistor-Sperrschwinger-Oszillators. In diesem Foto wurde zur Verdeutlichung mittels Simultanschalter zusätzlich die Nulllinie in das Oszillogramm eingeschrieben (der Simultanschalter schaltet dazu bei jedem zweiten Stahlhinlauf die Meß-

spannung ab, so daß abwechselnd Meßspannung und Nulllinie geschrieben werden, die wegen der hohen Zeitablenkfrequenz von mehreren 100 Hz dem Auge gleichzeitig geschrieben erscheinen). Man sieht deutlich, daß positive und negative Impulshalbwellen ungleich groß sind. Von den in Bild 1 gezeigten Definitionen ist daher einzig die der Spitze-Spitze-Spannung sinnvoll (Bild 2c).

Um eine Wechselspannung mit dem Röhrenvoltmeter zu messen, muß sie in jedem Falle zuvor gleichgerichtet werden. In den meisten hierfür benutzten Tastkopfschaltungen geschieht das mit einer einfachen Einweggleichrichtung. Wie später noch gezeigt wird, hängt es dann bereits von der Dimensionierung der Gesamtschaltung ab, ob

die entstehende Richtspannung am Röhrenvoltmeter (im folgenden kurz RVM genannt) als Maximalspannung, Effektivspannung oder (meist der Fall) einem Zwischenwert zwischen beiden angezeigt wird. Gewöhnlich erhalten die Instrumentenskalen der RVM eine eigene Wechselspannungseichung, die durch Vergleich der Anzeige mit einem - Effektivwert zeigenden - Drehspulinstrument (Vielfachmesser o. ä.) gewonnen wird. Der soeben erwähnte Fehler fällt dadurch heraus, wobei natürlich vorauszusetzen ist, daß mit Sinusspannung geeicht wird. Nach dem Gesagten stimmt die Eichung daher auch nur für Sinusspannungen, sie ergibt dann den Effektivwert. Nach den bereits genannten Beziehungen können - wiederum nur für Sinusspannungen

<sup>1)</sup> Bild 1-4 siehe Heft 4/1964, Seite 132

-  $U_{\max}$  und  $U_{\text{eff}} = 2 U_{\max}$  hieraus errechnet werden. Für die Messung nicht-sinusförmiger Spannungen ist dieses Verfahren unbrauchbar. Bild 2b und 3 lassen den Grund erkennen: Da im Tastkopf nur eine Halbwelle gleichgerichtet wird, hängt es bei der Messung von der zufälligen Polung der Meßspannung ab, welche Halbwelle zur Anzeige kommt. Das Ergebnis ist daher in beiden Fällen verschieden!

Bild 5 zeigt die Prinzipschaltung eines solchen einfachen, nur zur Messung sinusförmiger Spannungen geeigneten Tastkopfes. RVM ist der Eingangswiderstand des Röhrevoltmeters, der zunächst unendlich hoch angenommen sei. Am Kondensator C1 baut sich dann der Maximalwert  $U_{\max}$  der angelegten Wechselspannung auf, und zwar  $U_{\max}$  derjenigen Halbwelle, für die die Diode D1 durchlässig ist! RVM registriert daher theoretisch den Wert  $U_{\max}$  nach Bild 1. Wenn RVM so hochohmig ist, daß der Kondensator im Zeitraum einer Wechselspannungsperiode nicht nennenswert entladen wird, läßt sich das auch praktisch mit genügender Näherung erreichen. Ist RVM nicht ausreichend hochohmig (was wegen des mit fallender Frequenz steigenden Scheinwiderstandes von C1 auch von der Frequenz der Meßspannung abhängt, zu tiefe Meßfrequenz ergibt daher Meßfehler!), so wird als Mittelwert der dann pulsierenden Gleichspannung an C1 ein Wert registriert, der geringer als  $U_{\max}$ , bei ungeeigneter Dimensionierung sogar geringer als  $U_{\text{eff}}$  und dann auch bereits stark frequenzabhängig ist. RVM muß also möglichst hochohmig sein, trotzdem ergeben sich für niedrige Frequenzen noch relativ große Werte für C1. Auf die nähere Behandlung und rechnerische Betrachtung dieser Zusammenhänge sei hier verzichtet. Die genannten Zusammenhänge zeigen aber klar, daß sämtliche Tastköpfe mit Einweggleichrichtung grundsätzlich nur zur Messung sinusförmiger Spannungen geeignet sind, auch wenn sie so dimensioniert werden, daß an C1 die Spannung  $U_{\max}$  entsteht!

## 2. Prinzipielle Meßverfahren für $U_{\text{eff}}$ und $U_{\text{ss}}$

### 2.1. Effektivwertmessung sinusförmiger Spannungen

Dieser Fall ist in der Praxis am häufigsten. Für ihn sind grundsätzlich Tastkopfschaltungen nach Bild 5 zu gebrauchen. Bevor hierauf näher eingegangen wird, sei noch ein Wort zur Wahl des Gleichrichters gesagt. Grundsätzlich eignen sich sowohl Röhren- als Halbleiterdioden. Letztere scheinen zunächst vorteilhafter, da die Heizspannung wegfällt, der Tastkopf sich bedeutend handlicher bauen läßt und auch die allen Vakuumdioden üblicher Art eigene „Anlaufspannung“ fortfällt. Letztere kommt dadurch zustande, daß auch bei fehlender Anodenspannung ein Teil der aus der Katode durch deren thermische Energie ausgestoßenen Elektronen zur Anode gelangt und im äußeren Stromkreis zur Katode zurückfließt. Durch RVM in Bild 5 kommt daher ein Gleichstrom zustande, der an RVM auch dann eine Spannung aufbaut,

wenn keine äußere Meßwechselspannung anliegt. RVM zeigt daher bereits eine kleine Gleichspannung an, die Größenordnungsmäßig bei 1 V und mehr liegen kann. Zu ihr addiert sich die von der Meßwechselspannung erzeugte Richtspannung. Grundsätzlich könnte man diese - besonders bei der Messung kleiner Wechselspannungen sehr störende - Anlaufspannung am RVM durch dessen Nullpunktregler ausgleichen, der dann jedoch jedesmal bei Bereichswechsel nachzustellen wäre. Deshalb gibt es in der Literatur zahlreiche Schaltungsvorschläge zur Kompensation dieser Anlaufspannung. Dabei ist den Verfahren der Vorzug zu geben, die für diese Kompensation keine Hilfsspannung benötigen. Ein solches Verfahren wird bei der weiter unten gezeigten Tastkopfschaltung benutzt. Mit Halbleiterdioden treten diese Nachteile von vornherein nicht auf, weshalb sie besonders von Amateuren häufig benutzt werden. Meist wird dabei jedoch

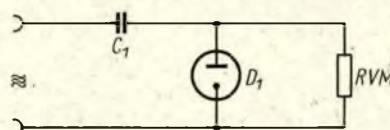


Bild 5

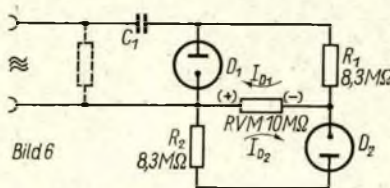


Bild 6

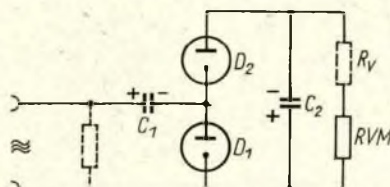


Bild 7

übersehen, daß Halbleiterdioden ebenfalls für diese Anwendung schwerwiegende Mängel aufweisen, was dazu führt, daß insgesamt die Röhrendiode in der Praxis trotz der umständlicheren Schaltung und des aufwendigeren Aufbaus des Tastkopfes doch vorteilhafter ist! Die Unkenntnis der Zusammenhänge bei der Verwendung von Halbleiterdioden führt sehr oft dazu, daß diese Dioden in den Tastköpfen aus dem Amateur unerfindlichen Gründen schon nach kurzer Zeit ausfallen und laufend auszuwechseln sind.

Auf die theoretischen Zusammenhänge kann hier nicht näher eingegangen werden, einige Hinweise dazu wurden bereits an anderer Stelle gegeben ([2] [4]). Erwähnt sei nur, daß die Bemessung von C1 in Bild 5 dann schwierig wird, da er weit größere Werte annimmt (bei gleicher unterer Frequenzgrenze) als bei der Verwendung von Röhrendioden. Keinesfalls kann also in einer für Röhrendioden dimensionier-

ten Schaltung die Röhrendiode einfach durch eine Halbleiterdiode ersetzt werden! Dies wird jedoch sehr oft übersehen.

Der bei Halbleiterdioden sehr große Kondensator C1 (diese Betrachtung gilt für das NF-Gebiet) bringt für diese wiederum Gefahren mit sich, wenn - wie es in der Praxis die Regel ist - gleichspannungsführende Punkte ange-tastet werden (Anodenleitungen in NF-Verstärkern z. B.). Wird in Bild 5 die Gleichspannung mit Plus oben angelegt, so bewirkt C1 einen relativ kräftigen Ladestromstoß durch die Diode in Durchlaßrichtung, der bereits bei Spannungen unter 100 V ausreichen kann, die Diode zu zerstören. Wird die Gleichspannung mit Minus oben angelegt, so sperrt die Diode. An ihr und RVM steht im ersten Moment die volle Gleichspannung, da sich C1 über RVM nur langsam aufladen kann (was am RVM, nebenbei gesagt, zu einem sehr unangenehmen und einige Sekunden anhaltenden Ausschlag bis über das Skalende führt, falls dort ein niedriger Meßbereich eingeschaltet ist). Diese Spannung kann bereits die Sperrspannung der Diode überschreiten und zum Durchschlag führen. Das Gegenteil tritt auf, wenn nach der Messung C1 mit Masse in Berührung kommt (üblicherweise ist der untere Anschluß in Bild 1 mit Masse des Prüflings verbunden, an C1 sitzt die Prüfspitze, die leicht an Masse kommen kann). Jetzt wird (bei Meßspannung mit Minus oben) C1 über D1 stoßartig entladen, was dem Obengesagten entspricht. War Plus oben angeschlossen, so kommt es jetzt zur Sperrphase, einem Zeigerausschlag am RVM nach links über Null hinaus und Spannungsgefährdung der Diode. Dies ist ein Nachteil der Halbleiter gegenüber der Vakuumdiode, die erstens gegen derartige Überlastungen weit unempfindlicher ist und zweitens einen kleineren Wert bei C1 erlaubt. Eine Betrachtung der Spannungsfestigkeit der Diode gestaltet das Bild noch ungünstiger. Selbst wenn eine Halbleiterdiode mit hoher Sperrspannung verwendet wird (aus dem derzeitigen DDR-Angebot kommt die Type OA 705 mit der maximalen Sperrspannung von 100 V in Betracht), ist der Tastkopf nur für niedrige Spannungen zu gebrauchen. Die Sperrspannung der Diode ist gleichzusetzen mit der Maximalspannung nach Bild 1, die effektive Sperrspannung darf daher nur rund 70 V betragen. Berücksichtigt man, daß in der Sperrphase die an C1 stehende Spannung in Serie mit der der gesperrten Halbwelle liegt und die Diode daher mit dem doppelten Wert der Meßspannung belastet wird (!), so beträgt die höchstzulässige Meßspannung bereits nur noch rund  $35 U_{\text{eff}}$ ! Für eine übliche Universaldiode OA 625 und ähnliche Typen läge sie bei knapp  $8 U_{\text{eff}}$ ! Zu diesen Werten kann sich ungünstigenfalls im Moment des Antastens noch eine am Meßpunkt vorhandene Gleichspannung addieren, um deren Betrag daher aus Sicherheitsgründen die höchste meßbare Spannung weiter zu verringern wäre! Es ist zu erkennen, daß Halbleiterdioden in für den NF-Bereich bestimmten Tastköpfen tatsächlich sehr



bald einem der geschilderten Effekte zum Opfer fallen. Daß die erreichbaren Eingangswiderstände der Tastköpfe – eine für die Verwendbarkeit entscheidende Größe – bei Halbleiterdioden grundsätzlich beträchtlich geringer sind als bei Röhrendioden, sei nur nebenbei erwähnt.

Halbleiterdioden haben daher ihre Berechtigung vorwiegend für HF-Tastköpfe bei Frequenzen von 10 MHz aufwärts, wo fast immer kleine und meist gleichspannungsfreie Meßspannungen auftreten und der Tastkopf extrem kapazitätsarm sein muß. Bis etwa 10 MHz läßt sich diese Problematik mit Röhrendioden bedeutend besser und vor allem universeller verwendbar beherrschen. Im folgenden Abschnitt wird daher nur der Vollständigkeit halber ein mit Halbleiterdioden bestückter Tastkopf erläutert, um ihn einem mit Röhre bestückten gegenüberzustellen. Bild 6 zeigt eine Möglichkeit zur Kompensation des Diodenanlaufstromes. Es wird davon ausgegangen, daß im Tastkopf eine Duodiode mit getrennten

Katoden benutzt wird (z. B. EAA 91), was gegenüber der Einfachdiode keine Aufwandssteigerung bedeutet. Im allgemeinen sind beide Diodenstrecken ausreichend identisch, was näherungsweise auch die Annahme der Gleichheit beider Anlaufspannungen gestattet. (Geringe Unterschiede je nach Röhrenexemplar könnte prinzipiell durch Wertänderung von R2 ausgeglichen werden.) C1, D1 und RVM entsprechen Bild 5, D1 richtet also die Meßspannung gleich. Zusätzlich wird RVM von deren Anlaufstrom  $J_{D1}$  durchflossen, wie der Pfeil andeutet. Diode D2 dient nun lediglich dazu, mit ihrem Anlaufstrom  $J_{D2}$  einen gleichgroßen Strom in entgegengesetzter Richtung durch RVM fließen zu lassen. Sind beide Ströme gleichgroß, so kompensieren sie sich, und an RVM tritt keine störende Spannung mehr auf. D1, D2 sowie R1, R2 bilden eine Brückenschaltung, in deren „Nullzweig“ RVM liegt. Allerdings ist dabei zu beachten, daß die aus der Meßspannung abgeleitete Richtspannung an RVM in der in Klam-

mer angegebenen Polarität auftritt. Für diese Polarität ist D2 in Durchläßrichtung gepolt und liegt daher mit ihrem Serienwiderstand R2 parallel zu RVM. Der resultierende Eingangswiderstand ergibt sich daher aus der Parallelschaltung von RVM und R2, weshalb R2 und damit R1 (der gleich R2 sein muß, wenn die Dioden übereinstimmen) möglichst hoch zu wählen sind. Zwischen R1 und R2//RVM kommt es dann zu einer Spannungsteilung, die den Meßbereich auf mindestens den doppelten Betrag vergrößert. Die Instrumentenanzeige am RVM ist daher bei der Ablesung mit einem entsprechenden Faktor malzunehmen. Andererseits ermöglicht diese Schaltung eine günstige Dimensionierung, die in Bild 6 bereits angedeutet ist. Zugrunde gelegt wurde ein Eingangswiderstand des RVM von 10 MΩ (dies ist der übliche Wert, den auch die RVM nach [2], [3] und [6] aufweisen). Nur für diesen Wert sind die Widerstandswerte in Bild 6 bis 9 gültig!

Fortsetzung folgt

## Einfacher Vielfachmesser mit Transistor-Tester

ING. D. MÜLLER

### 3. Teil und Schluß

Für den nächsten Meßbereich, Schalterstellung 6 wird dann:

$$\frac{I_1}{I_{p2}} = \frac{\mathcal{E}R - R_3}{R_1 + R_3}$$

$$I_1 R_1 + I_1 R_3 = I_{p2} \cdot \mathcal{E}R - I_{p2} R_3$$

$$R_3 = \frac{I_{p2} \mathcal{E}R - I_1 R_1}{I_1 + I_{p2}}$$

nach Einsetzen von  $I_{M2} - I_i = I_{p2}$

$$R_3 = \frac{(I_{M2} - I_i) \mathcal{E}R - I_1 R_1}{I_1 + (I_{M2} - I_i)}$$

$$R_3 = \frac{I_{M2} \cdot \mathcal{E}R - I_1 \mathcal{E}R - I_1 R_1}{I_{M2}}$$

$$R_3 = \mathcal{E}R - \frac{I_1}{I_{M2}} (\mathcal{E}R + R_1)$$

Die Beziehungen für die Widerstände R1 und R2 werden sinngemäß abgeleitet. Die Ergebnisse sind:

$$R_2 = \mathcal{E}R - R_3 - \frac{I_1}{I_{M3}} (\mathcal{E}R + R_1)$$

$$R_1 = \frac{I_1}{I_{M3}} (\mathcal{E}R + R_1)$$

Zur Kontrolle kann man die errechneten Werte für R1 bis R3 addieren und muß dann die Größe  $\mathcal{E}R = R_1 + R_2 + R_3$  erhalten.

### Widerstandsmessung

Wie eingangs angedeutet, dienen die Parallelwiderstände R8 und R9 dazu, um auch bei absinkender Batteriespannung einen einwandfreien Nullpunktgleich auf dem Ohmbereich zu ermöglichen. Der Parallelzweig R8 und R9 (Bild 9) wird so ausgelegt, daß durch ihn bei minimaler Batteriespannung  $U_{min}$  etwa 5% des Instrumentenstromes  $I_i$  fließen. Dann wird:

$$I_{pmin} \approx 0,05 \cdot I_i$$

und damit

$$R_{8max} + R_9 \approx 20 \cdot R_1$$

Der durch das Meßobjekt  $R_x$  fließende Strom  $I_{Mmin}$  ist dabei

$$I_{Mmin} \approx 1,05 \cdot I_i$$

Der Vorwiderstand R7 kann dann bestimmt werden nach:

$$R_7 = \frac{U_{min} - R_1 \cdot I_i}{1,05 \cdot I_i}$$

Sein Wert liegt bei dem 1-mA-Meßwerk je nach dessen Innenwiderstand bei etwa 4000 Ohm. Die hier angeführten Rechnungen werden praktisch bei äußerem Kurzschluß, also  $R_x = 0$  durchgeführt. Für  $I_i$  kann also immer mit dem Vollausschlag des Meßinstrumentes gerechnet werden. Der Widerstandsbereich, den das Potentiometer R8 überstreichen muß, läßt sich aus dem bei einer beliebigen Batteriespannung  $U_n$  ergebenden Strom im Parallelzweig  $I_{pn}$  ermitteln. Es gilt dann für die Spannungsverteilung an den einzelnen Widerständen bei minimaler ( $U_{min}$ ), bzw. einer beliebigen Batteriespannung  $U_n$ :

$$U_n = U_i + R_7 (I_i + I_{pn})$$

$$U_{min} = U_i + R_7 (I_i + I_{pmin})$$

Nach Subtraktion und Vereinfachung der Gleichungen wird:

$$I_{pn} = \frac{U_n - U_{min}}{R_7} - I_{pmin}$$

In dem Falle, da die maximale Batteriespannung  $U_{max}$  vorhanden ist, der Strom  $I_{pmax}$  also im Parallelzweig fließt, soll  $R_8 = 0$  sein. Der Schleifer steht am Anschlag und schließt den Drehwiderstand R8 kurz. Für den Spannungsabfall  $U_i$  am Meßinstrument gilt bei maximalem, bzw. minimalem Parallelstrom:

$$U_i = I_{pmax} \cdot R_9 = I_{pmin} (R_8 + R_9)$$

Hieraus erhält man R9 nach:

$$R_9 = R_8 \cdot \frac{I_{pmin}}{I_{pmax} - I_{pmin}}$$

Da R8 noch nicht bekannt ist, wohl aber die Summe  $R_8 + R_9$ , wird diese Beziehung umgestellt zu:

$$R_9 = (R_8 + R_9) \cdot \frac{I_{pmin}}{I_{pmax}}$$

R8 wird dann:

$$R_8 = (R_8 + R_9) - R_9$$

Wem die Rechnungen zuviel Arbeit machen, der kann auch die ungefähren Größen von R8 und R9 nach folgenden Faustregeln bestimmen:

$$R_9 \approx (0,5 \text{ bis } 1) \cdot R_1$$

$$R_8 \approx (5 \text{ bis } 10) \cdot R_1$$

Die genauen Werte müssen dann durch Versuch ermittelt werden, wobei sich bei maximaler und minimaler Batteriespannung, z. B. bei 6 V und 4,5 V Nullabgleich erzielen lassen muß.

Da bei der genauen Berechnung für R8 Werte ermittelt werden können, die außerhalb der genormten Stufenreihe für Drehwiderstände liegen, muß der nächsthöhere genormte Wert gewählt werden. Im Mustergerät z. B. wurden verwendet:  $R_8 = 10 \text{ kOhm}$ ;  $R_9 = 1,2 \text{ kOhm}$ .

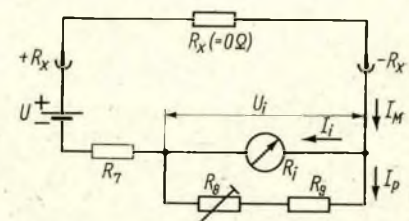
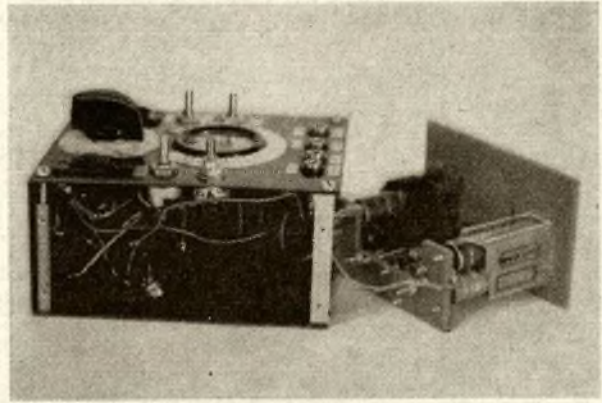
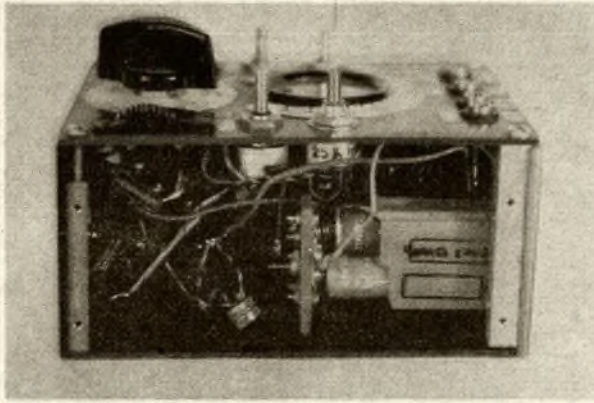


Bild 9: Schaltung zur Widerstandsmessung



Die Eichung der Ohm-Skala erfolgt am besten empirisch mit möglichst genauen Widerständen bekannter Größe. Gut eignen sich dafür umschaltbare Dekadenwiderstände; notfalls genügen auch Schichtwiderstände 1%.

#### Messungen an Transistoren

Auf der für die Messungen von Transistoren vorgesehenen Schalterstellung 9 sind lediglich die Widerstände R10 bis R12 wirksam. R10 und R11 müssen so ausgelegt werden, daß Kollektorrestströme von etwa 20  $\mu\text{A}$  bis über 1000  $\mu\text{A}$  kompensiert werden können. Der Festwiderstand R11 begrenzt dabei den Einstellbereich nach oben und schützt das Instrument vor Überlastung. R11 kann daher nach der Beziehung

$$R11 = \frac{U_k}{I_{CE0\max}}$$

berechnet werden. Den Gesamtwiderstand R10 + R11 kann nach dem minimalen Kollektorreststrom bestimmt werden nach

$$R10 + R11 = \frac{U_k}{I_{CE0\min}}$$

Günstig ist die Verwendung eines Schichtdrehwiderstandes mit logarithmischer Kennlinie für R10, um auch die größeren Restströme möglichst genau kompensieren zu können. Da dieser in der gewünschten kleinen Bauform nicht beschafft werden konnte, wurden im Mustergerät je ein Schichtwiderstand von 250 k $\Omega$  und 25 k $\Omega$  mit linearer Kennlinie hintereinandergeschaltet.

Durch den Widerstand R12 soll der in den Prüfling eingespeiste Basisstrom auf die Größe von 10  $\mu\text{A}$  eingestellt werden. Seine Größe ergibt sich aus der Beziehung:

$$R12 = \frac{-U [V]}{-I_B [\mu A]} \text{ [M}\Omega\text{]}$$

Bei der Batteriespannung von 9 V und dem Basisstrom von 10  $\mu\text{A}$  ergibt sich ein Wert von 0,9 M $\Omega$ . Davon müßte noch der Gleichstromeingangswiderstand abgezogen werden. Da dieser weniger als 1% des errechneten Wertes für R12 ausmacht, kann er vernachlässigt werden. Anders verhält es sich mit dem schon erwähnten Einfluß des Absinkens der Batteriespannung. Setzt man bei der Berech-

nung von R12 einen etwas niedrigeren Wert für die Batteriespannung  $U$  ein (etwa 10%), so erhält man einen entsprechend kleineren Wert für R12. Man wird dann bei frischer Batterie etwas zu große und bei nahezu verbrauchter Batterie zu kleine Werte für  $\beta$  messen. Im Mittel aber verringert sich dieser Fehler.

Durch Einfügen einer Zenerdiode Zd1 (in Bild 3 gestrichelt dargestellt eingezeichnet) wird erreicht, daß der Basisstrom solange konstant bleibt, bis die Batteriespannung unter die Zenerspannung der Diode sinkt. Bei der Berechnung von R12 muß dann anstelle der Batteriespannung die sich an der Diode einstellende Zenerspannung  $U_z$  eingesetzt werden. Günstig ist die Verwendung einer Diode mit einer Zenerspannung von etwa 6 V. Durch die Zenerdiode soll ein Strom von etwa 3 bis 5 mA fließen. Für den Vorwiderstand  $R_v$  ergäbe sich dann eine Größe von etwa 500 bis 1000  $\Omega$ . (Im Bild 3 ist die Zenerdiode umzupolen, außerdem liegt das batterie-seitige Ende der Zenerdiode am Pluspol der Batterie 6 V.)

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß die eingangs gegebenen Hinweise über den Einfluß des Kompensationsstromkreises auf die Genauigkeit der  $\beta$ -Messung bei der Dimensionierung beachtet werden müssen.

#### Transistor-Voltmeter

Die näherungsweise Bestimmung der Widerstände R15 und R16 wurde schon erläutert. Da die genauen Werte hierfür, wie auch für R13 und R14, empirisch ermittelt werden müssen, kann hier auf weitere Angaben verzichtet werden. Als Richtwerte können die im Muster verwendeten Größen von 50 k $\Omega$  für R13 und 25 k $\Omega$  für R14 gelten. Der Transistor Ts1 soll eine Stromverstärkung von größer als 50 aufweisen wegen des angestrebten hohen Eingangswiderstandes der Schaltung. Die sonstigen Kenndaten einschließlich des Kollektorreststromes, der Werte bis zu 1 mA aufweisen kann, sind dabei unkritisch.

#### Der Aufbau

Das Mustergerät wurde in einem Gehäuse aus Hartpapierplatten mit den

Bild 11: Blick in das Gehäuse des Vielfachmessers

Bild 12: Die Batterien befinden sich in den Halterungen des Transistorempfängers „T 100“

Abmessungen 130  $\times$  100  $\times$  60 mm aufgebaut. Zur Verbindung der Platten wurden Stücke aus Vierkantaluminium verwendet, in die Gewinde geschnitten wurden. Die Anordnung der Bauelemente, die außer den Batterien sämtlich an der Frontplatte befestigt sind, ist aus den Bildern 10 bis 12 zu ersehen.

Das verwendete Meßwerk mit einem Vollausschlag von 1 mA weist einen Innenwiderstand von 1,7 k $\Omega$  auf. Es ist auf Grund des hohen Innenwiderstandes für diesen Zweck nicht sonderlich gut geeignet, weshalb man möglichst ein Meßinstrument mit wesentlich kleinerem Innenwiderstand ( $R_i = 500 \Omega$ ) benutzen sollte.

Als Stromquelle dienen 6 Stück Heizelemente EAat, wie sie auch im „T 100“ vorzufinden sind. Von diesen Zellen wurden zwei für die Kompensationsbatterie  $U_k$  verwendet. Der Einbau von weiteren Elementen zur Erhöhung der Kompensationsspannung wäre in Anbetracht des hohen Innenwiderstandes des Meßinstrumentes zur Verringerung der Fehler bei der  $\beta$ -Messung von Vorteil, war aber aus Platzmangel nicht mehr möglich. Die Zellen sind in drei Batteriekammern des „T 100“ untergebracht, die an der aus Vinidur gefertigten Stirnwand des Gehäuses angeklebt wurden. Zur Kontaktgabe dienen Kontaktfedern, die ebenfalls vom „T 100“ stammen und mit Schrauben M2 auf einer Brücke aus Hartpapier über den Batteriekammern befestigt sind. Diese Brücke wird durch zwei Gewindebolzen M 3  $\times$  70 an der Stirnwand in einem für einwandfreie Kontaktgabe zwischen Batterien und Kontaktfedern erforderlichen Abstand gehalten. Der Schalter S1 ist ein Kleinstufenschalter mit vier Schaltebenen und 11 Schaltstellungen (TGL 10 003). Da diese Type im Handel nicht erhältlich war, mußten zwei andere Schalter kombiniert werden. Die Rohrnieten wurden ausgebohrt, die Schaltebenen in der gewünschten Weise zusammengesetzt und durch 2-mm-Gewindebolzen miteinander verbunden.

## DM-Award-Informationen

### Budapest-Award-Tage 10. bis 20. Mai 1964

Nach einer Mitteilung des Budapest-Award-Managers HA 5 AW, Viktor Mayerhöffer, finden in der Zeit vom 10. bis 20. Mai 1964, während der traditionellen Internationalen Budapest-Messe, die diesjährigen Budapest-Award-Tage statt.

Alle Radioamateure, die während dieser Zeit die Bedingungen des Budapest-Awards erfüllen und ihren Antrag bis spätestens 1. August 1964 einreichen (Liste der QSOs mit den QSO-Daten und den eigenen QSL-Karten für diese QSOs), erhalten das „Budapest-Award II“.

Es sind alle Bänder und Betriebsarten zugelassen. Europäische Stationen benötigen 15 Punkte.

Für ein QSO mit HA 5 KDO können 3 Punkte angerechnet werden. QSOs mit Mitgliedern des Radioklubs Budapest zählen je 2 Punkte, QSOs mit allen anderen Budapest-Stationen (HA 5 oder HG 5) je einen Punkt.

Mitglieder des Radioklubs Budapest sind z. Z.:

HA 5 KAG, KBC, KBF, KDF, KFZ, HG 5 KBC, KCC, KEB, KFZ, HA 5 AA, AE, AN, AW, DQ, FE, FK, HG 5 CQ, EG.

### Neue Bedingungen für französische Diplome

French Union Award, Diplome de l'Union Française (DUF):

Das beliebteste, von der französischen Amateurvereinigung „Réseau des Emetteurs Française (REF)“ herausgegebene Diplom ist das DUF. Vor allem bedingt durch die politischen Veränderungen in Afrika wurden die Bedingungen für dieses Diplom geändert. Zur Zeit gelten nachstehende Bedingungen:

Das Diplom wird für die Verkehrsarten cw, fone oder gemischt in 4 Klassen ausgegeben. Die Kosten betragen 6 IRC (oder 3 francs) je Klasse. Inhaber der Klasse 4 erhalten auf besonderen Antrag eine Silbermedaille, wenn sie weitere 18 IRC (oder 9 francs) beilegen. Die Antragsteller müssen durch QSL-Karten nachweisen, daß die Bedingungen für die entsprechende Klasse des DUF erfüllt sind. Die QSLs brauchen nicht mit eingesandt zu werden, wenn sie vom Award-Manager bestätigt sind. Es gelten alle QSOs auf allen Bändern seit 1. April 1946, unter Beachtung der Besonderheiten nachstehender Liste. Für QSOs, die in REF-Contesten gearbeitet wurden, sind QSL-Karten nicht erforderlich, wenn diese Conteste nicht länger als 2 Jahre zurückliegen (entspr. Vermerk auf dem Antrag bei den betr. QSOs!).

Es sind erforderlich:

DUF-1: 5 Länder in 3 verschiedenen Erdteilen,  
DUF-2: 8 Länder in 4 verschiedenen Erdteilen,  
DUF-3: 10 Länder in 5 verschiedenen Erdteilen,  
DUF-4 (Excellence): 16 Länder in 6 verschiedenen Erdteilen.

Die DUF-Länderliste zählt z. Z. 60 DUF-Länder. Nachstehende Erdteile und Länder werden für das DUF gewertet:

Europa: F - F/FC - 3 A 2 - PX - DL 5 - FKS 8 - 9 S 4 (bis 31. 12. 56)

Asien: FN 8 - FI 8 (bis 19. 7. 54) - XV (bis 31. 10. 55) - XW 8 - Spratley Ins.

Afrika: FA (Algerien) - FA (Sahara oder FF 8/SH) - 3 V 8 (bis 31. 12. 58) - CN 8 (bis 21. 4. 61, franz. Stationen sind weiterhin gültig) - CN 2 (bis 31. 10. 56) - Fezzan - TL 8 (bis 12. 8. 60) - FQ 8 Oubangui-Chari - TN 8 (bis 14. 6. 60) - FQ 8 Congo - FF 4 (oder TU 1, bis 6. 8. 60) - FF 8 Ivory Coast - TY 2 (bis 31. 7. 60) - FF 8 Dahomey - TR 8 (bis 16. 8. 60) - FQ 8 Gabon - FF 8 (Franz. Guinea), bis 30. 9. 58) - TZ (bis 5. 6. 60) - FF 8 Franz. Sudan - FF 8 (oder 5 T 5, bis 19. 6. 60) - FF 8 Mauritania - 5 U 7 (bis 2. 8. 60) - FF 8 Niger - 6 W 8 (bis 19. 6. 60) - FF 8 Senegal - TT 8 (bis 10. 8. 60) - FQ 8 Tchad - XT 2 (bis 4. 8. 60) - FF 8 Upper Volta - FE (oder TJ 8) - FD (oder 5 V 4) - FL 8 - 5 R 8 Madagaskar - 5 R 8 Nossi-Be und Nossi Lava (früher FB 8) - 5 R 8 Sainte Marie (früher FB 8) - FB 8 Gloreuses Ins. - FH 8 Comoro Ins. (früher FB 8) - FB 8 Tromelin - FB 8 Mozambique Channel islets - FR 7

Nordamerika: EP 8 - FM 7 - FG 7 - FS 7 - FO 8 Clipperton

Südamerika: FY

Ozeanien: FK 8 New Caledonia und Isle of Pines - FK 8 Loyalty und Chesterfield Ins. - FO 8 Gesellschaftsins. Tahiti - FO 8 Tuabouai - FO 8 Tuamotou, Gambier - FO 8 Marquesas Ins. - FO 8 Ins. Rapa - FU 8 - FW 8  
Antarktischer Kontinent: (ab 20. 9. 60): FB 8 ZZ - FB 8 XX - FB 8 WW - FB 8 YY

## Das DM-Contest-Büro gibt bekannt

### CHC/HTH/FHC QSO PARTY 1964

Datum: 29. 5. 64 23.00 GMT bis 1. 6. 64 06.00 GMT

Contestanruf: CHCer und FHCer rufen „CQ CHC“ oder „CQ FHC“ HTHer rufen „CQ HTH“

Zahlenaustausch: CHCer und FHCer senden: QSO-Nr., RS (T), Name, CHC-Nr. (und/oder FHC-Nr.), Bezirk (USA und Canada sendet Staat und County, DXer Laan, DOK, Pronvinye usw.) HTHer senden: OSO-Nr., RS (T), Name/HTH, Bezirk (siehe oben)

Punkte: für CHC/FHCer: QSO CHC/CHC = 1 Punkt, CHC/HTH = 2 Punkte, YL QSO ein Zusatzpunkt

HTHer: QSO HTH/CHC = 3 Punkte, HTH/HTH = 0 Punkte, HTH/YL CHCer = 5 Punkte

SWLs: für komplett aufgenommenes QSO gibt es 3 Punkte, für eine YL CHCer gibt es 5 Punkte  
QSOs mit FHCer geben einen Zusatzpunkt für alle.

Jede Station kann nur einmal pro Modulationsart auf allen Kurzwellenbändern gearbeitet bzw. geloggt werden. AM und SSB getrennt.

Multiplikator: Summe der gearbeiteten Kontinente, Länder, VE/VO Provinzen und US States unabhängig vom Band. Das eigene Land zählt auch. DM und DL/DJ sind zwei Länder.

Endergebnis: Alle erzielten Punkte für die QSOs multipliziert mit dem Multi-

plikator ergeben die Endpunktzahl.  
Auszeichnungen: Die ersten drei Plätze in jedem Kontinent und Land und Teilnehmerart erhalten Urkunden.

### French Provinces Award, Diplôme des Provinces Française (DPF):

Ebenfalls von der REF wird das DPF herausgegeben. Hierfür sind 16 von den 17 französischen Provinzen zu arbeiten. Es zählen alle QSOs seit 1. 1. 1951. Das Diplom wird entweder nur für cw- oder nur für fone-Verbindungen ausgegeben. Die Kosten betragen 6 IRC (oder 3 Francs).

Das Vorhandensein der QSLs muß auf dem Antrag bestätigt werden. Contestlogs (nicht älter als 2 Jahre) von REF-Contesten können als Beweismittel statt QSLs benutzt werden (entspr. Vermerk auf dem Antrag).

Die Nummern und Namen der französischen Provinzen sind: 1 Nord - 2 Ile-de-France - 3 Normandie - 4 Bretagne - 5 Touraine - 6 Champagne - 7 Bourgogne - 8 Alsace-Lorraine - 9 Franche-Comté - 10 Alpes - 11 Languedoc - 12 Provence - 13 Auvergne - 14 Poitou - 15 Gascogne - 16 Ville de Paris (Paris-Stadt) - 17 Corse (Korsika).

Die F-Stationen geben im QSO auf Befragen die Nummer der Provinz bekannt, z. B. PRO 2 - Provinz 2, Ile-de-France.

Wird fortgesetzt

Log: Es sind die Standartlogs des Radioklubs zu verwenden. In die Spalte Control-Numbers received ist die empfangene QSO-Nr. und der RS (T) einzutragen. In den Spalten der Bänder sind die Multiplikatoren einzutragen. In die Spalte Country, Zone, District kommt der Bezirk, unter Points werden die Punkte und unter Remarks die Namen und CHC-Nr. bzw. FHC-Nr. eingetragen. Auf dem Deckblatt sind in der freien Spalte die QSO-Zahlen nach folgender Ordnung einzutragen: CHC/CHC, CHC/HTH, FHCer, YLs.

In der Multiplikatorspalte sind die Summe der Kontinente, Länder, US States und VE/VO Provinzen getrennt anzugeben. Die Abrechnungen sind bis 5. Juni 1964 an die Bezirkssachbearbeiter zu senden. Diese senden die vorausgewerteten Logs bis 15. Juni 1964 an DM 2 ATL. Diese Termine sind unbedingt einzuhalten. Später eingehende Abrechnungen können nicht mehr gewertet werden.

CHCer sind Mitglieder des Diplomjägerclubs CHC  
FHCer sind Mitglieder des Flying Ham Clubs FHC  
HTHer sind alle anderen Teilnehmer.

DM 2 ATL

## Besuch beim Nachbar

Vor einiger Zeit erhielt der Kreisradioklub Löbau eine Einladung des Radioklubs Rumburk in der ČSSR.

Selbstverständlich waren wir sehr gespannt, unsere Freunde OK 1 KLE, Waldemar und OK 1 VGI, Vladja, die uns ja nur aus der Luft bekannt waren, persönlich kennenzulernen. Der Empfang war sehr herzlich. Von der ersten Minute an hatten wir einen guten persönlichen Kontakt.

Wir besuchten zunächst die Station OK 1 VGI und lernten dabei noch OM Vlasta, OK 1 VEI, kennen. Überrascht waren wir von der guten technischen Ausrüstung, die unseren tschechoslowakischen Freunden zur Verfügung steht. Beide Stationen hatten einen kommerziellen Nachsetzer vom Typ E 10 k bzw. MWE c. Wie es bei Funkamateuren üblich ist, gerieten wir ins Fachsimpeln, tauschten Erfahrungen über Stationsausrüstungen, Antennen, Empfänger- und Senderbau aus, und im Nu war es nachts 1.00 Uhr geworden. Wir mußten uns bemühen, noch einige Stunden zu schlafen, um am nächsten Tag die Klubstation OK 1 KLE besuchen zu können. Interessant war für uns, daß die Lizenz-Bestimmungen in der ČSSR etwas anders sind als bei uns. So bedarf z. B. nach erfolgter Lizenz-Prüfung die Station keiner Abnahme durch Beauftragte des Ministeriums für Post- und Fernmeldewesen. Die Lizenz-Inhaber sind lediglich verpflichtet, ein Blockschaltbild des TX an den Zentralradioklub in Prag einzusenden.

Selbstverständlich sind auch wie bei uns die Lizenz-Inhaber verpflichtet, an den Klubstationen in Ausbildungsgruppen mitzuarbeiten, um möglichst vielen jungen Menschen die Kenntnis der Nachrichtentechnik zu vermitteln. Die Lizenz muß alle zwei Jahre erneuert werden; dazu bedarf es der Befürwortung durch den Kreis- und Bezirksradioklub. Diese Befürwortung selbstverständlich immer gegeben, wenn der OM den Nachweis einer aktiven Mitarbeit an den Klubstationen erbringt und sich sonst keinerlei Verstöße gegen die Funkdisziplin zuschulden kommen ließ.

Die Klubstation OK 1 KLE wurde von OM Vlasta, OK 1 VEI, gebaut und die Bilder auf der letzten Umschlagseite zeigen den kompakten Aufbau des TX mit Converter. Wir konnten den beinahe kommerziellen Aufbau des Senders nur loben. Er arbeitet in der Endstufe mit zweimal EL 84 im Gegentakt. OM Waldemar, OK 1 KLE, ist auch bei

uns in der Republik unter den 2-m-Amateuren kein Unbekannter. Sein QTH liegt etwa 500 m hoch in Krasnalpa und ist vor allem nach dem Norden, d. h. nach dem Berliner Raum vollkommen frei. Es gibt zwischen ihm und den Stationen im Berliner Raum einen beinahe regelmäßigen Verkehr. Auch nach SM und OZ und dem Raum Hamburg ist es von hier aus möglich, mit Rapporten von S9 zu arbeiten. Die beiden von uns besuchten Stationen arbeiten jetzt mit 9-Element-Yagi-Antennen. Die Speisung dieser Antennen erfolgt über Band-Kabel.

Viel zu schnell vergingen für uns die beiden Tage. Dieser Erfahrungsaustausch war für uns ein großes Erlebnis. Die Freunde vom Radioklub Rumburk haben sich sehr viel Mühe gegeben, und wir möchten ihnen nochmals herzlich danken.

Hermann Eiselt, DM 3 XZL

## Junge Besucher

Seit Bestehen unserer Station DM 3 QA in Neukloster (Februar 1959) kommen jedes Jahr die Teilnehmer an den Jugendstunden zu uns. Wir helfen ihnen erkennen, daß der Mensch der Herr der Technik geworden ist und in einem sozialistischen Lande sich jeder Interessierte nach seinen Neigungen und Fähigkeiten entwickeln kann.

Zu Anfang hatte ich 12, höchstens 15 junge Gäste aus den 8. Klassen. In diesem Jahr waren es fast 70! Ich mußte drei Durchgänge organisieren, weil die Funkstube doch recht klein ist.

Zwei Schülerinnen haben über diesen

## Sonneberg zog Bilanz

Eine sehr gute Arbeit leistet die neugebildete Funkgruppe im VEB Keramische Werke Neuhaus-Schierschnitz. Für ihre hervorragende Arbeit konnte sie während der Wahlversammlung der Grundorganisation aus den Händen des ersten Bezirksvorsitzenden, Genossen Heinz Röser, einen Funkwagen mit einer 50-Watt-Station in Empfang nehmen. Über gute Erfolge im Nachrichtensport konnte auch auf der Kreisdelegiertenkonferenz in Sonneberg berichtet werden. So wurden neue Sektionen im Funksport, besonders an den Schulen, gebildet. Auch im VEB Piko, Sonneberg, gibt es eine neue Sektion Funk.

Im Fernsprechsport konnte noch im vergangenen Jahr eine neue Gruppe in Steinach gebildet werden. Im Fernschreibsport wurde endlich die Stagnation überwunden.

Die neugebildete Gruppe von Schülern der Geschwister-Scholl-Oberschule Sonneberg ist sehr eifrig beim Lernen. Unter ihnen befinden sich auch zwei Mädchen. Es ist das erste Mal, daß bei uns Mädchen an der Ausbildung aktiv teilnehmen.

Es gibt natürlich auch noch Mängel. Darüber dürfen wir uns auch nicht von den Erfolgen bei Meisterschaften hinwegtäuschen lassen. Unsere Funker haben fast keine Leistungsabzeichen oder Prüfungen im vergangenen Jahr gebracht. Das muß in diesem Jahr unbedingt verändert werden.

VK Schultheiß

Besuch einen Bericht geschrieben, aus dem zu ersehen ist, daß sie sich alles genau angeschaut und angehört haben.

Rudi Holz

„Am 4. Dezember 1963 besuchten wir die Funkstation der GST in Neukloster. Herr Holz erzählte uns über die Arbeit in der Station. Neben vielen anderen Begriffen erklärte er uns auch das Zustandekommen seines Rufzeichens DM 3 QA. Er erzählte uns, daß er mit einem 3stufigen Sender und mit einer Windom-Antenne arbeitet.“



Die Klubstation DM 3 QA in Neukloster  
Foto: Holz

Dann startete er einen allgemeinen Anruf (CQ-Ruf auf dem 80-m-Band und fuhr dann ein QSO, wie eine Funkverbindung in der Fachsprache heißt, mit einer westdeutschen Station aus Heide. Diese Funkverbindung bestand aus: a) Vorstellung, b) Stationsbeschreibung, c) Empfangsbericht, d) Wetterbericht, e) Grüßen, f) Ende.

Nach dem QSO haben wir uns QSL-Karten angesehen, die Herr Holz uns zeigte. Zum Schluß zeigte er uns noch Diplome, welche er erhalten hatte.

Uns hat diese Jugendstunde sehr viel Spaß gemacht, und wir haben auch viel dazugelernt."

*Ulrike Hübner, Sabine Gerlach, Schülerinnen der 8. Klasse der Oberschule Neukloster*

## Bezirkscontest in „L“

Der Bezirksradioklub Dresden veranstaltete am 7. März 1964, anlässlich der Bezirksdelegiertenkonferenz der GST, einen bezirksoffenen Kurzwellenwettkampf mit dem Ziel, weniger erfahrene Kameraden an die Contestatmosphäre zu gewöhnen. Es wurde nur auf dem 80-m-Band in Telegrafie gearbeitet. Die Zeitdauer von 3 Stunden (14.00 bis 17.00 Uhr) war dafür aber zu groß. Es beteiligten sich 16 Stationen, von denen vier die maximale QSO-Zahl von 15 erreichte. Für ein QSO gab es 3 Punkte. Der Multiplikator ergab sich aus der Summe der gearbeiteten Kreise. Für die besten Teilnehmer waren wertvolle Sachpreise ausgesetzt. Stationen, die bisher recht erfolgreich an internationalen und nationalen Contests teilgenommen hatten, durften nur außer Konkurrenz teilnehmen. Von den 9 betroffenen Stationen nahm aber nur eine teil.

Hier noch das Ergebnis:

Mehrmanntationen:

DM 3 BL, 315 Punkte; 4 KL, 270 Punkte;

Einmanntationen:

DM 2 CDL, 301; 3 WJL, 294; 3 YNL, 373; 3 KL, 204; 4 DL, 198.

Nicht abgerechnet haben DM 2 BBL, DM 4 CL, außer Konkurrenz DM 2 AVL. Übrigens, der Contest wurde unabhängig von dem des BRK Schwerin veranstaltet und organisiert. Aber ich möchte mich DM 2 ACB voll anschließen und den anderen BRKs vorschlagen, etwas Ähnliches zu starten. Wir planen auch noch einen weiteren Test in diesem Jahr. Wie wäre es mit den angrenzenden Bezirken? Wir sind gern bereit, einen gemeinsamen Test durchzuführen.

DM 2 ATL

## Interview mit RBI

In den seltenen Genuß eines Interviews mit dem „großen Bruder“ kamen kürzlich die beiden Amateure DM 4 XQN (Rudi) und DM 2 CBN (ex DM 4 YQN, Andy). Zwei nette Reporterinnen von Radio Berlin International weilten im VEB Goldpfeil Rundfunkgerätewerk Hartmannsdorf bei Karl-Marx-Stadt, wo die beiden OM im QRL sind. Sie stellten eine Reportage über diesen Betrieb zusammen. Bei der Betriebsbesichtigung fiel ihr Blick auf

eine Wandzeitung im dem Titel „Amateurfunk – Brücke zur Welt“. Das war der Anlaß zu unserem Interview. Man fragte uns nach Bedeutung des Amateurfunks, der erreichten Länderzahl, nach netten Begebenheiten im Äther sowie über die Mitgliederzahl an unserer

Klubstation DM 4 QN und deren durchschnittliches Alter. Da die Sendung für Afrika bestimmt war, gab DM 2 CBN die Antworten gleich in englischer Sprache, hi. Wir haben uns sehr über dieses „kilowattige QSO“ gefreut.

Andreas, DM 2 CBN

## Unsere neuen Zentralvorstands-Mitglieder



Egon Klaffke (DM 4 KA, DM – 1167/A, DM – 1838/A).

Der 37jährige Direktor der Martin-Andersen-Nexö-Oberschule in Greifswald gehört seit 1959 unserer Organisation an. Seine Stärke liegt in der Arbeit mit den Klubs junger Funker und den SWL. Im Kreisradioklub Greifswald zeichnet er verantwortlich für die nachrichtensportliche Massarbeit. Außerdem fungiert er als SWL-Referent im Bezirksradioklub Rostock. Daß er darüberhinaus seine Grundorganisation an der Schule nicht vernachlässigt, beweisen seine Veröffentlichungen „Anregungen für die Ausbildung junger Funker“ in den Heften 3 und 4/64 unserer Zeitschrift.



Klaus Meinecke gehört mit 24 Jahren zu den jüngsten Mitgliedern des neugewählten Zentralvorstandes. Nach seiner Dienstzeit bei der Nationalen Volksarmee trat der gelernte Kupferschmied 1960 im Reichsbahnausbesserungswerk Karl-Marx-Stadt der GST bei. Er widmet sich neben seiner Funktion als Leitungsmitglied der Grundorganisation besonders der Ausbildung von Funkern, von denen schon eine Anzahl unter seiner Leitung die Bedingungen für das Funkleistungsabzeichen erfüllten. Er ist Träger dieses Abzeichens in Silber, des Schießabzeichens, des Mehrkampfabzeichens und des Abzeichens für gute vormilitärische und technische Kenntnisse.

Inge Ziegelmann ist verheiratet und Mutter eines kleinen Sohnes. Die 29 Jahre alte Handelslehrerin an der Betriebsberufsschule HO Nauen gehört dort der Grundorganisation der GST an und bildet Fernschreiberinnen aus. Ihre Kenntnisse hierfür erwarb sie sich in einem sechswöchigen Lehrgang an der ehemaligen Nachrichtenschule in Oppin. Auf Kreis- und Bezirksebene arbeitete sie im Nachrichtensport mit



und gehört dem Klubrat des DDR-Radioklubs an.

Kameradin Ziegelmann ist im Besitz des Fernschreibleistungsabzeichens in Gold, des Fernschreibdiploms und des Schießabzeichens in Silber.

Auf dem II. Kongreß 1960 wurde sie mit dem Abzeichen „Für aktive Arbeit in der GST“ ausgezeichnet.

Waldemar Joswig, 44 Jahre alt, ist von Beruf Lehrer und zur Zeit als Leiter der Bezirksschulinspektion in der Abt. Volksbildung beim Rat des Bezirkes Cottbus tätig.

Im Nachrichtensport übt er die Funktion eines Vorsitzenden des Bezirksradioklubs Cottbus aus.



Das Fernsprecheleistungsabzeichen in Gold und das Funkleistungsabzeichen in Silber sind ein sichtbarer Beweis für seine Vielseitigkeit.

Für seine rege und erfolgreiche Tätigkeit im Nachrichtensport der GST konnte er mit dem Abzeichen „Für ausgezeichnete Arbeit in der GST“ und mit der Ernst-Schneller-Medaille in Gold ausgezeichnet werden.

# UKW-Bericht

## I. subreg. UKW-Contest

Die Beteiligung am ersten subreg. Contest war, was DM anbelangt, sehr gut. Aus unseren Nachbarländern haben wir leider wenig vernommen. 58 DM-Stationen schleuderten ihren CQ-Ruf in die Tropo zu dieser noch sehr winterlichen Zeit. Leider hatten die OPs von 14 Stationen nach Schluß des Contestes so klamme Finger, daß sie keine Abrechnung oder kein Kontrolllog via Post nach GM 59 f senden konnten. Freunde, euer Weg ist nicht der richtige. Man denke sich folgenden Fall: Eine Station X aus dem Bezirk „A“ liegt bei der Abrechnung an der Spitze. Diese Station hat u. a. auch ein QSO mit einer Station Y aus dem Bezirk „K“ gearbeitet. Y hat aber nicht abgerechnet. Nun wird natürlich ein Log der Spitzenstation ganz genau überprüft. Man findet die Station Y nicht unter den Einsendern. Wenn zufällig die Station nur ein oder wenige QSOs zum Contest fuhr, dann ist keine Gewähr gegeben, ob dieses QSO überhaupt stattfand. Dem Sieger kann es also passieren, daß ihm das QSO gestrichen wird. Wenn er dann noch an der Spitze bleibt, geht es noch. Aber wehe, er kommt auf den zweiten Platz! Wer wettet dann gegen wen? Also, Freunde, wer keine Zeit oder Lust hat eine komplette Abrechnung einzusenden, der sollte wenigstens ein Kontrolllog ohne Punkte und Kilometer ausfüllen.

Bei der Kontrolle der Logs fanden sich folgende Stationen, die nicht abrechneten: 2 ATA; 2 BMB; 4 HD; 2 ARE; 2 ASI; 2 ADJ; 4 IJ; 3 ZMKP; 4 ML; 3 YZL; 3 YIL; 3 WM; 3 JBM; 2 AQH. Kontrolllogs kamen von: 4 CA; 2 AWD; 2 AFO; 2 BTO. Zu spät für die Abrechnung kamen: 2 BGB; 3 IF; 4 ZN.

### Sektion 2 m ortsfest

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. 2 AIO  | 4829 Pkt. | 15. 2 ANG | 1222 Pkt. |
| 2. 3 WSM  | 4272 Pkt. | 16. 2 DML | 1203 Pkt. |
| 3. 3 IJ   | 4106 Pkt. | 17. 2 ACM | 1194 Pkt. |
| 4. 4 YBI  | 3258 Pkt. | 18. 2 AKD | 1177 Pkt. |
| 5. 4 GG   | 3223 Pkt. | 19. 4 YN  | 1101 Pkt. |
| 6. 4 SH   | 3062 Pkt. | 20. 4 VH  | 1041 Pkt. |
| 7. 3 YJL  | 2945 Pkt. | 21. 2 BZL | 880 Pkt.  |
| 8. 3 SF   | 2300 Pkt. | 22. 3 SBM | 827 Pkt.  |
| 9. 4 ZDL  | 1792 Pkt. | 23. 2 BCN | 626 Pkt.  |
| 10. 3 BO  | 1726 Pkt. | 24. 2 BID | 591 Pkt.  |
| 11. 2 AKL | 1621 Pkt. | 25. 3 ZJ  | 574 Pkt.  |
| 12. 3 CE  | 1400 Pkt. | 26. 2 BPN | 494 Pkt.  |
| 13. 3 SKN | 1325 Pkt. | 27. 3 ZYF | 297 Pkt.  |
| 14. 2 BFD | 1299 Pkt. | 28. 2 BMM | 288 Pkt.  |
|           |           | 29. 2 BNM | 299 Pkt.  |

### Sektion 2 m portable

|           |           |           |           |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. 3 JMLp | 9501 Pkt. | 4. 2 AEFp | 2801 Pkt. |
| 2. 3 YNp  | 5211 Pkt. | 5. 3 VWOp | 2250 Pkt. |
| 3. 2 BLBp | 3773 Pkt. | 6. 2 BELp | 2127 Pkt. |
|           |           | 7. 3 SMIp | 1654 Pkt. |

### Sektion 70 cm ortsfest

DM 3 YJL 120 Pkt

### Sektion 70 cm portable

DM 2 BJLp 12 Pkt.

## XXI. SP 9 Contest

1. OK 1 KKD 7261 Pkt., 2. SP 6 EG 6631, 3. OK 1 DE 6103, 37. DM 2 AIO 823, 43. DM 3 SF 614, 47. DM 3 RCE 366, 50. DM 3 ZYF 168 Pkt. SP 9-UKW-Manager, SP 9 XZ, kündigte gleichzeitig das Diplom für DM 2 AIO als erste DM-Station an. Congrats, Franz!

## IARU-UHF-Contest

Bitte nicht diesen Contest - für DM auf 70 cm - vergessen. Termin: 30./31. Mai, von 19 MEZ bis 19 MEZ. Betriebsarten: A 1, A 3, F 3, SSB. Wertung: 1 Pkt. je km. Die Abrechnung bitte bis spätestens 6. Juni (Poststempel) auf ZRK-Logs an 2 AWD. tnks.

## Aus den Bezirken

### „D“

DM 2 AKD stellte im März dem Raum Berlin einen QRP-Dauerläufer vor. Ausgangsleistung: 200 µW an 60 Ohm. Antenne 5 El. unter Dach. Bestückt ist der OSPeter mit einem 12 MHz-xtal, P 403 A als Oszillator und Versechsfacher; OC 615 als Verdoppler-PA. Die Speisung erfolgt mit 9 Volt bei einer Stromaufnahme von 12,5 mA. In Berlin wurde das Signal mit S 4 ... S 6 angegeben. Die QRB beträgt etwa 20 km. Über diese geringe Entfernung wurden bereits Feldstärkeschwankungen während der Tages- und Nachtzeit festgestellt. In Zusammenarbeit mit dem UKW-Referent ist jetzt ein OTH für die Aufstellung des 2 AKD-ORPeter gefunden worden. Von dort aus sollen dann kurzfristige Ausbreitungsuntersuchungen mit kleinsten Leistungen angestellt werden. Andere Aufstellungspunkte wurden zwischen 2 AKD und dem UKW-Referat erläutert. Zur gegebenen Zeit erfolgen weitere Meldungen.

### „N“

Der Lichtensteiner Hans, DM 2 CDN, berichtet, daß im Bezirk „N“ z. Z. sechs Stationen auf 2 m ORV sind. DM 3 YN - Lichtenstein - 144,01 MHz; DM 3 KN - Falkenstein (Vogtl.) - Bandanfang; DM 4 YN - Grossschirma -

Sachsen - Bandanfang; DM 4 ZN - Plauen (Vogtl.) 145,2601 DM 2 BCN - Freiberg (Sachsen) - Bandanfang; DM 2 BPN - Mittweida (Sachsen) - 144,72.

Zu arbeiten sind diese Stationen am Sonntag und Montag. Länderstand im Bezirk „N“: DM, DL/DJ, OK, SP, HB, APo, OZ, SM, OE. Weitere drei Stationen arbeiten an 2-m-Stationen. Wir möchten sie recht bald in der oberen Bandhälfte begrüßen. (tnks 2 CDN)

### „O“

Neue Rufzeichen wurden vergeben an ex 3 VBO jetzt 2 COO, ex 3 WBO jetzt 2 CPO und an 3 VVO jetzt 2 CNO. Neu ist 3 RFO. Am 11. 3. 1964 fand das zweite UKW-Meeting in Berlin statt. Auf der Tagesordnung standen ein Vortrag über Antennen und Messungen für 2 m und 70 cm., endgültige Meinungsbildung der Berliner zum OPO-System sowie weitere Probleme.

Zu den weiteren Problemen gehörte die Übergabe der Berliner UKW-Arbeit an DM 3 WBOex jetzt 2 CPO, Herbert Raudzius. Damit zeichnet DM 2 AWD nicht mehr verantwortlich für die UKW-Arbeit im Bezirk Berlin. Ich bitte dem OM Herbert die gleiche gute Unterstützung zu gewähren, wie sie mir von den Berlinern entgegengebracht wurde. Nach einem sehr interessanten Vortrag von OM Dr. Walter Woboditsch, DM 2 BWO, sagten die Berliner endgültig nein zu OPO. Gleichzeitig ist man bestrebt, das schon bestehende RST-System genauestens anzuwenden. Grundlage soll sein die Angabe über dem Eigenrauschen in 6 dB-Sprüngen. Als S-1 wird ein Signal-Rauschabstand von 1 : 1 angesehen. S 2 ist also +6 dB, S 3 = 12 dB usw. Diese Einteilung, von AWD schon längere Zeit angewandt, hat schon manchen OM einen schlechteren aber konstanten Rapport eingebracht.

### „M“

DM 3 FBM ist das Call, hinter dem sich yl „Anita“ bei 3 BM verbirgt. Die Lis gilt für UKW und KW.

DM 2 BMM und 2 BNM gewonnen bei der Bezirksleistungsschau den ersten Preis für zwei ausgestellte 2-m-Converter.

Etwa 144,205 MHz ist die neue ORG von 2 ACM. (tnks 2 ACM)

### „L“

Rauschdioden GA 560 bietet der „funkamateure“ in Dresden, Bürgerstraße 47, an. Preis 37,- DM. Wünsche auch über den UKW Materialversorger DM 2 BJL, Gotthard Senf. Ham spirit in konzentrierter Form brauten 3 GML, 3 WML und 3 JMLp auf dem Fichtelberg. Allein in einsamer Nacht ging ihr Netztrafo in die „ewigen Jagdgründe“ ein. Was tun? Sie wickelten ab und wieder auf und am frühen Morgen konnten sie noch SP 3 HD, und SP 3 GZ arbeiten.

Mit TV-Gedanken tragen sich die OM von 3 ZL, Löbau. Bis zum Herbst hoffen sie alles fertig zu haben. In ihrer Nachbarschaft trägt sich OK 1 VGI mit gleichen Gedanken.

Zum TV noch ein Hinweis. DM 2 CFO, OM Olaf Hentschel, Berlin-Köpenick, Mahlsdorfer Straße 31, hat die TV-Arbeit innerhalb des UKW-Referates des ZRK übernommen. Anfragen usw. bitte an DM 2 CFO. Ebenfalls mit TV beschäftigt sich in Schwerin OM Rudi. DM 2 BGB.

Am 11. Mai 1964 entschlummerte auf den Frequenzen TV 145,25 MHz und TS 150,75 MHz der

Fernsehsender Dresden\*)

Viele UKW-Amateure verlieren damit einen wertvollen Bandindikator. Mit ihnen trauern nicht die Amateure der Dresdener UKW-Runde, die ihre Freude darüber in einigen Knüttelreimen unverhohlen zum Ausdruck brachten, die wir trotz des bedauernden Anlasses veröffentlichen wollen:

Stirbt der alte TV Dresden, können Dich die Dresdner trösten.  
Geschlossen zieh'n sie, ohne Scherz, auf 145/146 Megahertz.

Ist der TV aufgehoben, sitzen alle Dresdner oben.

QHB - QMH - jeden Dresdner find'ste da.

## Berichtigung zum April-Heft.

Der im April-Heft angepriesene Transistorkonverter mit OC 883 und Unterkühlung durch flüssige Luft ist inzwischen restlos als böser Aprilscherz eingefroren. sri. DM 2 AWD

## UKW-AFB

Anfang März fand in Dresden eine Besprechung zu diesem Thema statt, an der Vertreter des Zentralen Radioklubs und der DUR teilnahmen. Die Ergebnisse sollen demnächst veröffentlicht werden.

Nach Mitteilung von DJ 1 SB haben der dänische Amateurverband E.D.R., der finnische Amateurverband SRAL und der polnische Verband PZK ihre Mitarbeit zum IQSY-Beobachtungsprogramm zugesagt. Auch die CSSR hat ihre Absicht bekanntgegeben, allerdings noch nicht offiziell bestätigt. Die Zusammenarbeit mit England ist schon sehr gut. Bei uns haben folgende Amateure ihre Bereitschaft zur Mitarbeit gezeigt:

\*) Wie uns das Frequenzbüro, Bereich Rundfunk und Fernsehen beim Ministerium für Post- und Fernmeldewesen dazu offiziell mitteilt, werden mit diesem Zeitpunkt die Bedingungen, die bei der Erteilung von Genehmigungen als Zusatz für Klasse 1 oder für Klasse S erteilt wurden und die Arbeit dieser Amateurfunkstellen auf die programmfreie Zeit dieses Senders beschränkten, hinfällig.

DM 2 ACM, 2 BQN, 4 ZCA, 3 VBO, 3 XIJ, 2 CDN, 2 CDN, 2 ATA, Ø 742/F, 4 GG, 3 YZL, 2 BTH, 3 SM, 2 BUL, 4 YN, 2 ANG, 2154/I, 4 DF, 2 BEL und BML.

Ich danke allen für ihre Anmeldung und bitte, jede gehörte bzw. beobachtete Verbindung mit einer Entfernung über 300 km, Auroraverbindung und Satellitensignalen (alle im 2-m- bzw. 70-cm-Band) einzusenden. Bitte beachten Sie meine neue Adresse: Dresden N 6, Priefnitzstraße 46.

Da der TV Dresden nun qrt macht, noch einige Angaben zu bestehenden Dauerläufern:

OZ 7 IGY ist z. Z. im Umbau begriffen. OH 3 VHF: 200 m über NN in LV 38 c auf 144.929 MHz, Input 80 W, Arbeitszeit 4-23 GMT in sechs einzelne 4 über 4 Yagis, so daß die Richtungen NW, W, SW, SE, E, NE hintereinander bestrichen werden. Ein Richtungsrundlauf dauert etwa 6 min! SM 4 UKV: 20 km West Orebro mit 90 W inp. auf einen Kreuzdipol. Geplant ist ein neuer Sender mit 500 W inp! SM 4 UKV arbeitet von 6...24 GMT.

OSCAR-III-Neuigkeiten: Wie bereits bekannt, wird OSCAR III als Meß- und Nachrichtensatellit arbeiten: Bakensender auf 145,85 MHz mit 25 mW und traditioneller hi-Tastung, die die Innentemperatur bestimmen läßt. Ein 50 kHz breites Band wird auf 144,1 MHz empfangen und bei 145,9 MHz mit 1 W output (!) ausgestrahlt. (Wobei mir aber immer noch nicht klar ist, ob sich jeder OM daran beteiligen kann.) Das Gewicht beträgt etwa 25 Pfund. Der Satellit wird wieder mit Batterien ausgerüstet, so daß er nur begrenzt zu empfangen ist. An diesem großartigen Unternehmen sind folgende Amateure beteiligt: WA 6 RDZ (Will), K 6 OPO (Jim), K 6 GSJ (Lance) und K 9 CHU/6 (Marvin). Der Starttermin ist demnächst und es ist zu erwarten, daß der Satellit schon „oben“ ist, wenn dieser Bericht erscheint. Die oben genannten Beobachter werden sofort unterrichtet.

Englische EME-Versuche: G 2 HCJ (Ralph) hat einen 600-W-Sender auf 145,8 MHz entwickelt, um EME-Versuche und OSCAR-III-Versuche zu starten. Gesucht werden noch Partner in den USA und „Mithörer“. Von Versuchen zur Reflexion von Amateursignalen am ECHO II ist noch nichts bekanntgeworden. Wer Versuche unternehmen will, wird an die Ausstrahlungen der Bahndaten durch DJ 1 SB sonabends, 10.30 bis 11.00 MEZ, auf 3,76 MHz erinnert.

Im Berichtszeitraum 15. Februar bis 15. März gab es übereinstimmend bei allen Beobachtern keine Mitteilungen. DM 2 BML

# DX-Bericht

für den Zeitraum vom 8. März bis 30. März 1964, zusammengestellt auf Grund der Beiträge folgender Stationen:

DM 2 ATD, DM 3 DG, DM 3 XSB, DM 3 ZYH, DM 3 JZN für DM 3 BZN, OZN, XZN, YZN, DM 4 ZJJ, DM 3 RBM, DM 3 SBM, DM 3 PBM, DM 3 ZBM, DM 3 VMJ, DM 3 RYO, DM 3 SYK, 3 WYK, 3 VYK, DM 3 JBM, 3 ZCC, DM-1882/K, DM-1769/I, DM-2107/N, DM-1717/H, DM-1837/I, DM-1904/G, DM-2009/O, Zschenker/H., DM-1825/L, DM-1751/J. DX-Neuigkeiten entnommen den Zeitschriften „SP-DX-Bulletin“, „Radio“, „Amaterske Radio“, „Radioamator“, DL-QTC 2/64.

Tks OK 1 GM für die Voraussagen.

Die conds haben sich auf allen Bändern sehr stabilisiert. Das 14-MHz-Band ist zur Zeit bis auf einige Stunden um Mitternacht offen für DX. Auf dem

21-MHz-Band kann mit DX-Verbindungen bis gegen 2100 MEZ gerechnet werden. Nach wie vor sind die Möglichkeiten auf dem 7-MHz-Band als günstig einzuschätzen, allerdings wird das Angebot von seltenen Stationen geringer, da diese OM jetzt wieder in der Frequenz nach „oben“ steigen. Das 80-m-Band bekommt wieder „Spielwiesencharakter“. Einige Hörberichte lassen erkennen, daß das 28-MHz-Band bald öfters wieder belegt sein wird.

21 MHz:

NA: W 1, 2, 3, 4, 8, 9, Ø (nachm.), KP 4 AE/MM (1100), AS: VS 6 (1100), 5 B 4 (1130), 4 X 4 (1500), UAØ, UL 7 (1500), OC: ZL (1000), CR 8 AD (1300), AF: 5 A 3 (1500), ZS 1 (1700), K 6 BDX/MM (1100, bei Ghana), Gehört: FB 8 XX (1200), ET 3 USA (1100), CR 6 DX (1100), ZD 3 A (1200), MP 4 QBF (1300), 6 W 8 AC (1140), 5 N 2 JKO (1345), 9 X 5 MW (1400), VS 6 FF (1200), 9 L 1 TL (1300)

14 MHz: Erreicht:

NA: W 1-Ø (12-2200), VE, VE 8 JJ (1745), KG 1 FH (1640 f), VE 8 RN (1500), VP 7 NQ (1955), KP 4 RK (1940), OX 3 UD (1826), TG 9 AD (1448!!) OX 3 BQ (1900), UPOL 10 (Nordpol, 2000) SA: YV 1 AB (1945), HK 4 DP (1715), PY, CX, CE, LU (2300), PJ 2 CZ (1230), PJ 3 AN (2015).

AS: XW 8 AW/BY (Gus in China, 1530), 4 W 1 B (1500), 4 X 4, VU (2230), 9 K 2 AN (1600), AP 5 HQ (1300), MP 4 QBC (1600), EP 2 AS (1715), EP 2 DY (1530 f), EP 2 AO (0830), YA 1 BW (1630, QSL DL 8 AX), MP 4 BEO (1730, QSL GW 3 PPO), OD 5 LX (0730), JT 1 CA (1600).

AF: CR 7 IZ (1945), 5 R 8 BB (1735), VQ 2 JN (1920), TW 2 BM ?? (1530), VE 3 FKU/SU (1500 f), VE 6 AMX/SU (1100), 5 R 8 AJ (1600), ZE (1700), 6 O 6 BW (1600), 5 A (1430 f), 9 Q 5 TJ, 9 Q 5 AB (1700), CR 6 AI (2000), ZS (1830, auch fone), VQ 2 BC (1600), 9 G 1 DY (1720 f), VQ 2 BE (1800), EA 9 EA (1545), VQ 2 JE (1830), CR 6 AJ (2145) 5 A 2 TJ (1815), CT 3 AE (1715), TL 8 SW (2200, QSL Box 302, Bangui, Central Africa), ZE 1 BO (2130).

OC: VK 2, 3 (0800), KH 6 UL (1915).

EU: ZB 2 AE (1950), F 9 VN/FC (1730), SV 1 BK (1600), OY 2 H (1800) TF 3 AB (1550), SV 1 AL (1200), ZB 1 A (1400 f), ZB 1 CE (1500 f), TF 2 WIG (1600), LA 9 PI/P (1500) J. Mayer, TF 3 IC (1300), TF 3 DX (1830).

Gehört: FG 7 XS (1200), LA 7 IH/P (1840, Jan Mayen), SV 5 AC (geo auf Rhodos, 1835), MP 4 TBE (1900), KV 4 DE (2100), 6 O 6 BW (1930), VS 9 ART (1900), TN 8 AF (2015), 5 H 3 HD (1945), 9 L 1 NH (1930) VQ 2 BE (2000), OY 5 S (1500), VQ 2 AB (2030 SSB), SM 3 BPY/Q 5 (2030), YA 1 An (1630), 9 M 2 RI (1550), KG 6 AOX (1210), MP 4 TBE (0630), JT 1 AG (1150), 9 M 2 SR (1200), VQ 9 HB (1900), 9 X 5 MH (1430), VP 9 FK (1910), 9 G 1 FE (1600), 9 A 1 FQ (1430), CE (1100!), EP 2 BQ, EP 2 RW (0630, 1100), CT 3 AE (1815), 5 A (ganzt.), CN 8 BF (1630 f), 5 R 8 AA (1600 f), VK 7 CK (1410), VS 1 LX (1715 f), 9 G 1 EC (1845 f), CR 7 PF (1930), 5 H 3 JL (1930 f), HK 4 PJ (2330 f), OHØNF (2120), MP 4 BBL (1730), FM 7 WP (2050), HI 8 LC (2100), TU 2 AN (1900), ZP 5 OG (2015), 5 V 3 JAA (1830, ???), 7 X 2 DU (1415), ELØB/MM 1700, TF 2 WIL (1807), CX 2 CO (0830!), OR 4 VN (Antarktis, 1800), + FR 7 ZD (1645), 5 Z 4 JD (2100).

7 MHz: Erreicht:

MP 4 QBF (?), W 1, 2, 3, 4, VÈ, 4 X 4, ZL 1 HY (0715), KV 4 CI (2300), YV 5 (0300), YV 2 (0300), HK 3 LX (0230).

Gehört: XW 8 AW (2045), 5 Z 4 ET (2330), PX 1 IK (1500).

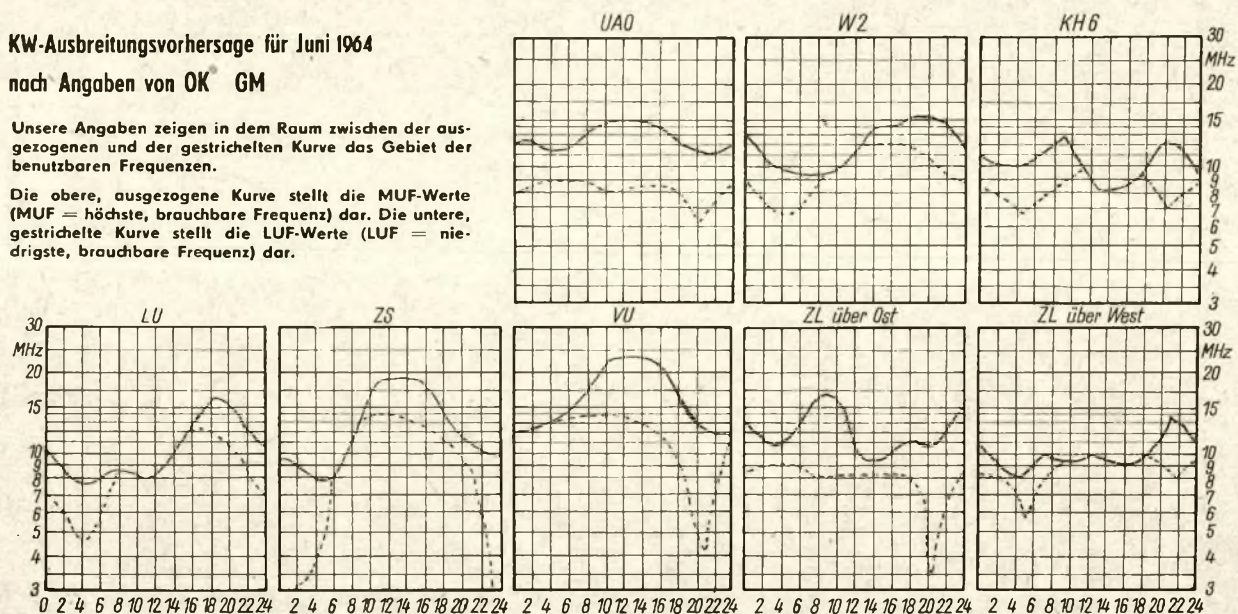
3,5 MHz:

Erreicht: EA 4 CR (0010), W, F 9 UC/FC.

## KW-Ausbreitungsvorhersage für Juni 1964 nach Angaben von OK GM

Unsere Angaben zeigen in dem Raum zwischen der ausgezogenen und der gestrichelten Kurve das Gebiet der benutzbaren Frequenzen.

Die obere, ausgezogene Kurve stellt die MUF-Werte (MUF = höchste, brauchbare Frequenz) dar. Die untere, gestrichelte Kurve stellt die LUF-Werte (LUF = niedrigste, brauchbare Frequenz) dar.



### DX-Informationen:

Entgegen anderslautenden Meldungen hat Gus, W4BPD seine Weltreise abgebrochen und befindet sich auf der Heimreise. Seine letzten Standorte waren XW8AW, HS1AA und XW8AW/BY. Er versprach aber, im nächsten Jahr zusammen mit seiner XYL für längere Zeit nach Sikkim AC3 zu kommen. - Auf Jan Mayen befinden sich zur Zeit folgende Stationen: LA9FG/P, LA9RG/P, LA9MI/P, LA9PI/P und LA7IH/P. In Siam ist eine neue SSB-Station QRV unter HS1S.

Für Bhutan wurden die beiden Prefixe AC5 und AC7 offiziell anerkannt. - Neben der bekannten Klubstation VS9MB auf den Maldives Isl., die täglich etwa 22 Stunden QRV ist mit 40 OPs, arbeitet jetzt auch in CW VS9MG. - Im Yemen befinden sich zur Zeit einige Schweizer OM. (FH9YG/4W1 und HB9AET/4W1.) Einer von diesen benutzt jetzt das Call 4W1E. QSL via USKA-Schweiz. - Auf Port Timor ist sehr aktiv CR8AD, eine neue Station, etwa 14 050 kHz. CR8AC hat QRT gemacht.

In SSB sitzt auf West Carolines Isl. KC6AA, QRG 14 280-14 290 kHz. WA2WBH bereist die Südsee und arbeitet auf den Frequenzen 14 005, 7005 und 14 105 (SSB) unter FO8CB auf Tahiti.

ZS2MI verließ die Marion-Insel und kehrte nach ZS5 zurück, um sich einen neuen SSB-TX zu besorgen.

Marcel, FBRWW auf den Crozet-Inseln arbeitet ab 1600 MEZ auf 14 040 kHz. Leider reagiert er auf europäische Anrufer überhaupt nicht. Er kennt nur Ws, sri.

Der Termin für die Expedition von Harvey, VQ9HB, hat sich etwas verschoben. Ab 10. März war der QRV unter VQ8BFC (Chagos Isl.) für 10 Tage, reiste dann weiter nach Rodriguez unter VQ8BFR, St. Brandon VQ8BFB und VQ8BFA in Agalega.

Für den übereifrigen DX-Jäger folgender Wink mit dem „Zaunpfahl“: DX-Expeditionen werden künftig keine QSLs mehr schicken an solche OM, die die Sonderstation mehr als zweimal je Band gearbeitet haben. Auch auf den DX-Bändern gilt der bekannte Telefonzellenslogan: Fasse Dich kurz, der nächste wartet schon!

Der OP der neuen Antarktis-Station KC4USK ist Steve, ex OX3BZ und 6W8AB ist ex 5T5AI.

Die Konferenz der Region I legte den neuen Europa-Band-Plan fest: 3500-3600 nur CW, 3600-3800 nur Fone, 7000-7050 nur CW, 7050-7100 CW und Fone, 14 000-14 100 nur CW, 14 100-14 110 CW und RTTY, 14 110-14 350 Fone/CW, 21 000-21 150 CW, 21 150-21 450 Fone/CW, 28 000-28 200 CW, 28 200-29 700 Fone/CW.

Den genauen Termin des Inkrafttretens bitte abwarten.

Die Trinidad-Inseln sind als DXCC-Land anerkannt, ebenfalls die Insel Martin VAz (PYØ). - Die Inseln Agalega und Cargados Cajados (VO8) zählen nur als ein DXCC-Land.

Die QSL von VS9H. (Kuria Muria) wird ab 1. März 1964, die von 4U1TU ab 1. April anerkannt. - Die mexikanische Insel Revilio Gigea (ex XE4) hat den neuen Kenner XF4 erhalten. - Die neue Republik Sansibar ist ab 11. Dezember 1963 ein neues DXCC-Land. Eine Veröffentlichung unterblieb aber, da bis heute noch keine Station eine Lizenz erhalten hat. - Die Insel Das (MP4DAH) zählt zu Trucial Oman. - VK4JQ auf Willis Isl. ist echt. - Auf Rhodos zur Zeit QRV SVØWF, SVØWO, SVØWG, SVØWDD. - 601ND teilte mit, daß SWL-Berichte nur gegen 1 IRC und SASE direkt beantwortet werden. - Die QSL für KC6PE (Club-Stn.) nur direkt. QSL-Manager W9SFR existiert nicht mehr. - QSL für YI3DK via YU3DK. - YK2SK ist ein Pirat. - Die Messesonderstation DMØLMM arbeitete in 10 Tagen auf 40 und 80 m insgesamt 1111 Stationen hi.

Noch ein Nachtrag zur DXCC-Wertung:  
DM3NM 65/72 2972 QSOs 40 Watt  
DM2AXM 23/34 815 QSOs 15 Watt

Die Kontinentsieger im 9. WAE-DX-Contest sind:  
EU: DJ3KR 119 880 Punkte, NA: W2JAE 64 294, SA: HC1DC 32 040, AF: 601ND 71 332, AS: UA9DN 80 136, OZ: VK5ZP 8704. DM 3 RBM

## Radiobastler! Funkamateure! „Einkaufsquelle“

Berlin NO 55, Hufelandstraße 23  
Ruf: Berlin 53 47 41

die Berliner Fundgrube für Radiobastler- und allgemeinen Bastlerbedarf bietet Ihnen u. a. an:

Transistoren, Halbleiter, Dioden, Fernsehmaterial, Kondensatoren, Tonbandteile, Röhren und Lautsprecher.

Fordern Sie bitte die Sortiments-Auszugsliste 1/64 an

## KLEINANZEIGEN

### Verkaufe:

|   | DM    |
|---|-------|
| Oszillograf 1 KO-702                          | 260,- |
| 2 Einbauminstrumente<br>100 µA, 72×72, je     | 30,-  |
| 1 Einbauminstrument<br>50 µA                  | 40,-  |
| 1 Einbauminstrument<br>25-0-25 µA             | 45,-  |
| 1 Einbauminstrument<br>1,5 mA                 | 25,-  |
| 1 Einbauminstrument<br>100 µA, 60 Ø           | 30,-  |
| 800 Widerstände<br>10 Ohm - 5 M Ohm           | 40,-  |
| 3 Transistoren<br>AF 115 je                   | 15,-  |
| Angeb. unt. MJL 3005 an<br>DEWAG, Berlin N 54 |       |

### Biete gegen Gebot:

Bildröhre B30 M1, Oszi-Röhre B8 S1 (600 MHz), 2 × STR 280/80, 2 × STR 280/40, 2 × STR 150/20, Eichquarz 1250 kHz, 2 × ZF-Quarz, 5 × ECL 81, 5 × DF 191, 7 × DL 963, 2 × OY 124, 4 × LV 3 N, 2 × 6L6, SRS 552 N, 7 × DF 961, 3 × 6 SK 7, 2 × 6 HC 7, Meßinstrumente 5 mA 65 mm Ø, 25 mA 65 mm Ø, 400 mA 40 mm Ø, 2 V/90 V 40 mm Ø Vorverstärker für K-Mikrofon.  
Sämtliche Teile neuw. Suche evtl. im Tausch Transistorradio, auch defekt.  
Ro 04 412  
DEWAG, Berlin N 54

Verk.: Oszi 40 (300,-). Suche: Goerz HV Universal 20 KOhm/V.

Erich Singer, Burkensdorf-Bieberstein, Kr. Freiberg (Sa.)

Verkaufe: Import-Batterie-Tonbandmotor 6V, geregelt (neu), gegen Höchstgebot. Tausche: Oszi 40 gegen Reiseschreibmaschine evtl. Verk. 280 DM. Ang. unt. DL 7223 DEWAG, Leipzig C 1

Verk.: FS-Bauteile, T-100-Bauteile, Tonband-Baut., Kleinstübertrager, Röhren: S 1,3 0,5; DL 94; EY 13; DM 71; E 80 CC; XB 81-62; XB 80-60; div. Lautspr. 1 bis 6 W, Feinrelais, NF-Leistungstransistor, bis 10 W, HF-Transistoren bis 130 MHz, div. Bastlermat. Näheres auf Anfr. u. DL 7223 an DEWAG, Leipzig C 1

EZ - 6, 400,- DM, verkauft. Telefon 52 927 77

Verk.: Oszillograph mit 6-cm-Röhre u. Verst. 250,- DM; Bandgerät „Toni“ 150,- DM. W. Lechner, Magdeburg, Wilhelm-Raabe-Straße 7

Kommerz. Kurzwellenempf. 3-6 MHz u. 3 × P 35 zu verkaufen, 200,- DM. Tel. 63 730 32

Verkaufe kompl., große KW-Station. Anfrag. an DM-2 ARB, Ing. K. H. Sprick, Schwerin, Lübecker Straße 154

Verkaufe: Drucktasten-OV3 (80, 40, 20, 15, 10 m) 180,- DM; Relais, Griddipmeter, Transistoren, Kleinstdrehkos. Suche: Oszi-Röhre B 751.

Manfred Thiel, Freital I (Sa.) Breite Straße 3

Verkaufe: 2 × UEL 51; P 2000; EZ 80, UCL 11, versch. Lautsprech. u. a. LP 558, versch. Netztrafos u. drosseln, SSP 136, 2 × Amateurnormschassis 10 × 20 × 30 liegend; „Der Funkamateure“ 1961 Heft 10-12, 1962 Heft 1-3, 5-10 und 12, 1963 Heft 1-2 u. 4; div. Kleinteile.

G. Marquardt, Leipzig S 3, Dölitzter Straße 54

Neuwertige Röhren billig abzugeben: 10 × EF 80, 1 × PM 84, je 5,- DM; 2 × PCF 82, 2 × PCL 84, je 6,- DM. Zuschriften unter MJL 3006 an DEWAG, Berlin N 54

### Dringend!

Suche kommerzielle Empfänger für alle Kurzwellenbänder. Angebote an Jörg Pedersen, Grossen (Mulde), Rathausstraße 7

Suche: Trafokerne oller Art (gut. Zustand) sowie „Funktechnik“. Angebote an K. H. Reupsch, Gerlebock, Kreis Bernburg (Saale)

Spulenrevolver SR 3 zu kaufen gesucht. Werner Warnke, Neuendorf, Kreis Rostock

60-100 m Spanndraht, 6-8 mm Ø, 4 Spannschlösser, 60-100 m Spaariges (10-Adern-)Telefonkabel u. etwa 1000 m Kupferdraht blank 0,8-1 mm Ø zu kaufen gesucht. Angebote an W. Schönfelder, Piesau (Thür. Wald), Bärenbach 145

Biete: Quarze 560 kHz, 7,06 MHz, 26,12 MHz, Netz- u. Ausgangsübertr. M 102 b für 2 × EI 34. And. Teile auf Anfrage. Suche: 3-4fach Splitdrehko, Spulenrevolver SR 3 o. ä., Quarze 467 kHz, 468 kHz, 500 kHz, 3 MHz, 3,2 oder 2,3 MHz SRS 44 51. Zuschrift. u. 68 459 DEWAG-Werbung, Dresden N 6

Orig.-Philipps-Wechselspannungs-Röhrenvoltmeter (3 mV, 300 V Wechselspann.) gge. Gülle & Pienik od. Studioplattenspieler zu tauschen ges. Ang. 112 894 DEWAG, Schwerin

## Anzeigenaufträge

richten Sie bitte an die DEWAG-WERBUNG BERLIN, Berlin C 2, Rosenthaler Straße 28-31, oder an die DEWAG-Betriebe in den Bezirksstädten der DDR.



## Gehäuse für Grid-Dip-Meter selbstgebaut

Schluß von Seite 151

waren, vorbeigehen. Die Brotbüchse als Empfängergehäuse ist uns allen bekannt. Das ist nur ein Beispiel von vielen. An Hand meines Grid-Dippers will ich zeigen, wie man mit verschiedenen Materialabfällen und einfachen Werkzeugen doch einigermaßen „hinkommen“ kann.

Diejenigen, die die Schaltung interessiert, sehen sich diese bitte im Handbuch „Amateurfunk“ im entsprechenden Kapitel an. Der Drehko ist die  $2 \times 250$ - $\mu$ F-Ausführung der Firma Schalkau; man überstreicht so mit 6 Spulen den Bereich 1,3 bis 70 MHz. Uns interessiert aber der Aufbau:

Das Netzteil ist getrennt aufgebaut, was den Vorteil der universellen Verwendbarkeit hat. Außerdem wird der Grid-Dipper handlicher und – für uns besonders wichtig – ist mechanisch besser zu bearbeiten. Man sollte nur wegen der schlechten Kontaktgabe keine Diodensteckerkupplung verwenden.

**Der Aufbau des Grid-Dippers (Netzteil entsprechend):**

Auf einer kleinen Blechplatte (Alu  $3 \times 90 \times 140$ ) sind sämtliche Teile mittels Senkschrauben montiert. Gegebenenfalls helfen kleine Winkel. Bearbeitet wurde diese Platte nur mit Handbohrmaschine, Laubsäge und Sandpapier. Auf die Ecken der Platte wurden Hartgewebeklötzchen (35 mm hoch) geschraubt. Einzelheiten sind Fotos zu entnehmen (siehe auch Titelbild und zweite Umschlagseite). Jetzt fehlte nur noch das Gehäuse. Da ich im Haushaltwarengeschäft keine passende Dose bekommen konnte, mußte ich es selbst bauen. Ich hatte noch Alublechabfälle (0,5 mm stark). Davon schnitt ich mir mittels Laubsäge (sieht besser aus als Schere) entsprechende Streifen

und bog sie um die Hartgewebeklötzchen. Die Stabilität reicht vollkommen aus. Die Rückwand wurde aus einem Stück gefertigt.

Jetzt wäre das Gerät fertig gewesen. Ich wollte doch aber, daß es schön aussieht! Nach langem Suchen fand ich etwas weißen Kunststoff und in einem Schreibwarengeschäft eine grüne PVC-Schreibunterlage. Wie ich diese farblich gut zusammenpassenden Kunststoffe verwendete, entnehme man ebenfalls den Fotos. Ein Streifen um die Seitenwände (wird unten an der Kabeldurchführung mit Klebefolie geklebt), unten eine grüne Platte, oben eine weiße – und fertig. Sämtliche Schraubenköpfe, Kratzer usw. sind unter dem (nicht festgeklebten – Reparaturmöglichkeit!) Kunststoff verschwunden. Die weiße Deckplatte wurde noch mit Beschriftungsschildchen (käufliche Abziehbilder) und – bis zum Eichen – einer neutralen Skala (Winkelmesser) versehen. Diese soll später gegen eine geeichte ausgewechselt werden. Als Skalenantrieb und -zeiger dient nach altbewährter Methode eine Scheibe aus Piacryl, die rechts etwas übersteht (besorgt man sich aus einer Bauglaserei). Die Spulen wurden auf Phantomstecker (9-Stift-Röhrensockel) geklebt und dann in Vinidurrohr (abgedrehtes Wasserrohr) eingeklebt. Verschiedenfarbige Kunststoffplättchen (z. B. sieht unentworfener Packfilm auf einer Seite blau, auf der anderen grau aus) decken sie oben ab. Zuletzt wurde noch Muttis alte Stopfkiste genommen, entsprechend mit Holzleisten versehen, mit Stoff und Filz ausgelegt und frisch lakiert – fertig der Grid-Dipper im handlichen, stabilen Gehäuse. Sieht er nicht hübsch aus?

K. Matzdorf – DM 3 NN

## TANDEL – ein neues elektronisches Bauelement

Fortsetzung von Seite 154

dung nichtlinearer Kondensatoren für viele Zwecke vorteilhaft. Zum Beispiel deshalb, weil ferroelektrische nichtlineare Kondensatoren höhere Spannungen vertragen als beispielsweise Kapazitätsdioden (diese  $\leq 20$  V!). Die Versuche mit der Verwendung ferroelektrischer Kondensatoren verliefen jedoch bisher zumeist nicht erfolgreich. Der Hauptgrund des Mißerfolges lag in der geringen Stabilität dieser Kondensatoren, d. h. in der starken Abhängigkeit ihrer Eigenschaften von der Temperatur und auch in der fortschreitenden Veränderung ihrer Eigenschaften im Laufe der Zeit. Die günstigsten Eigenschaften haben die Ferroelektrika in der Nähe des Curie-Punktes (bei Triglyzinsulfat etwa  $40^\circ\text{C}$ ), aber gerade in diesem Bereich sind ihre Eigenschaften von der Temperatur so stark abhängig, daß sie nur dann ausgenutzt werden können, wenn die Temperatur mit einer Genauigkeit von einigen Tausendstel  $^\circ\text{C}$  stabilisiert wäre.

Diese Forderung ist jedoch nur mit Hilfe einer umfangreichen und kostspieligen Apparatur für genaue Messungen im Laboratorium zu erfüllen.

Die praktische Ausnutzung der Ferroelektrika war daher auf diese Weise bisher unmöglich. Die Stabilität der Temperatur und somit auch der elektrischen Eigenschaften der Ferroelektrika kann jedoch mit Hilfe des neuen Arbeitsverfahrens erreicht werden.

### Wie arbeitet das neue Element

Die sogenannte dielektrische Erwärmung wird zur automatischen Temperaturregelung des Bauelementes TANDEL ausgenutzt.

Bringt man einen nichtleitenden Stoff – das Dielektrikum – zwischen die Elektroden, die an eine Wechselspannung (Niederfrequenz oder Hochfrequenz) angeschlossen sind, dann erwärmt sich das Dielektrikum (diese Erscheinung wird beim Schweißen von Platten aus-

genutzt). Die Dielektrizitätsverluste, durch deren Einwirkung sich der Stoff erwärmt, sind jedoch im Falle der Ferroelektrika auch von der Temperatur, ähnlich wie die Kapazität, abhängig. Bis zum Curie-Punkt steigen die Verluste an; oberhalb dieser Temperatur ist jedoch ein plötzliches Absinken zu verzeichnen.

Legt man also an einen ferroelektrischen Kondensator eine Hochfrequenz-Wechselspannung (einige Volt bis zehntel Volt), dann wird sich dieser zuerst erwärmen.

(wird fortgesetzt)

## BÜCHERSCHAU

K. Schlenzig: Bausteintechnik für den Amateur (Die Technik der gedruckten Schaltung – Teil III), Band 41 der Reihe „Der praktische Funkamateurl“.

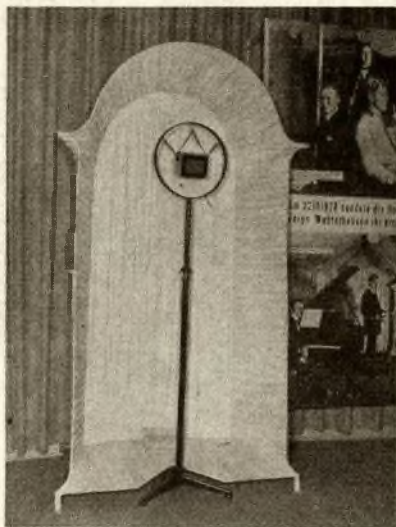
Als 3. Teil der Reihe „Die Technik der gedruckten Schaltung“ (s. „funkamateurl“ 11/1963) erschien nun die „Bausteintechnik für den Amateur“. Aus dem Untertitel ist zu ersehen, daß zwar ein unmittelbarer Zusammenhang mit dem Teil I und II besteht, jedoch behandelt die vorliegende Broschüre eine durchaus in sich abgeschlossene Thematik. Im Anhang zu Teil II erfolgte bereits ein Hinweis auf das Konsumgüterprogramm des VEB Meßelektronik Berlin (damals VEB Werk für Fernmeldewesen) mit seinen als komplette Bausätze zusammengestellten und in ihrer Funktion aufeinander abgestimmten Bausteinen. Diese wurden dem Teil III der Broschüre zugrunde gelegt. In einem kurzen historischen Überblick wird abgeleitet, wie die Entwicklungstendenz elektronischer Geräte von der ursprünglich vorherrschenden Chassis-konstruktion über die Baugruppenteknik zur Bausteintechnik führte. Unter letzterem versteht man kleine, kompakte Einheiten weitgehend einheitlicher Abmessungen, die jeweils eine in sich abgeschlossene elektrische Funktion enthalten und in Kombinationen zu Geräten unterschiedlichster Wirkungsweise zusammengeschaltet werden können. Der besondere Vorteil derart aufgebauter Geräte ist, daß die einzelnen Bausteine dank ihrer steckbaren Ausführung – ähnlich einer Elektronenröhre – nicht orts- oder gerätegebunden bleiben, sondern jederzeit ohne Verwendung von Werkzeug und Lötkolben zu anderen Funktionen kombiniert werden können. Die Bausteine repräsentieren also einen echten Elektronikbaustein für den Amateur und Bastler.

Die bisher erschienenen sieben Typen: Eingangsbaustein EBS 1, Kleinsignal-Universal-Verstärker KUV 1, zweistufiger NF-Verstärker 2 NV 1, kombiniertes Regel- und Siebglied KRS 1, Gegentakt-Endstufe mit Treiber GES 4-1, zweistufiger Gleichstromverstärker 2 GV 1-1 und Rufgenerator RG 1-1 werden hinsichtlich ihrer elektrischen Funktion beschrieben. Es werden wertvolle Hinweise für ihren praktischen Aufbau, die über die den Bausätzen vom Hersteller bereits beigegebenen Montageanweisungen noch hinausgehen, gegeben. Auch die bei der Inbetriebnahme zu beachtenden Maßnahmen wurden nicht vergessen. Eine ausführliche Beschreibung der für die Zusammenschaltung der Steckbausteine erforderlichen Kontaktfederleisten und ihre vielfältigen Einsatzmöglichkeiten runden das Bild der Montagebeschreibung ab. Zwei weitere Kapitel bringen zahlreiche Anregungen und eine ganze Reihe praktisch erprobter Beispiele für die Einsatzmöglichkeiten der zu Geräten kombinierten Bausteine in der NF-, HF-, Meß- und Prüftechnik sowie als elektronische Schalter. Eine abschließende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ist der ökonomischen Auswirkung des Elektronikbaustein gewidmet.

Wenn auch die gedruckte Schaltung nicht mehr im Vordergrund der Betrachtung in vorliegender Broschüre steht, so lernt doch der gewissenhafte Leser sozusagen spielend die moderne Geräte-konstruktionstechnik kennen und verstehen.

Dipl.-Ing. Seidel

## Veteranenparade



„Schmalmolle“ nannte man diese Kulisse, ein Stoffzelt zur Dämpfung des Nachhalls. Baujahr 1923  
Foto: MBD Demme

## Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 2/64

Der Leitartikel und ein weiterer Beitrag sind diesmal anlässlich des Tages der Sowjetarmee den Nachrichtensoldaten gewidmet. Wir lesen von der Ausbildung in der Nachrichtenschule Uljanowski (S. 4 u. 5). Auf S. 6 bis 9 folgen Berichte aus den Klubs unserer Bruderorganisation, diesmal aus Tschernigow und Omsk sowie aus einer Schule des Gebiets Woronesh. Einen Beitrag über die Arbeit der bulgarischen Funkamateure finden wir auf S. 12 u. 13. Der Wettkampfkalender 1964 ist auf S. 6 abgedruckt.

Einige technische Beiträge setzen Veröffentlichungen aus früheren Heften fort oder nehmen auf sie Bezug. Die Einführungsreihe für den Anfänger wird mit dem Thema „Tonaufzeichnung“ auf S. 30 u. 31 fortgesetzt. Die Beschreibung eines elektromechanischen Filters für SSB (S. 16 u. 17) wurde in Heft 1/64 begonnen. Über SSB-Technik wurde auch in Moskau eine Konferenz durchgeführt, an der über 70 SSB-Experten teilnahmen. Von ihr wird auf S. 15 berichtet. Bei den Baubeschreibungen ist ein volltransistorisierter Fuchsjagdempfänger für das 10-m-Band interessant (S. 20 u. 21). Er ist mit 8 Transistoren bestückt und wiegt einschließlich Stromquellen 930 g. Auch die übrigen beschriebenen Geräte sind meist mit Halbleitern bestückt. Sieben Transistoren sind in dem Kleinsuper für Lang- und Mittelwellen, der auf S. 25 u. 26 erläutert wird. Der folgende Beitrag (S. 27–29) befasst sich mit den Schaltungen von Resonanzverstärkern mit Transistoren. Weitere Transistorgeräte sind ein NF-Verstärker (S. 39), ein Meßgerät für Phasenverschiebungen als Zusatzgerät zu einem Oszillographen (S. 43 u. 44), ein Störungssuchgerät für mehrfach ausgenutzte Leitungen (S. 47 u. 48) und ein Netzspannungsregler (S. 49 u. 50). Ein weiterer Artikel (S. 40–42) befasst sich mit der Arbeitsweise von elektronischen Umschaltern mit Dioden. Schließlich wäre noch ein Zeitrelais mit Schaltzeit von 1–25 Sekunden zu nennen (S. 36) sowie eine Einrichtung zum Messen der Luftfeuchtigkeit (S. 37 u. 38). Auf S. 52 u. 53 folgen Beispiele für die Auswahl von Potentiometern und auf S. 54–56 Anleitungen für die Berechnung von Spulen mit Kern. Auf dem Mittelblatt finden wir einen Rechenschieber, der – ausgeschnitten und aufgeklebt – speziell für die Berechnung von Schwingkreisdaten gedacht ist.

Franz Krause, DM 2 AXM

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 1/64

Auf Seite 1 wird über ein neues Fernsehzentrum in Krakau sowie über einen Fortschritt in der Produktion von Videomagnetbandgeräten berichtet. Es folgen Kurzartikel über eine Ferritantenne für UKW-FM-Empfang, über ein Tonbandgerät in Taschenformat und über den Einsatz des Fernsehens bei der Vergrößerung der Anzahl der Kinoteater durch Anwendung von Teleskopprojektoren.

Auf den Seiten 3 bis 6 finden wir einen interessanten Artikel über Fernsehempfangsstörungen durch Amateur-UKW-Stationen. Darin wird ein quartzgesteuerter UKW-Amateursender in 2 Varianten (8 W und 60 W) beschrieben sowie die Maßnahmen zur Störfreimachung.

Es folgen Artikel über 110° Fernsehbiröhren und über Langwellenfunkstation großer Leistungen. Auf den Seiten 8 bis 11 finden wir die ausführliche Beschreibung eines trafogekoppelten Reflexempfängers für 0,7 bis 1,6 MHz und 0,2 bis 0,3 MHz, der mit 4 Transistoren bestückt ist.

Es schließt sich ein Beitrag über Vertikalantennen an. Unter anderem werden 3-Band-Groundplaneantennen für 7–14–21 MHz und 14–21–28 MHz beschrieben. Auf Seite 12 und auf der 4. Umschlagseite werden die technischen Daten und das Schaltbild des Rundfunkempfängers „Adagio 62 126“ bekanntgegeben. Eine Bauanleitung für ein batteriebetriebenes, transistorisiertes Tonbandgerät schließt sich an. Es ist für Aufnahme und Wiedergabe geeignet und mit 3 Transistoren und einem Kombikopf bestückt.

Einen 4stufigen Adapterverstärker für 0,5 Watt mit den Transistoren  $3 \times \text{TG2}$  und  $1 \times \text{TG71}$  mit  $< 6,5$  Prozent Abweichung zwischen 150 bis 6000 Hz finden wir auf S. 14. Es folgt für Newcomer die ausführliche Beschreibung des Baus eines einfachen Stereoverstärkers mit  $2 \times \text{ECL 82}$ . Auf den Seiten 19 bis 21 finden wir Ergebnisse, Tabellen und Kurzberichte aus der polnischen und internationalen Amateurarbeit, unter anderem die Ergebnisse der polnischen Stationen beim „EVHF-Contest 1963“ vom 7./8. 9., den Plan der UKW-Wettbewerbe für 1964 sowie die Bedingungen für die Diplome WNACA, FBA, WABC, WBC, PRA und WFE.

G. Werzlau, DM 1517/M/p

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 2/64

Auf den Seiten 27 bis 30 finden wir einen Artikel über Miniaturtransformatoren, der auch eine Tabelle mit über 50 verschiedenen polnischen Miniaturtransformerentypen nebst ihren Daten enthält. Es folgt ein Artikel über die Anwendung von Spektralanalysatoren im UKW-Amateurfunk.

Auf den Seiten 32 bis 34 wird ein stabilisiertes Niederspannungsnetzgerät beschrieben. Das Gerät ist mit 5 Transistoren, 6 Dioden und 1 Zenerdiode ausgerüstet. Die Wickelraten für den Spezialtrafo sind angegeben. Es folgt auf den nächsten Seiten der 1. Teil eines Fortsetzungsaufsatzes über die „Projektiertung von Transistorempfängern“.

Auf den Mittelseiten finden wir die Beschreibung und das Schaltbild des Transistorempfängers „Tesla 2805B-T61“ und eines NF-Verstärkers für Plattenspieler mit der ECL 82 sowie Hinweise für den TV-Service. Es folgt auf den Seiten 43 bis 46 ein Artikel über die Berechnung von 10-Element-(5 über 5)-Antennen für 145 MHz. Einen Beitrag über Amateurtransistorempfänger mit Schaltbildern und Baubeschreibungen folgt auf den Seiten 46, 50, 51. Es werden 2 Empfänger mit 2 und 4 Transistoren für kleinste Abmessungen in interessanter Schaltung beschrieben. Die Seiten 47 bis 49

bringen wieder Berichte aus der polnischen und internationalen Amateurtätigkeit. Neben vielen Leistungsstabellen finden wir hier das ODX-Verzeichnis der polnischen Stationen auf 145 und 435 Mc, gegliedert nach Tropo, Aurora und Meteorscatter; ein Verzeichnis der Rufzeichen der Länder Afrikas sowie die Bedingungen für die Diplome WBH, TVI, DVQ.

Auf Seite 52 und 53 finden wir die Bauanleitung für ein Universalmefßgerät für Strom- und Spannungsmessungen im Gleich- und Wechselstrombereich sowie die Bauanleitung für einen einfachen TV-Verstärker mit der PCC 88.

G. Werzlau, DM-1517/M/p

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“, Nr. 3/64

Im Leitartikel wird unter der Überschrift „Mehr Technik in der Ausbildung“ darauf verwiesen, daß bei der heutigen Selbstverständlichkeit von transistorisierten Geräten, dem SSB, der Stereophonie-technik und dem RTTY, die Technik in der Ausbildung droht, zu kurz zu kommen. Es werden Vorschläge gemacht, wie dieser Zustand rasch verändert werden kann.

Den Hauptteil des Heftes nimmt die sehr ausführliche Beschreibung eines Kurzwellenempfängers mit Direktverstärkung ein. Dieser Empfänger ist besonders für die Jugend gedacht und auf der Titelseite abgebildet.

Er hat eine etwas ungewöhnliche Eingangsschaltung. Im Eingang wird eine Kaskodenstufe verwendet, die über einen Katodenfolger gekoppelt ist. Dadurch wird eine ausgezeichnete Trennung des Eingangskreises erreicht. Im Eingang wird die Röhre ECC 85 verwendet. Die Rückkopplung setzt durch Erhöhung des Anodenstromes in der Eingangstriode ein. Der Rückkopplungseinsatz ist besonders weich und stets an der gleichen Stelle. Nach dieser Eingangsschaltung folgt als zweite Röhre zur Niederfrequenzverstärkung eine ECC 83. Sie ist zur größeren Selektion von cw-Signalen mit einem zuschaltbaren T-Glied ausgestattet, welches auf eine Frequenz von 1000 Hz eingestellt ist. Der Empfänger ist für das 160-m-, 80-m- und 40-m-Band ausgelegt.

Auf Seite 78 folgt die Fortsetzung eines Artikels, der ebenfalls für die Jugend gedacht ist und unter der Überschrift „Mein erster Transistor“ elementare Grundkenntnisse über die Transistortechnik bringt.

Es folgen mehrere kurze Artikel über die Schaltung eines elektronischen Blitzgerätes, über die Konstruktion einer automatischen Gebevorrichtung auf lichtelektronischer Basis, die Schaltung eines elektronischen Voltmeters mit automatischer Umschaltung zwischen 10 und 1000 V sowie die Beschreibung eines Transistorsenders nach DM 2 AKM.

Es schließen sich die Beschreibung eines Vibratorverstärkers, eine Transistorschaltung für einen Versuchsbildgeber und eine Beschreibung zum Verlöten von Koaxkabeln an.

Auf Seite 82 ist besonders für die UKW-Amateure eine Anleitung über Planquadrate und Entfernungsberechnung nach diesen Quadraten interessant.

Die zweite Umschlagseite bringt Bilder einer Moskauer Ausstellung über den technischen Fortschritt, der durch Radioamateure erreicht wurde. Die 3. Umschlagseite zeigt die industriemäßige Herstellung des elektrischen Baukastens „Radieta“, von dem man einen Massenabsatz unter der Jugend erwartet. Die 4. Umschlagseite zeigt Fotos eines im Text ausführlich beschriebenen Einkreisempfängers für die Jugendklasse.

Med.-Rat Dr. K. Krogner, DM 2 BNL

„funkamateure“ Zeitschrift des Zentralvorstandes 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  
Chefredakteur der Zeitschriften „Sport und Technik“ im Deutschen Militärverlag: Günter Stahmann  
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. 398

Druck: 1/16/01 Druckerei Märkische Volksstimme, Potsdam

Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG-Werbung, Berlin C 2, Rosenthaler Straße 28/31, und alle DEWAG-Betriebe und -Zweigstellen in den Bezirken der DDR. Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 7. Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte keine Haftung. Postverlagsort Berlin



# AKTUELLE UMSCHAU

Die erste radioelektronisch ferngesteuerte Krananlage der DDR ist in dem halbstaatlichen Dresdner Betrieb Eisenbau Ladwig vorgeführt worden. Bei der Demonstration der Anlage war auch Leninpreisträger Prof. Dr. h. c. Manfred von Ardenne zugegen. Von Mitarbeitern seines Forschungsinstituts ist in sozialistischer Gemeinschaftsarbeit mit diesem Betrieb die Fernsteuerung des Kranes geschaffen worden.

Eine gewaltige Entwicklung hat der VEB Fernsehgerätekwerk Staßfurt genommen. 982 000 DM betrug die Jahresproduktion 1947, inzwischen stieg sie auf 360 Millionen DM jährlich an. Über 1000 Fernsehgeräte verlassen gegenwärtig täglich den Betrieb.

Das Bild zeigt einen Blick auf eines der Montagebänder

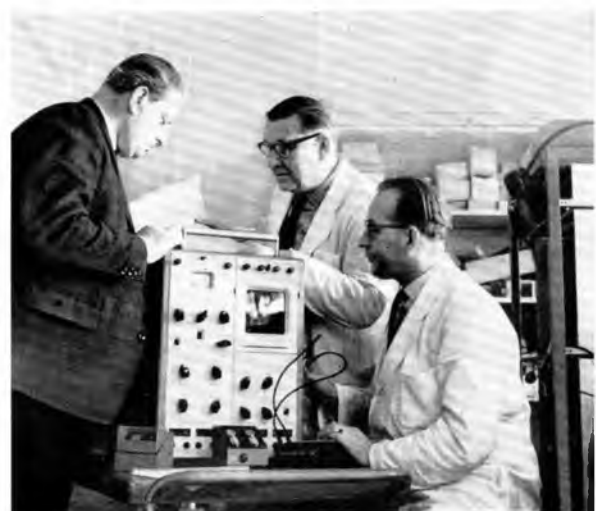


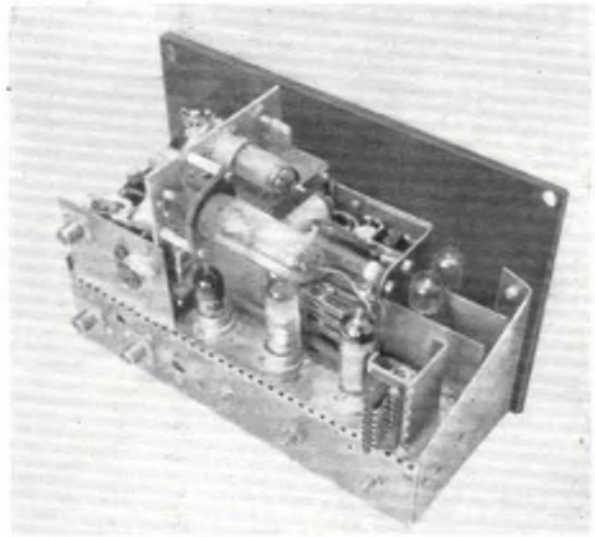
Dieses neue Kleinstleuchteßgerät, das besonders in der Landwirtschaft zur Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes von Getreide, in der Lebensmittel-, Holz-, Textil- und Papierindustrie sowie zur Herstellung von Drogen Verwendung finden wird, gehört zum Exportprogramm des mit staatlicher Beteiligung arbeitenden Betriebes „Feutron“ in Greiz. Das Gerät zeichnet sich besonders durch seine handliche Ausführung aus und ergibt sofort ablesbare Meßwerte von größter Genauigkeit.

Ein Jahr vor dem Termin liefert der VEB Funkwerk Dresden die ersten fünf elektronischen Transistoren-Kennlinienschreiber an Betriebe der Halbleiterindustrie der DDR aus. Die Neuentwicklung des Gerätes dient zum Messen verschiedener technischer Daten von Transistoren und anderen Halbleiterbauelementen.

U. B. z.: Ingenieur Walter Klengel, Konstruktionsingenieur Herbert Otto und den Entwicklungsingenieur und Leiter der sozialistischen Arbeitsgemeinschaft Gerhard Leisner (v. l. n. r.) bei der Funktionsprüfung des Gerätes.

Fotos: ZB Löwe (2), ZB Liebers (1), ZB Pospidul





Ein Bild für die Presse. V. l. n. r. Vladja, OK 1 VGJ; Hermann, DM 3 XZL und Waldemar, OK 1 KLE

Konverter plus 5stufiger TX, bei OK 1 KLE

# Besuch in Rumburk

(Zu unserem Bericht auf Seite 173)



OM Waldemar an der Station OK 1 KLE in Rumburk CSSR

Hier stellt sich OM Vladja, OK 1 VGJ, mit seiner Station dem Fotografen

Fotos: Ullrich