

# funkamateu

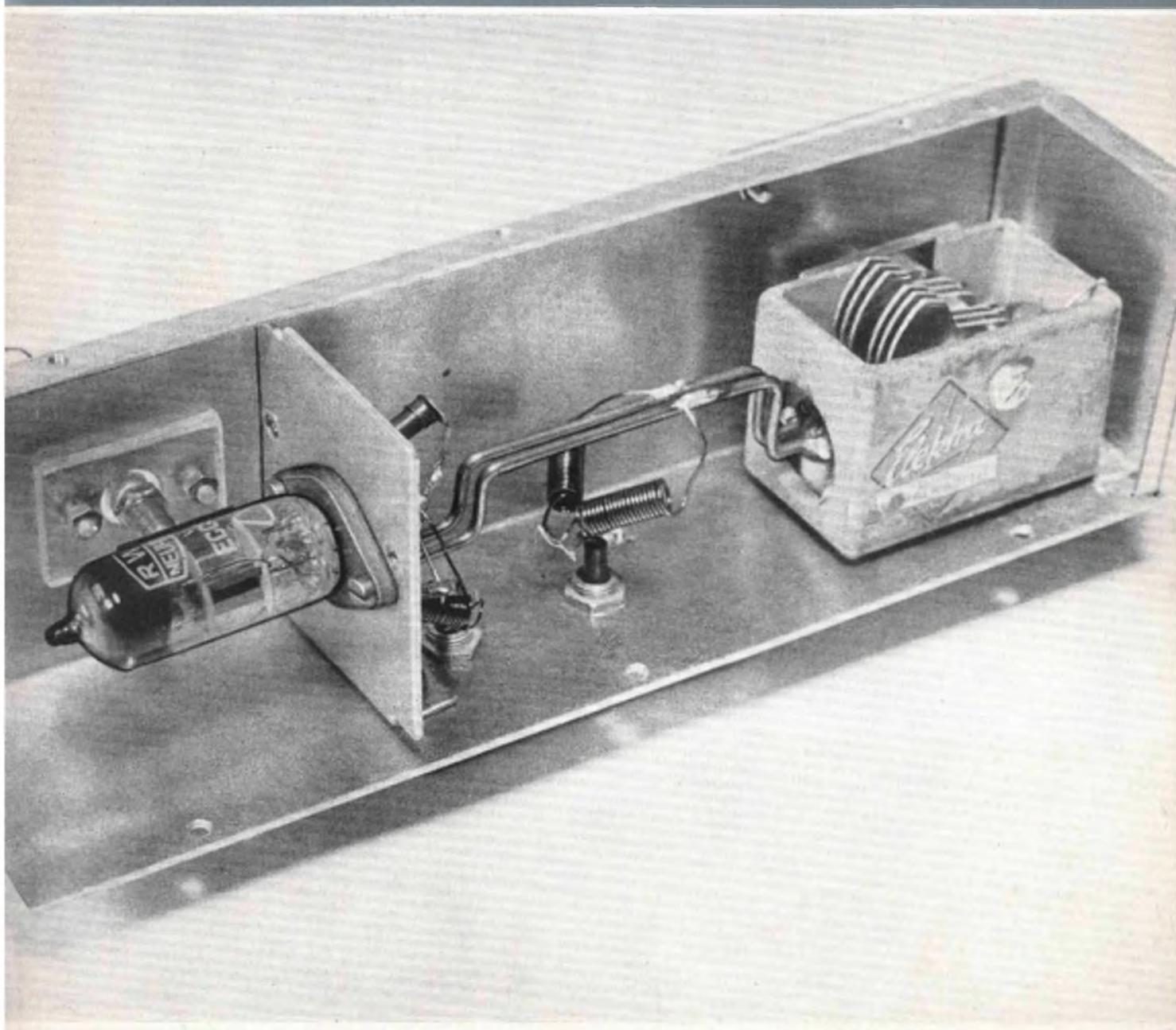
amateurfunk · fernsprechen  
radio · fernschreiben · fernsehen

▶ relaissteuerung beim sender

▶ universeller vielfachmesser

▶ abgleich von 70-cm-kreisen

▶ schaltungshinweise und werkstatt-tips, modell-fernlenkung

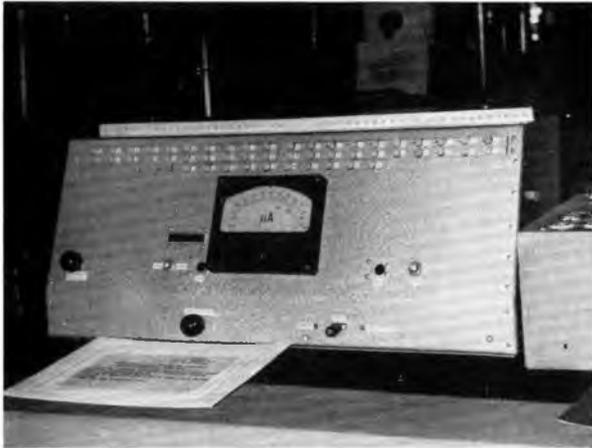


bauanleitung: moderner steuersender für 2 m

3

1964

Preis 1,- DM



**Bild 1:** Dieses Gerät, konstruiert von W. I. Reschetow aus Grosny, ist ein halbautomatischer Transistor-Prüfautomat. Je Meßreihe werden 50 Transistoren geprüft



**Bild 2:** Von einem Kollektiv entwickelt wurde dieser Kennliniensreiber für Tunnelioden. Für die angeschlossene Tunneliode werden die Parameter eingestellt und dann selbsttätig der Kennlinienverlauf aufgezeichnet

## XIX. Allunionsausstellung der Funkamateure in Moskau



**Bild 3:** Reichhaltig war das Angebot an Eigenkonstruktionen von Meßgeräten. Unser Bild zeigt in der Mitte ein Vielfachmeßgerät (Spannung, Strom, Widerstand) mit Ziffernanzeige. Bestückt ist das Gerät mit 58 Transistoren und einer Röhre



**Bild 4:** Mit drei elektronischen Ziffernanzeigeröhren bestückt ist dieses Vielfachmeßgerät aus Lwow, konstruiert von einem Kollektiv des Polytechnischen Instituts. Es können damit Spannungen und Widerstände gemessen werden

**Bild 5:** Unser Bild zeigt aus der Abteilung „Meßgeräte“ links unten einen Tongenerator für den Frequenzbereich 20 Hz bis 20 kHz, rechts unten ein kombinierter HF-NF-Signalgenerator

**Bild 6:** Unser Bild zeigt einen mit Halbleiter-Bauteilen bestückten Antennenverstärker, wie er z. B. für Weitempfangsversuche beim Fernsehen verwendet werden kann  
Fotos: Schubert (6)



ZEITSCHRIFT DES ZENTRALVORSTANDES DER GESELLSCHAFT FÜR SPORT UND TECHNIK, ABTEILUNG NACHRICHTENSORT

## AUS DEM INHALT

- 76 Einfacher Vielfachmesser mit Transistoren
- 78 Steuersender für den modernen UKW-Sender
- 82 Der Abgleich von Topf- und Leitungskreisen für das 70-cm-Band
- 83 Relais-Beispiele und ihre Anwendung im Amateurfunk
- 86 Gute Technik – leichtes Lernen
- 88 Anregungen für die Ausbildung junger Funker
- 89 Senderendstufe und Antennenanpassung
- 91 Gleichstromverstärker für Meßzwecke
- 92 UKW-Troposphärenausbreitung
- 94 Elektronische Fernlenkung von Modellen
- 98 Ausschreibung der III. DDR-Leistungsschau
- 100 Allgemeiner Überblick über das Funkfernsehen
- 101 Award/Contest-Informationen
- 102 UKW/DX-Bericht
- 106 Zeitschriftenschau

## Zu beziehen:

Albanien: Ndermarrja Shtetnore  
Botimeve, Tirana

Bulgarien: Petschatni proizvedenia,  
Sofia, Légué 6

ČSSR: Orbis Zeitungsvertrieb,  
Praha XII

Orbis Zeitungsvertrieb, Bratislava  
Postovy urad 2

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

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

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

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

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

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

## TITELBILD

Die Meßtechnik im 70-cm-Band hat schon ihre Eigenarten. Unsere Leser finden deshalb Hinweise für den Abgleich von Topf- und Leitungskreisen auf Seite 82. Das Titelbild zeigt einen selbstkonstruierten Dezimeteroszillator mit kapazitiver Abstimmung

Foto: DM 2 BJJ

## Meiner Meinung nach . . .

... und diese wird unterstützt durch viele Leserbriefe, hat sich die Zeitschrift „funkamateu“ in den zehn Jahren ihres Bestehens gut entwickelt. Der Inhalt ist vielseitig und interessant, die Auflage beachtlich, so daß wir seit zwei Jahren nicht nur ohne staatliche Zuschüsse auskommen, sondern vielmehr einen finanziellen Gewinn dem Staatshaushalt zuführen können. Und was den Preis betrifft, so können wir mit Recht sagen, daß wir die billigste deutsche Zeitschrift unseres Fachgebietes sind. Viele Autoren konnten wir für eine Mitarbeit an der Zeitschrift gewinnen, und ständig nimmt der Kreis derer zu, die ihre Erfahrungen unseren Lesern vermitteln wollen. Neben den technischen Beiträgen haben viele Erfahrungsberichte aus den Grundorganisationen der GST dazu beigetragen, daß auch in anderen Ausbildungsgruppen die Arbeit verbessert werden konnte, daß neue Mitglieder zu den Nachrichtensportlern der GST stießen und damit der Nachrichtensport immer populärer wurde. Wenn wir deshalb mit der April-Ausgabe 1964 in das 11. Lebensjahr der Zeitschrift „funkamateu“ eintreten (1952 bis 1954 gab es ja nur die gemeinsame GST-Zeitschrift „Sport und Technik“, aus der 1954 die Fachausgaben hervorgingen), so erfüllt das die Mitarbeiter der Redaktion mit ein wenig Stolz.

Mit nur „ein wenig Stolz“ deshalb, weil wir mit unserer Arbeit noch lange nicht zufrieden sind, weil wir sie noch besser machen wollen. In Vorbereitung des Planjahres 1965 haben wir deshalb unsere Vorschläge für die Verbesserung der Zeitschrift eingereicht, wovon wir unsere Leser zum geeigneten Zeitpunkt unterrichten werden. Aber einige Probleme möchten wir schon eher lösen im Interesse unserer Leser. Unsere beiden Hauptsorgen sind einmal die pünktliche Auslieferung der Zeitschrift, zum anderen die überaus große Zahl der Leserbriefe mit technischen Anfragen. Wenn eine Druckerei monatlich etwa 50 Zeitschriften herzustellen hat, so wird jeder Leser verstehen, daß man nicht alle Zeitschriften am Monatsersten ausliefern kann. Für die Zeitschrift „funkamateu“ wurde deshalb ein Auslieferungstermin festgelegt, der zwischen dem 10. und 15. d. M. liegt. In Zusammenarbeit mit der Druckerei bemühen wir uns ständig, daß dieser Auslieferungstermin eingehalten wird. Aber

leider gibt es hier oft unvorhergesehene Schwierigkeiten.

In der Redaktion gibt es einen Mitarbeiter, der die erforderlichen technischen Kenntnisse besitzt und u. a. für den technischen Inhalt der Zeitschrift verantwortlich ist. Von diesem einen Mitarbeiter kann man nicht verlangen, daß er neben allen anderen Arbeiten noch für unsere Leser Berechnungen durchführt und Schaltungen und Konstruktionen entwirft. Jegliche Leserpost wird bei uns sorgfältig verarbeitet. Und vieles davon konnte in den folgenden Ausgaben unserer Zeitschrift verwirklicht werden. Die Radioklubs der GST, die in allen Bezirksstädten und vielen Kreisstädten existieren, könnten mit einem „Technischen Auskunftsdiens“ ihren Aktionsradius wesentlich erweitern. Aber leider tun das bisher nur wenige. Warum eigentlich? GST-Kameraden mit guten technischen Kenntnissen, die eine solche Aufgabe übernehmen könnten, gibt es in jedem Radioklub. Und nichts kann doch das Ansehen eines Radioklubs mehr unterstreichen, als wenn man sagt, daß einem dort immer geholfen wurde, wenn man selbst bei seiner Beschäftigung mit der Funktechnik nicht mehr weiter kam. In Vorbereitung des III. Kongresses der GST sollte man sich dieses Problem in den Radioklubs deshalb überlegen. Soweit als möglich wird die Redaktion auch weiterhin ihren Lesern helfen. Trotzdem möchte sie die Bitte aussprechen, daß sich unsere Leser mehr als bisher an die Radioklubs der GST mit ihren technischen Problemen wenden sollen. Im Gespräch kann man vieles besser und leichter klären als in einem Brief.

Das 10jährige Jubiläum möchten wir aber auch zum Anlaß nehmen, um den vielen Lesern und Autoren für eine Mitarbeit zu danken, die die bisherige Entwicklung der Zeitschrift ermöglichte. Ihre Beiträge, Kritiken, Hinweise und Anregungen haben unsere Arbeit unterstützt und immer wieder verbessert. Bitte schreiben Sie auch weiterhin an die Redaktion und unterstützen Sie uns bei der Herausgabe eines noch besseren „funkamateu“.

Bis zum nächsten Monat

Ihr

K.-H. Reibert

# Einfacher Vielfachmesser mit Transistor-Tester

ING. D. MÜLLER

Es wird ein einfaches Selbstbaugerät beschrieben, das einen Vielfachmesser, einen Transistor-Tester und ein Transistor-Voltmeter in sich vereint.

## Allgemeines

Beider Anwendung von Transistoren ist der Amateur gezwungen, zumindest einfache Messungen an Transistoren vorzunehmen. Allgemein genügt es, den Kollektorreststrom und die Gleichstromverstärkung in Emitterschaltung grob zu bestimmen, um die prinzipielle Verwendbarkeit eines Transistors als aktives Bauelement festzustellen. Solche Schaltungen sind relativ einfach und aus der Literatur bekannt. Das teuerste Bauteil solcher Schaltungen ist dabei immer das Meßinstrument. Es ist daher sehr nahelegend, das Meßwerk auch noch für andere Zwecke zu verwenden.

## Schaltung und Wirkungsweise

### Strom- und Spannungsmessung

Wie aus dem Gesamtschaltbild (Bild 1) ersichtlich ist, wurden von den insgesamt 11 vorhandenen Stellungen des Stufenschalters S 1 sieben für die Gleichstrom- und Gleichspannungsmessbereiche verwendet. Die Schaltung dieses Teiles entspricht der in Vielfachmessern üblichen Anordnung. Das Meßwerk besitzt einen Vollausschlag von 1 mA. Der relative Innenwiderstand bei Spannungsmessungen beträgt daher 1 k $\Omega$ /V.

### Widerstandsmessung

Die Schalterstellung 8 ist der Widerstandsmeßbereich. Das Meßinstrument wird dabei in der bekannten Ohmmeterschaltung betrieben. Die Widerstände R 7 bis R 9 sind dabei so dimensioniert, daß der Nullpunktgleich bei einem Abfall der Batteriespannung von 6 V bis auf etwa 4,7 V möglich ist. Mit dem Meßwerk 1 mA und der 6-V-Batterie sind Widerstandswerte zwischen 500  $\Omega$  und 100 k $\Omega$  auf der außen angeklebten Ohm-Skala gut ab-

lesbar. Werte darüber und darunter lassen sich noch einigermaßen schätzen. Es ist ferner möglich, auf dem Ohm-Bereich Sperr- und Durchlaßströme von Halbleiterdioden (Spitzen-dioden und Kleinleistungsgleichrichtern) zu messen, wobei die Werte auf der 1-mA-Skala abzulesen sind. Die Dioden werden dann entsprechend Bild 2 an die Buchsen R<sub>x</sub> angeschlossen.

### Messungen an Transistoren

Der Transistor-Meßbereich ist zur Durchführung von statischen Messungen des Kollektorreststromes I<sub>CEO</sub> und der Gleichstromverstärkung in Emitterschaltung  $\beta$  an Vorstufen-, Kleinleistungs- und Hochfrequenztransistoren mit einer Verlustleistung bis zu etwa 300 mW vorgesehen.

Bei geöffneten Schaltern S 2 und S 3 wird in Schalterstellung 9 (Transistor, T<sub>s</sub>) zunächst der Kollektor-Emitter-sperrstrom gemessen (Bild 3). Diese Messung ist der des Sperrstromes von Dioden auf dem Ohm-Bereich sehr ähnlich. Es befindet sich lediglich kein Vorwiderstand (R 7) mehr im Instrumentenkreis, der auf dem Ohmmeterbereich den Strom nicht weiter als bis zum Vollausschlag ansteigen läßt. Es



Bild 10: Ansicht des ausführlich beschriebenen Meßgerätes

Bild 1: Gesamtschaltung des Vielfachmessers mit Transistor-Tester

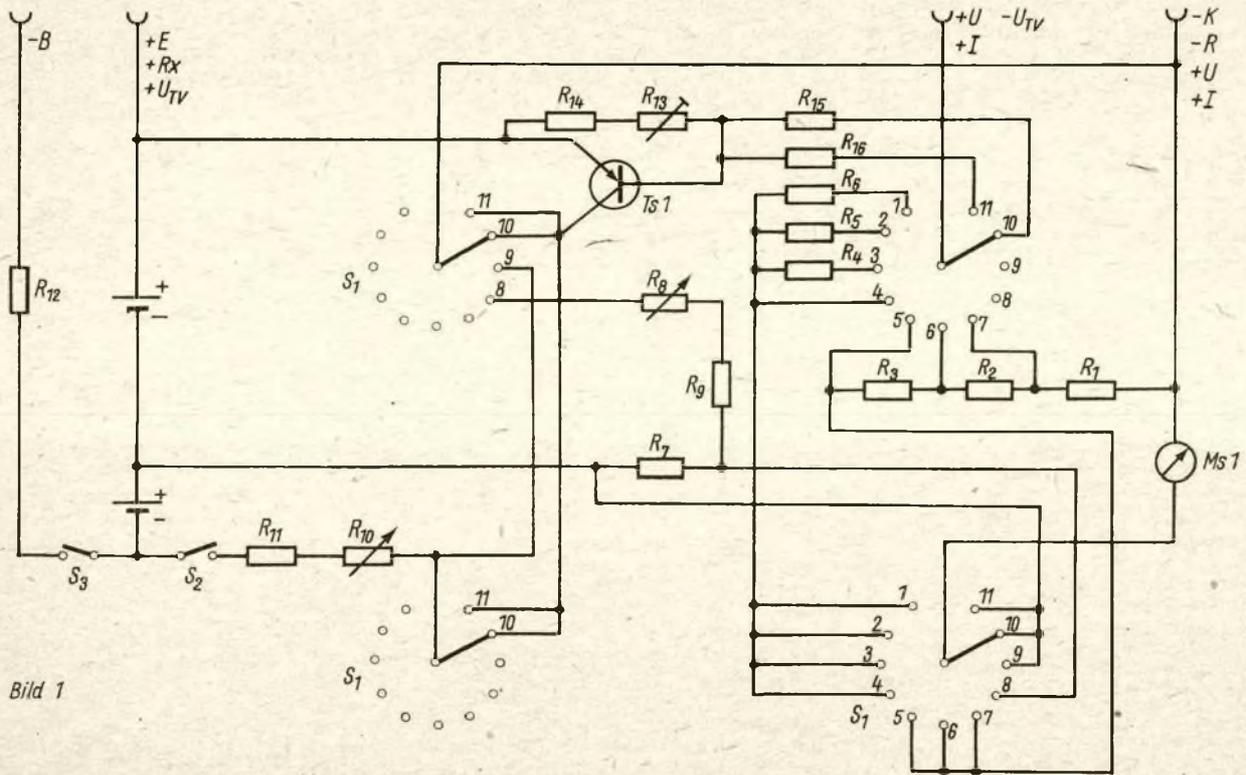


Bild 1

ist deshalb ratsam, Transistoren, die möglicherweise einen Kurzschluß zwischen Kollektor und Emittor aufweisen, vorsichtshalber erst auf dem Ohmmeterbereich zu prüfen. Geht dabei der Zeigerausschlag über 3/4 des Vollausschlages nicht hinaus, so kann man annehmen, daß kein unzulässig hoher Kollektorreststrom oder gar Kurzschluß vorliegt und auf den Ts-Bereich umschalten. Der Kollektorreststrom  $I_{CEO}$  kann jetzt auf der 1-mA-Skala direkt abgelesen werden. Nach Schließen des Schalters S 2 kann mit Hilfe von R 10 der Kompensationsstrom  $I_K$  so eingestellt werden, daß der gesamte Kollektorreststrom durch den Kompensationsstromkreis R 10 und R 11 fließt. Der Zeigerausschlag am Meßinstrument geht dann auf Null zurück. Zur Messung der Gleichstromverstärkung wird über den Schalter S 3 und den Widerstand R 12 ein Gleichstrom von  $10 \mu A$  in die Basis des Transistors eingespeist. Durch das Instrument fließt dann ein Kollektorstrom, dessen Größe sich aus dem Basisstrom ( $10 \mu A$ ) multipliziert mit der Stromverstärkung ergibt. Bei Vollausschlag des Meßinstrumentes ( $1000 \mu A$ ) erhält man dann eine Stromverstärkung zu

$$\beta = \frac{1000 \mu A}{10 \mu A} = 100$$

Die auf der 1-mA-Skala abgelesenen Werte brauchen nur noch mit 100 multipliziert zu werden, um die Stromverstärkung zu erhalten.

Dieses Meßverfahren für die Stromverstärkung ist mit einigen Fehlern behaftet. Bei sinkender Batteriespannung wird der eingespeiste Basisstrom kleiner als  $10 \mu A$ , was zu einem zu niedrigeren Anzeigewert für die Stromverstärkung führt. Durch eine entsprechende Dimensionierung des Widerstandes R 12 kann dieser Fehler, über die gesamte Gebrauchszeit der Batterie gemittelt, verringert werden. Nahezu völlig ausschalten kann man diesen Fehler durch Einfügen einer Zenerdiode (gestrichelt eingezeichnet).

Ein weiterer Fehler bei allen auf diesem Prinzip beruhenden Meßschaltungen wird dadurch hervorgerufen, daß der sich bei geschlossenem Schalter S 3 einstellende Differenzstrom  $\Delta I_c = \beta \cdot I_B$  nicht restlos durch das Meßwerk, sondern zum Teil auch durch den Kompensationsstromkreis fließt. Bei offenem Schalter S 3 und vollständiger Kompensation des Kollektorreststromes  $I_{CEO}$  (Bild 3) gelten folgende Bedingungen:

$$I_{CEO} = I_K \quad I_1 = 0 \quad U_1 = 0$$

Nach Schließen des Schalters S 3 stellt sich ein Kollektorstrom  $I_c$  ein zu:

$$I_c = I_{CEO} + \Delta I_c$$

darin ist

$$\Delta I_c = \beta \cdot I_B$$

Bei idealer, rückwirkungsfreier Kompensation von  $I_{CEO}$ , wie bei den vorangegangenen grundsätzlichen Betrachtungen vorausgesetzt wurde, könnte der gesamte Differenzstrom  $\Delta I_c$  durch das Meßwerk fließen. Dann wäre  $I_1 = \Delta I_c$  oder  $I_1 = \beta \cdot I_B$ .

Zur Vereinfachung der rechnerischen Betrachtung dieser Vorgänge wird die Kollektor-Emitterstrecke des Transistors entsprechend Bild 4 durch einen Widerstand ersetzt. Diese Vereinfachung, bei der für einen nicht-linearen Widerstand ein Festwiderstand eingesetzt wird, kann in diesem Fall gemacht werden, da nur stationäre Zustände untersucht werden.

Für den Fall, daß nur der Kollektorreststrom  $I_{CEO}$  fließt, gilt als Ersatzwiderstand  $R_{CEO}$ . Ist der Schalter S 3 geschlossen, fließt also  $I_c = I_{CEO} + \Delta I_c$ , so gilt als Ersatzwiderstand  $R_c$ . Ferner ist:

$$I_{CEO} = \frac{U_c}{R_{CEO}} \quad \text{und} \quad I_K = \frac{U_K}{R_K}$$

Fall 1: Es fließt nur der Reststrom  $I_{CEO}$ . Dieser ist vollständig kompensiert. Dann ist:

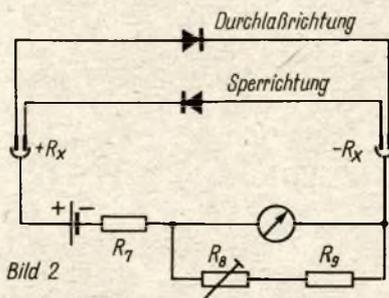


Bild 2

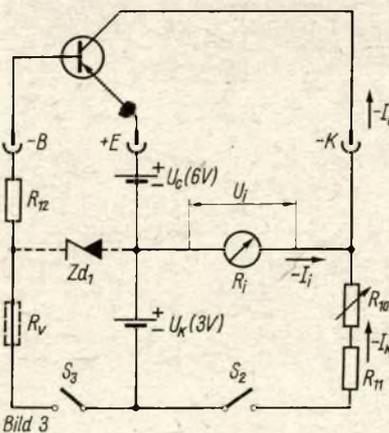


Bild 3

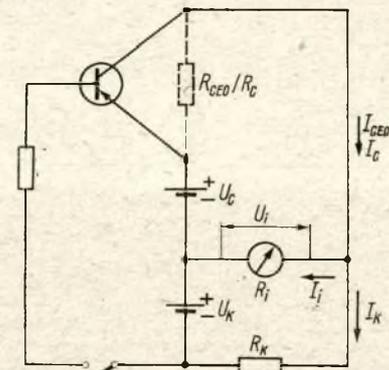


Bild 4

Bild 2: Prinzip-Prüfschaltung für Halbleiterdioden

Bild 3: Prüfschaltung zur Messung der Transistor-Daten

Bild 4: Vereinfachte Schaltung zur Messung der Transistor-Daten

$$I_1 = 0 \quad I_{CEO} = I_K = \frac{U_c}{R_{CEO}} = \frac{U_K}{R_K}$$

Fall 2: Es fließt der komplette Kollektorstrom  $I_c = I_{CEO} + \Delta I_c$ . Die Einstellung des Kompensationsstromes  $I_K$  wurde gegenüber Fall 1 beibehalten. Dies entspricht dem praktischen Meßvorgang an einem Transistor. Der Instrumentenstrom  $I_1$  wird dann:

$$I_1 = I_c - I_K'$$

$I_K'$  ist darin der sich tatsächlich einstellende Kompensationsstrom und nicht identisch mit dem ursprünglich eingestellten Kompensationsstrom  $I_K = U_K/R_K$ .

$I_c$  und  $I_K'$  ergeben sich nach Bild 4 zu:

$$I_c = \frac{U_c - U_1}{R_c} \quad I_K' = \frac{U_K + U_1}{R_K}$$

Dann wird  $I_1$ :

$$I_1 = \frac{U_c - U_1}{R_c} - \frac{U_K + U_1}{R_K}$$

$$I_1 = \frac{-U_1(R_c + R_K) + U_c R_K - U_K R_c}{R_c \cdot R_K}$$

$$I_1 = -I_1 R_1 \frac{R_c + R_K}{R_c \cdot R_K} + \frac{U_c \cdot R_K - U_K \cdot R_c}{R_c \cdot R_K}$$

$$I_1 \left( 1 + R_1 \frac{R_c + R_K}{R_c \cdot R_K} \right) = \frac{U_c \cdot R_K - U_K \cdot R_c}{R_c \cdot R_K}$$

$$I_1 = \frac{U_c \cdot R_K - U_K \cdot R_c}{R_c \cdot R_K + R_1 (R_c + R_K)}$$

$$I_1 = \frac{U_c - U_K \frac{R_c}{R_K}}{R_c + R_1 \left( 1 + \frac{R_c}{R_K} \right)}$$

Aus dieser Gleichung ist zu ersehen, daß der Instrumentenstrom kleiner wird, als sich im Idealfalle zu

$$I_1 = \frac{U_c}{R_c + R_1}$$

ergeben müßte. In der ausführlichen Gleichung für  $I_1$  kann man für  $R_K = U_K/I_{CEO}$  einsetzen. Für  $R_c$  müßte

$$R_c = \frac{U_c - U_1}{I_c}$$

eingesetzt werden. Dies führt jedoch zu einer sehr umständlichen quadratischen Gleichung mit vielen Gliedern, deren Anwendung einen großen Rechenaufwand erforderlich macht. Es wurde deshalb zur Vereinfachung  $R_c = U_c/I_c$  gesetzt, da  $U_1$  meist klein gegenüber  $U_c$  sein wird. Für  $I_1$  ergibt sich dann mit diesen Größen:

$$I_1 \approx \frac{I_c \cdot R_c - U_K \frac{R_c \cdot I_{CEO}}{U_K}}{R_c + R_1 \left( 1 + \frac{R_c}{R_K} \right)}$$

$$I_1 \approx \frac{I_c - I_{CEO}}{1 + R_1 \left( \frac{1}{R_c} + \frac{1}{R_K} \right)}$$

oder

$$I_1 \approx \frac{I_c - I_{CEO}}{1 + R_1 \left( \frac{I_c}{U_c} + \frac{I_{CEO}}{U_K} \right)}$$

Der Fehler  $I_1/\Delta I_c$  wird dann:

$$\frac{I_1}{\Delta I_c} \approx \frac{1}{1 + R_1 \left( \frac{I_c}{U_c} + \frac{I_{CEO}}{U_K} \right)}$$

(Wird fortgesetzt)

# Steuersender für den modernen UKW-Sender

P. LORENZ - DM 2 ARN

Bei der Planung einer Amateurfunkstation sollte nicht, wie es vielfach vorkommt, einfach eine irgendwo veröffentlichte Bauanleitung genommen werden und nach dem Motto „Man nehme“ eine Station zusammengebaut werden. Da eine Bauanleitung ja niemals die vorhandenen Mittel jedes einzelnen OM berücksichtigen kann, wird der Nachbau in jedem Falle mit erheblichen finanziellen Ausgaben verbunden sein. Es gibt aber noch einen anderen Weg, eine gut funktionierende Station zu erhalten. Entsprechend seinen Kenntnissen muß man aus den Veröffentlichungen das für sich Beste herausgreifen und auch seine eigenen Mittel berücksichtigen. Dabei werden die finanziellen Ausgaben meistens auf ein Minimum beschränkt bleiben. Der nachstehend beschriebene Steuersender soll eine Anregung sein, mit geringem Aufwand einen UKW-Sender zu bauen. Hier wird bei der Wahl der Endstufe jedem freie Hand gelassen. Es werden mehrere vom Verfasser erprobte Schaltungen beschrieben. Der Aufbau wurde so gewählt, daß bei der Inbetriebnahme kaum Schwierigkeiten zu befürchten sind.

## Schaltungsbeschreibung

Im 2-m-Band gibt es bekanntlich nur zwei Ausführungen stabiler Steuersen-

der, den Kristalloszillator und den VFX als variablen Oszillator. Für den Anfänger ist es natürlich einfacher, einen Kristalloszillator zu bauen. Dabei bereitet erfahrungsgemäß der Aufbau eines Quarzoszillators, welcher auf der Grundfrequenz erregt wird, die wenigsten Schwierigkeiten. Gleichzeitig bietet diese Schaltung die größte Stabilität. Beim vorliegenden Steuersender wird ein Quarz mit einer Eigenfrequenz von 8040 kHz verwendet. Die Oszillatorstufe ist mit einem System der ECC 88 bestückt. Das 2. System verdreifacht diese Frequenz auf 24,120 MHz. Der Anodenkreis des 2. Systems ist fest abgestimmt. Vielfach sind auch 6-MHz-Quarze vorhanden. Diese lassen sich auch verwenden, wenn man dem Steuersender noch eine Stufe hinzufügt, siehe Bild 2.

Da man zur Aussteuerung der letzten Verdreifachstufe eine beträchtliche Leistung benötigt, wird als Verdopplerstufe 24/48 MHz eine EL 83 benutzt. Am Anodenkreis dieser Stufe, an welchem 48,240 MHz zur Verfügung stehen, ist eine HF-Leistung von etwa 1 Watt verfügbar. Hier erfolgt auch die Phasendrehung und Symmetrierung der HF-Spannung zur Aussteuerung der Gegentaktverdreifachstufe. Der Ausgangskreis dieser Stufe ist als Le-

tionellen Schwingkreisen würde der Wirkungsgrad zu schlecht. Bedingt durch die geringen Ausgangs- und Eingangskapazitäten der EL 95 läßt sich mit dieser Verdreifachstufe ein guter Wirkungsgrad erreichen. Als Drehko zur Abstimmung läßt sich praktisch jeder UKW-Splitdrehko verwenden. Da jedoch die Anfangs- bzw. Endkapazität verschiedener Fabrikate unterschiedlich sein können, ist es natürlich möglich, daß die angegebenen Spulendaten nicht in jedem Falle stimmen.

Mit dieser Stufe kann man zwar die ersten Sendeversuche auf dem UKW-Band unternehmen, es empfiehlt sich aber, noch eine Endstufe nachzusetzen, schon deshalb, weil sich die Verdreifachstufe schlecht modulieren läßt. Für die VHF-PA gibt es eine gute, aber auch relativ teure Spezialröhre. Das ist die SRS 4452. Mit dieser Röhre ist es möglich, bei einem Input von 30 Watt einen Output von 20 bis 23 Watt zu erhalten. Natürlich kann man auch andere Röhren für die PA verwenden. Voraussetzung ist natürlich, daß diese Röhren, es kann sich hier nur um Endpentoden handeln, UKW-Eigenschaften aufweisen. Hier bietet sich die EL 95 geradezu an. Der Verfasser hat mit dieser Röhre Versuche unternommen und festgestellt, daß sich bei 145 MHz noch ein Wirkungsgrad von 60 Prozent

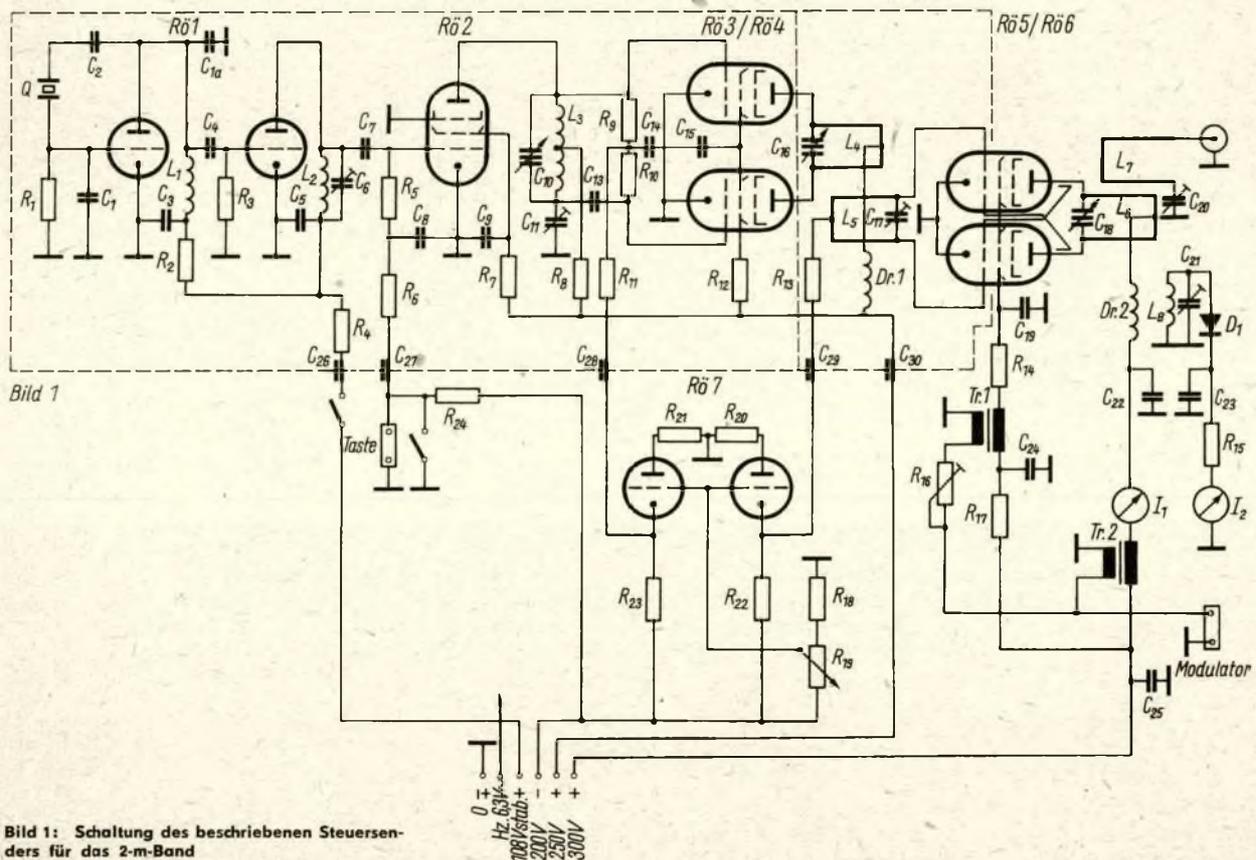


Bild 1: Schaltung des beschriebenen Steuersenders für das 2-m-Band

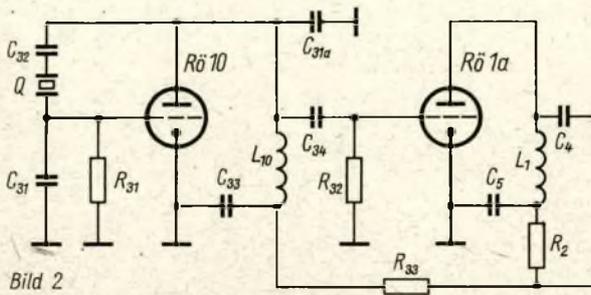


Bild 2

Bild 2:  
Für 6-MHz-Quarze wird eine zusätzliche Röhrenstufe notwendig (L1 C1a auf 12 MHz abstimmen!)

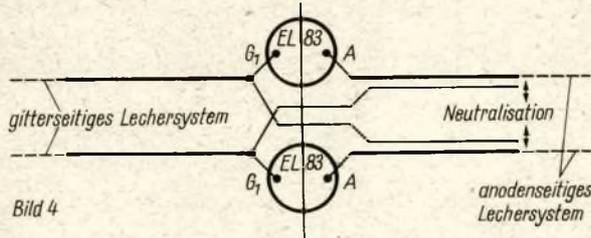


Bild 4

Bild 3:  
Meßschaltung für die symmetrische Aussteuerung der Verdreifachstufe

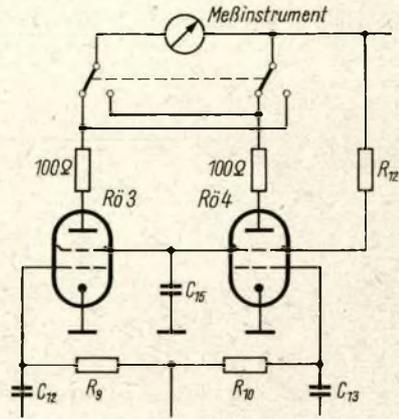


Bild 3

Bild 4:  
Darstellung der Neutralisation der PA-Stufe (durch Verbiegen der Drahtenden an den Anoden)

### Mechanischer Aufbau

Aus Bild 5 (folgt in Ausgabe 4/64) und den beigefügten Fotos geht deutlich der mechanische Aufbau des vom Verfasser gebauten Senders hervor. Es erfolgt eine Aufteilung in zwei Baugruppen: Steuersender und Endstufe.

Da sich der Aufbau der Endstufe nach den dort verwendeten Röhren richtet, soll hier nicht näher darauf eingegangen werden. In der Literatur sind jedoch mehrfach Vorschläge für den Aufbau einer 2-m-PA gemacht worden. Der Steuersender ist allseitig abgeschirmt. Die Betriebsspannungen werden über Durchführungskondensatoren zugeführt. Durch diese Maßnahme wird der Ausstrahlung der in den Vorstufen entstehenden Frequenzen wirksam begegnet. Der 144-MHz-Lecherkreis des Steuersenders muß außerhalb der Abschirmung untergebracht werden, um den Gitterkreis der Endstufe bequem ankoppeln zu können. Die Lechersysteme kann man abwinkeln, dadurch spart man Platz. Auswirkungen auf die elektrischen Eigenschaften hat das nicht. Da in der Treiber- bzw. Endstufe naturgemäß viel Wärme entsteht, ist darauf zu achten, daß eine gute Luftzirkulation in der Nähe der Röhrenkolben möglich ist.

(Wird fortgesetzt)

erreichen läßt. Bei einem Input von 18 Watt, über beide Röhren gemessen, ist der Output etwa 11 Watt.

Eine größere Ausgangsleistung ist mit  $2 \times EL 83$  erreichbar. Mit dieser Röhre in der PA, natürlich in Gegentakt, ist der Wirkungsgrad, bedingt durch die größeren Kapazitäten dieser Röhre, nur etwa 50 Prozent. Der Input darf hierbei 30 Watt betragen, so daß die Ausgangsleistung 15 Watt erreicht. Einige Schwierigkeiten bereitet natürlich die Neutralisation der PA-Stufe, wenn keine Spezialröhre verwendet wird. Darauf wird im Abschnitt „Inbetriebnahme und Abgleich“ noch näher eingegangen. Es muß allerdings von vornherein auf einen sauberen mechanischen Aufbau geachtet werden. Bei unsachgemäßem Aufbau treten oft parasitäre Schwingungen auf, die sich durch Neutralisation kaum beseitigen lassen.

### Mögliche Varianten

Da die Leistung, welche vom Steuersender abgegeben werden muß, von den verwendeten Röhren in der Leistungsstufe abhängt, ist es möglich, bei Verwendung von  $2 \times EL 95$ , die nur etwa 1,5 Watt Steuerleistung benötigen, andere Röhren als Röhre 1 und Röhre 2 einzusetzen. Röhre 1 kann durch die ECC 85 ersetzt werden und Röhre 2 durch die EF 80 bzw. EL 95. Das gilt auch für den Steuersender mit 6 MHz Grundfrequenz.

### Gittervorspannungserzeugung

Wird die negative Gittervorspannung der Treiber- und Endstufe nicht durch

den Gitterstrom, der in jedem Falle von der angelegten HF-Spannung abhängt, sondern durch einen regelbaren Spannungsteiler erzeugt, so ist es oftmals schwer, die dazu notwendigen niederohmigen Regler zu erhalten, die dazu noch stärker belastbar sein müssen. Verwendet man dagegen zu hochohmige Potentiometer, so verändert sich bei Ansteuerungsänderung die negative Gittervorspannung mit. Deshalb wird in vielen UKW-Sendern die einfache Gittervorspannungserzeugung durch den Gitterstrom angewendet. Sie hat aber den Nachteil, daß bei Ausfall der Ansteuerung die Röhren überlastet werden, wenn keine Schutzschaltungen vorgesehen sind. Eine einfache Möglichkeit, diese Nachteile zu beseitigen, bietet die Schaltung, welche vom Verfasser angewendet wird. Die Wirkungsweise dieser Schaltung beruht darauf, daß eine Röhre als regelbarer Spannungsteiler geschaltet wird. Durch diese Maßnahme erhält man eine niederohmige Spannungsquelle für die Gittervorspannung. Durchgeführte Messungen haben gezeigt, daß sich bei einer Änderung des Gitterstroms der PA im Bereich von 0,1 bis 6 mA die Gittervorspannung nur um 0,5 V änderte.

Vorteilhaft ist, daß man handelsübliche Potentiometer verwenden kann. Gleichzeitig hat man die Möglichkeit, die Gittervorspannung von zwei Stufen gemeinsam zu regeln, ohne daß Rückwirkungen zu befürchten sind. Dadurch kann man die Ausgangsleistung in weitem Umfang regeln.

### Stromversorgung

Auf die Beschreibung des Netzteils wird hier bewußt verzichtet, da bekanntlich für jede Ausführung der Endstufe ein anderes Netzteil erforderlich ist. Auch hier ist jedem bei der Planung freie Hand gelassen. Es muß nur darauf geachtet werden, daß die Gittervorspannung sowie die Spannung für die Oszillatorstufe stabilisiert sein sollten. Die anderen Spannungsquellen müssen ebenfalls einen geringen Innenwiderstand besitzen.

### Technische Daten des Steuersenders

Quarzfrequenz: 8,000 bis 8,111 MHz  
Ausgangsfrequenz: 144,00 bis 146,00 MHz  
Röhrenbestückung: ECC 88, EL 83,  $2 \times EL 95$   
Input der Verdreifachstufe: 10 Watt  
HF-Ausgangsleistung: etwa 3 Watt  
Wirkungsgrad der Verdreifachstufe: etwa 30 Prozent

# „funkamateure“ - Korrespondenten berichten

## Gute Gedanken in Osterburg

In den Wochen vor dem III. Kongress haben sich die Nachrichtensportler der erweiterten Oberschule zusammengesetzt, um über die vergangene Ausbildung zu sprechen und sich Gedanken gemacht, wie sie interessanter und abwechslungsreicher gestaltet werden kann.

Der größte Fehler war der eintönige Unterricht. Sie haben selten Geräte gebastelt, und wenn schon, dann ging es kaum über einen Transistorempfänger hinaus. Die Kameraden wollen Fuchsjagdempfänger und -sender bauen, wollen Meßanlagen zusammensetzen, und es wurde auch der Wunsch geäußert, ein Tonbandgerät aufzubauen. Von der Grundorganisationsleitung verlangen sie viel mehr Übungen mit mehr Inhalt. Bis jetzt war es so, daß der Standort bezogen und irgendein Text durchgegeben wurde. Während die anderen Gruppen die Übung fortsetzten, war sie für die Funker beendet. Die Fernsprecher kamen oft gar nicht zum Einsatz und nahmen als Schützengruppe an der Übung teil. Die Kameraden sind weiterhin der Meinung, daß die Bezirksrundsprüche von stärkeren Stationen und auf mehreren Frequenzen gesendet werden sollten. Man sollte die Bezirksrundsprüche als Nachrichtenmittel für Anweisungen des BRK an die einzelnen Radioklubs verwenden. Weiterhin sollten vom Bezirksradioklub einheitliche Pläne für den

Bau von O-V-1-Geräten und Fuchsjagdempfängern herausgegeben werden. Bei den Plänen für die O-V-1 sollten die entsprechenden Angaben für die Frequenzen, auf denen der Bezirksrundspruch gesendet wird, eingetragen sein. Weiterhin sind die Kameraden davon überzeugt, daß sich das sehr gut für alle Bezirke machen ließe. Es kann doch durchaus möglich sein, daß man auch mal zufällig andere Bezirksrundsprüche empfangen könnte. Es wäre gut, wenn man dann die genauen Frequenzen und die Zeit der Sendung kennen würde. Auch die Versorgung mit „CO-DM“ läßt sehr zu wünschen übrig. Auf Bezirksebene sollten mehr Leistungsvergleiche durchgeführt werden, um solche Pleiten, wie die Meisterschaft im vorigen Jahr, zu verhindern. Die Kameraden verpflichten sich, zu Ehren des III. Kongresses den Funkraum, den sie jetzt bekommen haben, so gut wie nur möglich einzurichten. Dazu gehören eine komplette Morse-einrichtung für 20 Mann sowie ein vernünftiger Kurzwellenempfänger.

M. Steinmetz

Anm. d. Red.: Ab September 1964 wird der Oberschüler Michael Steinmetz für 4 Jahre eine Offiziersschule der Landstreitkräfte der NVA besuchen und anschließend mindestens 10 Jahre lang Dienst bei den Nachrichtentruppen leisten. Wir wünschen ihm viel Erfolg!

## Sehr zu empfehlen: Bezirkswettkampf

Um den weniger oder gar nicht wettkampferfahrenen Kameraden die Beteiligung an nationalen oder internationalen Wettkämpfen zu erleichtern, führte der Bezirks-Radioklub Schwerin einen zweistündigen Qualifizierungswettkampf durch. Alle Funkamateure, die zum Zeitpunkt des Wettkampfes ihren Wohnsitz im Bezirk Schwerin hatten und über eine von der Deutschen Post abgenommene Station verfügen, sowie alle SWL im Bezirk Schwerin waren zur Teilnahme aufgerufen.

Der Wettkampf wurde auf den zugelassenen Amateurbändern 3,5 - 7 - 14 - 21 - 28 - 144 MHz und in 3 Gruppen durchgeführt, wobei es keine zeitliche Begrenzung für die einzelnen Bänder gab. 1. Gruppe: Kurzwellensendestationen (Einzel- und Klubstationen). 2. Gruppe: SWL-Stationen, 3. Gruppe: UKW-Sendestationen (Einzel- und Klubstationen). An den Klubstationen sollte, soweit nur ein Sender genehmigt ist,

nur ein Kamerad arbeiten. Bei mehreren zugelassenen Sendern war für Mitbenutzer Portable-Betrieb möglich. Die übrigen Mitbenutzer sollten als SWL am Wettkampf teilnehmen.

Es wurden die in Wettkämpfen üblichen Kurz-QSO abgewickelt. Jede Station hatte an ihr Rufzeichen den bekannten Kreiskennner („funkamateure“ 1963, Seite 420) anzuhängen, deren Zahl je Band als Multiplikator gewertet wurde.

In der Gruppe 1 fand der Wettkampf nur in cw statt, wobei mit Rücksicht auf die Kameraden mit eingerosteter Morsetaste sich jeder dem Morsetempo der Gegenstation anpassen sollte.

Für die Gruppe 3 galten wegen der geringen Zahl aktiver UKW-Stationen im Bezirk Sonderregeln. Hier wurden alle Normal-QSOs mit in- und ausländischen Partnern in der angegebenen Wettkampfzeit gewertet, wobei als Multiplikator die QRA-Kenner der Gegenstationen zählten. Andere Bezirke

waren entsprechend informiert worden (Bedingungen für DM-QRA-Diplom!). Die Beteiligung hätte noch größer sein können. Vermißt wurde leider mancher „alte Hase“, erfreulich war die Beteiligung einer Reihe junger Kameraden.

Zur weiteren Qualifizierung soll noch ein ähnlicher Wettkampf gemeinsam mit den Bezirken Rostock und Neubrandenburg durchgeführt werden.

Die drei bestplatzierten Teilnehmer der Gruppen 1 und 2 erhielten Sachpreise nach Wunsch im Werte von 30, 20 und 10 DM (eine Spende vom Patenbetrieb des Bezirks-Radio-Klubs, dem Fernmeldéamt Schwerin). Einen Sachpreis im Werte von 30 DM erhielt auch die beste UKW-Station und Preise in Höhe von 10 DM jeweils die kreisbesten Stationen in den Gruppen 1 und 2. Ein Ehrenpreis im Werte von 20 DM wurde an die Station vergeben, die die höchste Punktzahl der erstmalig an einem Wettkampf teilnehmenden Stationen erreichte.

Zum Ansporn für spätere Wettkämpfe hier noch die Platzierung:

Gruppe 1: DM 3 XSB 522 Punkte, 2 AZB 231, 3 SB 198, 2 ABB 162, 2 ACB 150, 3 ZNB 150, 3 ZVB 130, 3 WB 76, 3 PDB 70, 3 WGB 60, 2 AFB 54, 3 QB 32, 2 BFB 28, 2 BJB 24, 2 AEB nicht abgerechnet. Gruppe 2: SWL Grimm 225 Punkte, DM 1374/B 160, SWL Wisniewski 104, DM 1948/B 70, DM 1546/B 28.

Gruppe 3: DM 2 BGB 12 Punkte, DM 2 BMB nicht abgerechnet.

Vielleicht ist dies eine Anregung für die Klubräte anderer Bezirks-Radio-Klubs, einmal etwas Ähnliches zu starten. DM 2 ACB

## Aus Templin berichtet

Der Vorsitzende des Kreisklubes Templin, Dieter Stryczynski, hat über 50 Stunden freiwillig als Schichttraktorist in der LPG Gorswalde bei der Bergung der Hackfruchternte und beim Pflügen der Winterfurche 1963 gearbeitet. Bei der Frühjahrsbestellung 1964 leistet er freiwillige Arbeitsstunden. In den Jahren 1962/63 arbeitete er bereits jeweils über 100 Stunden in seiner Freizeit als Schichttraktorist.

In der Schule begann Kamerad Stryczynski mit der Ausbildung von 15 Funkkern. Der Unterricht im Hören und Geben und das praktische Basteln wird in einem Physikraum durchgeführt. Mit guter Unterstützung des Direktors der Schule, Genossen Porzelt, der selbst ein großes Interesse an der Funkausbildung hat, stellen sich 10 Kameraden zu Ehren des III. Kongresses das Ziel, bis zum 1. Juli das Funkleistungsabzeichen in Bronze und die Funkerlaubnis für Funkgeräte kleinerer Leistung zu erreichen.

Die gesamte Grundorganisation, die aus 27 Kameraden besteht, hat noch einige Ziele, will sie aber nicht verraten. Es wird vermutet, daß aus dieser Gruppe die erste Fuchsjagdmannschaft des Kreises Templin hervorgehen wird. Mantay

## Zu Ehren des III. Kongresses

Auf der Wahlversammlung unserer Sonneberger Grundorganisation konnte die Leitung von guten Erfolgen in der Ausbildung berichten. Neben der Ausbildung in der Grundorganisation lief im Sommer des Jahres 1963 ein Kurzlehrgang zur Vorbereitung der wehrpflichtigen Jugendlichen auf ihren Wehrdienst. Durch eine gute Zusammenarbeit zwischen dem Wehrkreis-kommando und dem Kreisvorstand Sonneberg sowie unserer Grundorganisation gelang es uns, weitere Ausbilder zu erhalten. Jetzt sind alle unsere Ausbilder Reservisten der NVA.

Auf der Versammlung, an der auch erstmalig Schüler der Geschwister-Scholl-Schule Sonneberg teilnahmen, die erst einige Tage vorher auf Grund eines Artikels in der Kreispresse zu uns kamen, berieten die Kameraden über die Arbeit im Jahre 1964. Um die Ausbildung weiter zu verbessern, wurde festgelegt, die Grundorganisation in Zukunft in drei Züge einzuteilen. Das konnten wir aber nur tun, weil wir dank der guten Zusammenarbeit mit dem Wehrkreiskommando Sonneberg genügend Ausbilder zur Verfügung haben. Im ersten Zug sind alle Ausbilder und Mitglieder erfasst, die schon eine Ausbildung bei uns erhalten haben. Der für diesen Zug auf-

gestellte Ausbildungsplan dient der Qualifizierung. Im zweiten Zug sind alle Schüler zusammengefasst. Der dritte Zug erfasst alle Wehrpflichtigen, die im Frühjahr oder Herbst einberufen werden.

Zu Ehren des III. Kongresses haben wir vier Verpflichtungen übernommen:

1. Alle Kameraden erwerben das Abzeichen für gute vormilitärische und technische Kenntnisse.
2. Alle Kameraden erwerben das Fernsprechleistungsabzeichen in Bronze oder Silber.
3. Alle Ausbilder erwerben die Funkerlaubnis für Stationen kleiner Leistung.
4. Durch persönliche Aussprachen mit den Kameraden wollen wir erreichen, daß sie sich als Soldaten auf Zeit verpflichten.

Im Sinne des Jugendkommuniqés wurde ein Schüler des zweiten Zuges in die neue Leitung gewählt. Außerdem sprechen wir ständig mit den Kameraden dieses Zuges, um uns mit ihren Wünschen besser vertraut zu machen. Gemeinsam werden dann diese Wünsche nach Möglichkeit mit dem Ausbildungsprogramm abgestimmt.

VK Schultheiß



Heute ist der letzte Urlaubstag. Wolfgang Schirm, DM 3 OH, ist nämlich für die kommenden drei Jahre Soldat in einer Nachrichteneinheit der Nationalen Volksarmee. Nun besucht er schnell noch einmal die Kameraden seiner Sektion im VEB Starkstromanlagenbau Halle, um sich bis zum nächsten Urlaub von ihnen zu verabschieden.

Nach seinem Ehrendienst als Soldat auf Zeit wird er wieder als Sektionsleiter zu ihnen zurückkehren. Er ist dann 22 Jahre jung und sicher reich an Erfahrungen, die er an seine Kameraden weitervermitteln kann.

Foto: MBD/Demme

## Nationalmannschaft bereitet sich vor

Die Nationalmannschaft der Funker, bestehend aus den Kameraden Schnell, Tanski und Scharra, hat sich das Ziel gestellt, an den internationalen Mehrwettkämpfen der Funker in Görlitz in der Zeit der Tagung des III. Kongresses der GST teilzunehmen. Schon vor vielen Wochen haben sie mit dem Training begonnen. Zweimal in der Woche arbeiteten sie im Funknetz. Es wurden zwei Sprüche gesendet und zwei empfangen. Hinzu kam noch Wellenwechsel, Verkehrseröffnung durch die Unterfunkstelle usw. Das Tempo betrug 140 BpM. Täglich arbeitete die Mannschaft eine Stunde in der Klasse. Hier wurde besonders die Steigerung des Tempos un-

ter Berücksichtigung der neuesten Handhabung der Taste trainiert. Der Mittwoch-Nachmittag jeder Woche war einer der schwierigsten Tage. Unter Anleitung eines Taktikoffiziers der NVA wurde der Geländeorientierungsmarsch trainiert. Zum Abschluß der Woche, am Sonnabend, war für die gesamte Mannschaft Sport in der Turnhalle.

Dieses Training, das bis zum Beginn der Wettkämpfe fortgesetzt wird, zeigt, daß die Mannschaft ernsthafte Schlußfolgerungen aus ihren Fehlschlägen bei den Internationalen Mehrwettkämpfen in Pardubice im vergangenen Jahr gezogen hat.

Mantay



V. l. n. r.: Alfred Scharra, Rudi Schnell, Fritz Tanski und der Trainer für den Geländeorientierungsmarsch, Genosse Bengelsdorf

Foto: Mantay

## Briefwechsel

mit einem Kurzwellenamateur aus der DDR sucht

Benedykt Kołodziej  
Dzieckowice, ul. Leśna 5  
Kreis Tychy, Woj. Katowice  
Polen

## Aus der Plattenbox

Nur bei dir bin ich zu Haus - Foxtrott  
(Muß i denn)  
(musik. Neufass. Siebenroth-Schneider)  
Hartmut Eichler  
Rundfunk-Tanzorchester Leipzig  
Leitung: Walter Eichenberg

Vergiß das Küssen nicht - Tango  
(Möckel-Osten)  
Hartmut Eichler  
Rundfunk-Tanzorchester Berlin  
Leitung: Günter Gollasch  
45 = 4 50 402

Sag mir, wo die Blumen sind  
- langs. Foxtrott -  
(Seeger-Seeger/dt.: Colpet)  
Vanna Olivieri  
Rundfunk-Tanzstreicherorchester  
Leitung: Jürgen Hermann

Serenade im Mondlicht  
- langs. Foxtrott -  
(Hattwig)  
Rundfunk-Tanzstreicherorchester  
Leitung: Jürgen Hermann  
45 = 4 50 405

I love You - Bossa Nova  
(Manoini-Stillman/dt.: Hertha)  
Ruth und Volkmar  
Rundfunk-Tanzorchester Berlin  
Leitung: Günter Gollasch

Gruß an Lilly - Foxtrott  
(Penndorf)  
Rundfunk-Tanzorchester Leipzig  
Leitung: Walter Eichenberg  
45 = 4 50 407

# Der Abgleich von Topf- und Leitungskreisen für das 70-cm-Band

G. SENF - DM 2 BJL/ex DM 2 APN

Obwohl das 70-cm-Band uns schon seit Jahren zur Verfügung steht, arbeiten bisher nur wenige Stationen auf diesen Frequenzen. Es wurden schon einige Bauanleitungen für 70-cm-Sender und -Empfänger im „funkamateure“ veröffentlicht. Bei den Empfängern handelt es sich aber größtenteils um den umstrittenen Pendler. Vor- und Nachteile eines solchen Gerätes wurden hinreichend diskutiert. Viele Amateure lehnen den Pendler besonders wegen der auftretenden Störstrahlung ab. Es ist daher nur zu begrüßen, daß Pendelempfänger in verschiedenen Ländern verboten sind. Obwohl einige OM mit ihrem Pendler auf 70 cm ihre ersten Gehversuche unternahmen (die Erstverbindungen OK-DM und SP-DM wurden auch mit einem Pendler hergestellt), sollte man sich bald entschließen, einen Super zu bauen.

Während man die Resonanzfrequenz des Pendlers noch mit der Parallel drahtleitung feststellen kann, geht dies bei den Topfkreisen des Supers nicht. Wie die bisherigen Erfahrungen zeigten, ist der Grid-Dipper herkömmlicher Art nur bedingt verwendbar. Man erreicht bei dieser Art meist nicht die nötige Kopplung, um dem Grid-Dipper so viel Energie zu entziehen, daß man am Gitterstrom einen merklichen Dip sieht. Erschwert werden diese Messungen durch die hohe Güte und somit geringe Bandbreite. Man muß deshalb eine andere Meßmethode anwenden.

Eine sehr einfache Methode ist in Bild 1 gezeigt. Der abzugleichende Topfkreis wird mit dem als Hochfrequenzgenerator arbeitenden „Grid-Dipper“ kapazitiv lose angekoppelt. Stimmt die Frequenz des Hochfrequenzgenerators mit der des Topfkreises überein, so fließt auf Grund der hohen Güte des Topfkreises ein großer Kreis-

strom. Über eine kleine Koppelschleife kann man die Hochfrequenz auskoppeln und mit einer Germaniumdiode gleichrichten. Hierzu braucht man keine besondere Dezimeterdiode, dazu eignet sich fast jede Diode. Der Anschlußdraht der Glasdioden kann hierbei gleich als Koppelschleife dienen. Die Länge der Koppelschleife ist unkritisch, sie beträgt im allgemeinen 1 bis 2 cm. Ein  $\mu$ A-Meter mit 100 bis 250  $\mu$ A Endauschlag zeigt bei Resonanz maximalen Ausschlag.

An den Hochfrequenzgenerator sind folgende Forderungen zu stellen:

1. er muß genügend Leistung abgeben,
2. der Frequenzbereich muß entsprechend groß sein,
3. er muß möglichst einfach und ohne viel mechanische Arbeit aufgebaut werden können.

Für das 70-cm-Band eignet sich die ECC 91 noch sehr gut. Sie gibt als

Schwingungen setzen ganz aus. Welcher Amateur ist in der Lage, mit seinen bescheidenen Mitteln eine solche Anordnung herzustellen? Wohl die wenigsten. Eine andere Möglichkeit ist in Bild 2 gezeigt. Die Lecherleitung wird aus 1 bis 2 mm starkem Kupfer- oder Messingblech ausgeschnitten. Sie ist halbkreisförmig oder etwas länger. Der Kurzschlußschieber läuft zwischen den beiden Leitern. Auch bei dieser Anordnung bereitet die Kontaktgabe Schwierigkeiten. Der überstreichbare Frequenzbereich ist sehr groß (bei dem in Bild 2 gezeigten Gerät etwa 300 bis 600 MHz).

Eine andere, im Aufbau recht einfache Lösung ist in Bild 3 (unser Titelbild) gezeigt. Bild 4 zeigt das Schaltbild des Generators. Der Anodenkreis ist in dieser Schaltung elektrisch  $\lambda/2$  lang. Die Rückkopplung erfolgt über die inneren Röhrenkapazitäten. Die Katode sowie die Heizung liegen über  $\lambda/4$ -Drosseln

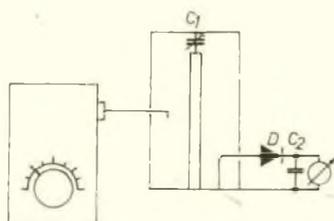


Bild 1: Anordnung zum Abgleich von Topfkreisen

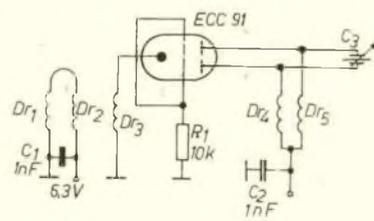


Bild 4: Schaltung des Generators mit kapazitiver Abstimmung

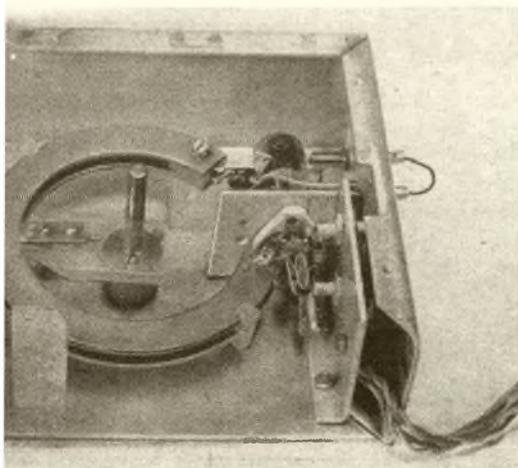
Hochfrequenzgenerator etwa 0,5 W ab. Diese Leistung reicht zum Erregen eines Topfkreises völlig aus. Damit wäre die erste Forderung erfüllt.

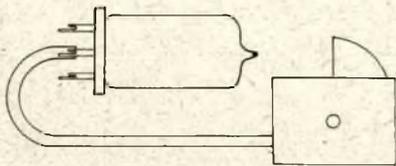
Der erfaßte Frequenzbereich soll möglichst groß sein, um auch bei weit außerhalb des Bandes liegenden Kreisen noch eine Anzeige zu bekommen. Man sollte stets die Länge des Topfkreises aus den anliegenden Kapazitäten oder die notwendige Kapazität aus der Länge bestimmen, um einigermaßen in die Nähe der gewünschten Frequenz zu gelangen. Diese Berechnung ist jedoch stets mit einem mehr oder weniger großem Fehler behaftet, da die Zuleitungsinduktivitäten und die Kapazitäten in der Röhre sowie im Röhrensockel nicht exakt erfaßt werden können. Außerdem möchte man vielleicht auch den als Topfkreis ausgebildeten Anodenkreis der letzten Vervielfacherstufe des Empfängeroszillators noch mit diesem Generator vorabgleichen. Eine Lecherleitung mit verschiebbarem Kurzschlußbügel wäre dazu am besten geeignet. Der Kurzschlußbügel muß mit den Leitern guten Kontakt haben, anderenfalls gibt es Frequenzverwerfungen oder die

hoch. Die Anodenspannung wird über  $\lambda/4$ -Drosseln im Strombauch der  $\lambda/2$ -Leitung zugeführt. Der Strombauch wandert beim Durchdrehen von C 3 etwas hin und her. Der Anschlußpunkt der Drosseln Dr 4 und Dr 6 ist jedoch unkritisch. Als Abstimm Drehko wurde ein halber Schalkau-UKW-Drehko verwendet. Im Mustergerät wurde der Drehko zersägt, um die Abmessungen klein zu halten. Dies ist aber nicht unbedingt erforderlich. Der Frequenzbereich reicht von 360 bis 465 MHz. Die  $\lambda/2$ -Leitung hat folgende Abmessungen: Länge 115 mm, Durchmesser der Leiter 2 mm und Abstand 3 mm. Die Auskopplung der HF erfolgt kapazitiv über ein Stück Blech von einer Anode der Röhre. Dieses Blech liegt an der Seite der Röhre an, deren Anode nicht das Blech mit der Getterpille trägt. Das Blech wird direkt auf eine Telefonbuchse aufgelötet. Von außen können dann verschiedene Koppellemente aufgesteckt werden. Für die kapazitive Kopplung genügt ein Stück Draht von etwa 2 bis 3 cm Länge, das entsprechend Bild 1 in den Topfkreis gesteckt wird.

Der Abgleich von Leitungskreisen erfolgt analog Bild 1. Für die Ankopp-

Bild 2: Dezimetergenerator mit großem Frequenzbereich





**Bild 5: Aufbauvorschlag für geringere mechanische Abmessungen**

lung des HF-Generators an den Leitungskreis eignet sich die induktive Kopplung allerdings etwas besser. An die Auskoppelbuchse des Generators wird zu diesem Zwecke ein kleiner

Bügel angesteckt, der auf der anderen Seite mit Masse verbunden ist. Da das Gerät noch verhältnismäßig groß ist, kann man beim Nachbau die Röhre entsprechend Bild 5 oberhalb der Leitung anordnen. Auf diese Weise kann man die Länge des Gerätes wesentlich verkürzen.

Die Eichung erfolgt, wenn kein Wellenmesser oder ähnliches zur Verfügung steht, mit einer Lecherleitung. Die Leitung sollte etwa 2 bis 3  $\lambda$  lang sein. Man koppelt die Lecherleitung direkt an die Leitung des Generators an (Abstand etwa 1 cm). In die Anodenleitung wird ein mA-Meter geschaltet. Mit

einem Kurzschlufschieber fährt man nun entlang der Lecherleitung. Im Abstand von  $\lambda/2$  steigt der Anodenstrom an. Diese Punkte werden markiert, und anschließend wird ihr Abstand gemessen. Da die Frequenzstabilität eines solchen Gerätes nicht sehr groß ist, wird es im allgemeinen genügen, den Abstand dieser Punkte als halbe Wellenlänge anzusehen. Der Feinabgleich der Resonanzkreise erfolgt stets mit einem stabilen Signal. Dazu verwendet man am besten einen Rauschgenerator. Steht kein Rauschgenerator zur Verfügung, so kann man einen in einigen km Entfernung aufgestellten Sender ebensogut dazu verwenden.

## Relais und Beispiele ihrer Anwendung im Amateurfunk

M. SONNE - DM 2 BIN

Die Amateurfunkstation dem Stand der Technik entsprechend aufzubauen, ist einerseits eine Forderung der Amateurfunkordnung, andererseits muß ein Funkamateurer einen gewissen Ehrgeiz haben, ständig den Aufbau seiner Station zu verbessern. Dabei ist es keineswegs nachteilig, auch einen gewissen Bedienungskomfort anzustreben. Die Verwendung von Relais trägt dazu bei, diese Probleme zu lösen.

Es ist interessant, in Gesprächen und Konsultationen festzustellen, wie weit bei den Funkamateuren, besonders bei den jungen Freunden, eine gewisse Abscheu für die Verwendung von Relais vorhanden ist. Dabei stellte sich heraus, daß oft Wirkungsweise und Einsatzmöglichkeiten nicht bekannt sind. Oft finden sich in der Bastelkiste Relais, die man sicher gern verwenden würde, wenn man nur wüßte wie. Im vorliegenden Beitrag sollen daher einige Schaltungsbeispiele gezeigt werden und als Abschluß eine komplette Stationsumschaltung.

### Aufbau und Wirkungsweise eines Relais

In Bild 1 ist der prinzipielle Aufbau eines Relais dargestellt. Beim Stromdurchfluß durch die Spule wird im Kern das entstehende magnetische Feld konzentriert und bringt den Anker zum Anzug. Der Anker seinerseits bewegt die mittlere Kontaktfeder (Mittelkontakt) von der Ruhe- in die Arbeitsstellung, das Relais schaltet um. Es dreht sich hier also um einen Umschaltkontakt. Es gibt auch Relais mit nur Arbeits- oder nur Ruhekontakten. Im vorliegenden Beispiel ist also bei Stromdurchgang durch die Spule das Kontaktpaar bc geschlossen; ist die Spule stromlos, das Kontaktpaar ab. Natürlich gibt es Relais mit mehreren Kontaktfedern, die dann gleichzeitig schalten. Das ist vorteilhaft für um-

fangreichere Schaltungen und auch dort, wo eine Selbsthaltung vorgesehen ist.

### Einschaltung von Relais

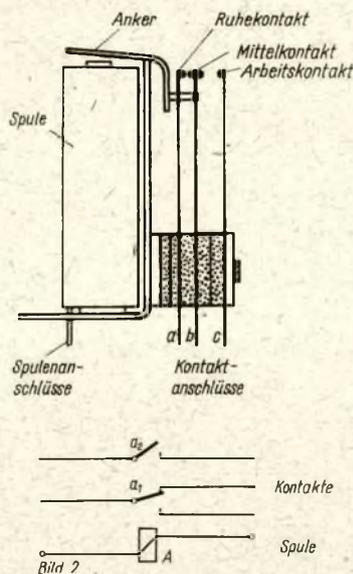
Die zeichnerische Darstellung des Relais mit seinen Kontakten zeigt Bild 2. Das Relais selbst wird mit Großbuchstaben, die dazugehörigen Kontakte mit den entsprechenden Kleinbuchstaben und Indizes bezeichnet. Dabei sind die Kontakte im Stromlaufplan örtlich nicht an ihre Relais gebunden, sondern werden organisch in ihm eingefügt. Werden in einer Schaltung ein-

mal mehr Kontaktsätze gemeinsam gesteuert als das Relais trägt, kann man auch mehrere Relais parallelschalten (Bild 3).

Vorteilhaft sind Relais mit nur einem Kontaktsatz in bezug auf ihre Anzugszeit, die ja auch erhalten bleibt, wenn man mehrere dieser Relais parallelschaltet. Für unsere Stationssteuerung kommt es aber auf einige Millisekunden nicht an, so daß wir beruhigt auf Relais mit mehreren Kontaktfedern zurückgreifen können, die meist wegen der größeren zu bewegenden Masse größere Anzugszeiten aufweisen. Die meisten Relaisarten werden für verschiedene Spannungen gefertigt (z. B. 6, 12, 24, 40, 60, 110 V). Das bedeutet für uns, daß wir unsere Stromversorgung entsprechend auslegen müssen, wenn wir bereits vorhandene Relais aus unserer Bastelkiste verwenden. Andererseits können wir bei der Beschaffung von Relais nach unseren Gegebenheiten vorgehen.

Die Stromversorgung ist stark genug auszulegen, da verschiedene Relais je nach Typ einen relativ hohen Strom ziehen, vor allem, wenn in einer umfangreicheren Schaltung mehrere Relais vorgesehen werden. Bei 6-V- oder 12-V-Relais sind die 6,3 V- oder 12,6-V-Heizwicklungen der Netztransformatoren belastungsmäßig recht günstig für unsere Zwecke ausgelegt. Natürlich muß der nachfolgende Gleichrichter einen entsprechend hohen Strom zulassen. Als Siebglied genügt ein genügend großer Siebkondensator (Bild 4).

Ist nach der Gleichrichtung die zur Verfügung stehende Spannung zu hoch, kann man einen Widerstand vor jedes Relais schalten, um eine Überbelastung des Relais zu vermeiden. In diesem Falle errechnet sich der Vorwiderstand nach dem Ohmschen Gesetz zu



**Bild 1: Prinzipdarstellung eines Relais mit angebautem Kontaktsatz**

**Bild 2: So werden Relais mit ihren Kontakten in Zeichnungen dargestellt**

$$R = \frac{U_k - U}{I} \quad N = (U_k - U) I$$

R = Vorwiderstand in Ohm,  $U_k$  = Klemmenspannung am Gleichrichter in Volt, U = Betriebsspannung des Relais in Volt, I = Strom des Relais in A, N = Belastbarkeit von R in Watt.

### Selbsthaltung

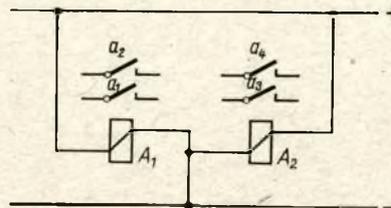
Prinzipiell könnte man ein Relais beispielsweise mit einem Kippschalter ein- und ausschalten. Das wäre aber in vielen Fällen unzuweckmäßig; denn wir streben ja Schaltungsvereinfachung und Bedienungskomfort an. Bei Anwendung der Selbsthaltungsschaltung kann man das Relais über einen Tastknopf oder ein anderes Relais ansteuern, wobei es sich dann selbst hält, obwohl es nur einen Stromimpuls bekommen hat (Bild 5).

Wird der Taster gedrückt, so bekommt das Relais A Strom, schließt den Arbeitskontakt a1, wodurch jetzt A, ohne daß der Taster gedrückt bleibt, über a1 das Pluspotential erhält. Das Relais A bleibt hier angezogen, solange die Stromzufuhr andauert.

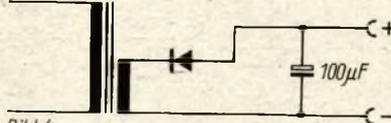
### Selbstunterbrechung

Führt man eine Spannung der Spule des Relais über einen eigenen Ruhekontakt zu, so zieht der Anker zunächst an. Durch das Öffnen des Ruhekontaktes aber wird die Stromzufuhr wieder unterbrochen, der Anker fällt ab. In diesem Moment bekommt die Spule aber wieder Strom und der Vorgang beginnt von neuem (Bild 6). Das ganze arbeitet wie ein Wagnerscher Hammer, und das so gesteuerte Relais tönt auch wie ein Summer. Die Frequenz kann man natürlich durch Beeinflussen der Anzugs- und der Abfallverzögerung verändern, so daß man auf diese einfache Art und Weise Impulse erhalten kann.

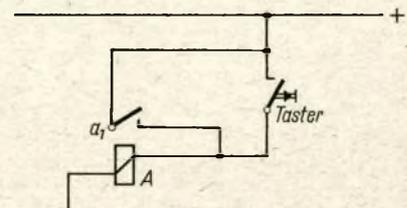
**Bild 7:** Schaltung der Relaissteuerung des Verfassers, die er bei seinem Amateur-KW-Sender benutzt



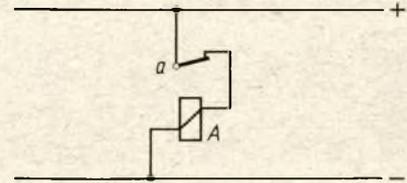
**Bild 3**



**Bild 4**



**Bild 5**



**Bild 6**

**Bild 3:** Parallelschaltung von Relais zur Erhöhung der Kontaktzahl

**Bild 4:** Schaltung der einfachen Stromversorgung für Relais

**Bild 5:** Schaltung zur Selbsthaltung eines Relais

**Bild 6:** Schaltung für die Selbstunterbrechung eines Relaisstromkreises

### Beispiele einer Stationssteuerung

Die Schaltung nach Bild 7 würde vom Verfasser für dessen Amateurfunkstation entwickelt und soll hier erläutert werden. Die Steuerung ist kein starres Schema, sondern deren Erklärung soll Anregungen geben für die Zusammenstellung anderer Steuerungen; denn jeder stellt bekanntlich andere Forderungen an seine Station. Bei der folgenden Schaltung wurde von folgendem ausgegangen:

- Sendeempfangsumschaltung mittels zweier Taster.
- Umschaltung „cw-fone-Abstimmung“ mittels Kelloggschalter und optische Anzeige der Betriebsart.
- Bei Abstimmen Abschaltung der Schirmgitterspannung der PA.
- Maßnahmen beim Senden im Empfänger: Empfangsantenne auf Masse legen, Anodenspannung der HF-Vor-

stufe abschalten, Anode auf Masse legen (Durch diese Maßnahme wird ein Zustopfen des Empfängers verhindert.) – Lautsprecher abschalten, um bei Telefoniebetrieb akustische Rückkopplungen zu vermeiden.

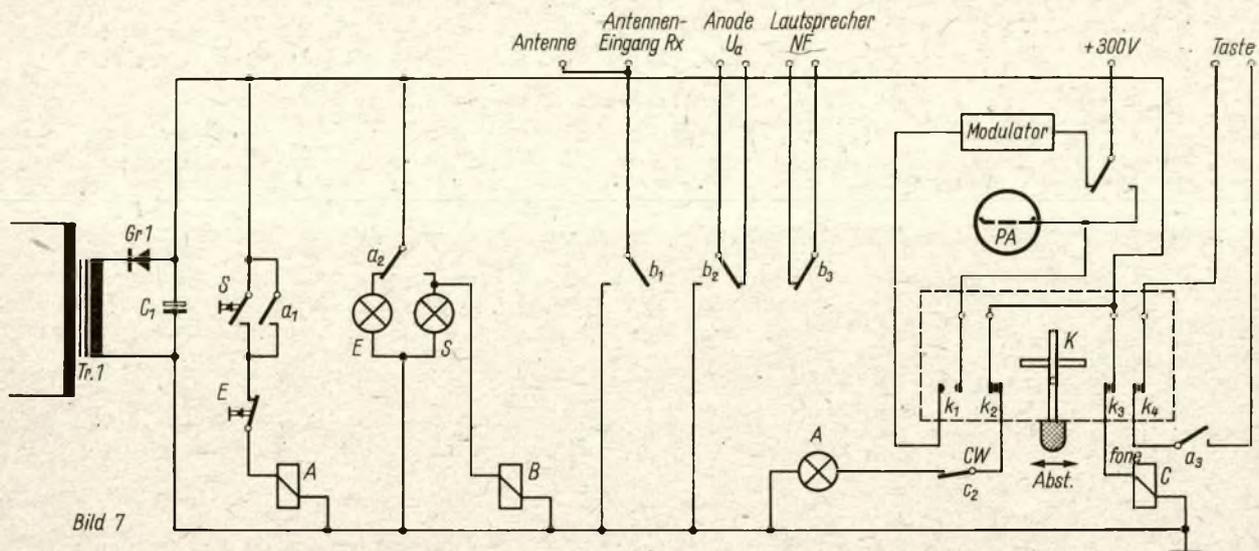
Wesentlich ist dabei, daß alle diese Funktionen durch nur einen Knopfdruck des Sendempfangsschalters ausgelöst werden, nachdem vorher am Kelloggschalter die entsprechende Betriebsart gewählt wurde.

Für die Steuerung benötigte Bauteile:  
drei Relais A (zwei a, ein u)  
B (ein a, ein u, ein r)  
C (ein r, ein u)

(a = Arbeits-, r = Ruhe-, u = Umschaltkontakt)

ein Kelloggschalter (Kontakte siehe Stromlaufplan)

drei Glühlampen zur optischen Anzeige  
zwei Drucktaster, davon einer mit Ruhekontakten (z. B. Steuerstromtaster).



**Bild 7**

### Erläuterung der Schaltung:

Wird Taster S (Senden) gedrückt, so zieht Relais A und hält sich selbst über Kontakt a 1. Kontakt a 2 schaltet Lampe S und Relais B ein, das den Antenneneingang (b 1) und die Anode der HF-Vorstufe (b 2) an Masse legt. Gleichzeitig wird durch Kontakt b 2 die Anodenspannung der HF-Vorstufe unterbrochen. Kontakt b 3 schaltet den Stationslautsprecher ab. Ist der Kelloggschalter K in Mittelstellung, so ist Relais C gezogen. Die Lampe A bekommt über c 2 und k 2 Strom (es leuchten jetzt die Lampen S und A), der Tasteingang des Senders ist über k 4 und a 3 kurzgeschlossen. Da k 1 geöffnet ist, bekommt die PA keine Schirmgitterspannung.

Steht K in seiner linken Stellung (cm), so wird der Tastenkurzschluß über k 4 aufgehoben. Wegen offenem k 3 fällt Relais C ab, damit erlöscht über c 2 die Lampe A und Kontakt c 1 schaltet die Schirmgitterspannung direkt auf die PA.

Steht K rechts (fone), ist Relais C über k 3 angezogen, c 1 gibt die Schirmgitterspannung auf den Modulator (trägersteuernde Schirmgittermodulation), A leuchtet jedoch jetzt wegen k 2 nicht auf. Die modulierte Schirmgitterspannung gelangt über K 1 an das Schirmgitter der PA. Der Tasteingang ist wegen k 4 und a 3 kurzgeschlossen. Wird jetzt der Taster E (Empfang) gedrückt, so fällt Relais A ab und wegen a 2 auch Relais B ab. Gleichzeitig schaltet a 2 die Lampe S ab und die Lampe E

an. b 1 hebt die Antennenerdung auf und b 2 legt die Anodenspannung an die HF-Vorstufe, Kontakt b 3 schließt den Lautsprecher an. Der Empfänger ist sofort betriebsbereit. Kontakt a 3 hebt bei Empfang den Tastenkurzschluß auf.

Wer sich bei dieser Beschreibung in den Stromlaufplan vertieft hat, dem wird jetzt klar sein, daß die gesamte Station in kürzester Zeit von Senden auf Empfang oder umgekehrt umgeschaltet ist. Das bringt große Vorteile. Relais B baut man der kurzen Leitungszuführung wegen gleich in den Empfänger ein. Der Verfasser hofft, daß es ihm gelungen ist, einige Anregungen für den Einbau einer Relaissteuerung in die Amateurfunkstation zu geben. Der relativ geringe Mehraufwand an Material und Kosten wird sich lohnen.

## Meine Erfahrungen mit der Spannungskontrolle durch Glimmlampen

Mit Interesse las ich im „funkamateure“, Heft 4/63, den Beitrag „Spannungskontrolle durch Glimmlampen“, da ich selbst eine ähnliche Schaltung auf längere Zeit probeweise zur Spannungskontrolle verwendete. Mit dem Inhalt dieses Beitrages bin ich voll einverstanden. Leider ist aber die Darstellung nicht vollständig, da vom Verfasser auf einen erheblichen Nachteil dieser Schaltung nicht hingewiesen wurde:

Es ist bekannt und läßt sich auch leicht nachprüfen, daß wenig unterhalb der Zündspannung betriebene Glimmlampen in ihrer Zündspannung nicht stabil sind. Werden nämlich derartig betriebene Glimmlampen geringfügig mit Licht bestrahlt, dazu genügt eine kleine Taschenlampe, so zündet die Glimmlampe vorzeitig, die Zündspannung wird also herabgesetzt. Die gleiche Erscheinung tritt sogar schon ein bei bloßer Annäherung mit der Hand, bei zufällig einfallendem Sonnenlicht oder beim Einfall radioaktiver Strahlung (kräftige Leuchtziffern einer Armbanduhr). Deshalb zeigte sich bei meinem ähnlich aufgebauten Gerät, daß die Glimmlampen bei normaler Ausleuchtung des Raumes mit Tageslicht oder Kunstlicht zur unterschiedlichen Anzeige veranlaßt wurden. Unter den geschilderten Voraussetzungen halte ich eine stabile Arbeitsweise der angegebenen Schaltung über einen längeren Zeitraum für fast ausgeschlossen.

Eine sehr genau arbeitende Schaltung, die alle vom Kameraden Bönnigen aufgezählten Vorteile, aber nicht den aufgeführten Nachteil besitzt, sei hier angegeben. In dieser Schaltung wird die am Ausgang des Spannungsreglers auftretende unstabilisierte Spannung mit einer stabilisierten Spannung verglichen. Die Stabilisierung erfolgt durch einen Stabi 70/6 (o. ähnlich 150/30, 85/10... ). Dann wird die Brückenschaltung, bestehend aus R1, R2, R3 und St 70/6 durch P1 ins Gleichgewicht gebracht, wenn am Ausgang des Regeltrafos 220 V eingestellt wurden. Bei Unterspannung ist die unstabilisierte Gleichspannung kleiner als die stabilisierte, deshalb fließt ein Strom vom Stabi zum Spannungsteiler R1 - R2. Bei Überspannung fließt der Ausgleichsstrom in entgegengesetzter Richtung. Verwendet man ein polarisiertes Relais (RLS 0375.002-53229 vom Gerätewerk Karl-Marx-Stadt), bei dem die Ruhelage des Ankers zwischen den Arbeitskontakten liegt, werden bei unterschiedlicher Stromrichtung über die Arbeitskontakte zwei verschiedene Glimmlampen zur Anzeige von Unter- bzw. Überspannung eingeschaltet.

Sollte die angegebene Schaltung zu empfindlich sein, kann man zwischen P1 und RL1 einen klei-

nen Widerstand zur Herabsetzung der Empfindlichkeit schalten. Im Mustergerät sprach das Relais bei Netzspannungsschwankungen von  $\pm$  Volt an. Will man ein Flattern der Relais bei der Ansprechgrenze des Relais vermeiden, muß parallel zur Erregerspule das Relais ein größerer Kondensator von etwa 50 bis 100  $\mu$ F geschaltet werden. Wegen der geringen anliegenden Spannung kann man sogar einen kleinen Elektrolytkondensator 100  $\mu$ F - 12/15 V verwenden.

Auf diese Weise erreicht man, daß die Zündung der Glimmlampen völlig unabhängig von der Raumhelligkeit oder anderen Einflüssen erfolgt. Der Einfluß dieser Faktoren auf die Arbeitsweise des Stabis ist gering, da dieser weit über der Zündspannung betrieben wird!

Im Mustergerät wurden die Glimmlampen G1 und G2 über eine Kipperschaltung R4 und C3 an die gleichgerichtete, unstabilisierte Spannung angeschlossen. Dies hat den Vorteil, daß die bei Unter- oder Überspannung aufleuchtenden Glimmlampen nicht gleichmäßig leuchten, sondern Blinkzeichen abgeben und mit Sicherheit auch „bequemere“ Familienmitglieder zum Umschalten am Regeltrafo veranlaßt werden!

R5 dient lediglich dazu, die Glimmlampen beim ersten Aufleuchten vor der Zerstörung zu schützen, da der Kondensator C8 auf die volle Gleichspannung des Gerätes aufgeladen wurde. Allgemein gilt für die Widerstände R1 bis R3, daß die Belastbarkeit genügend groß gewählt werden muß, um durch Eigenerwärmung eine Veränderung der Widerstandswerte weitgehend zu vermeiden. In meiner Antennen-Dreheinrichtung wurde diese Schaltung eingebaut. Fotos siehe „funkamateure“, Heft 9/1963, Seite 305.

W. Koch

### Stückliste für die beschriebene Schaltung:

RL1	RLS 0375.002-53229 (Karl-Marx-Stadt)
Gr	E 250/30
G1, G2	kleine Glimmlampen mit Schraubfassung
P1	Potentiometer 5 bis 10 kOhm, lin., 0,5 bis 1 W
ST	St 70/6
R1	40 kOhm - 4 Watt
R2	20 kOhm - 4 Watt
R3	10 kOhm - 4 Watt
R4	1 bis 10 MOhm - 1/4 Watt
C1	32 $\mu$ F - 350 V (Elko)
C2	100 $\mu$ F - 12/15 (Elko)
C3	etwa 1 $\mu$ F, MP, 200 V
R5	30 kOhm - 1/4 Watt

### Berichtigung:

Im Beitrag „2-m-Empfänger mit großer Empfindlichkeit“ im Heft 1/1964, Seite 5, bitten wir folgende Zeichenfehler zu berichtigen:

1. Zwischen L 3 und Katode der EC 86 (II) einen Kondensator 1 nF einfügen.
2. Der Widerstand vor L 4 ist 500 Ohm.
3. Die ersten beiden Röhren des Quarzoszillators arbeiten mit einer Anodenspannung 150 V stab., die Röhre EF 80 mit 250 V.
4. Beim Heizkreis heißt die Röhre rechts unten „EF 80“.

Bild 1: Schaltung für eine einwandfrei arbeitende Glimmlampenkontrolle der Soll-Netzspannung von 220 V

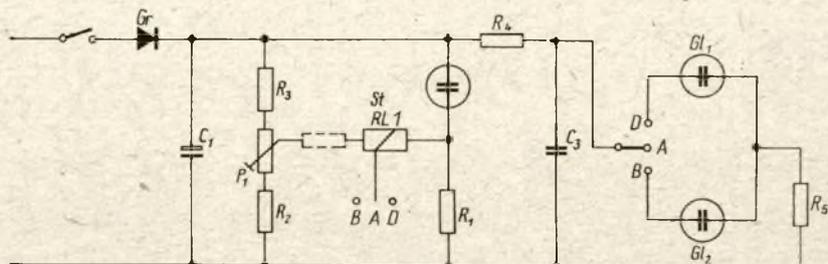


Bild 1



Unteroffizier Herzer bei der Ausbildung in der Funkklasse (links)  
 Unteroffizier Hübner mit Unteroffizierschüler Schmid bei der Gerätelehre (mitte)  
 Oberfeldwebel Bahr, Rationalisator (rechts)  
 Foto: MBD/Klöppel

## Gute Technik - leichtes Lernen

Friseure sind bewegliche Leutchen. Mit den Händen und meist auch mit dem Mundwerk. Genosse Schmid aus Berlin ist ein würdiger Vertreter seiner Zunft. Als er im vorigen Jahr den Einberufungsbefehl in den Händen hielt, meinte er, für die nächsten Monate seinen Berufsgewohnheiten ade sagen zu müssen.

Inzwischen hat ihn das Soldatenleben eines besseren belehrt. Seit Wochen Unteroffizierschüler in einer Nachrichteneinheit, kommen ihm seine fixen Finger, ein gutes Reaktionsvermögen und die Gewandtheit im Sprechen zugute. Nur über eins ärgert er sich, der Klub junger Techniker in Berlin war ihm vom Hörensagen bekannt, aber er hat den Weg dorthin nicht gefunden. Heute könnten ihm Vorkenntnisse viel nützen. Kameraden seines Zuges waren lange Zeit vor dem Armeedienst in einer GST-Nachrichten- oder Funkgruppe und lachen sich heute ins Fäustchen. Trotzdem hält Genosse Schmid mit ihnen Schritt.

Das liegt nicht, zuletzt an seiner Lehrbasis, die ihresgleichen sucht. In den Lehrklassen sind alle Elemente der Nachrichtenführung offen und übersichtlich aufgebaut. Das Buch mit sieben Siegeln liegt so für jeden weit geöffnet da. Ausgangspunkt für die Lehrtätigkeit ist eine Lehrmittellzentrale. Hier holt sich der Unteroffizier und Offizier der Schemata, Fachartikel, Dienstvorschriften, Tonbänder und Plankonspekte für den Unterricht. In den Lehrklassen befinden sich jeweils 28 Arbeitsplätze. Jeder Soldat nimmt also maximal am Unterricht teil

– es gibt keine Zuhörer oder Zuschauer, jeder ist aktiv Mitwirkender.

Beim besten Willen, im Unterricht hohe Ergebnisse zu erreichen, bleibt doch immer wieder die Frage offen, wie bewährt sich das Gelernte in der Praxis. In der Einheit S, in der Genosse Schmid Unteroffizierschüler ist, haben die Genossen die Ausbildung der Gefechtssituation sehr nahegebracht. Es ist technisch gewährleistet, jede Nachrichtenverbindung in der Klasse zu überprüfen. Die Schüler können in das stationäre Nachrichtensystem ihres Verbandes eingeschaltet werden und nehmen am Betriebsdienst aus der Klasse heraus teil.

In der Volksarmee müssen Funker in relativ kurzer Zeit ausgebildet werden, meist unterscheiden sie sich auch noch nach Dienstalter und bisher erworbenen Kenntnissen. Um komplex ausbilden zu können, setzten die Genossen die Technik ein. Nach Dienstalter unterteilt sitzen die Genossen in den verschiedenen Bankreihen. Vom Regiepult aus erhalten sie entsprechend ihrem Leistungsstand die verschiedenen Tempi über Tonband. Es ist möglich, gleichzeitig dreierlei Tempi zu geben. Um reale Bedingungen zu schaffen, kann der Ausbilder sowohl atmosphärische wie auch Funkstörungen einspielen. Ein im Klassenraum eingebauter Lautsprecher kann zusätzlich zum Ausstrahlen von Gefechtslärm benutzt werden.

Das Regiepult kann auch von zentraler Stelle aus gesteuert werden. Dadurch ist der Ausbilder nicht mehr an seinen Platz gebunden, kann sich individuell

mit den Genossen befassen, ohne die Tätigkeit der anderen Soldaten zu unterbrechen. In der Fernschreibzentrale stehen zehn Maschinen zur Verfügung. Ein Lochstreifensender, ein Sonderumsetzer, Tonbandgerät und Empfangslocher ergänzen die Einrichtung. Ein Lehrgerät ermöglicht das Herstellen von Fernschreibverbindungen. Es können Verzerrungen bei den Impulsen erzielt werden, so daß der Lernende gezwungen ist, selbst zu regulieren, um die Betriebssicherheit zu garantieren. Es ist hier nicht möglich, über alle technischen Raffinessen dieser Lehrbasis zu berichten. Beachtenswert, daß die Lehrbasis von den Genossen selbst gebaut wurde.

Vom Kommandeur über den technischen Offizier bis zu den Praktikern in der Einheit waren alle Genossen daran beteiligt. Oberfeldwebel Bahr, Unteroffizier Herzer und Unteroffizier Hübner sind drei von den Unentwegten, die immer wieder knobeln, um ein weiteres Detail der Basis zu verbessern und zu noch besseren Lehrmethoden zu gelangen.

Unteroffizierschüler Schmid wurde von der Atmosphäre des Lernens angesteckt. Er will seinen Beruf als Friseur nicht gleich an den Nagel hängen, aber schon heute hat er sich entschlossen, als Soldat auf Zeit zu dienen. Sein technisches Interesse ist geweckt, er fühlte sich wie zu Hause. Der Tag ist nicht mehr fern, an dem er im Nachrichtenwesen der Armee als Funktruppführer seine Qualitäten beweisen wird.

Major Irrgang

## Internationale Mehrwettkämpfe der Funker

Zu Ehren des III. Kongresses der GST finden in der Zeit vom 9.-11. April 1964 in Görlitz internationale Mehrwettkämpfe der Funker statt. Nationalmannschaften der UdSSR, der ČSSR, der VR Polen, Bulgariens, der Sozialistischen Föderativen Republik Jugoslawien und der DDR werden daran teilnehmen.

Anläßlich des Europatreffens der Funkamateure 1960 wurden die Wettkämpfe auf Vorschlag der DDR in Leipzig aus der Taufe gehoben. Nun wird dieser sportliche Wettkampf um neue nationale und internationale Rekorde innerhalb der sozialistischen Länder zum 5. Male geführt. In diesen Jahren war die sowjetische Nationalmannschaft immer vorn. Sie gilt in Görlitz wieder als Favorit. Auch die Funker der ČSSR und der Volksrepublik Polen werden an der Spitze zu finden sein. Die neu aufgestellte Nationalmannschaft der DDR, die im Vorjahr in der ČSSR nur auf den vorletzten Platz in der Länderwertung kam, muß sich mächtig anstrengen, um in die Spitze vorzudringen zu können. Ohne voreilige Prognosen zu treffen, meinen wir, daß dies bei unseren Jungens „drin ist“, wenn sie die Nerven behalten und noch fleißig trainieren, denn ohne harte individuelle Trainingsarbeit lassen sich heute keine international anerkannten Leistungen mehr vollbringen. Jedes Teilnehmerland delegiert vier Wettkämpfer. Das Wettkampfprogramm umfaßt folgende vier Disziplinen:

Die Aufnahme von Radiogrammen, d. h. Funksprüche, bestehend aus fünfstelligen Buchstaben- und Zifferngruppen mit einer Geschwindigkeit von 90 bis 130 Zeichen pro Minute. Der Textumfang beträgt 75 Gruppen ohne Sinn.

Das Senden mit der Morsetaste. Dabei

Die sowjetische Mannschaft kommt als Favorit zu den Wettkämpfen.

U. B. z.: V. V. Pawlow, achter in der Einzelwertung während der Internationalen Mehrwettkämpfe der Funker 1963 in der ČSSR

Foto: Schubert

muß jeder Funker 3 Minuten lang einen Buchstabentext und dieselbe Zeit einen Zahlentext nach einer Textvorlage geben. Gewertet werden beim Hören und Geben die Höhe des Tempos, die Fehlerzahl und die Qualität des Sendens.

Diese beiden Disziplinen finden in der Regel in geschlossenen Räumen statt und erfordern von jedem Wettkämpfer höchste Konzentration und Nervenkraft. In Görlitz werden sie am 9. April im Haus der Jungen Pioniere am Mühlweg durchgeführt. Die dritte Disziplin ist der Funkbetrieb mit drei Funkstationen kleiner Leistung im Funknetz. Dabei arbeitet jede Mannschaft als Funktrupp. Der Mannschaftskapitän legt fest, welcher Funker als Leiter der Funkleitstation zu arbeiten hat. Die Entfernungen von Station zu Station im Netz betragen etwa 3 Kilometer.

Die Wettkämpfer müssen ihre Geräte, die bereits aufgestellt sind, auf eine vorher vereinbarte Welle abstimmen und den Funkbetrieb nach einer festgelegten Ordnung in der Betriebsabwicklung in einer Sollzeit von maximal 80 Minuten einschließlich eines Wellenwechsel durchführen.

Jeder Funker sendet und empfängt in dieser Zeit je zwei Funksprüche in Buchstaben und Ziffern mit einem Umfang von 75 Gruppen. Gewertet wird die beste Zeit nach Punkten unter Abzug von Hör- und Gebefehlern sowie auftretenden Fehlern bei der Abwicklung des Funkbetriebes.

In Görlitz wird diese Teildisziplin am 10. April ausgetragen. Dabei sind die drei Funkstellen voraussichtlich etwa im Dreieck in unmittelbarer Nähe des Ortes Klingewalde, dem Ortsausgang von Ebersbach und in der Nähe einer Ziegelei, etwa 2,1 Kilometer nordwestlich von Ebersbach, aufgebaut.

Die letzte Disziplin ist der Geländeorientierungsmarsch. Start und Ziel ist am 11. April in Görlitz am Klubhaus der Jugend in der Zittauer Straße. Die Görlitzer Bevölkerung wird dort außerdem einen interessanten Einblick in die Arbeit der Nachrichtensportler erhalten. Eine Funkstation vom Typ FK 50 mot. und der Aufbau von Funkstationen kleiner Leistung unter Leitung von erfahrenen Funktruppführern sind nur ein Teil der geplanten Vorführungen. Während des Marsches über fünf Kilometer müssen in etwa 10 Minuten Abstand vier Kontrollpunkte angelaufen werden. Start und Ziel gelten als ein Kontrollpunkt. Jeder Wettkämpfer muß mit Hilfe der Karte und des Kompasses alle Kontrollpunkte in einer Mindestzeit von 60 Minuten auffinden, sonst wird die Mannschaft disqualifiziert.

Abschließend noch einige Tips für die Veranstaltungen während des Kongresses. In der Zeit vom 4. April bis

20. April 1964 wird eine interessante Ausstellung der Nationalen Volksarmee und der Gesellschaft für Sport und Technik im Klubhaus „Karl Marx“ zu sehen sein. Dabei fehlt auch eine zünftige Klubstation mit 200 Watt Leistung nicht.

DM 2 BTL, Kamerad Philipp wird mit dem Kollektiv der Görlitzer Funkamateure dafür sorgen, daß der III. Kongreß und der Nachrichtensport weit über die Grenzen ihrer Heimatstadt hinaus populär werden. Die Görlitzer Jugend wird außerdem eine Berliner Amateurfernsehgruppe mit selbstgebauten Kameras und Empfangsgeräten bewundern können und technische Anregungen erhalten.

Unter dem Motto „Jugend – Tanz – Technik“ findet am Sonntag, dem 12. April 1964, die öffentliche Siegerehrung der internationalen Funkwettkämpfe statt. Die Görlitzer Nachrichtensportler unter Leitung ihres bewährten Klubrates werden für nette technische interessante Einlagen bei Tanz und Spiel, wie Tischtelefon und Fernschreiber, sorgen. W. Käf

## Zwischen zwei Kongressen

Fast 2000 Funkerlaubnisse, annähernd 10 000 Leistungsabzeichen des Nachrichtensports, Tausende Abzeichen für gute vormilitärische und technische Kenntnisse, Schieß- und Mehrkampfabzeichen sowie viele Verpflichtungen als Soldat auf Zeit bei der Nationalen Volksarmee beweisen die Bereitschaft zur Verteidigung des sozialistischen Vaterlandes.

Über 2000 Funkamateure an mehr als 400 Klub- und vielen hundert Einzelstationen erhielten eine Amateurfunkgenehmigung.

Tausende Funkamateure des In- und Auslandes beteiligten sich jährlich am WADM-Contest anläßlich des Jahrestages der Gründung der DDR.

Das SWL-Diplom erwarben mehr als 2000 Nachwuchs-Funkamateure. Das HADM-Diplom konnte über 1700 Jugendlichen ausgehändigt werden, die damit ihr großes Interesse am Amateurfunk bewiesen haben.

Die Kameraden Müller und Neubert sammelten mit dem Dauersender DM 3 IGY wertvolle wissenschaftliche Erfahrungen bei der Erforschung der Ionosphäre und stellten sie der Auswertung des Internationalen geophysikalischen Jahres 1960/61 zur Verfügung.

Mit der Schaffung einer Reihe von Erstverbindungen erzielten die Funkamateure der DDR gute Erfolge auf dem Gebiet der UKW-Tätigkeit.

Die ersten Schritte zur Entwicklung des Amateurfernsehens sind erfolgreich abgeschlossen worden. Die Ergebnisse werden anläßlich des Deutschlandtreffens der Jugend, Pfingsten 1964, in Berlin auf der 3. DDR-Leistungsschau vorgeführt.



# Anregungen für die Ausbildung junger Funker

E. KLAFFKE - DM 4 KA

In der Anweisung für die sozialistische Wehrerziehung 1964 finden wir die Forderung, die Ausbildung und Tätigkeit der Klubs Junger Funker nicht nur zu unterstützen, sondern auch zu einem abwechslungsreichen und interessanten Leben beizutragen. Die Zahl der Thälmann-Pioniere und Jungpioniere, die sich für den Nachrichtensport interessieren, ist bedeutend größer, als allgemein angenommen wird. Hingegen reichen unsere Erfahrungen in der Ausbildung längst nicht aus, um allen Anforderungen der Pioniere zu entsprechen. Die große Kunst, eine abwechslungsreiche Ausbildung zu gestalten, hängt von der Einsatzbereitschaft unserer Funkamateure, ihrer Fähigkeit, berufliche Belastung und das Hobby sinnvoll in Einklang zu bringen, vom Ideenreichtum unserer Ausbilder, ihrer schöpferischen Tätigkeit und ihrer Zielstrebigkeit ab. Das sind im allgemeinen Eigenschaften, über die ein gewissenhafter Funkamateur verfügt. Die hier geschilderten Erfahrungen stammen aus den letzten beiden Jahren und sind aus insgesamt acht Ausbildungsgruppen in der Martin-Andersen-Nexö-Oberschule in Greifswald zusammengetragen worden. Dabei verdient die Einsatzbereitschaft von DM 2 AXA besondere Anerkennung. Wir können in unseren Gruppen wirklich von einer interessanten und abwechslungsreichen Ausbildung sprechen.

Als die wichtigsten Ausbildungsmethoden haben sich bewährt:  
die Hörausbildung,  
das Bauen,  
die Rundsprüche,  
die Funkaufgaben,  
die Pionierfuchsjagden,

**DM 2 AXA** umringt von Pionieren bei einem Einsatz in der Greifswalder Martin-Andersen-Nexö-Oberschule

Die Empfangsstation an dieser Schule  
Fotos: Neumann, Meier

die Arbeit mit Stationen kleiner Leistung,  
die Feriengestaltung,  
die Veröffentlichungen in der Presse,  
die Arbeit an der Hörerstation der Schule,  
die Zusammenarbeit mit dem Patenbetrieb und anderen Institutionen.

Im Rahmen dieses Beitrages sollen vom Standpunkt des Ausbilders einige Beispiele und Anregungen gegeben werden:

## Die Hörausbildung

wird nach den Richtlinien der GST durchgeführt. Dabei achten wir darauf, daß die Ausbildungsstunden aufgelockert werden. Das geschieht durch Schreibübungen. Ein Pionier diktiert z. B. nach dem Buchstabenalphabet Zeichen in Fünfergruppen, die anderen schreiben, dann wird verglichen. Bei den Pionieren der 5. und 6. Klassen achten wir auf das richtige Erlernen des Klangbildes. Die Pioniere der 7. und 8. Klassen werden auf Tempo ausgebildet und mit den Bedingungen des DM-SWL vertraut gemacht. Dabei hat sich bewährt, daß das Erlernen neuer Zeichen immer zwei bis drei Lektionen vor den Zeichen liegt, die auf Tempo (40 Bpm) geübt werden. Die Pioniere empfinden bei dieser Methode die Tempouübungen als leicht und ihre Mitarbeit wird dadurch aktiviert. Sobald sich einfache Wörter bilden lassen, werden auch diese als Vorbereitung auf das Hören von Klartext geübt. In den letzten Wochen bin ich auf eine neue Form der Auflockerung in der Hörausbildung gestoßen, die bei den Pionieren sofort beliebt wurde. Ich streue das Üben von Buchstabengruppen, die für den Amateurfunk charakteristisch sind, mit ein. Ist dieses oder jenes Zeichen noch nicht gelehrt worden, so wird es nur zu diesem Zweck vorgezogen, z. B. cq oder de oder die calls unserer Stationen. So lasse ich dann aufnehmen „cq cq cq de dm 2 a x a“, bilde andere calls aus

den gelernten Zeichen und achte beim Vorlesen darauf, daß auch die Anzahl der cq stimmt. Die Hörausbildung ist damit nicht mehr so eintönig und macht Spaß.

## Das Bauen

richtet sich nach der Altersstufe, den Forderungen der GST und den Wünschen der Pioniere. Die 5. und 6. Klassen bauen einen Detektor mit NF-Verstärker (Transistor) und einen Pionierpeilempfänger; die älteren Pioniere bauen an ihrem OV 1. Dabei wird von uns das Bauen im wesentlichen nur angeleitet, gebaut wird in kleineren Gruppen im Rahmen der Tageserziehung der Schule, zu Hause oder beim

Nachrichtensportler der GST! Gewinnt die technisch interessierte Jugend für die Mitarbeit und für die Ausbildung im Amateurfunk, Fernsprechen und Fernschreiben!

(Aus den Lösungen zum III. Kongreß der GST)

UTP im Patenbetrieb. Das Bauen wird immer durch funktechnische und bauliche Erklärungen eingeleitet.

## Die Rundsprüche

des Kreisradioklubs Greifswald, die sonntags im 40-m-Band ausgestrahlt werden, unterstützen die Ausbildung sehr. Mehr als 50 Rundsprüche (am 26. Januar 1964 Rundspruch Nr. 49) wurden bereits gesendet. Der Empfang wird in den Gruppen organisiert. Über 120 Zuschriften aus unserem Kreis sowie aus Dessau, Hoyerswerda, Leuna und Bremen sind Dank und Anerkennung für diese Arbeit. Die Rundsprüche enthalten neben organisatorischen Mitteilungen für unsere Amateure auch Themen, die zur Ausbildung in den Klubs Junger Funker gehören. So z. B.: „Aufbau und Wirkungsweise einer Röhre“; „Amateurabkürzungen und ihre Bedeutung“ u.ä.

(Schluß im nächsten Heft)



Aus den vielen Problemen, die dem ernsthaften KW-Amateur täglich begegnen, sei in einer Zusammenfassung das Wichtigste über Anpassungsprobleme berichtet. Zunächst sollen aber einige Bemerkungen zur Senderendstufe gemacht werden. Man will ja in dieser erreichen, daß die sogenannte Eingangsleistung (Input) mit einem möglichst hohen Wirkungsgrad in die allein maßgebliche HF-Leistung umgewandelt wird. Es gilt demnach für den Wirkungsgrad

$$\eta = \frac{P_o}{P_i} \quad (1)$$

Wenn man die Kennblätter der verwendeten Röhren zur Hand nimmt, findet man Angaben darüber, unter welchen maximalen Bedingungen die Röhren einwandfrei arbeiten. Es sind dies beispielsweise

die maximale Anodenverlustleistung, der maximale Katodenspitzenstrom, die maximale Betriebsspannung.

Die Betriebsspannung setzt sich allgemein aus zwei Anteilen zusammen, aus der zwischen Anode und Katode liegenden Gleichspannung und der ihr überlagerten Anodenwechselspannung. Diese kann eventuell denselben Betrag der Gleichspannung erhalten, also wird die momentane Spannung zwischen den Elektroden dann den doppelten Wert der Gleichspannung erhalten. Noch kritischer wird es, wenn man mit der viel benutzten Anodenspannungsmodulation arbeitet. Für  $m = 1$  ergäbe sich dann der vierfache Betrag der Anodengleichspannung. Man tut also gut daran, wenn man die angegebenen Grenzwerte berücksichtigt. Die Katodenspitzenströme werden für die Belange des Amateurs allgemein nicht überschritten. Für die Anodenverlustleistung erhält man die Beziehung

$$Q_a = P_i - P_o \quad (2)$$

Sie ist wohl die Größe, vor der viele Amateure nicht den geringsten Respekt haben. Allerdings völlig unbedeutenderweise. Denn wer kennt nicht die gewiß schon legendär gewordenen Feststellungen, daß Kamerad X seinen Tx nach der Rotglut des Anodenbleches abstimmt! Es sei hier nachdrücklich festgestellt, daß es praktisch nicht notwendig ist, daß man die Röhre bei gegebener Anodenspannung so sehr überlastet. Denn zur Erzeugung eines zweifachen Feldstärkewertes gehört ja die vierfache Wechselstromleistung. In Verbindung mit Gl. (1) und (2) erhält man dann

$$P_o = \frac{\eta \cdot Q_a}{1 - \eta} \quad (3)$$

Durch die physikalischen Eigenschaften der Röhre kann die gesamte Anodenspannung nicht ausgenutzt werden. Bei voller Aussteuerung erhält man diese Restspannung zu

$$U_r = R_{iL} \cdot I_{asp} \quad (4)$$

Der Leistungswiderstand  $R_{iL}$  wird teilweise in den Kenndaten der Röhren mit angegeben bzw. er ist aus

## Senderendstufe und Antennenanpassung

DIPL.-ING. O. KRONJÄGER — DM 2 AKM

dem Kennlinienfeld der Röhren bestimmbar. Bild 1 zeigt die Bestimmung aus dem Kennlinienfeld einer Pentode. Es gilt

$$R_{iL} = \cotan \beta \quad (5)$$

Der Anodenspitzenstrom ergibt sich aus dem Maximalwert der Gitterspannungsamplitude. Infolge des verzerrten Anodenwechselstromes, der je nach Arbeitspunkt vorhanden ist, erhält man Grund- und Oberwellen. Ohne hier näher darauf einzugehen, seien nur noch die Zusammenhänge mit dem Außenwiderstand genannt. Bild 2 läßt die Abhängigkeit des Wirkungsgrades bei verschiedenem Stromflußwinkel und unterschiedlichen  $R_a/R_{iL}$ -Verhältnissen erkennen. Man sieht ein relativ breites Maximum um den Stromflußwinkel  $60^\circ$ . Zur Einstellung dieses Winkels ist eine bestimmte Gittervorspannung notwendig, der wiederum eine entsprechende Gitterwechselspannung überlagert ist. Man geht dann so vor, daß eine bestimmte Gitterspannung den vorhin zitierten Anodenspitzenstrom  $I_{asp}$  verursacht. Diese Gitterspannung ist die Differenz der Spitzenspannung und der Gittervorspannung.

$$U_g \text{ Kenn} = \hat{u}_g - U_g \quad (6)$$

$U_g$  braucht dann nur als Betrag eingesetzt zu werden. Ist  $U_g \text{ Kenn}$  bekannt,

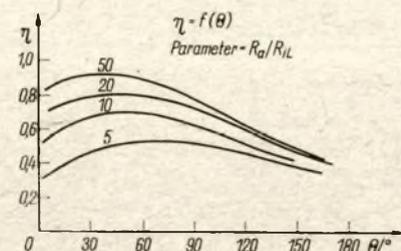
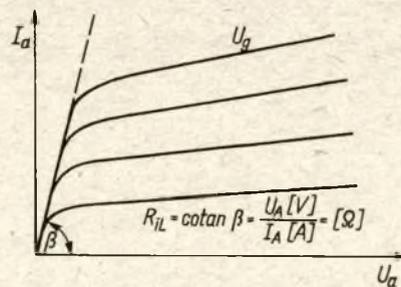


Bild 1: Bestimmung von  $R_{iL}$  aus dem Kennlinienfeld einer Pentode

Bild 2: Abhängigkeit des Wirkungsgrades bei verschiedenem Stromflußwinkel und verschiedenen  $R_a/R_{iL}$ -Verhältnissen

erhält man bei gegebenem Stromflußwinkel die Gittervorspannung. Diese beträgt beispielsweise bei Pentoden mit dem Schirmgitterdurchgriff  $D_2$ , der Schirmgitterspannung  $U_2$  und  $\cos \Theta = 0,5$

$$U_g = -(2 D_2 U_2 + U_g \text{ Kenn}) \quad (7)$$

Findet z. B. bei der Röhre LS 50 eine Aussteuerung bis  $+20$  V statt, dann ist  $U_g \text{ Kenn} = 20$  V. Mit  $D_2 = 0,2$  und  $U_2 = 250$  V erhielte man für die Gittervorspannung schließlich  $U_g = -120$  V. Die Gitterwechselspannung muß dann eben  $140 V_{\text{max}}$  betragen. Wie man sieht, gehören leider zu derartigen Arbeitspunkteinstellungen beachtliche Gitterwechselspannungen. Es sei deshalb noch die Gittervorspannung für einen größeren Stromflußwinkel angegeben. Ist  $\Theta = 80^\circ$ , dann wird

$$U_g = -0,21 (5,73 D_2 U_2 + U_g \text{ Kenn}) \quad (8)$$

Bei gleicher Aussteuerung, wie im Beispiel, benötigt man hier nur  $-64$  V und damit  $84 V_{\text{max}}$  für die Wechselspannung. Von einiger Bedeutung ist noch die Kenntnis der notwendigen Steuerleistung, die bekanntlich infolge des fließenden Gitterstromes erforderlich ist. Sie beträgt mit guter Näherung

$$P_g = \hat{u}_g \cdot I_g \quad (9)$$

$I_g =$  Gitterstrom

Das Ersatzschaltbild des Senderverstärkers besteht aus der EMK  $U_a$  und dem Innenwiderstand  $R_{iL}/f(\Theta)$ . Das zeigt Bild 3. Der Außenwiderstand ist dabei die Parallelschaltung des Resonanzwiderstandes des Kreises und dem in den Kreis transformierten Belastungswiderstand  $R_B$ . Also ist prinzipiell

$$R_a = \frac{R_{\text{res}} \cdot R_o}{R_{\text{res}} + R_o} \quad (10)$$

In Verbindung mit Gl. (10) ergeben sich eine Anzahl Anpassungsschaltungen, die teilweise später erläutert werden. Jedoch zuvor noch etwas zum Außenwiderstand. Es wurde schon erklärt, daß die Betriebsspannung nicht vollausgenutzt wird. Man bezeichnet das Verhältnis der Wechselstromamplitude zur Betriebsspannung mit

$$h = \frac{\hat{u}_a}{U_a} \quad (11)$$

$U_a =$  Anodengleichspannung

Für einen guten Sender kann man  $h = 0,9$  setzen. Dann gilt für den Außenwiderstand

$$R_a = 0,81 U_a^2 / P_o = 0,9 U_a / f_1(\Theta) I_{asp} \quad (12)$$

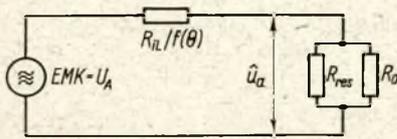


Bild 3: Ersatzschaltbild des Senderverstärkers ( $R_a = R_{res} || R_o$ )

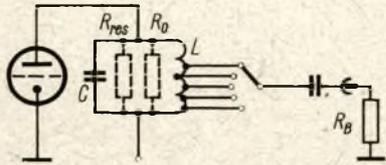


Bild 4: Prinzipielle Darstellung der induktiv-galvanischen Kopplung

Setzt man wieder den Mittelwert der Stromflußwinkel zwischen  $60^\circ$  bis  $80^\circ$ , so ist schließlich

$$R_a = 2,06 U_a / I_{asp} \quad (13)$$

Nach dem vorhin zitierten Beispiel mit der LS 50 mit Aussteuerung bis  $+20$  V ergäbe sich ein Spitzenstrom von  $0,5$  A. Ist z. B.  $U_a = 700$  V, so ist  $R_a = 2880$  Ohm. Die von der Röhre erzeugte Wechselstromleistung  $P_o$  beträgt

$$P_o = \frac{0,405 U_a^2}{R_a} \quad (14)$$

Sie ist nicht zu verwechseln mit der im Belastungswiderstand verbrauchten Leistung  $P_B$ , die mindestens um die Verluste im Tankkreis geringer ist. Aber leider muß man sehr oft feststellen, daß infolge ungenügender Anpassungsbedingungen  $P_B$  noch wesentlich geringer ist. Der von jedem Amateur gemessene Anodengleichstrom für  $\ominus \approx 70^\circ$  beträgt

$$I = 0,25 I_{asp} = 0,522 U_a / R_a \quad (15)$$

Z. B. bei der LS 50 dann etwa  $125$  mA. Allgemein gilt im Falle des Resonanzwiderstandes

$$R_{res} = \omega L \cdot g = g / \omega C \quad (16)$$

$g$  soll die Leerlaufgüte des Tankkreises sein.

An  $R_{res}$  fällt ein Teil  $p$  der Wechselstromleistung der Röhre ab.

Damit kann die notwendige Güte bestimmt werden.

$$g = \frac{0,4 U_a^2}{\omega L \cdot p \cdot P_o} \quad (17)$$

Ist z. B.  $U_a = 500$  V,  $P_o = 25$  W,  $p = 0,1$  (was sehr häufig vorkommt), dann ist mit  $\omega L = 250$  Ohm schließlich  $g = 160$ . Abschließend sollen noch einige Worte zur Oberwellenamplitude gesagt werden. Bekanntlich hat sie schon manchen Amateur das Leben schwermgemacht. Soviel sei erwähnt, daß sie abhängig ist von der Aussteuerung, dem Verhältnis des Außenwiderstandes zum Blindwiderstand des Tankkreises und von der Anodenspannung. Man erhält mit  $\ominus \approx 70^\circ$ ,  $f_2(\ominus)/f_1(\ominus)$ ,  $V = R_a / \omega L = 12$  für die 1. Oberwelle ( $v = 1,5$  Doppelverstimmung)

$$\dot{u}_{2a} = 3,07 \cdot 10^{-3} U_a \quad (18)$$

Bei z. B.  $U_a = 700$  V wäre  $u_2 = 2,15$  V.

Aus der Fülle der Anpassungsschaltungen sollen nun die wichtigsten erwähnt werden. Zunächst die induktiv-galvanische Auskopplung, siehe Bild 4. Man sieht die vom Standpunkt der Röhre vorhandenen Widerstände  $R_{res}$  und  $R_o$ . Der Widerstand  $R_B$  wird je nach den vorhandenen Anzapfungen in den Kreis transformiert bzw. bei unterschiedlichem  $R_B$  an die dafür

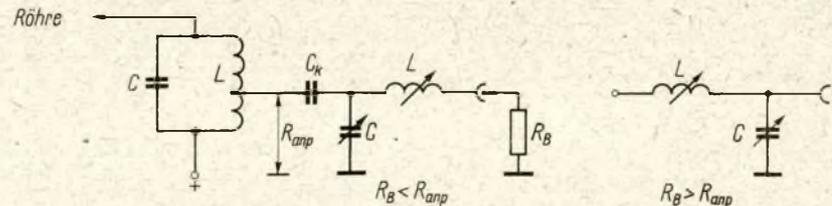


Bild 5: Anschaltung von LC-Anpassungsvierpolen für verschiedene Widerstandsverhältnisse

vorgesehene Anzapfung angeschlossen. Als Kriterium für richtige Anpassung gilt immer minimalster Anodenstrom bei maximalstem Antennenstrom. Der Außenwiderstand der Röhre ist also

$$R_a = \frac{R_{res} \cdot R_o}{R_{res} + R_o} \quad (19)$$

Für  $R_o$  gilt dann

$$R_o = \dot{u}^2 \cdot R_B \quad (20)$$

Ist also  $R_B$  verschieden, muß es auch  $\dot{u}$  sein. Allgemein gilt demnach

$$\dot{u} = \frac{w_1}{w_2} \quad (21)$$

Die soeben beschriebene Anpassungsschaltung benötigt eine beträchtliche Zahl von Anzapfungen, besonders dann, wenn es sich um mobile Stationen handelt. Man kann mit einer einzigen Anzapfung auskommen, wenn die im Bild 5 beigeigten Vierpole zusätzlich angeschaltet werden. Bei der Dimensionierung ist nur zu unterscheiden, ob der Belastungswiderstand kleiner oder größer als der Anpassungswiderstand der Anzapfung ist.

a)  $R_B < R_{anp}$

Das trifft meistens für Antennen kleiner  $\lambda/4$ ,  $\lambda/2$ ,  $3/4 \lambda$  usw. zu. Dann ist

$$C = \frac{1}{\omega R_{anp}} \cdot \sqrt{\frac{R_{anp} - R_B}{R_B}} \quad (22)$$

$$L = \frac{1}{\omega} \sqrt{R_B (R_{anp} - R_B)} \quad (23)$$

Würde man beispielsweise im 80-m-Band arbeiten und wäre  $R_{anp} = 60$  Ohm,  $R_B = 40$  Ohm, so hätte man ein C von  $512$  pF und ein L von  $1,52 \mu H$  notwendig. Im allgemeinen

ist aber der Eingangswiderstand der Antenne komplex, so daß man mittels der Antennenabstimmung die Blindkomponenten ausstimmen muß, damit der reelle Widerstand  $R_B$  auftritt. Um diese vielen Unbekannten nicht bestimmen zu müssen, macht man dann die Schaltung variabel. Hierbei ist es zweckmäßig, das Längsglied kontinuierlich variabel zu machen; das Querglied kann in Stufen geschaltet werden. Unter den vielen Anwendungsmöglichkeiten sei nur die Zwischenschaltung eines Speisekabels genannt.

b)  $R_B > R_{anp}$

Lange Antennen haben ein  $R_B$ , welcher höher als  $R_{anp}$  ist. Dann muß das C an den Anschluß der Antenne gebracht werden. Mittels eines Umschalters kann man demnach hoch- und niederohmige Antennen anpassen.

$$C = \frac{1}{\omega R_{anp}} \sqrt{\frac{R_B - R_{anp}}{R_{anp}}} \quad (24)$$

$$L = \frac{1}{\omega} \sqrt{R_{anp} (R_B - R_{anp})} \quad (25)$$

(Wird fortgesetzt)

**Die vorhandenen Nachrichtengeräte und Materialien sind entsprechend den Ausbildungsaufgaben zweckmäßig unter Beachtung der höchstmöglichen Auslastung zu stationieren.**

Aus der Anweisung für die sozialistische Wehrerziehung 1964

# Gleichstromverstärker für Meßzwecke

R. ANDERS

Der Einsatz von Gleichstromverstärkern wird von den meisten Amateuren nach Möglichkeit umgangen. Ganz besonders transistorbestückte Gleichstromverstärker werden als ein Kriterium der Transistorschaltungstechnik betrachtet. Natürlich müssen beim Aufbau transistorbestückter Gleichstromverstärker die Stabilisierungsmaßnahmen besonders optimal ausgelegt werden. Diese Maßnahmen wurden im „funkamateure“ bereits beschrieben, so daß sich diese Erörterungen im vorliegenden Beitrag erübrigen. Im Nachfolgenden sollen nunmehr zwei Schaltungen beschrieben werden, die sich in der Praxis besonders gut bewährt haben.

Bild 1 zeigt die Schaltung eines Gleichspannungsverstärkers nach DOSSE. Er wurde entsprechend den in der DDR erhältlichen Bauteilen umdimensioniert. Dieser Verstärker eignet sich besonders zur Verstärkung kleinster Gleichspannungen, wie sie zum Beispiel Fotozellen, Thermoelemente und Hallgeneratoren abgeben. Seine Verstärkung liegt bei etwa 60 dB und ist bis 10 mV linear. Er arbeitet in Gegentakt-A-Schaltung, so daß mit ihm eine Plus-Minus-Anzeige möglich ist. Durch die starke Gegenkopplung ist die Schaltung ausreichend temperaturstabil. Am Ausgang kann ein Kleinpolaris mit zwei gegensinnigen Wicklungen sowie ein  $\mu$ A-Meter angeschlossen werden.

Bild 1: Schaltung eines Gleichstromverstärkers nach DOSSE

Bild 2: Schaltung eines Gleichstromverstärkers für Meßzwecke mit hoher Gesamtverstärkung

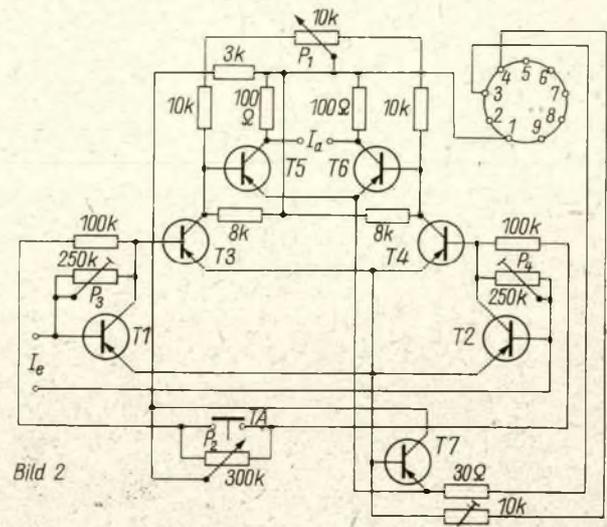
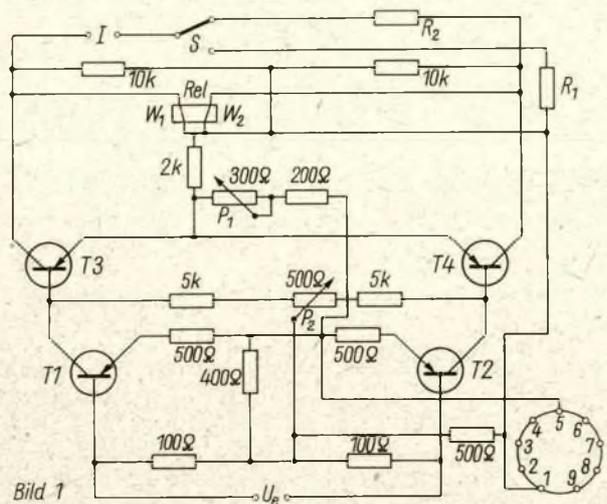
Zur Kontrolle des Nullpunktes dient das Potentiometer P2 und zur Einstellung des Arbeitspunktes das Potentiometer P1. Die Vorwiderstände R1 und R2 sind entsprechend dem Innenwiderstand des verwendeten Instrumentes zu dimensionieren. Die Betriebsspannung beträgt 18 V. Bei der Auswahl der Transistoren ist unbedingt dafür Sorge zu tragen, daß T1 und T2 sowie T3 und T4 gleiche Verstärkung, gleichen Reststrom als auch gleiches Temperaturverhalten aufweisen. Eine weitere Maßnahme zur Stabilisierung besteht darin, daß man alle vier Transistoren in ein Medium guter Wärmeleitfähigkeit einbettet. Als Transistoren werden vier Stück OC 816 eingesetzt.

Bild 2 zeigt die Schaltung eines Gleichstromverstärkers, der neben einer sehr guten Stabilität auch eine hohe Gesamtverstärkung aufweist. Mit entsprechenden hochverstärkenden Transistoren läßt sich eine Stromverstärkung von  $2 \cdot 10^4$  erreichen. Die Linearität des Verstärkers reicht bei maximaler Verstärkung und einem Abschlußwiderstand von 10 Ohm bis 20 mA. Mit einem Eingangsstrom von 1  $\mu$ A ist der Verstärker bereits voll angesteuert. Über diesen Betrag hinaus beschreibt die Stromanstiegskurve, über dem Eingangsstrom aufgetragen, nur noch einen äußerst geringen Anstieg. Die jeweils gegenseitig geschalteten Transistoren sollen nach Möglichkeit neben gleichem  $\beta$  und gleichem  $I_{CBO}$  auch gleiches Temperaturverhalten aufweisen.

Die richtige Einstellung der Potentiometer P3 und P4 muß im Versuch ermittelt werden und richtet sich im we-

sentlichen nach den verwendeten Transistoren.  $I_{CBO}$  soll bei T5 und T6 40  $\mu$ A nicht übersteigen. Für T3 und T4 genügen Transistoren mit Restströmen  $\leq 100 \mu$ A. Auf Grund seines relativ hohen Eingangswiderstandes ergibt sich eine vielseitige Verwendbarkeit des Verstärkers. Für die Auswahl der Transistoren gilt dasselbe wie beim Verstärker nach Bild 1. Auch bei diesem Verstärker erfolgt eine Erhöhung der Stabilität durch das Einbetten der Transistoren in ein Medium guter Wärmeleitfähigkeit. Die Betriebsspannung beträgt 13,5 V, mit Abgriff bei 9 V. Vor Inbetriebnahme wird der Verstärker wie folgt abgeglichen:

Das Potentiometer P2 wird durch Drücken der Taste „TA“ kurzgeschlossen und mit P1 das Instrument auf Null eingestellt. Taste „TA“ wird wieder geöffnet und mit dem Potentiometer P2 wird das Instrument wieder auf Null gestellt. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis zwischen dem Zustand Taste „offen“ oder „geschlossen“ am Instrument keine Veränderung mehr festzustellen ist. Für die Transistoren T5 und T6 wird der Typ OC 821, für T4 und T3 der Typ CO 816 und für T1 und T2 der Typ OC 872 eingesetzt. Die Einstellung der Trimpotentiometer P3 und P4 hat besonders sorgfältig zu erfolgen. Auf gleichem Temperaturgang, Reststrom und Verstärkung der beiden Transistoren T1 und T2 ist besonders zu achten. Die Gesamtverstärkung des Verstärkers kann mit dem Potentiometer 10 kOhm in der Emittierung zu ersten und zweiten Stufe beeinflusst werden.



# UKW-Troposphärenausbreitung

Dipl.-Ing. H. PEUKER - DM 2 BML

## 1. Fortsetzung

Der Brechungswinkel kann aber höchstens  $90^\circ$  werden. Dann ist der  $\sin 90^\circ = 1$ . Das bedeutet, daß bei einem bestimmten Winkel  $\alpha_1$  keine weitere Brechung mehr möglich ist. Wird dieser Winkel überschritten, dann wird der gesamte Anteil des einfallenden Strahles übergeführt in den reflektierten Strahl. Diesen Vorgang nennt man Totalreflexion (Bild 6). Den Winkel, bei dem Totalreflexion einsetzt, kann man aus der zuletzt geschriebenen Gleichung bestimmen.

$$\sin \alpha_1 = \frac{n_2}{n_1} \cdot \sin \beta = \frac{n_2}{n_1} \cdot \sin 90^\circ = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\sin \alpha_1 T = \frac{n_2}{n_1}$$

Dazu kann man sagen: Der Einfallswinkel, bei dem bei einer weiteren Vergrößerung Totalreflexion einsetzt, ist um so größer, je weniger sich die Schichten unterscheiden. Das heißt bei zwei wenig unterschiedlichen Luftschichten muß die Welle möglichst flach in die Schicht einfallen, wenn sie totalreflektiert werden soll. In der Troposphäre kann man vier Ausbreitungserscheinungen einigermaßen abgrenzen und beschreiben:

### a) Refraktion (Brechung)

Gefordert wird ein mit der Höhe abnehmbarer Brechungskoeffizient. In diesem Falle wird der Funkstrahl zur Erde hin gekrümmt. Die Grenzflächen von brechenden Schichten muß man sich in erster Näherung parallel zur Erdoberfläche vorstellen. Damit der Funkstrahl nun auch wieder zur Erde hin gelangt, muß eine Brechung an mehreren Schichten erfolgen. Dies muß so

oft geschehen, bis die Welle unter dem Totalreflexionswinkel (also fast parallel) in eine Brechungsschicht einfällt. Es tritt dann Totalreflexion ein, und der Funkstrahl kann zur Erde zurückgelangen. Da dazu also mehrere Inhomogenitäten notwendig sind, ist es gut, wenn die Abstrahlung von der Antenne schon möglichst parallel dem Erdboden erfolgt (Bild 7).

Beim Bild 7 wurde bei jeder Grenzschicht angenommen, daß der Brechungsindex der oberen Schicht kleiner ist, als bei der unteren. Die Welle a wird verhältnismäßig flach von der Antenne abgestrahlt. Dadurch kann sie bei der Grenzschicht A totalreflektiert werden. Bei der Grenzschicht B gelangt sie nun vom kleineren zum größeren Brechungsindex. Damit wird der Brechungswinkel kleiner als der Einfallswinkel. Die Welle a erreicht die Erde bei P'. Die Welle b fällt in die Schicht C ein und wird mit einem größeren Brechungswinkel gebrochen. Bei D kann sie totalreflektiert werden und bei E geht eine Brechung wie bei B vor. Damit ist bei der Welle b eine Grenzschicht mehr notwendig. Da diese Schichten aber nicht häufig auftreten, ist eine flache Abstrahlung günstiger. Es wird bemerkt, daß die Welle b ebenso die Erde nicht mehr zu treffen brauchte!

Schon unter normalen Bedingungen haben wir in der Troposphäre pro 100 m Höhenzunahme eine Abnahme des Wasserdampfgehaltes (in Wasserdampfdruck ausgedrückt) von  $\frac{1}{3}$  mb und eine Temperaturabnahme von  $0,65^\circ\text{C}$ . (Bild 8).

Obwohl die Temperatur mit der Höhe abnimmt, ist der Einfluß des Wasserdampfgehaltes größer und es kommt

schon unter ganz normalen Bedingungen zu einer steten Abnahme des Brechungskoeffizienten (Bild 8). Dies kann man sich auch so vorstellen, als ob sehr viele dünne Schichten mit verschiedenen Brechungskoeffizienten auftreten. Die Brechungskoeffizienten an einer solchen gedachten Grenzschicht unterscheiden sich zwar nicht viel, aber es sind ja viele „Schichten“ vorhanden. Der Brechungskoeffizient der oberen Schicht ist immer kleiner als der der unteren Schicht. Damit kommt es zu sehr kleinen, aber vielen Änderungen, im Vergleich zu einer geradlinigen Ausbreitung. Die Welle fällt immer flacher in die Grenzschicht ein und wird schließlich totalreflektiert. Auf dem Weg wird sie weiter zur Erde gekrümmt. Aus dem geradlinigen Funkstrahl wird ein gleichmäßig gekrümmter (Bild 9).

Aus Bild 9 erkennt man, daß die Reichweite sich vergrößert hat. Die UKW-Sichtweite zwischen zwei Stationen mit den Höhen  $h_1$  und  $h_2$  ergibt sich zu

$$d/\text{km} = 4,13 (\sqrt{h_1/\text{m}} \ddot{u}. \text{NN} + \sqrt{h_2/\text{m}} \ddot{u}. \text{NN})$$

Gegenüber der geometrischen Weite hat sich also die UKW-Sichtweite um 15 Prozent vergrößert. Es muß betont werden, daß das schon bei ganz normalen Bedingungen geschieht. Wenn aus meteorologischen Gründen, die später erörtert werden sollen, die Temperatur mit der Höhe ansteigt und der Wasserdampfgehalt stark abfällt, sind weit größere Brechungserscheinungen möglich.

### b) partielle Reflexion (teilweise Reflexion)

Es wurde festgestellt, daß in jedem Falle an einer Inhomogenität Reflexion einsetzt. Diese Reflexion ist jedoch um so größer, je stärker sich beide Schichten unterscheiden und je flacher die Welle in die Schicht einfällt. Beim Einfall der Welle unter dem Totalreflexionswinkel wird die partielle, d. h. teilweise Reflexion zur vollständigen. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, lassen sich Reichweiten von 700 bis 800 km erzielen. Diese Entfernungen können

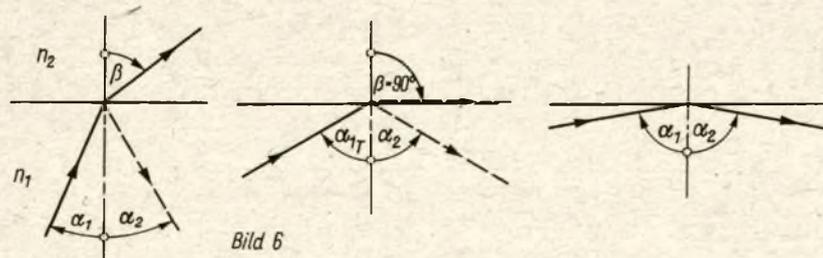


Bild 6

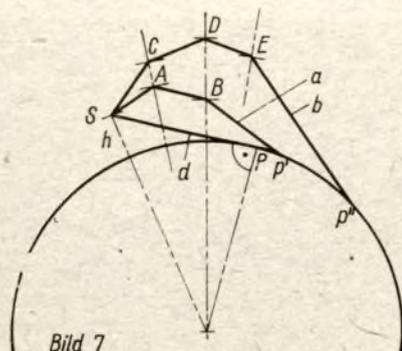


Bild 7

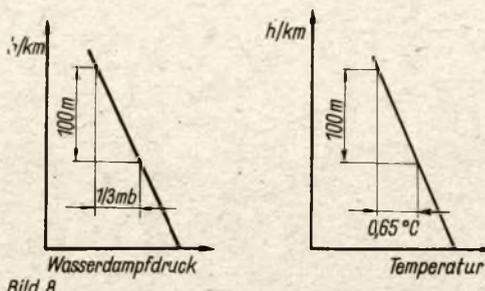


Bild 8

Bild 6: Entstehung der Totalreflexion bei einer Grenzschicht mit  $n_2$  kleiner als  $n_1$

Bild 7: Abhängigkeit vom Abstrahlwinkel

Bild 8: Troposphäre unter normalen Bedingungen

Bild 9: Einfluß der normalen Troposphäre auf die Ausbreitung

durch Reflexion an einer einzigen Schicht (Bild 10) entstehen!

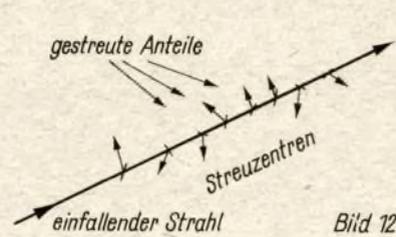
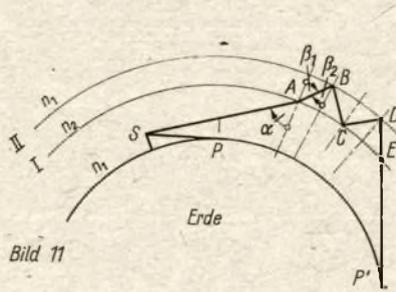
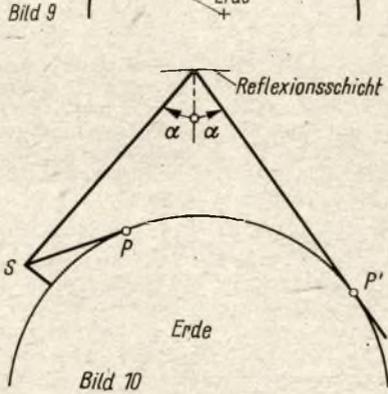
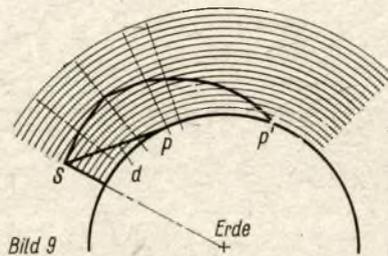
**c) Duct-Ausbreitung**

Mit dem Bild 11 soll diese besondere Art der Wellenausbreitung erläutert werden. Es liegen zwei Grenzflächen (I und II) vor. Im ersten Fall soll der Brechungskoeffizient  $n_2$  größer sein als  $n_1$ . Die obere Schicht habe ebenfalls den Brechungskoeffizienten  $n_1$ . Der Funkstrahl gelangt vom Punkt S (Antenne) auf die Grenzschicht I beim Punkt A. Da er von einem Medium mit geringerem Brechungskoeffizienten auf eins mit höherem Brechungskoeffizienten auftrifft, ist der Brechungswinkel  $\beta_1$  kleiner als der Einfallswinkel  $\alpha$ . Bei B trifft der Funkstrahl, vom höheren zum niedrigeren Brechungskoeffizienten kommend, auf die Grenzschicht II. In diesem Falle ist Totalreflexion möglich, wenn ein entsprechender Winkel  $\beta_2$  erreicht wird. Es sei angenommen, daß der Einfallswinkel  $\alpha$  die Größe hatte, daß ein Totalreflexionswinkel bei B erreicht wird. Die gesamte Welle wird am Lot reflektiert und gelangt zu C. Hier liegen die gleichen Verhältnisse vor wie bei B. Der Funkstrahl wird weiterhin totalreflektiert und kann in der Zone mit dem größeren Brechungskoeffizienten wandern. Beim Punkt E ist die Schicht gestört und die gesamte Welle erreicht den Punkt P'.

Im anderen Falle müssen die beiden Brechungskoeffizienten sehr stark voneinander verschieden sein. Das kann eine gute partielle Reflexion einsetzen. In diesem Falle braucht nicht mehr gefordert zu werden, daß die mittlere Schicht einen höheren Brechungskoeffizienten besitzen muß. Der Funkstrahl gelangt durch eine Störung in der Schicht in diese hinein, und der Verlauf ist derselbe wie im vorherigen Falle, nur daß der Totalreflexionswinkel nicht erreicht werden muß. Für weite Verbindungen ist in beiden Fällen notwendig, daß sich die Mittelschicht möglichst weiträumig aufgebaut hat. Der Funkstrahl bewegt sich in einem Wellenkanal, in einem Wellenleiter. Der erste Fall ist vergleichbar mit einer dielektrischen Leitung, der zweite mit einer Hohlrohrleitung. Ist der Kanal über eine große Entfernung gleichmäßig, so kann die Energie der Welle über eine große Entfernung verlustlos übertragen werden. Wenn der Kanal an einer Stelle gestört ist, wird die gesamte Energie an der „offenen Wand“ des Wellenleiters ausgestreut. Charakteristisch ist, daß der Sender nur an einer ganz bestimmten Stelle der Erde gehört wird. Das bedeutet aber auf der anderen Seite, daß die Energie vom Sender sehr stark gebündelt zum Empfänger gelangen konnte. Daher sind die entstehenden Feldstärken sehr groß und es kann mit geringem elektronischem Aufwand gearbeitet werden. Leider sind diese Phänomene aber verhältnismäßig selten. Sie gestatten die Überbrückung sehr großer Entfernungen und es ist anzunehmen, daß die Erstverbindung DM-U auf 145 MHz durch DM 2 BHH auf diese Art zustande kam.

**d) Scattering-Prozesse in der Troposphäre (Streuung)**

Wegen der dauernden Durchmischung in der Troposphäre treten vereinzelt



**Bild 10:** Darstellung zur partiellen Reflexion  
**Bild 11:** Darstellung zur „duct“-Ausbreitung  
**Bild 12:** Darstellung zum Troposphärenscattering

relativ hohe Sprünge der Dielektrizitätskonstanten auf. Dabei kommt es aber nicht etwa zu einer Schichtausbildung. Man muß sich vorstellen, daß eine größere Anzahl von Grenzflächen geringer Ausdehnung unregelmäßig zueinander liegen. An diesen Teilen treten nun Streuprozesse des Funkstrahles auf. Die reflektierten Funkstrahlanteile liegen wegen der Unregelmäßigkeit der Schichtanteile in alle Richtungen des Raumes verteilt (Bild 12). Die diffuse und teilweise Reflexion nennt man Streuung. Diese Prozesse, die bei großen Entfernungen vom Sender ein relativ konstantes Signal ergeben, haben für uns keine Bedeutung, da die Senderausgangsleistung sehr groß sein muß, wenn man ein einigermaßen gutes Signal-Rauschverhältnis erreichen will. Interessant dabei ist aber, daß man durch eine Art „Radar“ die vorwärts ge-

stauten Signale wieder aufnehmen kann und so die Zentren der Scattering-Prozesse orten kann.

**e) Anforderungen an die Antennen**

Bei den Ausbreitungserscheinungen in der Troposphäre wurde immer wieder betont, daß eine flache Abstrahlung für Überreichweiten notwendig ist. Bei horizontaler Polarisation scheinen dazu gestockte Kurz-Yagis oder Dipolgruppen ideal zu sein. Die Abstrahlung ist gut und ihre Breitbandigkeit ist von Vorteil. Außerdem lassen sie sich beim Aufbau gut abgleichen. Wegen ihres schmalen Strahlungswinkels in der Vertikalen brauchen sie nicht so genau auf die Gegenstation ausgerichtet zu werden und haben demzufolge betriebstechnische Vorteile. Leider nehmen sie als Empfangsantenne auch viele Sender auf, die auf einer gleichen Frequenz liegen. Der große Nachteil besteht in den großen vertikalen Abmessungen. Dadurch muß eine Spezialdrehvorrichtung gebaut werden. Yagiantennen haben einen wesentlich einfacheren Aufbau. Man wird sie unbedingt einsetzen, wenn man in einem Talkessel wohnt und nicht weiß, an welcher Stelle man über den Höhenzug „hinwegkommt“.

**7. Meteorologische Einflüsse auf die Grenzschichtausbildung**

Betrachtet werden soll der Fall, daß in einer Grenzschicht die obere Schicht einen geringeren Brechungskoeffizienten hat als die untere. Bei vernachlässigtem unmittelbarem Einfluß des Luftdruckes muß der Wasserdampfgehalt in der oberen Schicht geringer und die Temperatur größer sein. Es soll nun gezeigt werden, wie diese Zustände vom meteorologischen Standpunkt zustande kommen.

Bei der UKW-Sichtweite wurde festgestellt, daß selbst dann eine Abnahme des Brechungskoeffizienten eintritt, wenn der Wasserdampfgehalt abnimmt, die Temperatur aber etwas zunimmt. Umgekehrt kann das aber auch der Fall sein. Da die Vorgänge beim Verlauf der Temperatur nicht so kompliziert sind, soll im folgenden nur der Verlauf und Einfluß der Temperatur auf die Grenzschichtbildung betrachtet werden. Bei der normalen Troposphäre ist eine Abnahme der Temperatur linear mit der Höhe vorhanden. Tritt nun durch einen Umstand, der nachfolgend noch beschrieben werden soll, eine Zunahme der Temperatur mit der Höhe auf, so spricht man von einer Inversion, d. h. Umkehrung. Man unterscheidet prinzipiell Boden- und freie Inversionen (Bild 13).

**a) Bodeninversion**

Bei einer Erklärung zur Ausbildung der Bodeninversion gehen wir vom ungestörten Verlauf (Bild 13) aus. Wenn sich nachts durch die Ausstrahlung die Erde abkühlt, so kühlt sich zuerst die Erdoberfläche ab. Die Luft ist ein schlechter Wärmeleiter und kühlt sich weniger schnell ab. Im Laufe der Nacht nehmen aber auch die über der Erdoberfläche liegenden Schichten eine tiefere Temperatur an. Damit ist es zur Ausbildung einer Bodeninversion gekommen (Bild 14).

(Wird fortgesetzt)

# Elektronische Fernlenkung von Modellen

Dipl.-Ing. E. FRIEBE

Der Bau von Sende- und Empfangsanlagen bedeutet nicht unbeträchtlichen Aufwand an elektronischen Bauelementen und Stromversorgungsanlagen. Selbst einfachste Anlagen, die nur Einkanalbetrieb gestatten, kosten industriemäßig etwa 300,- DM, der dazu erforderliche Batterieeinsatz für Sender und Empfänger etwa 20,- DM. Wenn auch durch den Selbstbau die Kosten etwas geringer gehalten werden können, muß man doch die Notwendigkeit der Anschaffung und des Selbstbaues einiger Meß- und Prüfgeräte beachten, ohne die ein erfolgreicher Aufbau von Fernlenkanlagen einfach unmöglich ist. Man sollte sich zum Selbstbau einer Fernlenkanlage also nur dann entschließen, wenn auch die notwendige „finanzielle Reichweite“ vorhanden ist. Die Beschaffung der Einzelteile, das wurde schon erwähnt, bereitet oft noch erhebliche Schwierigkeiten. Einmal ist der Einzelhandel nicht immer in der Lage, überall das erforderliche Material bereitzustellen, zum anderen ist es so, daß, insbesondere bei anspruchsvollen Schaltungen, z. B. nur ausgesuchte Transistoren geeignet sind. Weiterhin werden bestimmte Teile für die Fernlenkung überhaupt noch nicht produziert – man muß sie selbst bauen, was wiederum eine Reihe von Werkzeugen und Kenntnissen in mechanischen und feinmechanischen Arbeiten voraussetzt. Gerade auf diesem Gebiet muß mit besonderer Sorgfalt gearbeitet werden, weil die beste elektronische Anlage durch ein nicht zuverlässig arbeitendes Relais oder eine versagende Rudermaschine wertlos werden kann – und das gleich im doppelten Sinn: das Modell läßt sich nicht fernlenken und beim folgenden Absturz oder Wegflug ist die Empfangsanlage zerstört oder verloren.

### Der Aufbau von Fernlenkanlagen

Die Fernlenkanlagen bestehen grundsätzlich aus zwei Baugruppen, der beim Steuermann oder Piloten befindlichen Sendeeinrichtung mit dem erforderlichen Tastteil und der im Modell befindlichen Empfangsanlage mit den notwendigen Rudermaschinen und Servos. Jeder dieser Teile hat natürlich seine eigene Stromversorgung (Bild 1). Betrachten wir zuerst die zur Erteilung und Aussendung der Befehle notwendigen Einrichtungen. Von dem Sender werden die Befehle zum Modell mit Hilfe elektromagnetischer Wellen übertragen. Je nach dem zu lenkenden Modell sind die Anforderungen an die „Reichweite“ des Senders, also an die von ihm ausgestrahlte Leistung recht

unterschiedlich. Für den Fernlenkamateur ist die Reichweitengrenze für den praktischen Betrieb die Sichtgrenze. Diese ist wiederum sehr stark von der Art des Modells abhängig. Während es z. B. kaum sinnvoll erscheint, ein Fahrzeugmodell über 100 m fernlenken zu wollen, dürfte die Grenze für Schiffsmodelle bei etwa 200 bis 300 m liegen. Selbst bei großen Modellen ist es dann ohne optische Hilfsmittel schon schwierig zu erkennen, ob sich das Modell vom Beobachter entfernt oder auf ihn zufährt. Für Flugmodelle dürfte diese Grenze etwa bei 500 m liegen. Bei der heute erreichten Empfindlichkeit der Empfänger ist es in keinem Falle notwendig, die vom Gesetzgeber zugelassene Höchstleistung an HF-Energie auszustrahlen. Vielmehr sind Leistungen unter 1 W HF bei weitem ausreichend. Es hat sich in vielen Wettkämpfen gezeigt, daß sogar Leistungen unter 0,25 W HF zur sicheren Fernlenkung auch von Flugmodellen ausreichend sind. Dieser Umstand kommt dem Fernlenkamateur sehr entgegen, denn es genügt, kleine, leichte, gut zu transportierende Sender aufzubauen. Und diese sind natürlich auch im Bau und Betrieb wesentlich billiger. Wie das Blockschaltbild zeigt (Bild 1), gehört zur Sendeanlage neben der HF-Erzeugung auch noch das Tastgerät,

worunter wir die Einrichtung verstehen wollen, die die einzelnen Befehle so umformt, daß sie dem HF-Signal „aufmoduliert“ werden können.

Im einfachsten Falle besteht dieses Tastgerät aus einer Taste (Klingelknopf), mit der der Sender ein- oder ausgeschaltet werden kann, wenn man den unmodulierten Träger als Befehlsübermittler verwendet (A1-Betrieb). Da in diesem Falle nur ein Weg zur Übertragung des Befehls zur Verfügung steht – Ein- und Aus-Tastung des Trägers – spricht man von Einkanalsteuerung. Es ist natürlich möglich, durch lange oder kurze oder durch eine verschiedene Anzahl der Impulse, mehrere Befehle nacheinander zu übertragen, ein Verfahren, das z. B. im Telefonselbstwählverkehr (allerdings durch den Draht) seit langem erfolgreich angewandt wird. Diese Einkanalsteuerung stellt das einfachste Verfahren zur Fernlenkung von Modellen dar. Jedoch ist, insbesondere bei schnellen Modellen, die Zahl der praktisch zu übertragenden Befehle sehr begrenzt. Es werden in der Regel nur zwei Befehle (z. B. Ruder links und rechts) auf diese Art übertragen (Bild 2).

Bei der Mehrkanalsteuerung ordnet man jedem Befehl eine besondere Taste zu. Jede Taste moduliert den Sender mit einem bestimmten niederfrequenten

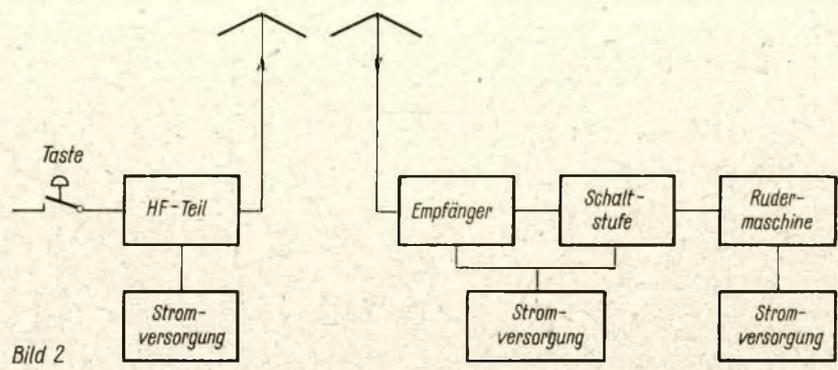
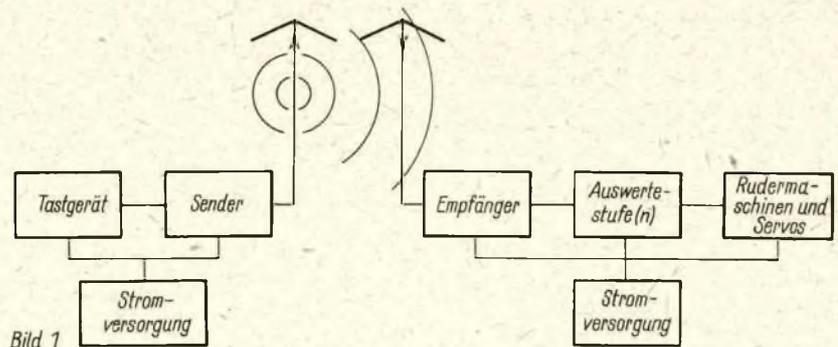


Bild 1: Blockschaltbild einer Fernlenkanlage

Bild 2: Blockschaltbild einer Einkanal-Fernlenkanlage

**Bild 3: Blockschaltbild einer Mehrkanal-Fernlenkanlage.** Es darf immer nur eine Taste bedient werden, die Befehle müssen nacheinander gegeben werden

**Bild 4: Blockschaltbild einer Mehrkanal-Fernlenkanlage für Simultanastastung (3fach).** Es dürfen an verschiedenen NF-Generatoren hängende Tasten gleichzeitig bedient werden. Da drei Generatoren vorgesehen sind, können gleichzeitig drei Befehle übertragen werden

Ton (A2-Betrieb), der seinerseits in der Empfangsanlage die gewünschte Funktion auslöst. Oft werden mehrere dieser Tasten so angeordnet, daß sie durch einen Steuerknüppel - ähnlich wie in einem Flugzeug - betätigt werden können. Die Zuordnung bestimmter Übertragungskanäle für jeden einzelnen Befehl erleichtert die Fernlenkung außerordentlich und ermöglicht z. B. erst das Fliegen eines einwandfreien Kunstflugprogramms (Bild 3).

Baut man das Tastgerät so auf, daß die gleichzeitige Übertragung von zwei oder mehr Befehlen möglich wird, spricht man von Simultan-Steuerung. Diese simultane Tastung ermöglicht eine noch naturgetreueren Lenkung des Modells, erfordert in ihrer Bedienung aber mehr Erfahrung und Können, weil gleichzeitig verschiedene Ruder- bzw. Einrichtungen betätigt werden können (Bild 4).

Die für den A2-Betrieb benötigten Tonfrequenzen werden in einem oder mehreren, meist mit Transistoren bestückten Niederfrequenzgeneratoren erzeugt, falls erforderlich in einem besonderen Mischteil gemischt und über den gemeinsamen Modulationsverstärker auf den hochfrequenten Träger aufmoduliert, oder bei Rechteckmodulation zur Tastung des Senders verwendet.

Im Sender werden elektromagnetische Schwingungen auf der vorgeschriebenen Frequenz erzeugt (HF-Oszillator) und verstärkt (Endstufe) und über die Antenne abgestrahlt. Da die zugelassene Bandbreite recht groß ist und auch die Empfänger eine ziemlich große Bandbreite besitzen, genügen Senderschaltungen ohne Steuerquarz (selbsterregte

**Bild 5: Ausführliches Blockschaltbild einer Mehrkanal-Sendeanlage für Simultanastastung (2fach simultan, 6 Kanäle)**

**Bild 6: Ausführliches Blockschaltbild einer Mehrkanal-Empfangsanlage (passend zur Sendeanlage nach Bild 5)**

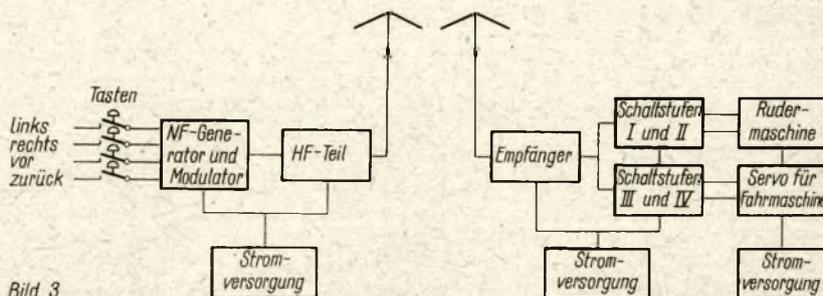


Bild 3

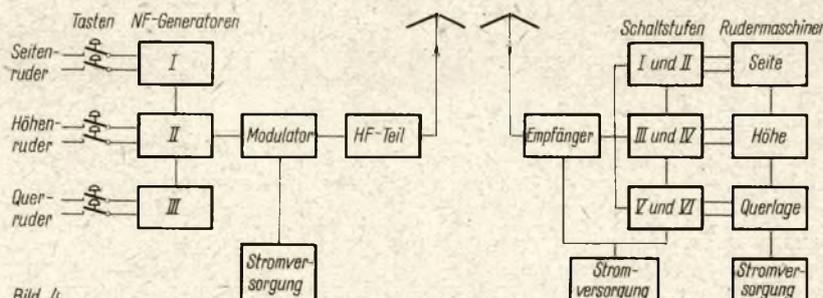


Bild 4

Sender) den meisten Ansprüchen, wenn man bei der Auswahl der Schaltung und dem Aufbau des Senders die notwendige Sorgfalt walten läßt (Bild 5).

Die Stromversorgung der Sender erfolgt heute ausschließlich aus Trockenbatterien oder Akkumulatoren. Während man bei mit Transistoren bestückten Sendern nur eine Batterie (9 bis 15 V) benötigt, erfordert der Röhrensender neben der Heizspannung (meist 1,5 V oder 6 V) auch noch eine Anodenspannungsquelle. Die Anodenspannung (65 V bis 120 V) wird einer Anodenbatterie oder neuerdings in immer zunehmendem Maße einem transistorisierten Gleichspannungswandler, gespeist aus einem 6-V-Akkumulator, entnommen (Bild 5).

Die Empfangsanlage soll die vom Sender ausgestrahlten Befehle empfangen, verstärken und mit Hilfe der nachgeschalteten Schalteinrichtungen die Rudermaschinen und Servos schalten. Als Eingangsstufe der Empfänger wird bei Röhren- und Transistorschaltungen das Pendelaudion angewandt, weil es trotz der ihm anhaftenden Nachteile bei geringstem Aufwand eine erstaunliche Empfindlichkeit aufweist. Die Signale des Senders werden nach der Demodulation in meist mehreren NF-Stufen

verstärkt und der (bei Einkanalbetrieb) oder den Schallstufen zugeleitet. Von diesen werden über Relais oder Transistoren die nachgeschalteten Rudermaschinen und Servos angesteuert (Bild 6).

Während man früher Röhrenempfänger mit ein bis drei Röhren baute, dominieren wegen ihrer Vorzüge heute Volltransistorempfänger. Für einen Einkanalempfänger benötigt man etwa drei bis vier Transistoren und eine Diode. Ein moderner Empfänger für 10 Kanäle und kontaktlose Betätigung der Rudermaschinen braucht 34 Transistoren und 10 Dioden. Als Zwischenstufe werden auch noch gemischtbestückte Empfänger - das Pendelaudion mit Röhre und die NF- und Schallstufen mit Transistoren - gebaut.

Neuerdings wendet man auch Superhet-Empfänger im stärkeren Umfange an. Dies tut man nicht, weil die Superhet-Empfänger empfindlicher als die Pendelaudionempfänger sind (der Unterschied der Empfindlichkeit dürfte kaum ins Gewicht fallen), sondern um auf dem zur Verfügung stehenden Frequenzband mehrere Sender gleichzeitig betreiben zu können. Allerdings erfordert das nicht nur im Sender, sondern auch im Empfänger einen Quarz

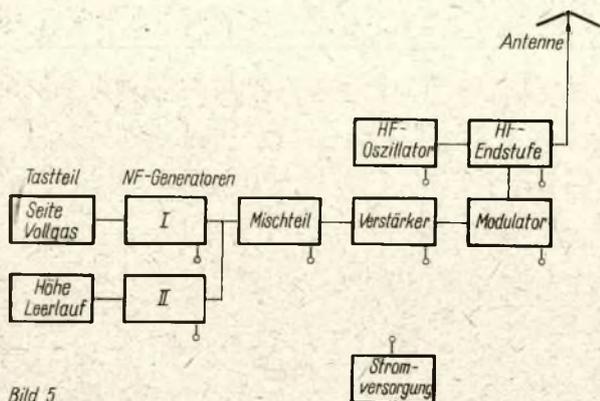


Bild 5

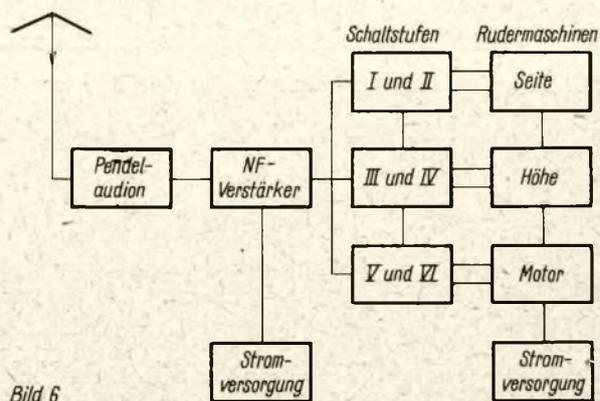


Bild 6

und verteuert die Anlagen nicht unerheblich. Die Rudermaschinen und Servos bewegen die Ruder, drosseln bzw. schalten die Antriebe, betätigen Fahrwerke, schießen Raketen ab usw. Sie sind meist mit kleinen Elektromotoren ausgerüstet und erzeugen über Kupplungen und Getriebe die oft beträchtlichen Kräfte, die zur Bewegung der Ruder usw. benötigt werden.

Für die Stromversorgung werden Trockenbatterien oder Akkumulatoren verwendet, bei Röhrenbetrieb 1,5 V für die Heizung und 22,5 bis 85 V als Anodenspannung, bei Transistorenbetrieb 6 bis 9 V und für die Rudermaschinen 2,4 bis 6 V.

In den letzten Jahren hat die Fernlenktechnik, nicht zuletzt durch die Anwendung des Transistors, eine sprunghafte Entwicklung gemacht, eine Entwicklung, die noch lange nicht abgeschlossen ist. Schaltungen, die mit Röhren wegen des Aufwandes nicht realisierbar waren, sind heute fast zur Selbstverständlichkeit geworden und schon zeichnen sich durch Anwendung der Impulstech-

nik, die Verwendung elektronischer Speicher usw. immer neue Wege in der Vervollkommnung der Fernlenkanlagen ab. Die Anlagen werden dadurch kleiner, leichter und zuverlässiger und lassen die Lösung von Fernlenkproblemen zu, von denen man früher nur träumen konnte. Ein Vergleich der Gewichte einer Anlage aus dem Jahre 1955 mit einer modernen Anlage beweist das eindeutig.

Eine Einkanalanlage modernster Bauart für Flugmodelle aus dem Jahre 1955, mit der nur die Betätigung des Seitenruders über ein Schrittschaltwerk möglich war, hatte ein Gewicht von etwa 425 p, wovon allein auf die Stromversorgung 220 p entfielen. Eine industriemäßig gefertigte Fernlenk-Empfangsanlage des Jahrgangs 1963 für sechs Kanäle, die selbstverständlich Simultanbetrieb zulässt, hat ein Einbaugewicht von 430 p, wovon auf die Stromversorgung etwa 125 p entfallen. Natürlich gibt es von Experten gebaute Anlagen, die damals wie heute diese Gewichte unterbieten. Man lasse sich durch sol-

che „Traum-Gewichte“ aber nicht allzu sehr beeindrucken. Natürlich soll man das geringstmögliche Gewicht einer Fernlenkanlage anstreben – aber nicht auf Kosten der Zuverlässigkeit. Modernen Fernlenkflugmodellen mit Motoren von 0,5 und mehr PS kommt es auf einige 10 p mehr oder weniger gar nicht an, zumal man ja das Gewicht des Modells durch bessere Konstruktion (und weniger Farbe) in den entsprechenden Grenzen halten kann. Bei Schiffs- und Fahrzeugmodellen spielt das Gewicht eine untergeordnete Rolle. Vielmehr achte man auf präzisere Ausführung und Verbindung aller Bauteile, denn „Pfuscher“ rächt sich sehr schnell – und meist dann, wenn es einem besonders unangenehm ist.

**Literaturhinweise:**

- [1] Anordnung über die Erteilung von Genehmigungen zur Fernsteuerung von Modellen und Spielzeug mittels Funkanlagen. „Modellfunkordnung“ vom 3. April 1959, Gesetzblatt der DDR, Teil I, 29/59, Seite 467
- [2] Morgenroth - Rothammel, „Taschenbuch für den KW-Amateur“, Verlag Sport und Technik, Berlin 1957

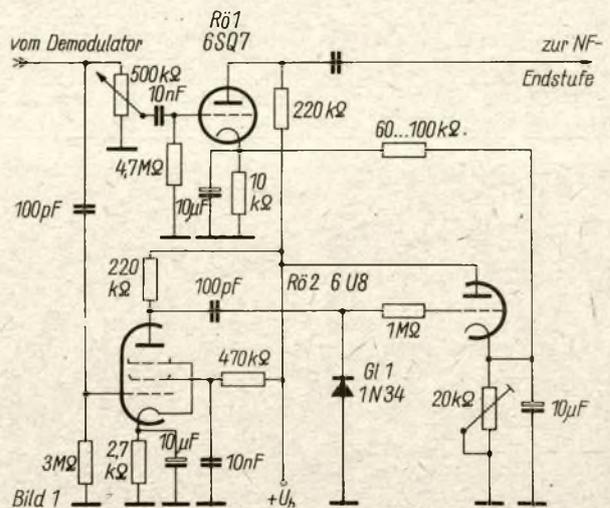
## Schaltungshinweise und Werkstatt-Tips (10)

Schon in der letzten Folge der „Schaltungshinweise“ wurden einige Schaltungen zur „Stummabstimmung“ des Rx gezeigt. Diese Schaltungen sprechen auf einen bestimmten Pegel an, wie die meisten dieser Art. Bei Fehlen eines Senders bleiben sie „stumm“, d. h. sperren den NF-Kanal für Rauschen, Krachen usw.

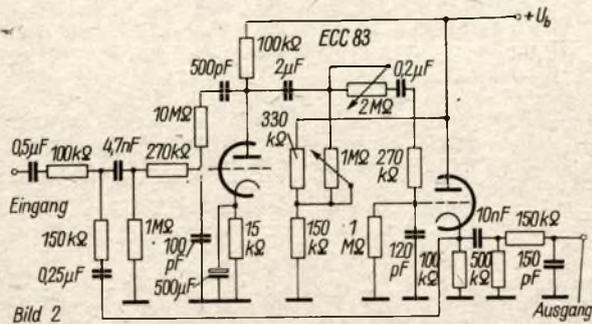
Eine etwas kompliziertere Schaltung zur Stummabstimmung zeigt Bild 1. Die NF-Sperre spricht hier nicht auf einen bestimmten Pegel, sondern auf ein spezielles minimales Signal/Rauschverhältnis an. Grundgedanke der Schaltung ist, daß das Rauschen, Krachen usw., kurz der Hintergrund der atmosphärischen und industriellen Störungen beim Empfang eines Senders zurückgeht. Dies kann man immer wieder am Rx feststellen. Aus dem Demodulator erfolgt wie üblich die Steuerung des NF-Vorverstärkers (Rö 1). Außerdem wird das NF-Signal dem Pentodenteil von Rö 2 zugeführt. Dieser Verstärker ist so ausgelegt, daß er nur die hohen Frequenzen über etwa 5000 Hz verstärkt, d. h. das Frequenzgebiet, in dem vorzugsweise die Störgeräusche durch Rauschen, Krachen, Prasseln usw. liegen. Nach Verstärkung im Pentodenteil von Rö 1 wird dieser Teil des NF-Signals in G1 1 gleichgerichtet und erzeugt eine mehr oder weniger große positive Spannung, die dem Gitter des Triodenteils von Rö 1 zugeführt wird. Bei positiverer Gittervorspannung dieser Röhre nimmt auch der Strom durch Katode und Anode zu. Dadurch steigt auch die Katodenspannung von Rö 1, d. h. die NF-Vorröhre wird zugesteuert.

Fällt nun ein Sender ein, so geht der „Störungshintergrund“ zurück, der Anteil der Signale über 5000 Hz sinkt, die positive Spannung am Ausgang von G1 1 wird kleiner. Hierdurch sinkt auch die Spannung an der Katode von Rö 2/ Triode, die NF-Röhre wird geöffnet und verstärkt das demodulierte NF-Signal. Der Schwellwert der Schaltung läßt sich am 20-kOhm-Potentiometer in der Katodenleitung von Rö 1/Triode einstellen. Kritisch in der Schaltung ist der Katodenwiderstand von Rö 1, dessen genauer Wert sehr sorgfältig gewählt werden muß, damit die Schaltung einwandfrei funktioniert. Bei dem im Mu-

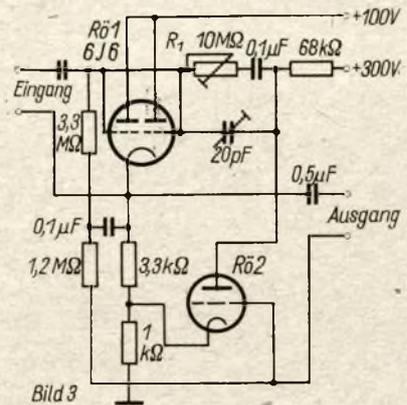
sterstück verwendeten Röhrentyp 6 SQ 7 wurde der Wert mit 10 kOhm ermittelt. Als Musterröhren verwendete man in der Originalschaltung für Rö 1 die Oktalröhre 6 SQ 7 (wie bereits erwähnt), für Rö 2 die amerikanische 6 U 8. Die letztgenannte Röhre ist unserer ECF 82 äquivalent. Bei Verwendung einer anderen geeigneten Röhre (z. B. der EABC 80 als Rö 1 ändert sich am Prinzip der Schaltung nichts. Die Germaniumdiode 1 N 34 (Sperrspannung 60 V) kann durch eine entsprechende DDR-Diode ersetzt werden. Bei der NF-Wiedergabe macht sich öfters eine Beeinflussung des Frequenzgebietes des Verstärkers notwendig, sei es durch Einengung des NF-Spektrums, um die Verständlichkeit der Sprache zu erhöhen, sei es, um störendes Übersprechen des Nachbarnsenders usw. zu verringern.



**Bild 1:** NF-Sperre, die sich bei Überschreiten eines einstellbaren Signal-Rausch-Verhältnisses öffnet



**Bild 2:** Regelbarer elektronischer NF-Bandpaß zum nachträglichen Einfügen in bestehenden Anlagen



**Bild 3:** Patentierte Schaltung eines Tastkopfes mit besonders hochohmigem Eingangswiderstand

Bild 3

Bild 2 gibt die Schaltung eines elektronischen Bandpasses wieder, wie er als einfache kleine Einheit vor dem NF-Verstärker der bestehenden Anlage eingefügt werden kann. Mit dem 1-MOhm-Regler läßt sich die untere Grenzfrequenz (Abfall 3 dB gegenüber bei mittleren Frequenzen) zwischen etwa 35 und 100 Hz einstellen. Mit dem 2-MOhm-Potentiometer kann die obere Grenzfrequenz zwischen 5000 und 14 000 Hz eingestellt werden. Größte Breite des durchgelassenen Frequenzbandes (etwa 35 bis 14 000 Hz) ergibt minimalen Wert des 2-MOhm-Reglers und maximalen Wert des 1-MOhm-Reglers. Der Ausgang des Filters ist für den Anschluß eines 500-kOhm-Eingangsgreglers ausgelegt, der Quellwiderstand vor dem Regler soll etwa 100 kOhm nicht überschreiten.

Einfluß auf die Wirkungsweise der Schaltung haben. Sollte die Gittervorspannung der 6 J 6 in der Schaltung zu groß sein, d. h. die Röhre sperren, so kann das untere Ende des Gitterableitwiderstandes von 1,2 MOhm an eine Anzapfung des Katodenwiderstandes derselben Röhre gelegt werden, anstatt

an Masse; z. B. an den Verbindungspunkt der beiden Widerstände 1 kOhm und 3,3 kOhm.

Ing. Streng

## Quarzgesteuerte Oszillatoreinheit für 70-cm-Konverter

Gelegentlich taucht auch für den Amateur die Forderung auf, einen sehr hochohmigen Verstärkereingang herzustellen. Die üblichen Katodenstufen reichen nicht aus, um die gestellten Forderungen zu erfüllen. William W. MOE ist der Erfinder der im Bild 3 gezeigten Schaltung, die im US-Patent 2 721 908 festgehalten ist. Der hier gezeigte Tastkopf funktioniert wie folgt:

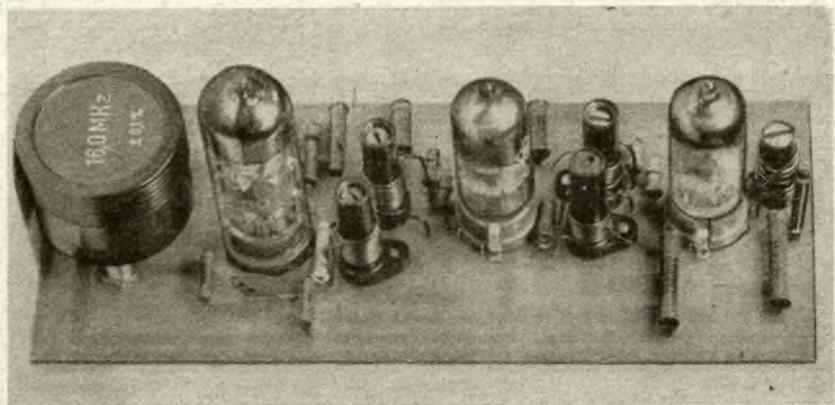
Rö 1 (eine 6 J 6 bzw. ECC 91) wirkt als Anodenbasisverstärker. Beide Systeme sind parallelgeschaltet. Aus dem aufgeteilten Katodenwiderstand wird die Kathode von Rö 2 gesteuert. Diese Triode in Gitterbasisschaltung verstärkt das Signal ohne Phasendrehung. Das verstärkte Signal wird über R1 und C1 wieder in das Gitter von Rö 1 eingekoppelt. Durch diese Schaltung wird eine Mitkopplung bewirkt, die den Eingangswiderstand von Rö 1 steigert bzw. deren Eingangskapazität herabsetzt. An R1 und C1 kann die Größe der Mitkopplung eingestellt werden. Theoretisch soll sich der Eingangswiderstand bis auf den Wert unendlich einstellen lassen. In der Praxis wird man sich mit endlichen Werten des Eingangswiderstandes zufrieden geben müssen, da bei der Einstellung „unendlich“ sehr leicht eine Selbsterregung zustande kommt.

In der beschriebenen Form soll sich die gezeigte Schaltung für Elektrometer usw. eignen. Der Ausgangswiderstand beträgt etwa 100 Ohm, erlaubt also den Anschluß längerer abgeschirmter Kabel bis zum Folgegerät. Für Rö 2 ist kein bestimmter Röhrentyp angegeben, die Wahl ist nicht kritisch, da die Eigenschaften der verwendeten Triode wenig

Um das 70-cm-Band zu beleben, wurde die im Bild (Foto unten) gezeigte Oszillatoreinheit entwickelt. Der Oszillator arbeitet mit einem 16-MHz-Quarz. Die Endfrequenz beträgt 288 MHz, die HF-Leistung etwa 50 mW. Die Einheit ist mit den Röhren EF 80, ECC 91, ECC 91 bestückt. Der Oszillator ist somit für alle 70-cm-Konverter verwendbar, deren 1. ZF 144 bis 146 MHz beträgt, z. B. nach DL Ø SZ und DM 3 YJL. Die gesamte Oszillatoreinheit ist in gedruckter Schaltungstechnik aufgebaut. In Verbindung mit einer Mischstufe, be-

stückt mit einer ECC 91 und einem 2-m-Empfänger als Nachsetzer erhält man einen 70-cm-Empfänger, dessen Rauschzahl etwa 8 bis 12 kT<sub>0</sub> beträgt. Es ist vorgesehen, die Leiterplatte industriell herstellen zu lassen. Bestellungen nimmt vorerst DM 2 BJJ, Gotthard Senf, Dresden A 1, Röhrhofsgasse 2, entgegen. Die Leiterplatte soll geätzt, jedoch ungebohrt geliefert werden. Der Preis wird etwa 5,- DM je Stück betragen.

DM 2 BJJ



# Ausschreibung

## der III. DDR-Leistungsschau der Funkamateure der GST und der Amateurkonstrukteure für Elektronik und Nachrichtentechnik

Die Funkamateure der GST - Helfer bei der Durchsetzung des Planes Neue Technik!

Unter dieser Losung führen die Funkamateure und Nachrichtensportler der GST die III. DDR-Leistungsschau durch. In der Ausstellung werden Geräte und Konstruktionen gezeigt, die von den Funkamateuren, Nachrichtensportlern und Amateurkonstrukteuren und Kollektiven entwickelt und im Eigenbau hergestellt wurden.

Es werden auch solche elektronischen Geräte und Konstruktionen gezeigt, die in der Volkswirtschaft, in Schulen, Lehranstalten, Institutionen und in der Organisation anwendbar sind und über den allgemeinen Rahmen der Amateurfunktechnik hinausgehen. Damit bekunden die Funkamateure und Amateurkonstrukteure ihren Willen zur aktiven Mitarbeit bei der Verwirklichung des Planes Neue Technik und bei der Erfüllung des Volkswirtschaftsplanes.

Dem Charakter der Ausstellung entsprechend werden nicht nur technische Spitzenleistungen der Amateurtechnik gezeigt, sondern auch technisch einfache Geräte und Konstruktionen, die wertvolle Anregungen zur eigenen Gestaltung und Konstruktion geben.

Die III. DDR-Leistungsschau bietet vielen Funkamateuren, Nachrichtensportlern und Amateurkonstrukteuren die Möglichkeit, ihre Geräte der Öffentlichkeit zugänglich zu machen, den Entwicklungsstand und die Ergebnisse ihrer Tätigkeit zu beweisen und wertvolle Erfahrungen auf diesem Gebiete zu vermitteln.

### I. Veranstalter, Teilnahmeberechtigung und Ort der Durchführung

1. Mit der Durchführung der III. DDR-Leistungsschau der Funkamateure der GST und der Amateurkonstrukteure für Elektronik und Nachrichtentechnik ist der Radioklub der DDR beauftragt.

2. Sie findet vom 12. bis 20. Mai 1964 in Berlin statt. (Nicht wie ursprünglich festgelegt, während des III. Kongresses. Die Red.)

3. An der Leistungsschau können alle Funkamateure und Nachrichtensportler der GST, alle interessierten Thälmann-Pioniere, Schüler, Jugendliche und Erwachsene - unabhängig von ihrer Mitgliedschaft in der GST - teilnehmen. Es können sich Einzelpersonen oder Kollektive beteiligen.

4. Zur Vorbereitung der III. DDR-Leistungsschau finden in den Bezirken Bezirks-Leistungsschauen statt. Die Ausschreibungen hierzu sind von den Bezirksradioklubs der GST herauszugeben.

### II. Teilnehmermeldungen

1. Um eine große Auswahl für die Ausstellung geeigneter Geräte zu erhalten, sind die Bezirksvorstände der GST für die Werbung zur Teilnahme an der Leistungsschau verantwortlich.

2. Alle Interessenten, die ihre Geräte zur III. DDR-Leistungsschau ausstellen wollen, haben ihre Teilnehmermeldung formlos über den Bezirksvorstand an folgende Anschrift zu richten:

Gesellschaft für Sport und Technik  
Radioklub der DDR  
Berlin NO 55, Hosemannstr. 14

Die Meldung muß enthalten:

- Name und Vorname des Ausstellers
- vollständige Anschrift des Ausstellers (bei Funkamateuren auch Rufzeichen oder DM-SWL-Nr.)
- Alter
- erlernter und ausgeübter Beruf
- Kurzbeschreibung des Gerätes (Blockschaltbild und Quellenangabe)

So etwas gibt es auch anderswo, nicht nur wie hier in Schwerin: Vier Teilnehmer einer Fuchsjagd - vier verschiedene Empfänger. Ob wohl die III. DDR-Leistungsschau der Funkamateure eine Standardisierung und Modernisierung bringt?

Foto: P. Wiese

- f) Angabe, ob selbst gebaut oder im Kollektiv
- g) den ungefähren finanziellen Wert des Gerätes
- h) Bereitschaftserklärung, ob das Gerät bzw. die Schaltung popularisiert werden darf und Angabe, ob Patente angemeldet wurden.

Diese Meldungen müssen bis zum 20. März 1964 im Radioklub der DDR vorliegen. Bei später eingehenden Meldungen kann keine Gewähr für die Teilnahme gegeben werden.

3. Durch eine technische Kommission des Radioklubs der DDR wird nach den eingegangenen Meldungen die Auswahl der Geräte vorgenommen und zur Ausstellung vorgeschlagen. Die Teilnehmer erhalten vom Radioklub der DDR Mitteilung, bis zu welchem Termin und an welchen Ort die vorgeschlagenen Geräte einzusenden sind. Die Art des Transportes wird in der Einladung besonders angegeben. Die Transportkosten werden vom Veranstalter getragen.

- Ein Teil der Aussteller kann vom Veranstalter für die Dauer der Ausstellung als Erklärer und Konsultant eingeladen werden.

4. Jedem auszustellenden Gerät ist eine Kurzbeschreibung in Form einer Akte beizufügen, in der die Zweckbestimmung, die wichtigsten technischen Daten und evtl. die Bauzeit angegeben ist. Ein vollständiges Schaltbild ist beizufügen. An jedem Gerät muß gut sichtbar und unverlierbar ein Schild angebracht werden, das den vollen Namen und die Anschrift des Eigentümers enthält.

Bei Geräten, die aus mehreren Teilen bestehen bzw. bei gesondert mitgeliefertem Zubehör sind diese Schilder mit den geforderten Angaben an jedem Einzelteil anzubringen.

5. Für die ausgestellten Geräte übernimmt der Aussteller vom Zeitpunkt der Entgegennahme bis zur Auslieferung nach Beendigung der Leistungsschau durch eine Versicherung die volle Haftpflicht. In der Ausstellung werden vom Veranstalter Vor-

kehrungen getroffen, die eine unbefugte Berührung oder Benutzung ausschließen. Patentansprüche werden den Antragstellern nach den gesetzlichen Bestimmungen gewährt.

### III. Auszeichnungen und Sonderprämien

1. Jedes ausgestellte Gerät wird durch eine Expertenkommission bewertet. Dieser Kommission gehören technisch-versierte Vertreter der GST, FDJ, Pionierorganisation, des Ministeriums für Volksbildung, der Kammer der Technik, der VVB Rundfunk und Fernsehen, der Gesellschaft zur Verbreitung wissenschaftlicher Kenntnisse und andere an. Die Namen der Experten werden vor Beginn der Ausstellung öffentlich bekanntgegeben.

2. Jeder Aussteller erhält für seine Teilnahme eine Urkunde. Für besonders gut gelungene Konstruktionen werden Medaillen in Gold, Silber oder Bronze bzw. Diplome verliehen.

3. Die besten Geräte werden zusätzlich mit Sach- oder Geldprämien ausgezeichnet. Die Aussteller erhalten die Möglichkeit, ihre Geräte in Form von Bauleitungen in der Zeitschrift „funkamateure“ oder in der Reihe „Der praktische Funkamateure“ zu veröffentlichen.

In diesem Fall erfolgt eine zusätzliche Honorierung.

4. Sonderprämien werden verliehen:

- Für volltransistorisierte Fuchsjagdempfänger, die sich zur Standardisierung in der GST eignen.

Für Fuchsjagdempfänger für das

80-m-Band = 500,- DM

Für

Fuchsjagdempfänger für das

2-m-Band = 750,- DM

- Für einen leistungsfähigen Doppelsuper für die Kurzwellenbereiche 3,5 bis 28 MHz = 1250,- DM

- Für volkswirtschaftlich anwendbare elektronische Geräte insgesamt = 1500,- DM.

Voraussetzung zur Vergebung dieser Sonderprämien ist, daß die in Frage kommenden Geräte dem internationalen technischen Niveau entsprechen, aus Bauteilen der DDR-Fertigung und der sozialistischen Länder aufgebaut wurden und sich als Standardgeräte für die GST eignen. Die Vergebung von Sonderprämien schließt andere Sach- oder Geldprämien aus. Mit der Annahme der Sonderprämie tritt der Aussteller das Recht zum Nachbau und zur Veröffentlichung an den Veranstalter



ab. Bei industriellem Nachbau werden die gesetzlichen Rechte des Ausstellers gewahrt.

#### IV. Gliederung der Ausstellung

Die III. DDR-Leistungsschau der Funkamateure und Amateuren gliedert sich in folgende Hauptabteilungen und Abteilungen:

##### Hauptabteilung I: Geräte zur Ausbildung

Hier werden Morseapparate, Lehr- und Hilfsmittel für die Ausbildungszweige Funk, Fernschreiben, Fernsprechen und spezielle Ausbildungsgeräte und Einrichtungen einschließlich Funkfernsteuerung gezeigt.

##### Hauptabteilung II: Technik des KW-, UKW- und Dezimeteramateurs

Hier werden Geräte der KW-, UKW- und der Dezimeteramateure ausgestellt. Dazu gehören Empfangs- und Sendeeinrichtungen, Modulationsverstärker, Meß- und Kontrolleinrichtungen, Antennen, Fuchsjagdsender und -empfänger und Sondergeräte der KW- und UKW-Technik. Die Sektionen KW-, UKW- und Dezimetertechnik werden innerhalb dieser Hauptabteilung getrennt.

##### Hauptabteilung III: Elektronik für die Praxis

In dieser Abteilung werden alle elektronischen Geräte und Konstruktionen gezeigt, die volkswirtschaftlich anwendbar sind. Darüber hinaus werden alle elektronischen Geräte und Konstruktionen gezeigt, die speziell für Kinder zu Spiel-, Lern- und Lehrzwecken gebaut wurden.

##### Abteilung A: Prüf- und Meßgeräte des Amateurs

Hierzu gehören Konstruktionen der allgemeinen Meßtechnik der NF- und HF-Meßtechnik und zur Prüfung von funktionsbauelementen.

##### Abteilung B: Geräte für den Rundfunkempfang

Dazu gehören Rundfunkempfänger in allen Ausführungen mit Röhren- oder Transistorenbestückung, Antennenverstärker und Antennen.

##### Abteilung C: Fernsehtechnik des Amateurs

Neben Fernsehempfängern werden auch Kameraeinrichtungen, Amateur-Fernsehsender und spezielle Antennen und Fernsehantennenverstärker gezeigt.

##### Abteilung D: Elektroakustische Einrichtungen

In dieser Abteilung werden NF-Verstärker in Mono- und Stereoausführung, Tonbandgeräte, Mikrofone und Lautsprecherkombinationen gezeigt.

Im Rahmen der III. DDR-Leistungsschau wird zusätzlich eine Ausstellung von industriell hergestellten Geräten der Funk-, Fernseh- und Nachrichtentechnik gezeigt. Ein besonderer Stand gibt dem interessierten Besucher einen Überblick über allgemeine und spezielle Amateur-Literatur der Vorgänger der DDR.

gez. Reichardt,  
Abteilungsleiter Nachrichtensport

## Aktuelle INFORMATIONEN

#### Zweites TV-Programm in CSSR kommt

In der CSSR wird das zweite Fernsehprogramm auf dem IV. und V. OIRT-Band vorbereitet. Es dürfen dabei die Kanäle 21 bis 34 (470 bis 582 MHz) und 35 bis 39 (562 bis 622 MHz) benutzt werden.

Das ganze Gebiet der CSSR kann auf Grund experimenteller Untersuchungen und mittels Rechenautomaten durchgeführter Berechnungen mit Hilfe von 59 größeren Sendern (mit einer ausgestrahlten Leistung von mindestens 10 kW) und 70 kleineren Sendern (mit einer ausgestrahlten Leistung zwischen 5 und 10 kW) versorgt werden.

Im Herstellungsbetrieb Tesla Hloubetin wird eine entsprechende Typenreihe für 2, 10 und 20 kW-Bildsender und Antennen für 100, 300 und 600 kW ausgestrahlter Leistung vorbereitet. Es gelang, die komplizierten Senderprobleme auf diesen Frequenzen erfolgreich zu lösen. Die vereinzelt erforderliche ausgestrahlte Leistung von 1000 kW wird durch einen 40 bis 50 kW-Bildsender bewerkstelligt.

Für die tschechoslowakischen Fernsehsender im IV. und V. OIRT-Band wurden folgende Röhren entwickelt:

ZEO 25 XS – eine luftgekühlte Modulationstetrode in Glasausführung mit einer Anodenverlustleistung von 250 W;

REO 25 XS – eine luftgekühlte HF-beampower-Röhre in Glasausführung (keramische Ausführung wird zur Zeit erprobt) mit einer Grenzfrequenz von 500 MHz und einer Anodenverlustleistung von 250 W;

REO 25 XM – eine luftgekühlte koaxiale HF-beampower-Röhre in Glasausführung mit einer Grenzfrequenz von 800 MHz und einer Anodenverlustleistung von 250 W;

REO 8 XL – eine luftgekühlte koaxiale HF-beampower-Röhre in Glasausführung mit einer Grenzfrequenz von etwa 650 MHz und einer Anodenverlustleistung von 800 W;

RE 5 XM – eine luftgekühlte koaxiale HF-beampower-Röhre in keramischer Ausführung mit einer Grenzfrequenz von 800 bis 900 MHz und einer Anodenverlustleistung von 5 kW.

Außerdem wird im Institut für Vakuumelektrotechnik VUVET an der Entwicklung des Klystrons MK 50 mit einer Leistung von 10 kW gearbeitet. Ein 2-kW-Bildsender hat seine Endstufe mit einer keramischen RE 5 XM und die Endstufe des Begleittonsenders mit einer REO 8 XL bestückt.

Ein weiterer Sendertyp ist ein 10-kW-Bild- und 2-kW-Begleittonsender. Die Endstufe des Bildsenders wird mit einem Klystron MK 50 und die des Begleittonsenders mit einer keramischen RE 5 XM bestückt sein. Die Hochspannungsquelle für das Klystron (7 bis 20 kV regelbar) wird mit Siliziumgleichrichtern bestückt sein und einen Strom von 2 bis 2,5 A liefern. Die Klystronenschutzschaltung schaltet bei einer Störung die Kollektorhochspannung in Millisekundenschnelle ab.

Der Sendertyp mit einem 20 kW-Bild- und einem 4-kW-Begleittonsender wird in der Endstufe des Bildsenders mit 2 Klystrons MK 50 in Brückenschaltung und in der Endstufe des Begleittonsenders mit zwei RE 5 XM bestückt sein. Die Schaltung der Endstufe des Bildsenders hat den Vorteil, daß bei einer Beschädigung eines Klystrons der Sender mit verringerter Leistung weiter arbeitet. Die 2-kW- und 10-kW-Sender haben einen zweiten 2-kW-Sender als Reserve. Sie sollen vollautomatisch und unbedient arbeiten.

Alle Teile der Bildsenderanlagen sind bereits für das Farbfernsehen ausgelegt.

Aus: Sdelovaci technika (CSSR) 11/1963

#### Laser-Neuigkeiten

Vor einem Jahr wurden in der CSSR die ersten Laser in Betrieb genommen. Damit ist die CSSR nach den USA, der UdSSR, Holland und Italien das fünfte Land der Welt, welches Lichtverstärker entwickelt hat.

Am 9. April 1963 wurde ein Neodymglass-Laser im physikalischen Institut der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften von der Arbeitsgruppe „Lumineszenz“ in Prag in Betrieb genommen. Es handelt sich um ein Lumineszenzkristall aus neodymhaltigen Glas, das im staatlichen Glasforschungsinstitut in Hradec Králové gefertigt und in den optischen Labors der Akademie in Prag bearbeitet wurde.

Ein Laser aus diesem Material bietet folgende Vorteile:

1. Die Herstellung eines Glaskristalls ist billiger als die eines Rubinkristalls.
2. Die Bearbeitung ist technologisch einfacher als im Fall eines Rubinkristalls.
3. Das „verstärkte“ Licht besitzt in diesem Fall die Wellenlänge 1,06 µm.
4. Die zur Erregung notwendige Energie ist relativ niedrig, sie beträgt 4 Joule bei 16 bis 20 Grad Celsius.

Seit dem 12. April 1963 arbeitet ein anderes Forschungsinstitut mit Rubin-Laser. Die Wellenlänge des dunkelroten Lichtes beträgt in diesem Fall 0,6943 µm.

Das Monokristall wurde vom Verein für chemische und Hüttenzeugnisse in Usti n. L. gefertigt und im Forschungsinstitut für Monokristalle in Turnov und im optischen Betrieb „Meopta“ in Prag bearbeitet.

Ein weiterer Laser ist seit dem 18. Juli 1963 im Institut für Festkörperphysik in Betrieb. Es handelt sich um einen Laser auf Halbleiterbasis, der im Infrarotbereich arbeitet. In diesem Institut wird weiter an der Erforschung der Fortpflanzung von Laserstrahlen in Flüssigkeiten gearbeitet.

#### TV-Anlagen im Kremli-Palast

Der Kremli-Palast, in dem der historische 22. Parteitag der KPdSU stattfand, verfügt über eine ortsfeste Fernsehanlage, die Übertragungen aus dem Kremli-Palast, dem Kremli-Theater und vom Roten Platz sicherstellt. Letzteres wird mit Hilfe von 4 Übertragungswagen gemeistert. Die Anlage ist über Kabel sowie drahtlos mit dem Moskauer Fernsehzentrum verbunden. Von dort wird das Programm ausgestrahlt oder weitergeleitet. Die Fernsehkameras können an 40 Stellen des Palastes an Kamerakabel angeschlossen werden. Die Anlage arbeitet der Regel nach mit sechs bis sieben Kameras vom Typ KT-27, es können aber auch zusätzliche Kameras angewendet werden. Der benutzte Kameratyp hat einen minimalen Fokus von 1 m, ist aber mit einer elektronischen Vergrößerung ausgestattet, so daß bei Detailaufnahmen die Objekte nicht gewechselt und der Standort nicht geändert werden muß. Bei Aufnahmen ungenügend beleuchteter Szenen werden Superorthikon LI-17 und bei Aufnahmen von Szenen, deren Beleuchtung 500 lx übersteigt, werden Studiosuperorthikon LI-201 angewendet.

Außerdem besitzt der Kremli-Palast eine Industriefernsehanlage, die drei „Programme“ liefert. Sie ist vor allem für technische Zwecke, für das Bedienungspersonal, für die Beleuchter usw. gedacht. Die Schwerpunkte sind die Tribüne, das Präsidium, Szenen aus dem großen Saal, dem Bankettsaal u. ä. Das erste „Programm“ besteht aus Aufnahmen aus dem großen Kongresssaal, das zweite aus Aufnahmen aus dem Bankettsaal, das dritte ist mit dem öffentlichen, aus dem Kremli-Palast übertragenen Fernsehprogramm identisch.

## BÜCHERSCHAU

#### H. Löbig – G. Schöne Fachkunde für Funkmechaniker

Teil 1 – 6. Auflage  
VEB Verlag Technik, Berlin 1963  
420 Seiten, 426 Bilder, Preis 14,- DM

Dieses für den Berufsschüler bestimmte Buch ist auch für den Funkamateure und den Radiobastler interessant, wenn er seine Kenntnisse vertiefen will. In 33 Kapiteln werden alle benötigten elektrotechnischen Themen behandelt, einschließlich der Gleich- und Wechselstrom-Meßtechnik, der Gleich- und Wechselstrommaschinen und der Netzgleichrichtung. Jedes Thema ist für sich abgeschlossen. Für die abgeleiteten Formeln enthält jedes Kapitel anschauliche Lösungsbeispiele. Außerdem findet man bei jedem Kapitel zahlreiche Aufgaben und Kontrollfragen. Nach größeren Themenkreisen folgen Fragen und Aufgaben zur Wiederholung und Prüfung. Jedem ernsthaft arbeitenden Funkamateure und Radiobastler kann deshalb dieses Buch zur Vertiefung der erworbenen Kenntnisse empfohlen werden.

Ing. Schubert

#### C. Ulrich – H. Uhlitz Fernmeldeanlagen

VEB Verlag Technik, Berlin 1963  
256 Seiten, 165 Bilder, Preis 24,- DM

Zwei erfahrene Fachleute des Anlagenbaus haben hier ihre reichen Erfahrungen in der Planung und im Einsatz von Fernmeldeanlagen in Industrie und Verwaltung einem größeren Leserkreis zugänglich gemacht. Behandelt werden die gebräuchlichen drahtgebundenen und drahtlosen Fernmeldeanlagen wie Fernsprechanlagen, Fernschreibenanlagen, Feuermelde- und Wächterkontrollanlagen, Uhrenanlagen, Ruf- und Suchanlagen, Raumschutzanlagen, Klingel- und Türöffneranlagen, elektroakustische Übertragungs- und Sprechanlagen, Antennenanlagen, industrielle Fernsehanlagen, Fernsprechanlagen und Verkehrsübertragungseinrichtungen. Besondere Kapitel befassen sich mit den Vorschriften und Empfehlungen für die Errichtung und den Betrieb von Fernmeldeanlagen, mit der Projektierung von Fernmeldeanlagen, mit der Gestaltung fernmelde-technischer Betriebsräume und mit den Leitungssystemen für Drahtfernmeldeanlagen. Ein Anhang enthält zahlreiche Hinweise für die Planung, wie Gebühren und Verzeichnisse.

Das gut bebilderte Buch zeigt dem Leser die vielfältigen und zweckmäßigsten Einsatzmöglichkeiten von Fernmeldeanlagen. Schaltungstechnische Einzelheiten findet man dagegen nicht, da das Buch vor allem für den Anlagenplaner in Industrie und Verwaltung gedacht ist.

Ing. Schubert

# Allgemeiner Überblick über das Funkfernsehen

Hptm. Ing. KÖSLING

## 2.2 Zweikanal-Fernschreiber

Die gleichzeitige Übertragung von zwei Fernschreibkanälen ermöglicht das Duoplexverfahren (auch Twinplex-Verfahren genannt). Die Zeichen der beiden Fernschreibkanäle werden zu einem Summenkanal zusammengefaßt. Zur HF-Übertragung tastet dieser Summenkanal die Frequenz zwischen vier Werten (A, B, C, D) u. (Bild 4). Eine Möglichkeit dieser Frequenzumtastung ist im Bild 5 dargestellt.

Liegt im Fernschreibkanal ein Zeichenstrom vor, so wird mittels Taststufe und Trigger die Diodenstrecke aufgesteuert, und der entsprechende Kondensator des NF-Generators parallel und eine bestimmte Niederfrequenz wird erzeugt. Beim Zustand des Trennstromes wird die Diodenstrecke zugesteuert und der Kondensator ist wirkungslos. Die erzeugten Niederfrequenzen tasten den HF-Träger durch eine Reaktanzröhre um.

Bei diesem Verfahren wird je nach Zustand der beiden Fernschreibkanäle Zeichen- bzw. Trennstrom) eine der 4 Frequenzen ausgestrahlt (Bild 6). Auf der empfangenden Seite werden diese Frequenzen dem Demodulator zugeführt, in welchem die Zurückgewinnung der Gleichstromimpulse und der Aufteilung auf den ersten und zweiten Kanal erfolgt. Die Gleichstromimpulse steuern Trigger an und diese wiederum die Empfangsrelais der Fernschreibkanäle.

## 2.3 Mehrkanal-Fernschreiber

Neben den Ein- und Zweikanal-Systemen gibt es eine ganze Anzahl von Mehrkanal-Systemen, von denen wir zwei Hauptrichtungen betrachten wollen:

### 2.31 Zeitmultiplex

Bei diesem Verfahren werden die Schritte der einzelnen Kanäle abgetastet und nacheinander mit verkürzter Dauer über den Summenkanal gesendet. Zur Verminderung der Fehlerwahrscheinlichkeit werden der Anlauf- und Sperrschritt nicht mit übermittelt, sondern örtlich zugesetzt. Die HF-Übertragung erfolgt mittels einfacher Frequenzumtastung. Dieses System wird hauptsächlich für wichtige Funkfernverbindungen mit mittlerem Verkehr angewandt.

### 2.32 Frequenzmultiplex

Hierbei werden je nach Anzahl der Kanäle Zwischenträger im NF-Bereich mit einem bestimmten Trägerabstand

von dem entsprechenden Fernschreibkanal umgetastet. Bild 7 zeigt uns die Frequenzverteilung eines Vierfach-Frequenzmultiplexsystems. Hierbei wird der NF-Kanal von 425 bis 1615 Hz mit einem Trägerabstand von 170 Hz ausgenutzt.

Dieses Verfahren wird in der Praxis bis zum achtzehnfachen Frequenzmultiplexsystem ausgenutzt, wobei der NF-Kanal von 420 bis 2460 Hz mit einem Trägerabstand von 120 Hz ausgenutzt wird.

Die HF-Übertragung erfolgt bei diesem System nach dem Einseitenband-Verfahren (A 3 a/b).

Das Zeitmultiplex- und Frequenzmultiplex-Verfahren wird darüber hinaus noch kombiniert angewandt. Eine Beschreibung dieser Möglichkeiten sowie

weiterer Funktionsfernreibsysteme würde jedoch über den Rahmen eines allgemeinen Überblicks hinausgehen.

Literaturhinweise:

E. Meinel und U. Schröck: „Verfahren und Schaltungen zur Frequenzumtastung bei den modernen Funktelegraphiesendern“, Der Fernmelde-Ingenieur 9 (1955), H. 7, S. 1 bis 31

K. Fischer: „Übersicht über bekannte und mögliche Funkfernreibsysteme“, fernmeldepraxis 37 (1960), H. 4, S. 121 bis 140

Bild 4: Frequenzspektrum beim Duoplexverfahren

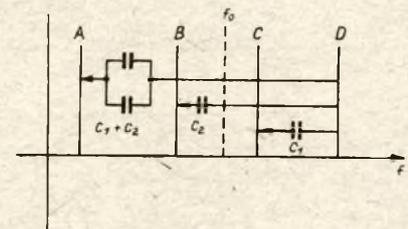


Bild 5: Schema der Frequenzumtastung beim Duoplexverfahren

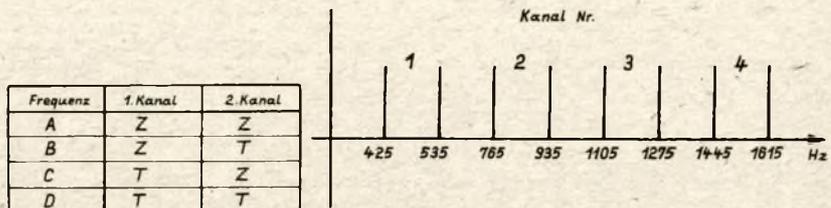
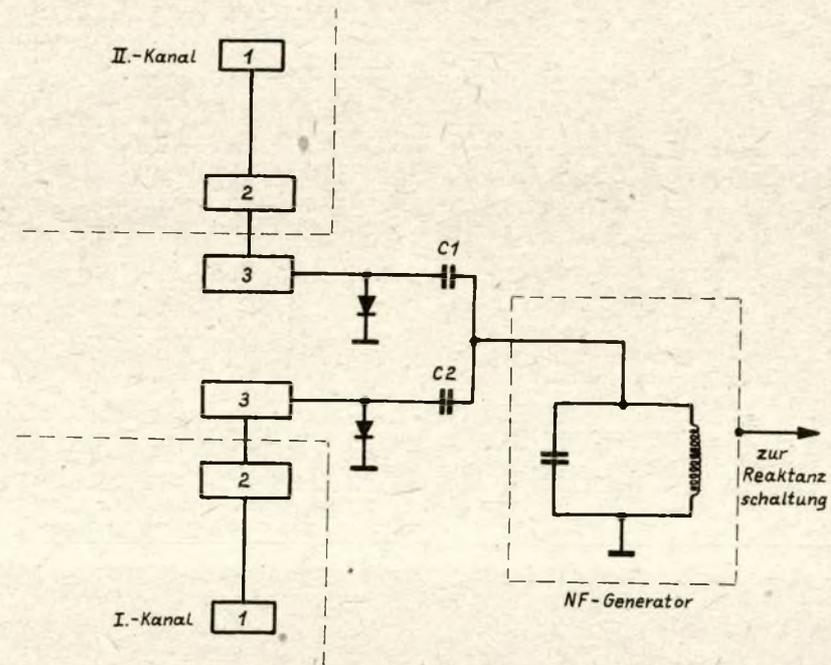


Bild 6: Zuordnung der Frequenzen

Bild 7: 4fach-Frequenzmultiplexsystem

Frequenz	1.Kanal	2.Kanal
A	Z	Z
B	Z	T
C	T	Z
D	T	T

## DM-Award-Informationen

Die Bedingungen nachstehender Diplome sind laut Mitteilung von SP 5 ADZ/DM 3 OEE geändert worden (Stand November 1963):

All Countries of the 15th Zone (AC 15 Z):

Das Diplom AC 15 Z (All Countries of the 15th Zone, alle Länder der Zone 15) wird vom PZK herausgegeben (PZK Diplom Manager, P.O.Box 320, Warszawa 1, VR Polen).

Es müssen mindestens 23 der nachstehenden Länder bzw. Gebiete der Zone 15 gearbeitet und durch OSLs belegt werden:

FC - HA HV - I 1 - IS - IT - M 1 - OE (2 Distrikte) - HO (3 verschiedene Distrikte) - OK - SP (4 verschiedene Distrikte) - UA 2 (statt bisher I 1/Triest) - UP 2 - UQ 2 - UR 2 - YU (3 verschiedene Distrikte) - ZA - ZB 1.

Es gelten alle OSOs nach dem 31. 12. 1954. Zugelassen sind alle Bänder und alle Betriebsarten, cw, fone oder gemischt. Das Diplom kann zu den gleichen Bedingungen auch von SWLs erworben werden (AZ 15 Z SWL).

Kosten: 3 IRC, für DM gebührenfrei.

Worked 21 st Meridian of Warsaw (W 21 M):

Das Diplom W 21 M (Worked 21st Meridian of Warsaw, 21. Meridian von Warschau gearbeitet) wird ebenfalls vom PZK herausgegeben. Es müssen mindestens 16 der nachstehenden Länder gearbeitet und durch OSLs belegt werden:

LA/P Spitzbergen - LA/LB/LJ - OH - OH Ø - SM/SL - UP 2 - UQ 2 - UA 2 (ist neu hinzugekommen!) - SP 5 - OK - HA - YO - YU - ZA - SV - 5 A - TT 8 (statt bisher FQ 8) - 9 Q 5 (statt bisher OQ 5) - CR 6 - ZS (1,2,4,5,6) - ZS 3 - ZS 9 - TL 8 (neu hinzugekommen).

Es gelten alle OSOs nach dem 31. 12. 1954. Zugelassen sind alle Bänder und alle Betriebsarten, cw, fone oder gemischt. Zu den gleichen Bedingungen kann von SWLs das Diplom H 21 M (Heard 21st Meridian of Warsaw) erworben werden.

Kosten: 3 IRC, für DM gebührenfrei.

Die nachstehenden Diplome wurden vom DL-CHC-Chapter neu herausgegeben (mitgeteilt von DL 1 IP, Stand Januar 1964):

Two Mode Award (TMA): e

Zum Erwerb des TMA (Two Mode Award, Zwei Betriebsarten-Diplom) ist es erforderlich, 50 Länder nach der ARRL-Länderliste, einschließlich DL/DJ und DM, und dabei alle sechs Erdteile in Telegrafie und die gleichen Länder in Telefonie (AM oder SSB) zu arbeiten. Für je weitere 50 Länder, also für 100, 150, 200 usw., gibt es einen Sticker. Es zählen nur QSOs nach dem 1. Januar 1962. SWLs können das Diplom nicht erwerben. Die Kosten für das TMA betragen 10 IRC, für jeden Sticker 2 IRC.

Worked CHC'er in each EU-Country (WAE-CHC):

Das WAE-CHC (Worked CHC'er in each EU-Country, CHC-Mitglieder in jedem europäischen Land gearbeitet) wird in vier Klassen herausgegeben. Es müssen nachgewiesen werden

für Klasse 4: je ein CHC'er in 10 verschiedenen Ländern,

für Klasse 3: je ein CHC'er in 20 verschiedenen Ländern,

für Klasse 2: je ein CHC'er in 35 verschiedenen Ländern,

für Klasse 1: je ein CHC'er in 50 verschiedenen Ländern

entsprechend der WAE-Länderliste.

Es rechnen nur QSOs nach dem 1. Januar 1962. Das Grunddiplom wird für QSOs auf allen Bändern, getrennt für die Betriebsarten CW, AM oder SSB, verliehen. Dazu gibt es Bandstickers für Erfüllung der Bedingungen auf dem 160-, 80-, 40-, 20-, 15-, 10- und 2-m-Band. SWLs können das Diplom nicht erwerben.

Die Kosten für das Grunddiplom betragen 10 IRC, für jeden Bandsticker 2 IRC.

Die WAE-Länderliste enthält z. Z. folgende Länder: CT 1 - CT 2 - DL/DJ - DM - EA - EA 6 - EI - F - FC - G - GC - GD - GI - GM - GM/Shetland-Inseln - GW - HA - HB - HE - HV - I - IS - IT - LA/LB/LJ - LA/P Jan Mayen - LA/P Spitzbergen - LA/P Bäreninsel - LX - LZ - M 1 - OE - OH - OH Ø - OK - ON - OY - OZ - PA/PI - PX - SM/SL - SP - SV/Rhodos - SV/Kreta - TA/europ. Türkei - TF - UA/UW (1-6) - UB/UT - UC - UN - UO - UP - UQ - UR - UA/Franz-Josef-Land - YO - YU - ZA - ZB 1 - ZB 2 - 3 A. DM 2 ACB

## DM-Contest-Informationen

### Der WADM-Contest 1963

„Der 3. WADM-Contest war ein voller Erfolg.“ Mit diesen Worten charakterisierte der Gesamtsieger des Contestes, DM 2 AND, unseren 3. internationalen Wettbewerb. Die Auswertung des Contestes bestätigte diese Feststellung. Es rechneten 571 Stationen ab. Mit 192 DMs war eine beträchtliche Steigerung gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. Außerdem schickten 12 Stationen Kontrolllogs ein. Von den 45 in den Logs festgestellten Ländern rechneten 31 ab.

Die verhältnismäßig geringe Zahl der Länder dürfte darauf zurückzuführen sein, daß die Ausschreibung nur in wenigen Ländern veröffentlicht wurde. Während im Ausland unsere Bezirkskennzeichnung bekannt ist, scheint das bei unserem Rufzeichensystem noch nicht der Fall zu sein. Oder sollten unsere Stationen nicht sauber geben können? Es tauchte, durch den Landeskenner verursacht, oft der Bezirk „D“ auf. Dann gab es Rufzeichen mit DM 3 A... oder auch z. B. DM 2 CF. Wenn man die Bänder mit offenen Ohren abhört, dürften solche Sachen nicht passieren. Das genannte betraf die ausländischen Teilnehmer, aber auch ein Teil der DMs ist über die

Rufzeichen schlecht informiert. Es dürfte doch allgemein bekannt sein, daß die Klubstationen der sozialistischen Länder nach der Zahl mit einem K beginnen und dazu noch zwei Buchstaben haben, ähnlich unseren alten Rufzeichen. Einzelstationen haben mit Ausnahme von OK und SP nach der Zahl nur zwei Buchstaben. Weiterhin scheinen viele DMs den DX-Bericht gar nicht zu lesen. Wie kann es sonst vorkommen, daß der Multiplikator nicht richtig errechnet wird? In der Sowjetunion existieren nach der DXCC-Länderliste folgende Länder: UA 1, 3, 4, 6, UN 1; UA 2; UA 9, Ø; UB 5; UC 2; UD 6; UF 6; UG 6; UH 8; UI 8; UJ 8; UL 7; UM 8; UO 5; UP 2; UQ 2; UR 2. Dazu kommen noch Franz-Josef-Land und die Antarktis.

Die Logvordrucke des Radioklubs sind eine große Erleichterung bei der Abrechnung. Allerdings müssen die in den Ausschreibungen angeführten Beispiele für die Multiplikatorkennzeichnung besser beachtet werden. Die Vordrucke sollten auch nicht dazu veranlassen, die Buchstaben und Zahlen hinzuschreiben. Das hinterläßt keinen guten Eindruck, besonders wenn solche Abrechnungen ins Ausland gehen. Ein weiterer Punkt, der Beachtung verdient, ist die Zeitdauer eines Contestes. Einige Stationen kritisierten, daß der Contest über 24 Stunden zu lange sei. Die angeführten Gründe sind teilweise akzeptabel. Allerdings gibt es keinen bedeutenden internationalen Contest, der weniger als 24 Stunden Betriebszeit aufweist. Die großen Wettbewerbe gehen teilweise sogar über 36 oder 48 Stunden. Würde für DM eine 12-Stundenwertung eingeführt, dann könnte es passieren, daß die Ausländer nach DM-Stationen suchen müssen. Das ist aber nicht der Sinn des Contestes. Von DM 2 FGO wurde vorgeschlagen, eine 12- und 24-Stundenwertung einzuführen. Was gibt es hierzu für Meinungen? Bei genügendem Interesse ist es eventuell möglich, diesen Vorschlag zu verwirklichen.

Nun noch einige Stimmen zum Contest:

DM 2 APG: „Der Contest war sehr interessant und hat Freude gemacht...“  
DM 2 ABL (Vorjahressieger): „Schade, daß ich aussteigen mußte... das Stationsangebot war recht gut.“

DM 4 CI: „Leider ließ uns in den letzten Stunden die PA im Stich...“

(Das kann auch dem Gesamtsieger der Klubstationen passieren. hi! d. V.)

UA 3 KRR: „... mit großem Vergnügen nahmen wir am Wettkampf teil.“

HA 1 KSA: „nice Contest. DM activity could have been better...“ (Die DM hätten aktiver sein können.) Und das bei 157 QSOs. hi! d. V.)

SP 5 AHL: „I called plenty of DMs but somebody is like as don't use RX1“ (Ich rief viele DM, aber einer scheint keine Empfänger verwendet zu haben.)

DL 1 AM: „... es hat mir Spaß gemacht.“

SP 6 UK: „A very nice Contest.“

B 8 TM: „It is a pity for too many stations to have a very bad tone with RAC, drift, clicks and chirp...“ (Es ist bedauerlich, daß zu viele Stationen einen sehr schlechten Ton mit... haben.)

LA 2 Q: „... Why must DM stns always call cq contact. QRM ought to be the half!“ (Warum müssen die DMs nach einem QSO CQ rufen, obwohl viele Hams auf ein neues QSO warten. Das QRM könnte halb so stark sein.)

PA Ø VB: „Sehr schade, der Contest war gerade an meinem Geburtstag.“ (Herzlichen Glückwunsch nachträglich! d. V.) Das soll genügen.

DM 2 ATL

### Die ersten 10 Plätze aus DM

#### Klubstationen

DM 4 CI 71 250 Punkte, 2 AHK 58 368, 3 EL 47 050, 4 PL 44 096, 3 NN 36 873, 3 ZN 34 650, 3 GG 33 174, 3 VO 32 640, 3 DL 31 164, 3 HE 29 325,

#### Einzelstationen

DM 2 AND 117 078 Punkte, 2 AQL 107 877, 2 ATL 103 652, 2 AUO 75 040, 3 EN 71 355, 3 ZDA 59 396, 2 AMG 56 848, 4 DJ 52 722, 3 XSB 46 144, 3 YFN 44 896.

### Von den Hörern belegten die ersten 5 Plätze:

DM 1946/M 14 363 Punkte, DM 1346/O 12 243, DM 0700/M 9600, DM 1305/J 9240, DM 1746/L 7254.

Die Gesamtergebnisse wurden vom Radioklub der DDR bereits als Sonderdruck herausgegeben.

## Contest-Kalender 1964

28.-29. März	1500 GMT-2200 GMT	REF-Contest Frankreich
28.-29. März		SSB-CQ-Contest
4.-5. April	2100 GMT-2100 GMT	SP-DX Contest Fone
4.-5. April		Helvetia H-22
5.-5. April	0600 GMT-1200 GMT	Hungary HA-Contest CW
18.-19. April	2100 GMT-2100 GMT	SP-DX-Contest CW
18.-19. April	1500 GMT-2200 GMT	REF-Contest Fone
25.-26. April	1300 GMT-1900 GMT	P.A.C.C.-Contest
		CW-Holland + fone
		„MIR“-Contest UdSSR
2.-3. Mai	2200 GMT-2200 GMT	OZCCA - Fone
9.-10. Mai		OZCCA - CW
16.-17. Mai		CHC/HTH Contest
6.-7. Juni		Diplom „Caesar“ Bundesrep. Deutschl.
1.-30. Juni		„Sea of Peace“
1.-15. Juli		LABRE-Contest CW
5.-6. Aug.		WAEDC - CW
8.-9. Aug.	0000 GMT-0000 GMT	WAEDC - Fone
15.-16. Aug.	0000 GMT-0000 GMT	LABRE-Contest Fone
29.-30. Aug.		ALL-ASIA-DX-Contest CW
29.-30. Aug.	1000 GMT-1600 GMT	LZ-Contest
6. Sept.		Scandinavia Contest CW
19.-20. Sept.	1600 GMT-1900 GMT	Scandinavia Contest fone
26.-27. Sept.	1600 GMT-1900 GMT	VK-ZL-Contest Fone
3.-4. Okt.	1100 GMT-1100 GMT	VK-ZL-Contest CW
10.-11. Okt.	1100 GMT-1100 GMT	WW-DX-Contest Fone
24.-25. Okt.		WW-DX-Contest CW
28.-30. Nov.		OK DX-Contest CW
6. Dez.		80 m Activity CW
19.-20. Dez.		Jahresabschlusscontest
27. Dez.		

In jedem Falle ist die Wettkampf- und Contestordnung (CQ DM Nr. 2/5) zu beachten.

# UKW-Bericht

## Hradec-Kralore-Contest

Es liegen nun die endgültigen Ergebnisse vor.

144 MHz-fest: DM 2 CFL 1983 Pkt., 3SF 1614, 2AFO 1576, 3CE 1472, 2AIO 1469, 4GG 1217, 2AWD 1107, 2CFO 1096, 2APE 1065, 4DF 997, 2ARE 997, 2BFD 409, 3IF 148, 3MF 144.

144 MHz-portable: DM 2 AEF/p 1350 Pkt., DM 3 VBO/p 1262, DM 5 VWO/p 1208.

Die Bedingungen an den Weihnachtsfeiertagen waren schlecht. Im Raum Berlin konnten keine OK-Stationen aufgenommen werden. Selbst OK 1 KLE, der sonst Berlin mit seinem Signal erfreut, war nicht aufzunehmen. Für Berlin also, OK-Contest ohne OK.

Von den 17 Stationen arbeiteten acht aus dem Raum Berlin und konnten somit die anderen DMer mit wertvollen Punkten erfreuen. Anders herum sah es schon schlechter aus, die wenigen übrigen Stationen brachten den Berlinern nicht viel, und die Orts-QSOs im Berliner Raum konnten keinen Ausgleich herbeiführen. Vermißt wurde der Norden, der nicht das kleinste Signal brachte und der Bezirk L, der wegen TV-Dresden nicht arbeiten konnte. Für die am Contest beteiligten Stationen wird in der nächsten Zeit das Diplom für die Teilnahme eintreffen. Wie OK 1 DE bei seinem Besuch in Berlin mitteilte, soll es sich um eine besondere hübsche Ausführung handeln.

## Contestkalender 1964

I. Subreg. IARU-Contest 2 m/70 cm am 7./8. März

II. Subreg. IARU-Contest 2 m/70 cm am 2./3. Mai

16. OK-, SP-DM-Feldtag 2 m/70 cm am 4./5. Juli

III. Subreg. IARU-Contest 2 m/70 cm am 4./5. Juli

III. DM-UKW-Contest 2 m/70 cm am 1./2. August

Bayrischer Bergtag 2 m am 2. August

IARU-Region I-Contest 2 m/70 cm am 5./6. September

22. SP9-Contest 2 m am 11./12. Oktober

Die Bedingungen der vier großen IARU-Conteste haben sich nicht geändert. Sie beginnen alle am Sonntagabend um 19.00 MEZ und enden am Sonntag um 19.00 MEZ. Die Bedingungen für den 70-cm-Contest im Mai, den gemeinsamen Feldtag OK/SP/DM und für den DM-Contest werden jeweils im UKW-Bericht des Vormonats bekanntgegeben.

## Lizenzprüfungen in Berlin

Am 15. Januar 1964 fanden die Lizenzprüfungen für die Klasse „S“ des Bezirkes Berlin statt. Zur Prüfung waren vier Bewerber erschienen. Drei von ihnen, 3VWO, 3VBO, 3WBO, legten die für die Einzellizenz notwendigen Prüfungen ab. Als Newcomer sandte die Klubstation DM 3 FO einen hoffnungsvollen Sprößling. Alle haben die Prüfungen bestanden. Die vergebenen Rufzeichen sind z. Z. noch nicht bekannt.

## Amateur-Weltraumfunk

Seit dem 1. Januar 1964 ist die Bestimmung über den Amateur-Weltraumfunk in Kraft. Diese Bestimmung wurde anlässlich der außerordentlichen Funkverwaltungs-Konferenz, die vom 10. 10. bis 3. 11. 1963 in Genf tagte, in die Vollzugsordnung - Funk - aufgenommen. Diese Bestimmung regelt den Amateur-Funkverkehr über Erdsatelliten im 2-m-Band.

## Aus den Bezirken

### Bezirk „N“

Am 28. 12. 1963 konnte DM 3 SKN gleich zweimal mit HB arbeiten. HB 9 UX/Skt. Gallen 59/59; HB 1 ABU/m - Speicher, 59/59. Außerdem DL 1 EU - Saar - 59/59; DL 3 SR - Kirchberg - 59/59; DL 8 DW - Neukirchen - 59/59; DJ 7 EW - Neustädlein - 59/59 und DL 9 JA - Maikammer - 58/59. Dieter war sehr erfreut über diesen Erfolg, zumal die Station mit LS50 nicht der letzte Schrei ist.

### Bezirk „L“

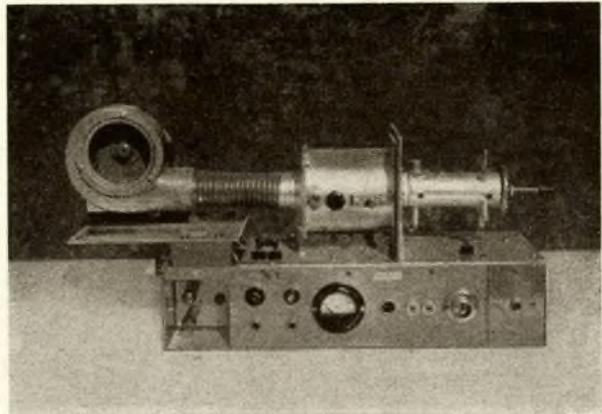
DM 2 BJL hat eine Oszillator-Platine für den 70-cm-Konverter (DM3YL) fertiggestellt und will diese Platine in größeren Stückzahlen herstellen lassen, um den OM den Start in die 70-cm-Arbeit etwas zu erleichtern. Als erste ZF wird das 2-m-Band benutzt. Der Oszillator beginnt mit 16 MHz und mischt in der ECC91. Leider arbeitet die Anordnung ohne Vorstufe. Sie dürfte damit der alten holländischen Version nach Gramata/de Leuw entsprechen, die immerhin mit 12 kTo angegeben wurde. Für erste orientierende Arbeiten im 70-cm-Bereich dürfte diese Konvertart die sinnvollste sein.

DM 2 BZL hörte am 3. 1. DL 6 SS - Oldenburg - 56/59; DL Ø HH - Hamburg - 58/9; DL 1 FF-569 DJ 8 XO-58; DJ 8 JO-34; OZ 7 TW-58; DL 9 WQ - 58 und diverse Berliner. Ferner war Wolfgang „Zuhörer“ beim MS-Versuch DL 3 YBA-LZ 1 DW. Am 4. 1. konnte er OZ 7 LX mit 579/559 über 500 km erreichen.

### Bezirk „J“

DM 3 XIJ berichtet vom MS-Test zwischen DM 2 ADJ und OH 1 NL am 14. 12. Während 2ADJ OH 1 NL in Bursts bis 5 sec aufnehmen konnte, hörte OH 1NL von DM 2 ADJ nichts. Der Test am 4. 1. verlief genauso und somit vermutet Karl-Heinz, daß OH 1 NL auf einer falschen QRG hörte.

Am 28. 12. 1963 erreichte DJ 5 KD/p mit seiner 300-m-W-Transistor-Station auf dem Fichtelgebirge eine französische Mobilstation in der Nähe von Paris. DJ 3 NN konnte über 850 km Entfernung die französische Küste erreichen.



Topfkreisendstufen erhöhen den Wirkungsgrad auf den Höchsthäufigkeiten beträchtlich. Hier stellt DJ 3 QC seinen Topf vor Foto: Damm

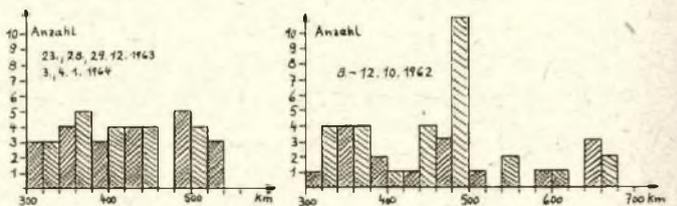
Am 3. 1. 1964 arbeitete DM 4 YBI mit SM 7 BAE. Am 4. 1. erreichte DM 3 XIJ mit HB 9 XK/p seine erste HB-Station. Am selben Abend wurde mit DJ 3 ENA (QRß 450 km) beiderseitig 59 ausgetauscht. Nach seinem mißlungenen Test mit OH 1 NL am 4. 1. hörte 2ADJ LZ1DW im MS-QSO mit DL 3 YBA.

## Bezirk „O“

Am 15. 1. trafen sich Berliner und einige Auswärtige im Klubhaus „Erich Weinert“ zum 1. UKW-Meeting im neuen Jahr.

Auf dem zwanglosen Programm stand der Polen-Reisebericht von 2AWD. Besichtigung der Leistungsschau mit Geräten, AFB, Rapportsystem der DUR, Contest-Kommission.

In Zukunft wollen DM 2 AIO, DM 2 AEO, DM 2 AFO und DM 2 CFO mit DM 2 AWD gemeinsam die Contestabrechnungen überprüfen, da für einen einzelnen diese Arbeit bei der steigenden Zahl der DM-Stationen zuviel wird. Damit wird auch eine genauere Überprüfung gewährleistet. Die Berliner empfehlen zum Rapport-System dB-Angaben. O- und Q-Angaben sind nichts Neues gegenüber dem alten System. Es wird vorgeschlagen, zum „normalen“ Rapport die dB's über dem Rauschen anzugeben. Das nächste Treffen findet am Mittwoch nach dem März-Contest statt. DM 2 BWO berichtet dann über Antennen und Messungen für 2 Meter.



Anzahl der Verbindungen in Abhängigkeit von den überbrückten Kilometern bei zwei guten troposphärischen Bedingungen

## Bezirk „D“

DM 4 ZHD - TV hat seine ersten Übertragungen im 70-cm-Band hinter sich. Am 25. 1. 1964 wurde das Testbild bei DM 2 AWD empfangen. „Jupp“ hat die gesamte TV-Anlage, Kamera und Sender im „Alleingang“ aufgebaut. Nach den ersten Fehlschlägen sind nun die Erfolge da, und wenn die beiden Berliner TV-Stationen nun tüchtig nachziehen, dürften die ersten TV-QSOs nicht lange auf sich warten lassen.

DM 2 AWDD testet seit kurzem in NFM auf 2 Meter. Die FM wird direkt am xtal gemacht. Die eingegangenen Rapporte von etwa 20 Stationen fielen gut aus und somit ist diese Art der Modulation z. B. bei TVI sehr zu empfehlen. In der Leistung des Nachrichteninhaltes kommt sie allerdings einer Gittermodulation gleich. Die xtal-NFM wurde mit den verschiedensten Empfängern schmaler und breiter Bandbreite aufgenommen. Die notwendige Verstimmung der Empfänger auf die Flanke lag zwischen 3 und 6 dB. Der nötige Hub ergibt sich durch die Vervielfachung von 9 MHz auf 144 MHz.

DM 2 AWD

## UKW-ATFB

Das internationale koordinierte Beobachtungsprogramm „IQSY-Jahr der ruhigen Sonne“ hat nun begonnen. Es brachte uns gleich zu seinem Anfang gute bis sehr gute Troposphärenbedingungen. DM 2 BML bedankt sich für die Meldungen der AFB-Beobachter. Die Abb. 1 stellt die Ausbreitungsbedingungen über 300 km dar. Die Anzahl der gehörten und durchgeführten Verbindungen ist in Abhängigkeit von den überbrückten Entfernungen kenntlich gemacht. Abb. 1 gilt für den 23., 28., 29. Dez. und den 4. Jan. Abb. 2 zeigt eine ähnliche Darstellung für die guten Bedingungen vom 8. bis 12. Okt. 1962. Für Abb. 2 wurden die Verbindungen ausgewertet, die vor etwa einem Jahr von vielen Stationen an DM 2 BML geschickt wurden. Auf den ersten Blick erkennt man, daß die Verbindungen im Altweibersommer 1962 (Hochdruckgebiet mit guter Bodeninversion (Strahlung)) weiträumiger waren. Es wurden größere Entfernungen überbrückt, während ein

ausgeprägtes Maximum bei 500 km lag. Die Darstellungen enthalten jedoch auch einen starken subjektiven Faktor. Es ist ja nicht so, daß man jede Station arbeitet, die einen hört und die einen auch anruft. Wenn gute Bedingungen herrschen, dann versucht man bestimmt möglichst weit entfernte Stationen zu arbeiten. Auf der anderen Seite erkennt man aber nicht in jedem Falle schon am Rufzeichen, ob die Station, die cq ruft, auch weit entfernt ist. Nur die Stationen, die man gut kennt, wird man bei sehr guten Bedingungen infolge von Zeitknappheit (TV Dresden o. ä.) nicht unbedingt arbeiten wollen. So darf man keine falschen Schlüsse daraus ziehen, daß keine Verbindungen zwischen 460 und 480 km am Anfang dieses Jahres gemacht wurden. Das ist nur eine Frage der Darstellung. Daß aber nicht die meisten Verbindungen bei 300 km gemacht wurden, zeigt den subjektiven Charakter, der angedeutet wurde. Das Ausmaß der kräftigen Inversionen am Anfang dieses Jahres erkannte man besonders gut an der Wetterkarte. Einer Radiomeldung zufolge, soll es in Ungarn auf den Bergen wärmer gewesen sein als in der Ebene, und über Budapest lag eine starke Staubschicht, die durch die Grenzschichtbildung (unten Kaltluft - oben Warmluft) tagelang nicht absteigen konnte. Laut Statistik gibt es im Winterhalbjahr 50 % mehr Inversionen als im Sommerhalbjahr! Satelliten, Ballone und Raketen, die im 2-m-Band oder 70-cm-Band strahlen, sind noch nicht gestartet worden.

Henning, DM 2 BML

## DX-Bericht

für den Zeitraum vom 1. Januar bis 2. Februar 1964.

Die sehr schwachen Bedingungen hielten auch im Berichtszeitraum Januar an. Die condx nach Afrika und Nord-Amerika stabilisierten sich etwas auf dem 14-MHz-Band, während das 21-MHz-Band selbst in den Mittagsstunden enttäuschte. Auf 7 MHz war dagegen wieder allerhand los.

14 MHz: Gehört:

HZ1BF (1400, QSL DJ4CJ), 5Z4IV (1530, QSL W2CTN), MP4TAS (1430), 5Z4JU (1600), YA1BW (1300, QSL DL8AX), VS9MB (1400), CT3AE (1540, Ton 6), 6W8AC (1630), VS9OC (1330), AP5GB (1700, QSL W4ECI), 5R8AM (1520), 9K2AJ (0800), EP3RO (0900), OA6W (1200).

7 MHz: Erreicht

NA: KV, KP, OX3AY (1600), W6 (1700), 6YAXG (2330), HI8NPI (0430), SA: PY7 (0230), UA1KAE/1 (Antarktis), KC4USK (0030, 0200), PY, YV (2200).

AF: 6W8DD (2200), EA8EN (2040), CN8FW (0300), EL2AD (2320), US-Embassy, Monrovia 5Z4IV, 601BW, ZS5 (2000), FB8XX (1950), SMSBKK 9Q5 (2030), 7X2NJ (1930), 9Q5AB (2030),

AS: OD5LX (0530), YA5A (0230, Gus, via W4ECI), BY1PK (2130), VS1LU (1930), JA MP4QBF (2130).

EU: SV1YY (1900), ZB1 (1830), SV0WAA (1730), GD3FBS (1730), ZB1RM (1930), SV1AB (2200 f), LA9MI/P (J. Mayen, 1800),

Gehört: TF5TP (1930), SMSBKK/9Q5 (1800), VS1LP (2215), JA (2100), ZD3A (2045).

DX-Neuigkeiten:

Die Station 4U1ITU in Genf ist nun endgültig als separates DXCC-Land anerkannt worden. Dagegen darf die QSL erst ab April 1964 bei Diplomanträgen eingereicht werden. EL4A und EL4YL verloren im Juni 1962 ihre Lizenz. Die Kenner JB8 (Torishima Isl) und VS9P (Perim Isl) können nicht als DXCC-Länder gezählt werden. WA2YUU/TA1AS befand sich auf einem Schiff und zählt ebenfalls nicht für das DXCC. - -

DXCC-Wertung: CW/Fone W1FH 311/332, W4DOH 311/329, W2ACW 311/330, Europa HB9J 307/326, Fone: W3RIS 311/331.

3L4A ist das Call der Geophysikalischen Station auf der Phönix-Insel. Die Republik Sanzibar wird wahrscheinlich den Kenner 5Y4 erhalten. Für Swaziland ZS7 ist SD1 vorgesehen. Laut Mitteilung aus dem DX-MB wird die Expedition VS9HAA, VS9HRK (Kuria-Muria) als separates DXCC-Land in Kürze anerkannt. Der ARRL-Entscheid ist aber abzuwarten. VP8GQ beendete seinen Aufenthalt in South-Orkney-Isl und siedelte nach den Falkland-Inseln über. ZL1AAS war der Organisator der Expedition nach Rodriguez-Isl. VQ8 R Ende Februar. 5N2RSB besuchte im Januar 5U7, im Februar TY2. Don, HL9KH wird das neue DXCC-Land Kambodge unter W9WNV/XU vertreten. Dann reist er weiter nach FÜ8. Im Jahre 1964 wird wieder eine Gruppe von w-Amateuren nach San-Felix reisen unter CEØXA. Nach unbestätigten Meldungen sollen im DL-OSL Bureau München Karten von DK1IG und DK2PW aus Hanoi (Nordvietnam) eingegangen sein. Hoffentlich gibt es keine Enttäuschung hi. ZS2MI prüft zur Zeit das 7-MHz-Band zwischen 0500-0600 GMT. Die Hoffnungen auf Anerkennung von VS9PSU (perim Isl.) als DXCC haben sich zerschlagen. TU2AU arbeitet auf 7 MHz mit einem 40-m-Rotary-Beam. Die einzige Station auf Trinidad ist PY1BCRØ auf 14 085 kHz. Weitere Exp. wurden aus milit. Gründen abgelehnt. ZD3 A ist die einzige Station in Gambia. VKØDM sitzt auf Macquarie-Isl. In Kürze wird auf den Bouvet-Inseln LA/G eine Metereolog. Station errichtet. Hoffentlich kann sich ein Amateur in die Stammbesatzung einschmuggeln. Die QSL für M1B (14 MHz CW, SSB) bitte direkt, da er nicht Mitglied der ARI ist. Eine Rarität ist FS7MQ auf 14 MHz in den Nachtstunden. Auf 80m in SSB zur Zeit 4U1ITU, PZ1AX, 5A3CJ, VK3AS. In einem Rückblick von DL1IN entnehmen wir, daß mit Ausnahme von BY, CEØ, EA9, FB8, VKØ, VP8, VQ8 R, ZS2M, sämtliche DXCC-Länder in SSB zu erreichen sind. Die QSL-Liste von Gus W4BPD ist um folgende Länder zu ergänzen: YA5A, AP5GB, YA1A, 9N1MM, YK1AA Rashod Jalal ist jetzt auf 14 MHz QRV in CW, AM, SSB, QSL via K4RJN. Auf Comoro Isl. sitzt zur Zeit nur FH8CD. Einige Tips für VK9-Stn: VK9MV um 1400-1600 MEZ mit 40 Watt (14 062, 14 103). VK9XI 1400 bis 1600 MEZ, 14 100 kHz CW/Fone, 14 250 SSB. VK9MD 14 125 SSB. VK9DR 14 060 kHz, 100 Watt. VQ9HB reiste Mitte Februar nach Chagos Isl. QRV nur 14 u. 21 MHz. Danach geht es weiter nach Rodriguez und ST. Brandon.

Frequenzen: 14 010, 21 010 kHz CW - 14 115, 21 400 kHz SSB. Er hört auf folgenden Freq.: 14 020-14 030, 21 020-21 030, 14 250, 14 260, 21 405-450. Auf Rhodos sind in SSB SVØWQ, SVØWF, in CW SVØWQ, SVØWDD. Um eine schnellere Verbreitung von aktuellen DX-Nachrichten zu erreichen, schlägt DM 2 AND eine sonntägliche DX-Runde auf dem 80-m-Band vor. Unser Vorschlag: Jeden Sonntag 08.00 MEZ; 3,6 bis 3,7 MHz. Wer beteiligt sich?

Ludwig, DM 3 RBM

DXCC-Stand

(31. Dezember 1963, Betriebsart CW/Fone)

Leider fehlt in dieser DXCC-Rangliste eine Anzahl von bekannten DM-DXern. Vielleicht haben sie sich im Weihnachtseinkauf finanziell so übernommen, daß sie Anfang Januar nicht mehr eine 10-Pfennig-Postkarte aufbringen konnten. Wie kann man sich sonst ihr Fehlen erklären? Hwsat?!

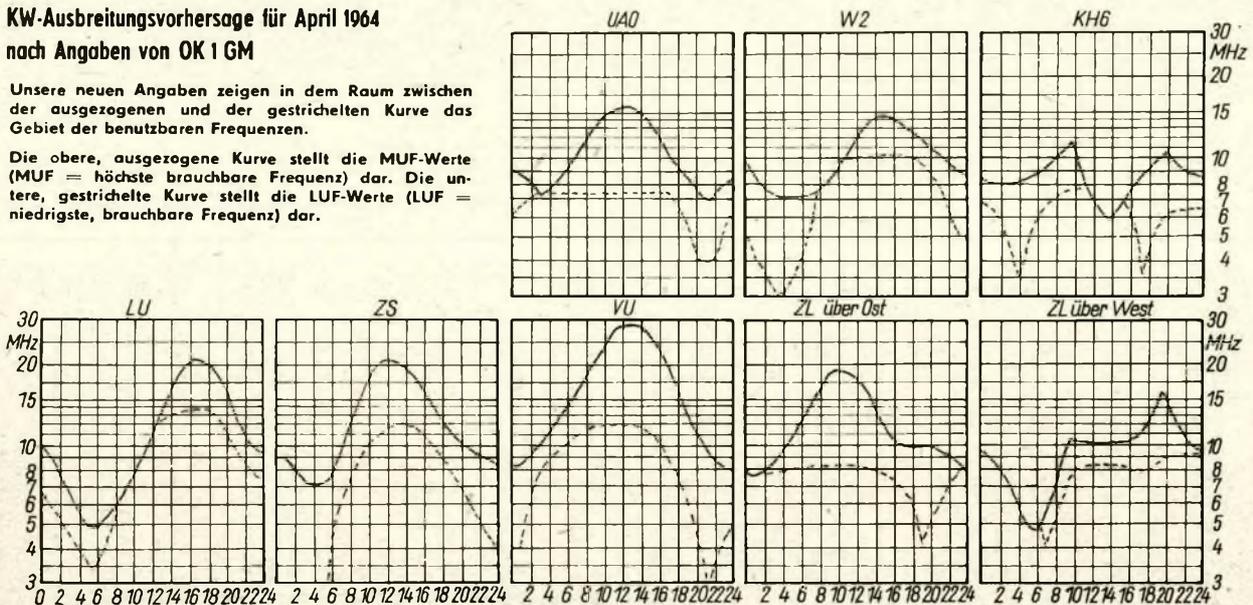
Rufzeichen	cfm / wk	lfd. OSO-Nr.	Input
DM3RBM	178/201	4085	200
DM3VL (ges. op)	165/187	-	-
DM3ML (ges. op)	159/184	-	200
DM2ATL	143/175	11800	200

Fortsetzung auf Seite 104

### KW-Ausbreitungsvorhersage für April 1964 nach Angaben von OK1GM

Unsere neuen 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.



DM2AHM	138/145	6578	30
DM2AMG	137/146	10316	80
DM3PVL	135/164	2500	
DM2ATH	134/154	Juli 58	50
DM3RD (Liz.-Tr.)	133/142	?	200
DM2AGH	130/149	5575	40
DM2ACM	129/141	5000	70
DM2ADC/3FC	116/132	21230	120
DM2AND	115/163	Jan. 63	200
DM3PBM	115/134	1650	200
DM2AEC	110/154	?	200
DM2AEC	61/78	?	200
DM3ML (Liz.-Tr.)	104/135	4200	200
DM2BCN	101/120	4668	80
DM3OML	100/118	1600	200
DM3VL (Liz.-Tr.)	96/109	1800	
DM3ZCG	93/126		30
DM3GG	94/114	5840	80
DM2BEL	92/101	6400	120
DM3SBM	91/114	2378	200
DM3OVL	91/98	1000	
DM3XSB	90/123	2442	80
DM3ML	82/118	2600	200
DM3ONM	78/111	1955	30
DM3JZN	70/89	1289	200
DM3JML	70/85	1000	200
DM3VDJ	69/135	1130	150
DM3ZDA	68/98	1817	200
DM3VBM	68/85	2722	200
DM3ZSB	62/72	1930	80
DM3MSF	60/113	2100	80
DM3ZH (L.-Tr)	60/84	Mai 59	
DM2AZB	60/77	2345	60
DM3ZNB	59/75	533	75
DM2AOA	57/88	März 62	60
DM3EL (L.-Tr)	55/70	2100	
DM3WZN	54/74	648	200
DM3ZN (L.-Tr)	52/62	2034	200
DM3ZYH	51/85	2300	50
DM2BLL	51/65	350	
DM3YZN	49/59	2453	200
DM3UZN	46/57	700	200
DM3BZN	37/44	663	200
DM3OZN	33/60	747	200
DM3CZN	20/33	508	200
DM3XZN	20/26	321	200
DM3TZN	18/28	515	200
DM3SZN	17/25	206	200
DM3WML	10/38	176	200
DM3GZN	4/6	37	200
DM2AUG	?/65	Dez. 60	80
DM3WML	?/36	206	200
DM-1717/H	67/115	März 62	
DM-1642/G	49/119	3800	
DM-1593/J	45/184		
DM-1825/L	39/152	April 63	
DM-1882/K	15/110	Okt. 62	
DM-1751/J	10/75		
DM-1842/H	8/81	277	
DM-2000/N	1/43	Sept. 63	
DM-1927/M	?/67		

Das Postzeitungsvertriebsamt Berlin verfügt noch über einen Restbestand

## „funkamateure“ Sonderausgabe 1963

Aus dem Inhalt:

Superhet mit vier Kreisen – Rundfunk- und Fernsehprüfstift – Drahtloses Mikrofon mit Transistoren – Leistungsstarker Transistor-Reflexempfänger – Fuchsjagdempfänger für Anfänger und viele andere Bauanleitungen für den Transistor-Bastler.

Bitte richten Sie Ihre Bestellung mit dem Hinweis auf diese Anzeige an Ihren zuständigen Postzeitungsvertrieb.

Umfang 36 Seiten

Preis 1,- DM

DEUTSCHER MILITÄRVERLAG

Berlin-Treptow, Am Treptower Park 6

## KLEINANZEIGEN

**Studioqualität** sehr gut erh. Relaisgesteuertes 3mot. Magnetongerät, 38,1 m. kompl. Aufn.- u. Wiedergabeverstärker (mod. Truhe) anschlussfertig. f. Rundfunkger. (Diodenausgang), preisgünst. f. 1300 DM zu verk.

**Wolfgang Köhler, Leipzig N 22, Hannoversche Str. 61, II links**

**1 Kraftverstärker, Type KV 6, mit Gegentakt-Endstufe (2X EL 12, spez.), Preis 250,- DM.**

**Manfred Schacha, Blankenburg (Harz), Börnecker Str. 17**

**AQST, 0,2...22 MHz, einwandfr., kpl., m. all. Einschüben, Unterlagen u. Ersatzröhren, geg. Gebot.**

Angebote unt. **MJL 3000** an **DEWAG, Berlin N 54**

**Verkaufe:** EF 12, EF 12 K, 1,50; EL 12 N, AZ 12, 6L6, 6F6, 6SH7, 6SK7, Selen 250 V/60 mA, 3,-; Kopfhörer, Kehlkopfmikro, Paar 5,-; RFT-Kristallmikro KMT mit Übertrager 15,-; RFT-Kristallmikrokaps. 7,-; SRS 358 K 10,-; Netztrafo dazu 25,-, oder KW-Therapiegerät, kompl., 40,-; Transport. Mischpultverstärker (EF 12,2x6 SN 7, EL 84, AZ 11) 40,-; Superspulenatz (Neum. SSp. 156, 3 kW) 10,-; Drehko 2x500 pF, 5,-; Trafos M 42 b. M 102, 1,- bis 5,-.

**M. Großer, Leipzig N 24, Ploßstraße 20**

**Verkaufe:** 6/11-Kreis-Super (UK ML) 150,-, 12-Kreis-UKW-Voratz „Filius“ 50,-; Transistor-Blitzgerät 120,-, Elektronische Belichtungsuhr 0,5-150 s 100,-, Kpl. Magnettonlaufwerk 100,-, Laufwerksteile und Rundfunkbaumaterial billig! Viele Jahrgänge je 5,- Wissenschaft und Fortschritt, Jugend und Technik, Fotografie, Urania.

**Hellriegel, Dresden A 27, Bernhardstraße 29**

**Verkaufe:** DAF 191, DF 961, DL 963, EF 80, EF 85, EF 86, EF 89, UF 89, PCF 82, ECF 82, PCL 82 je 10,-; LV 3, SRS 4451; div. Relais; Reporter magnetongerät KMG 1 mit 9 Kassetten, Kondensatormikrofon CMV 571; Stern 1; Platine T 58 mit 9 nnp Transistoren, spielfähig; Verstärker 2XEF 2; Neumann 6/9 AM-FM-Spulenatz SSP 210; Umformer 12/400 V =, NC-Knopfakku 4,8 V, 450 mA/h.

**A. Merker, Schöneiche b. Berlin, Hamburger Straße 9**

**Verkaufe** Prüfgenerator 75 kHz, 45 MHz, und Rechteckgenerator 30 Hz-300 KHz.

Zuschriften unter **MJL 3001** an **DEWAG, Berlin N 54**

**Verkaufe:** Kristallmikrofon 20,-; Poti 1 Mlog m. Schalt. 2,50; Selengl.-r.: B 40/30 2,-; B 60/45 2,-; M 260/97,5 5,-; Fl.-Relais je 5,-; Drahtwiderstände (10, 15, 20, 500, 900, 2000, 2500 Ohm) je 0,70; 4XOA 685 je 1,-; 5XOY 111 je 2,50; Transistoren (neu) 3XOC 811 je 5,-; 2XOC 823 je 7,50; 5XOC 816 je 5,-; Elkos (schraub.) 2X50 uF/80V; 4X100/80; 2X200/80; je 2,-; Elkos (Draht) 4X2 uF/385 V; 4X5,385; 4X10/385; 3X50/80; 3X100/50; 4X100/70, je 1,50; Widerstände, Kondensatoren je 0,20; Schaltdraht usw.

**Jürgen Otto, Dorfain, Kr, Freital, Schulstraße 8**

**Verk.:** LS 50 6,-; REN 964, RES 904, RES 904, RGN 1064, 1064 G, AZ 11 (neu) je 4,- und einen Trockengleichrichter mit 30 uA für 3,-.

**Gerhard Kriehn, Bad Lausick, Rochlitzer Straße 12**

**25-W-Telefonen** (Gestellenschub) kompl., 180,-; Kommerzieller Empfänger, 100 KHz-4 MHz, 6-Kreis-Super, Typ Stg. 1 mit 5-Meter, betriebsbereit, 200,- DM.

**Telefon Berlin 63 84 07**

**Verkaufe** 3XRL 12 P 35 mit Sockel je 10 DM.

**Hermann Pichl, Prora (Rügen), Postfach 3958 K**

**Verkaufe** gegen Angebot: Stationsempfänger, 7-Röhren-Telefon-Super 80, 40, Mittelwelle über 7 Stationstasten, 20 m vorbereitet, Bandbreitenregelung, bfo, starke NF-Stufe (EL 12 N); neuer Tastensatz 80, 40, 20, 15, 10 mit allen Bandfiltern und ZF-Sperre für Doppelsuperhet nach H. Brauer (prakt. F., Heft 5); Modulationsgradmesser 150 kHz bis 30 MHz (5 Koppelspulen), Anzeige in % auf Drehschulmeßwerk; Meßsender, noch nicht geeicht, mit Feintriebskala 40,-; Drehschulinstrument 6 m A 30,-; Tonbandgerät KB 100 700,-; gekapselter Drehko 3X 17 bis 35 pF; Telefonenquarz 1 MHz; Oszillografenröhre OR 1/100/2/6 30,-; RV 258 (starke Endtriode); RS 237 (120 W Sendetriode); RS 391 (140 W Sendepentode); 2 St. GKX 100 (sowj. 100-W-Senderöhren); sowj. Knopfdioden, 4 St., je 1,50; Praktischer Funkamateure, Hefte 1 bis 37, insgesamt 50,-.

Angebote an **M. Sonne, Limbach-Oberfrohna 2, Karl-Marx-Straße 12**

**Verkaufe:** Erpr. Kraft-Modulationsverstärker, f. neu, 50 W, 2XEL 34, ECF 82, ECC 83, getrennte Höhen-Tiefenregelung, 2 mischbare Eng. 500 DM. Tornisterg. Berta, betriebsbereit 200 DM. Röhren: 3XRL 12 P 35 je 15,-, 2XG 1404 neu je 15,-, Z2C m. Sockel neu 20,-, 3X6K7, Stahl, neu, je 8,-; 3XEF12K je 5,-, usw. Präz. Drehko Ducati 600 PF ufb 25,-, Split 3fach Drehko 25,-, Kondensatormikrofon, kl. Rohrform 200,-, Modul-Trafo 50 W m. vielen Anzapfungen. pr. 45 Ohm.

**Peter Wratsch, Meerane (Sa.), Heinrichstraße 6**

**Verkaufe:** Kleinmagnetongerät „Tonreporter“ KMG 1 mit Bereitschaftstasche, Kondensatormikrofon und 5 Kassetten, 400 DM, oder tausche gegen „Oszi 40, 1 Kondensatormikrofon 250 DM.“

**Uwe Effinger, Hohenstein-Ernstthal, Karlstraße 30**

**Verkaufe:** „Funkamateure“ 11, 16/55; 5, 9,56, je 0,30; 8, 10, 11/57; 2-12/58; 3-11/59; 1, 2, 4, 7, 8, 10/60; 4/63, je 0,50; 2m-Konverter ZF 7 MHz, 50,-; Relais 2m A (für El-Bug) 20,-; DF 191, DF 96, DAF 96, DK 96, DL 192, DL 96 je 10,-.

Suche: „Funkamateure“ 10/57, 10/58, 10/61.

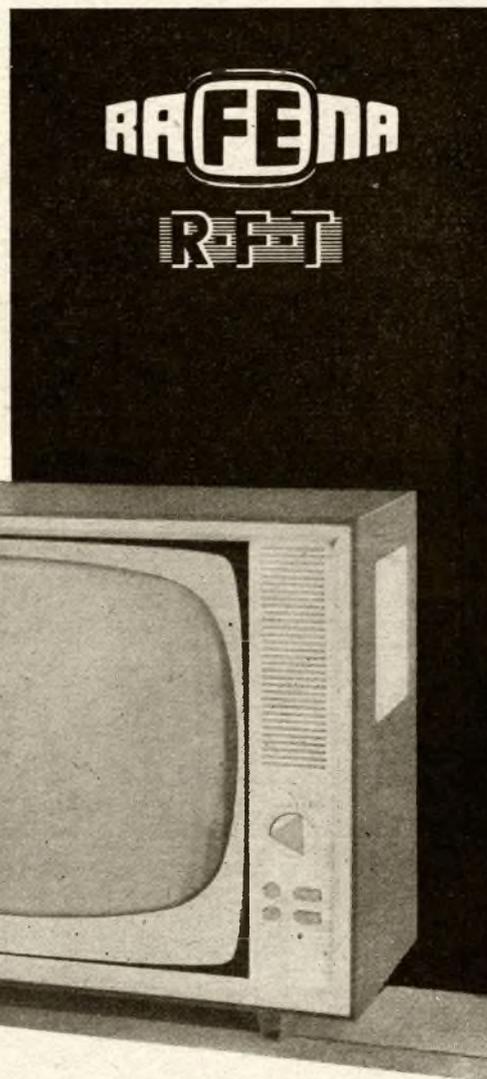
**Roland Stange, Niederlehme, Kolonie 70**

Suche Prüfgenerator oder Meßsender.

Angebote an **Dittrich, Dresden A 29, Weidenthalstraße 44**

Suche dringend für Hörerkollektivstation: Rx mindestens für 80 u. 40 m GRV.

Preisangebote an **Bernd Kühne, Bresch, Kreis Perleberg**

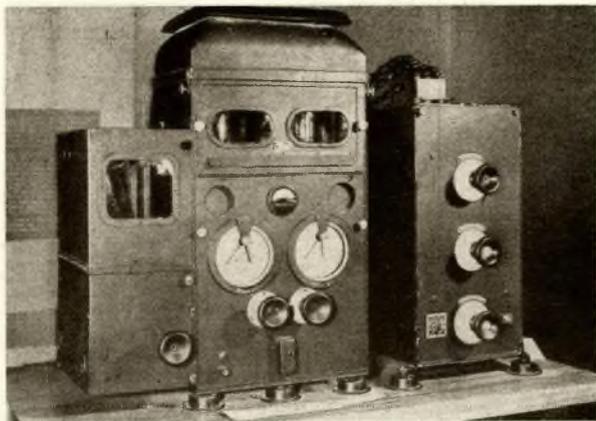


**„TURNIER 6“ - ein neuer Spitzen-Fernsehempfänger**

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

**VEB RAFENA WERKE RADEBERG**

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



## Veteranen- parade

Telefunken baute 1918  
diesen U-Boot-Sender  
Foto: MBD Demme

## Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 12/63

Nach dem Leitartikel, der sich diesmal mit der Arbeit der Funkamateure für den technischen Fortschritt beschäftigt, folgen Berichte aus Donezk (S. 3) und Nowosibirsk (S. 4). Wettkampfergebnisse finden wir von den 1. UKW-Meisterschaften der UdSSR 1963 und noch einmal von den internationalen Funkmehrwettkämpfen in Pardubice (CSSR). Auf S. 7-8 nehmen UA9DN und UW9CP zu der nicht immer einwandfreien Arbeit mancher Stationen Stellung und geben Hinweise für das Verhalten bei Contesten. Vorschläge für die Durchführung solcher Wettkämpfe werden auch auf S. 13 gemacht. Auf S. 7 ist noch ein Artikel zu nennen, der die Arbeit und die Persönlichkeit Ernst Krenkels, RAEM, würdigt, der am 24. Dezember 1963 seinen 60. Geburtstag feierte.

Der technische Teil beginnt mit einem Beitrag über Mikromodul-Technik (S. 14), der die Gedanken aus Heft 11 weiterführt. Abbildungen dazu finden wir auf der letzten Umschlagseite. Der nächste Artikel (S. 15-17) befaßt sich mit Zeitschaltrelais. Fünf Schaltungen werden dazu veröffentlicht. Verschiedene Schaltungen bei NF-Transistorenverstärkern bringen die Seiten 29-30. Weitere technische Beiträge befassen sich mit Steuerungs- und Regeltechnik in der Chemie (S. 31-32), mit elektronischen Musikinstrumenten (S. 38-39) und „Chemotrons“, d. h. flüssigkeitsgefüllten Bauelementen, die in manchen Schaltungen bei niedrigen Spannungen und Frequenzen Röhren oder Halbleiterelemente ersetzen können und wirtschaftlicher arbeiten (S. 53-55).

Unter den Bauanleitungen und Beschreibungen einzelner Geräte befindet sich der 6-Röhren-Autosuper „A-12“ für Lang- und Mittelwellen (S. 18). Er ist speziell für den „Wolga“ gedacht. Auf S. 20-22 wird der Fernsehempfänger „Woronesh 6“ beschrieben. Danach (S. 23-25) folgt das Blockschaltbild eines modernen KW-Empfängers für CW, AM und SSB. Ein Taschenempfänger mit vier Transistoren für drei fest abgestimmte Stationen im Langwellenbereich wird auf S. 27-28 beschrieben. Die in den vorherigen Heften begonnene Bauanleitung für einen Super wird mit der Beschreibung des Abgleichs abgeschlossen (S. 33-37). Auf S. 46 u. 47 folgt ein NF-Verstärker mit Nachhallereffekt, danach ein Millivoltmeter (1 Röhre, 7 Transistoren) mit fünf Bereichen (10 mV, 30 mV, 100 mV, 300 mV, 1 V) für 20 Hz bis 30 MHz, durch Zusatz-C auch Bereiche 1 V, 3 V, 10 V, 30 V, 100 V für 50 kHz bis 30 MHz.

F. Krause, DM 2 AXM

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift

„Amaterske Radio“ Nr. 1/1964:

„In ein neues Jahr“ heißt der Leitartikel des Heftes 1/64 der Zeitschrift „Amaterske Radio“, in dem die wesentlichsten Aufgaben des Amateurlinks für das begonnene Jahr zusammengestellt sind.

Berichte aus dem Organisationsleben weisen auf die Arbeit der Funkamateure im ostslowakischen Bezirk und im Kreis Pardubice hin.

Es folgt dann ein Rückblick auf die Entwicklung des Funkwesens vor 40 Jahren.

Auf Seite 6 wird ein einfacher kleiner transistorisierter Taschenempfänger mit Ferritantenne beschrieben. Es folgt ein theoretischer Aufsatz über die Wahl der richtigen Werte von Koppel- und Blockierungskondensatoren. Verschiedene Schaltungs- und Berechnungen zeigen, wie die benötigten Werte zu ermitteln sind.

In Kurzartikeln wird dann ein Niederfrequenzverstärker mit Kopfhöreranschluß beschrieben, wobei an die Verstärkerröhre ECC 82 die Kopfhörer über einen Koppelkondensator an die Katode des Ausgangs angeschlossen werden. Weiter wird ein kleines Gerät zum Feststellen der Leistungsfähigkeit (Messung des Kollektorstromes) von Transistoren beschrieben. Unter der Überschrift „Zauberkeffer“ wird erläutert, wie man in einem kleinen Reisekeffer alle notwendigen Werkzeuge und wichtige Ersatzteile übersichtlich unterbringen kann. Ein kurzer Artikel beschäftigt sich mit dem Schneiden von Kunstharzplatten mittels Laubsäge und Einspannen eines Widerstandsdrahtes. „Die Radiotechnik mit den Augen eines Maschinenschlossers“ ist die Überschrift des folgenden Artikels, der sich mit der Bearbeitung von Metallen befaßt. Als Bauanleitung wird auf Seite 15 ein Telegrafie-Sender mit einer 10-W-Leistung für die Jugendklasse gebracht. In der CSSR können bereits Jugendliche ab 15 Jahre, nach entsprechender Ausbildung im Svazarm, als Amateurfunker tätig sein. Die Leistung der Geräte für die Jugendklasse ist jedoch auf 10 W und auf die Frequenz 1,8 MHz beschränkt.

Es wird ein zweistufiger Sender beschrieben. Als Oszillator dient eine Clapschaltung. Dann folgt die Endstufe, an die ein Antennenanpaßglied angeschlossen ist. Getastet wird mit einer negativen Gittervorspannung an die Oszillatorstufe, die über eine Gleichrichterröhre gewonnen wird. Das zweite System der Gleichrichterröhre wird zur Gleichrichtung und Indikation des Antennenstromes verwendet. Das einfache Gerät ist auch auf der Titelseite abgebildet.

Die Anleitung zum Bau einer Stationseinrichtung für das 433-MHz-Band schließt sich an. Die Oszil-

lator-Quarzfrequenz beträgt 18 MHz. Als Oszillatorröhre wird eine EL 83 verwendet. Es folgt eine erste und zweite Verdopplerstufe (jeweils EL 83). Danach eine Verdreifacherstufe mit der Röhre ECC 42. Als Treiber dient die Röhre REE 30 B. Mit der gleichen Röhre ist auch die Endstufe ausgestattet. Der Modulator ist durch ein Clipperfilter ergänzt. Als Mikrofon-Vorverstärker wird eine Transistorenschaltung verwendet.

Die zweite Umschlagseite enthält Abbildungen von der Arbeit mit der Jugend. Auf der dritten Umschlagseite werden Beispiele der maschinellen Bearbeitung von Bauteilen gezeigt. Die letzte Umschlagseite bringt weitere Abbildungen zum Sender für die Jugendklasse.

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

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 12/63

Das letzte Heft des Jahres 1963 beginnt mit einem Artikel über den beabsichtigten Ausbau der Rundfunk- und Fernsehhörfähigkeiten bis zum Jahre 1970. Es folgt ein Bericht über die Ausstellungen von Rundfunk- und Fernsehgeräten, die im September in Berlin und Paris stattfanden. Auf Seite 302 finden wir einen Beitrag über Martin Alter, WA 2 IGF, der als Siebzehnjähriger 1962 auf einem wissenschaftlichen Kongreß in New York eine Goldmedaille für seinen kosmischen Satelliten Thrisse I bekam. Es folgt auf den Seiten 303-305 eine Abhandlung über elektrochemische Betriebsstundenzähler und auf den Seiten 305-310 die dritte Fortsetzung der Bauanleitung für Elektronenorgeln. Es schließt sich ein Artikel über die Konstanz von Bauelementen an. Auf den Seiten 311-314 wurden die Fernsehempfänger „Orion AT403“ und „Orion AT505“ in Schaltung und Aufbau beschrieben. Dem folgt die Beschreibung eines 10-W-Transistorenverstärkers für Kehlrohr-Mikrofon an. Er ist mit 2x P8D, 1x P201 und 2x P4G bestückt und für Anschluß an eine 12-V-Batterie ausgelegt.

Für Newcomer wird auf Seite 315-317 ein kleiner Radiotisch beschrieben, der einen NF-Verstärker (ECL 82) enthält und an den wahlweise ein Plattenspieler, ein Mikrofon oder ein Radioempfänger angeschlossen werden können. Es folgt die Bauanleitung für einen einfachen transistorisierten UKW-Generator (P403A, P6), der für den Bereich von 15 bis 90 MHz in fünf Stufen durchstimmbaar ist.

Auf Seite 318 wird ein einfacher Super mit drei Transistoren und einer Diode vorgestellt: Selbstschwingende Mischstufe - OC 170, ZF-Stufe - OC170, Demodulation-Diode, trafogekoppelte NF-Stufe - OC72.

Auf Seite 319 informiert der Vizepräsident des PZK Henryk Lutynski, SP 5 AH, über die Perspektiven des polnischen Verbandes der Kurzwellenamateure. Auf den nächsten Seiten finden wir dann wieder Ergebnisse, Berichte, Neuigkeiten aus der polnischen und internationalen Amateurliteratur, einen ausführlichen Bericht über die einzelnen SP-Stationen beim OK-SP-Feldtag vom 7. bis 8. Juli 1963, die Erläuterung von zwei norwegischen Diplomen, einen Bericht über die Arbeiten an der Klubstation SP 5 PKN im Warschauer Palast der Jugend sowie über den Besuch einer Gdankscher Nachrichtensportgruppe der Pfadfinderorganisation bei DM 4 NH.

G. Wenzlau, DM 1517/M/p

„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: I/16 01 Druckerel Märkische Volksstimme, Potsdam

Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG-Werbung, Berlin C2, Rosenthaler Straße 28/31 und alle DEWAG-Betriebe und -Zweigstellen in den Bezirken der DDR. Zur Zeit gültige Anzeigenpreislise Nr. 7, Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte keine Haftung. Postverlagsort Berlin



Befehlsstand des Gefechtsabschnittes Maschine auf einem KS-Schiff



Auf jedem Schiff als Telefon oder Reserve-Nachrichtenmittel zu finden: das Sprachrohr

Wer Gelegenheit hat, ein Schiff unserer Volksmarine zu besuchen und dazu noch ein Herz für das Nachrichtenwesen hat, der merkt bald, daß es an Bord eines Schiffes viel für ihn zu sehen gibt. Sein Besuch wird dann zu einer Art Streifzug durch die Geschichte der Nachrichtentechnik. Es gibt dort neben der modernen Technik verschiedene Mittel, die schon einige hundert Jahre überdauert haben, aber auch unter den heutigen Bedingungen noch erforderlich sind, denn die Nachrichtenverbindungen auf See müssen so sein, daß in jeder Lage die Führung auf den Schiffen gewährleistet ist.

Das gesamte Nachrichtensystem eines Schiffes kann in zwei Hauptgruppen eingeordnet werden, einmal in den Verkehr über Funk, zum anderen den über Signale.

Für die Verbindungen zu anderen Schiffen oder Stützpunkten an der Küste gibt es Funkstationen. Außerdem stehen visuelle und optische Nachrichtenmittel zur Verfügung. Zu ihnen gehören die Signalflaggen, Scheinwerfer, Topplichter und Winkflaggen. Vielfältig lassen sich die einzelnen Mittel anwenden. Verbindungen von Schiff zu Schiff, vom Schiff zum Land oder zu Flugzeugen sind im Tast- und Sprechfunkverkehr möglich. Die große Reichweite, ein Vorteil des Funks, kann aber den Schiffen zum Verhängnis werden. Daß der Gegner Funksprüche auffangen kann, ist noch das Geringste, denn meist sind sie verschlüsselt. Unangenehmer ist die Tatsache, den Standort des Schiffes oder ganzer Verbände anpeilen zu können. Deshalb werden die optischen und visuellen Nachrichtenmittel, wenn möglich, bevorzugt.

Der Verbindung innerhalb des Verbandes dient der Flaggenpruch. Er setzt sich in der Regel aus drei bis sieben verschiedenfarbigen Flaggen, je nach Art des Signals zusammen. Die Bedeutung der Flaggen ist in einem nationalen und einem internationalen Signalbuch festgehalten. Diese Flaggen, am Mast des Schiffes geführt, werden auch zur Mitteilung an fremde Schiffe genutzt.

Die meisten Sprüche im Verkehr von Schiff zu Schiff innerhalb des Verbandes werden mit Winkflaggen übermittelt. Der Signalgast hält in jeder Hand eine Flagge. Durch verschiedene Armstellungen drückt er einzelne Buchstaben aus. Auch mit Scheinwerfern werden Signale übermittelt. Man kann damit den Empfänger direkt anvisieren, aber auch bei größerem Abstand und bewölktem Himmel die Wolken in der Richtung des Empfängers anstrahlen, denn

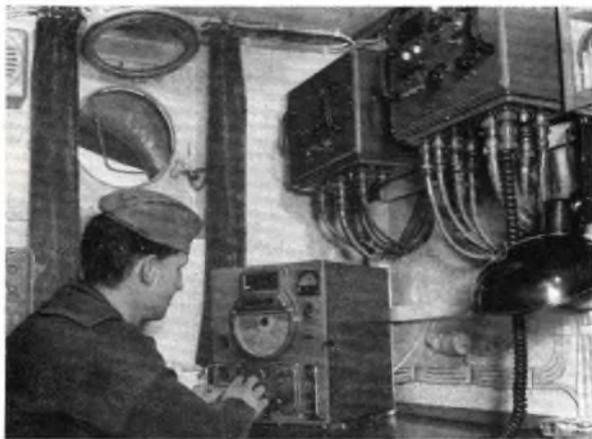
## Mit Taste und Flagge

Signalgast mit Winkflaggen

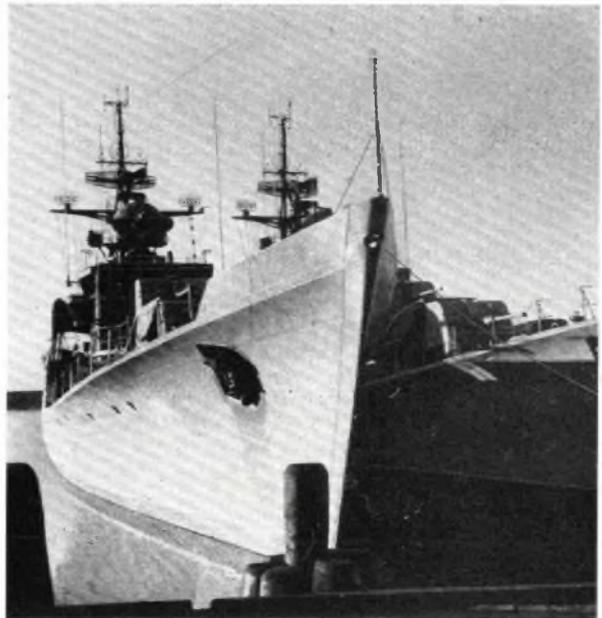


Funkstation an Bord eines U-Jägers

## Mit Taste und Flagge



Kommandoanlage mit Rundfunkgerät an Bord eines KS-Schiffes



Radarantennen auf KS-Schiffen

sie reflektieren die Lichtsignale. Ohne daß sich beide Schiffe sehen, können sie also Sprüche mit Hilfe des Lichtes austauschen. Damit nicht genug: Auch an Bord müssen Befehle weitergegeben werden. Selbst auf den kleinsten Booten ist das nur mit Hilfe von Nachrichtermitteln möglich. Lärm und räumliche Trennung der einzelnen Gefechtsabschnitte machen eine andere Art der Verständigung unmöglich. Mit der Kommandoanlage kann man vom Hauptbefehlsstand (HBS) alle Befehlsstände (BS) erreichen. Neben dieser Anlage sind eine Telefonanlage mit Selbstwählbetrieb (bei größeren Schiffen) und Gruppentelefone vom HBS zu den BS vorhanden.

Nicht zuletzt dienen die Sprachrohre der Verständigung an Bord. Sie sind Reservemittel und werden bei Ausfall der elektrischen Anlagen eingesetzt. Auf kleinen Booten und Arbeitsschiffen ersetzen sie die Telefonanlage.

Selbstverständlich gibt es noch andere Mittel für den Signalaustausch, wie z. B. Sirenen, Glocken, Pfeifen und die Leuchtpistole.

Entsprechend den beiden Hauptgruppen unterteilt sich auch das Personal des Nachrichtenbeobachtungsdienstes in Funk- und Signalgasten. Zu Funkern werden Soldaten auf Zeit ausgebildet. Nach einer Spezialausbildung von drei bis vier Monaten müssen sie mindestens 80 Zeichen in der Minute geben und hören. Dazu kommen die Kenntnisse über den Funkverkehr, die Bedienung aller auf dem Schiff vorhandenen Funkgeräte und das Beheben einfacher Störungen an den Geräten.

Auch als Berufssoldat kann man in dieser Laufbahn dienen und nach dem Besuch von Maaten- und Meisterlehrgängen die Dienststellung eines Abschnittsabermeisters einnehmen. Signalgasten sind ebenfalls Soldaten auf Zeit. Ein Signalgast muß 90 Buchstaben in der Minute durch Winken und 35 durch Morsen übertragen können. Sämtliche Flaggen des nationalen und internationalen Signalbuches muß er kennen und das Signaltuch der Volksmarine auswendig beherrschen. Auch Signalgasten können Maaten und Meister werden.

Raubeg