

**FUNK  
AMATEUR**

**ELEKTRONISCHE SIRENE · SCHMIDT-DIAGRAMM  
KASKODEFOLGER · RC-GENERATOR IN BAUSTEIN  
TECHNIK · TRANSISTOR-A-VERSTÄRKER AN DER  
6,3-V-WICKLUNG · ELEKTRONISCHE MORSETASTE  
TRANSISTORSENDER TRANSFOX 80 · FILTERSEN  
DER FÜR SSB · MAGNETBANDGERÄT TESLA B41**

# **PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE**



**BAUANLEITUNG: VOLTMETER MIT TRANSISTOREN**

**6**

**1967**



IM BLICKPUNKT:

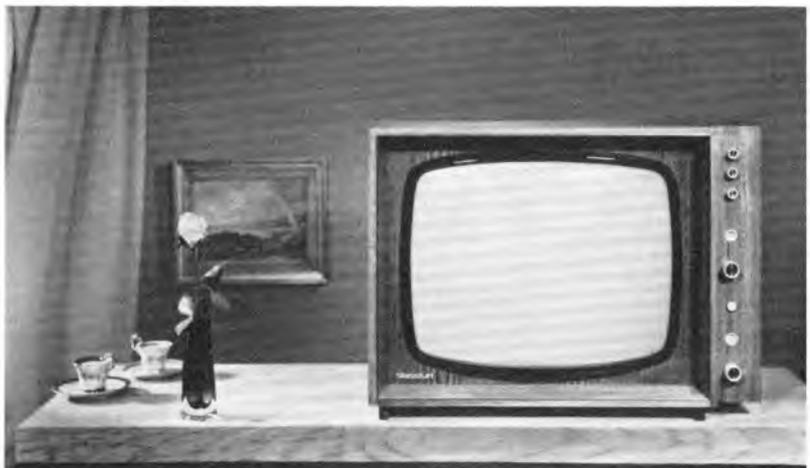
## Leipziger Messe 1967

Bald ist der VEB Fernsehgerätekombinat Staßfurt Alleinproduzent für Fernsehempfänger in der DDR. Sein Produktionsanteil beträgt heute bereits 74 %. In den großen modernen Werkhallen laufen 9 Montagebänder. Die Gesamtbelegschaft umfaßt rund 3100 Mitarbeiter (Bild oben)

Das zur Leipziger Herbstmesse 1966 vom VEB Fernsehgerätekombinat Staßfurt als Neuheit vorgestellte Universalchassis wurde zur Grundlage von drei Weiterentwicklungen dieser Frühjahrsmesse, u. a. des Tischempfängers „Donja 1401“ (Bild Mitte)

Eine besondere Nachfrage dürfte der neue 4-Wellen-Kleinsuper „Miranda“ des VEB Stern-Radio Sonneberg auslösen, ein 10-FM 6-AM-Kreiser mit hohem Bedienungs- und Wiedergabekomfort (Bild unten)

Fotos: RFT-Werbung



## Kurz mitgeteilt aus der DDR

Der in der Null-Serie produzierte elektronische Tischrechner „Soemtron 220“ vom VEB Büromaschinenwerk Sömmerda wird noch 1967 mit einer hohen Stückzahl den Weltmarkt um ein Spitzenerzeugnis dieser Branche bereichern. Von diesem Tischrechner werden alle Rechenoperationen der vier Grundrechenarten sowie zusätzlich das automatische Potenzieren bis zu 15 Stellen ausgeführt und durch Leuchtziffern angezeigt. Durch die Ausrüstung mit drei weiteren Speichern sind u. a. umfangreiche Kettenrechnungen, insbesondere technische Berechnungen, möglich. Der 13 Kilogramm schwere und  $46,5 \times 38 \times 18$  Zentimeter große elektronische Tischrechner arbeitet geräuschlos, ist mit Ausnahme der mechanischen Teile wie z. B. Tasten wartungsfrei und durch die gute Qualität der Bauteile von hoher Lebensdauer. Durch die große Rechengeschwindigkeit ist gegenüber den herkömmlichen Rechenautomaten eine Leistungssteigerung bis zu 350 Prozent möglich. „Soemtron 220“ ist nach dem Baukastenprinzip aufgebaut; die Zulieferung von Baugruppen bzw. von Einzelteilen erfolgt in enger Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern. – Eine Elektronenstrahl-Schweißanlage, deren Funktionsmuster im Forschungsinstitut Manfred von Ardenne unter Mitwirkung des VEB Hochvakuum Dresden entwickelt und gebaut wurde, hatte auf dem Kollektivstand der Vakuumtechnik der DDR zur Frühjahrsmesse ihr Debüt gegeben. Mit Hilfe stark gebündelter Elektronenstrahlen lassen sich damit z. B. hochlegierte Stähle bereits mit 0,5 Kilowatt verschweißen. Die Schweißnahtbreite beträgt dabei weniger als drei Millimeter. Das günstigste Tiefe-Breite-Verhältnis der Schweißnaht und der geringe Verzug beim Schweißen ermöglichen ganz neue Konstruktionsprinzipien. Dieses neue Schweißverfahren wird in der DDR u. a. für den Fahrzeug-, Getriebe-, Elektromotoren- und Turbinenbau durch eine sozialistische Arbeitsgemeinschaft vorbereitet. – Das Institut für Energetik Leipzig gibt jeden Monat zahlreiche gezielte Informationen zur komplexen sozialistischen Rationalisierung heraus. Allein in 2000 Exemplaren erscheint monatlich die „Schnellinformation Energiewesen“, in der über technische und ökonomische Tendenzen und Neuentwicklungen aus dem In- und Ausland referiert wird. – Eine sozialistische Arbeitsgemeinschaft der VVB Lacke und Farben entwickelt gegenwärtig Anstrichstoffe, die für ein modernes Tauchlackierverfahren einzusetzen sind. Dieses elektrophoretische Auftragsverfahren für Anstrichstoffe ist im wesentlichen ein Tauchprozeß, bei dem gleichzeitig eine Gleichspannung anliegt. Unter dem Einfluß des elektrischen Feldes wandern die negativ geladenen Anstrichstoffteilchen auf das Werkstück und scheiden sich dort ab. Der Beschichtungsvorgang findet also an dem als Anode geschalteten Werkstück statt und führt zu einem dicht gepackten, wasserunlöslichen Lackfilm mit niedrigem Wassergehalt.

### Zu beziehen:

Albanien: Ndermarrja Shtetnore e Botimeve, Tirana.  
Bulgarien: Direktian R.E.P., 11 a, Rue Paris, Sofia. – RAZNOIZNOZ, 1, Rue Tzar Assen, Sofia.  
China: Watwen Shudian, P.O. Box 88, Peking.  
CSSR: ARTIA Zeitschriften-Import, Ve smekach 30, Praha. – Postovni novinová služba, Vinohradská 46, Praha 2. – Postovni novinová služba dovoz, Leningradská ul. 14, Bratislava.  
Polen: PKWZ Ruch, Wronia 23, Warszawa.  
Rumänien: CARTIMEX, P.O. Box 134/135, Bukarest. – Directia Generala a Postei si Difuzarii Presei, Palatul Administrativ C.F.R., Bukarest.  
UdSSR: Bei den städtischen Abteilungen von „Sojuszpetchatj“ bzw. den sowjetischen Postämtern und Postkontoren nach dem dort ausliegenden Katalog.  
Ungarn: Posta Központi Hirtalpiroda, Josef Nador ter. 1, Budapest V, und P.O. Box 1, Budapest 72. – KULTURA, Außenhandelsunternehmen Zeitschriften-Import-Abteilung, Fő utca 32, Budapest 1.  
Westberlin, Westdeutschland und übriges Ausland: Buchhandel bzw. Zeitschriften-Vertriebsstelle oder Deutscher Buch-Export und -Import GmbH, 701 Leipzig, Leninstraße 16.

# FUNKAMATEUR

FACHZEITSCHRIFT FÜR ALLE  
GEBIETE DER ELEKTRONIK –  
SELBSTBAUPRAXIS

16. JAHRGANG HEFT 6 1967

### AUS DEM INHALT

Ein Transistorvoltmeter für Vielfachmesser	264
Zwei RC-Generatoren in Bausteintechnik	265
Koppelung mehrerer Einstellregler	266
Elektronische Sirene mit einem Transistor	267
Bemerkungen zu elektronischen Morsetasten	267
Magnetbandgerät TESLA ANP 225-B 41	268
Deutsche Meister richteten Radioklub ein	270
Schaltungspraxis von Rechenmaschinen-Modellen	270
Transistorisierter NF-A-Verstärker zum Anschluß an die 6,3-V-Heizwicklung	272
1-Watt-Transistorsender „Transfox 80“ für die Fuchsjagd	274
Im Blickpunkt: Nordhausen	278
Der Tag mit dem General	278
Unsere Rufzeichen leben	279
Jetzt im Wettbewerb dem Roten Oktober entgegen	280
Ein SSB-Filtersender für 80, 40 und 20 m	281
Anwendung des Schmidt-Kreisdiagramms	283
Leiterplatten-Datenblatt Nr. 20	285
Leiterplatten-Datenblatt Nr. 21	286
Schlagwortverzeichnis zur Zeitschrift FUNKAMATEUR, Jahrgang 1965	287
Die Berechnung der Kaskodenfolger-Schaltung	290
Tips für den Service	292
Bauanleitung für ein LCU-Meßgerät	293
Tips für den Service	294
Simultanbetrieb von 2 Schiffmodellen mit einer Proportional-2-Kanal-Funkfernsteuerung für 27,12 MHz	295
Tips für den Service	296
Für den KW-Hörer	297
Aktuelle Information	299
Die Abteilung Nachrichtensport teilt mit	299
FUNKAMATEUR-Korrespondenten berichten	300
CQ-SSB	302
Contestinformationen des Radioklubs der DDR	303
UKW-/DX-Bericht	306
Zeitschriftenschau – YL-Bericht	310

### TITELBILD

Endikon-Bildaufnahmeröhren werden hauptsächlich in kleinen industriellen Anlagen der angewandten Fernsehtechnik verwendet. Im VEB Werk für Fernseh elektronik Berlin stehen moderne Geräte für die Fertigung dieser Spezialröhren zur Verfügung

Foto: WF-Werbeabteilung/Schwarzer

# Ein Transistorvoltmeter für Vielfachmesser

ING. K. FRENZEL

## Stückliste

Tr1; Tr2	LF 871 o. ä.
Tr3; Tr4	LC 815
R6; R7	100 kOhm, Einstellregler
R8; R9	100 kOhm
R10	5 kOhm
R11 ... R13	10 kOhm, Einstellregler
R14; R15	1 kOhm
R16	100 Ohm lin.

Das Multizet ist nach wie vor das bei den meisten Amateuren vorhandene und am häufigsten benutzte Meßinstrument. Seine Universalität kann man aber durch verschiedene Zusätze, die keinerlei Eingriffe in das Innere des Meßgerätes erfordern, wesentlich erhöhen. Im folgenden wird ein Zusatz „Transistorvoltmeter“ vorgestellt.

## 1. Aufgabenstellung

Der relativ niedrige Innenwiderstand der meisten Multizet erlaubt nur bedingt eine Messung an hochohmigen Stromkreisen; in der Transistortechnik wird zusätzlich durch die relativ niedrigen Spannungen ein genaues Messen oft zum Problem.

Bei einem Meßinstrument mit hohem Eingangswiderstand ( $\geq 1 \text{ M Ohm/V}$ ) besonders in den kleinen Bereichen stehen derartige Fragen nicht, da die Belastung des Stromkreises vernachlässigbar ist. Diesen Forderungen wird in bestimmtem Umfang das vorliegende Zusatzgerät gerecht.

Eingangswiderstand (bei Werten nach Tabelle)

Bereich I	1 MOhm/V
Bereich II	$\approx 0,66 \text{ MOhm V}$
Bereich III	$\approx 60 \text{ kOhm V}$

## 2. Wirkungsweise

Von einem erdfreien Eingang gelangt die angelegte Gleichspannung über einen Spannungsteiler und die Widerstände R1 und R2 an die Basis der Transistoren Tr1 und Tr2. Diese bilden mit Tr3 und Tr4 jeweils eine Tandemschaltung, welche erforderlich ist, um in der verwendeten Schaltungsart (Darlingtonschaltung) bei dem kleinen Arbeitswiderstand einen möglichst großen Eingangswiderstand zu erreichen. Die gewählte Gegentakt-Kollektorschaltung selbst ist die Voraussetzung für die gute Stabilität der Anordnung bezüglich thermischen Belastungen. Das

## Tabelle

Meßbereiche	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5
0,6; 6; 60 V	300 k		3,6 M	1,2 M	44 k
3; 30; 300 V		1,5 M	18 M	6 M	220 k
1,5; 15; 150 V	750 k		9 M	3 M	110 k

Meßwerk liegt im Emitterkreis in einer Brückenschaltung, sein Ausschlag ist die Anzeige des Potentialunterschiedes der an Tr1 und Tr2 anliegenden Basis-Spannung. In Schalterstellung „Eichen“ (Eingang kurzgeschlossen) kann Brückengleichgewicht, d. h. der Nullpunkt mittels R16, eingeregelt werden.

Beim Einschalten der Meßbereiche wird jeweils ein Einstellregler R11...R13 parallel zum Meßwerk gelegt. Mit diesem ist die genaue Einstellung des Bereichswertes (Vollausschlag) bei anliegender Sollspannung möglich. Somit besteht auch eine Korrekturmöglichkeit geringer Abweichungen der Spannungsteilerwerte.

## 3. Aufbau

Das gesamte Zusatzgerät findet in einer Plastdose Platz. Die Anschlußklemmen müssen entsprechend dem vorhandenen Multizet gestaltet werden. Der Verstärker wurde auf der Platine Pt untergebracht, die in gedruckter Schaltung ausgeführt wurde. Die Anschlüsse für die Batterie sind als Kontaktflächen mit auf Pt vorhanden. Als Bereichsschalter wird ein Tastensatz MT4 verwendet, der gleichzeitig als Einschalter dient. Der Eingangsspannungsteiler kann entsprechend den Erfordernissen ausgelegt werden; zu berücksichtigen ist die Skaleneinteilung des vorhandenen Multizet. Einige Widerstandskombinationen sind in der Tabelle aufgeführt. Das Ausmessen der Spannungsteilerwiderstände sowie R1 und R2 muß auf einer Meßbrücke mit  $\pm 1\%$  erfolgen. Bei Neuberechnungen geht man von der Forderung des Eingangswiderstandes aus, wählt entsprechend dem kleinsten Meßbereich R1 und R2, und vernachlässigt bei der weiteren Berechnung  $R_{\text{Instr.}}$  (bei Multizet II = 100 Ohm).

## 4. Eichung

Nach der elektrischen Kontrolle wird ohne angelegtes Meßwerk bei Mittelstellung von R10 nach Überbrücken der Schaltebene 3 des Tastenschalters mit-

tels R6 bzw. R7 in der Kollektorleitung von Tr3 bzw. Tr4 ein Strom von etwa 2 mA eingestellt. Der Absolutwert ist unkritisch, hängt von den verwendeten Transistortypen ab und ist möglichst gering zu halten. Wichtig ist die Übereinstimmung beider Ströme. Dieser Tatsache muß Rechnung getragen werden, indem für Tr1 und Tr2 sowie für Tr3 Exemplare ausgesucht werden, die Paarigkeit in bezug auf  $I_{CE0}$  und  $\beta$  aufweisen. Der Quotient beider Daten muß zwischen 0,9 und 1,1 liegen.

Bei angeschlossenem Multizet (Bereich 1 mA) und gedrückter Taste „Eichen“ muß sich mittels R16 einwandfrei der Skalennullwert einregeln lassen. Ist dies nicht der Fall, müssen die Kollektorströme anders eingeregelt werden. Am Bereichsschalter wird Bereich I eingeschaltet. Eine genaue Spannung, die dem Sollwert des Meßbereiches entspricht, wird an den Eingang des Zusatzgerätes angelegt, und mittels R13 der genaue Skalenwert eingestellt. Analog wird in den Bereichen II und III verfahren.

## 5. Allgemeines

Als Transistoren fanden die sehr preiswerten Typen LF871 und LC815 Verwendung. Der Einsatz ähnlicher Typen ist möglich, eine mittlere Stromverstärkung ( $\beta = 30 \dots 50$ ) ist ausreichend, der Kollektorreststrom soll  $150 \mu\text{A}$  nicht überschreiten. Als Eingangsbuchse sollte ein Typ mit hochwertiger Isolation zur Anwendung kommen, desgleichen ist auf saubere Verdrahtung sowie Reinigung aller Lötstellen und der Leiterplatte mit Spiritus zu achten, damit die Wirksamkeit der hochohmigen Eingangsschaltung voll erhalten bleibt. Die allgemeine Ausführung richtet sich nach dem jeweils vorhandenen Meßwerk und dem verwendeten Gehäuse.

Bild 1: Schaltung des beschriebenen Transistorvoltmeters

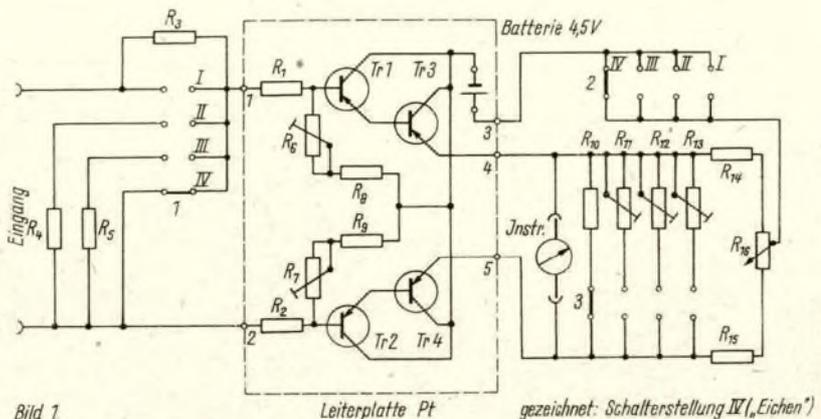


Bild 1.

Leiterplatte Pt

gezeichnet: Schalterstellung IV („Eichen“)

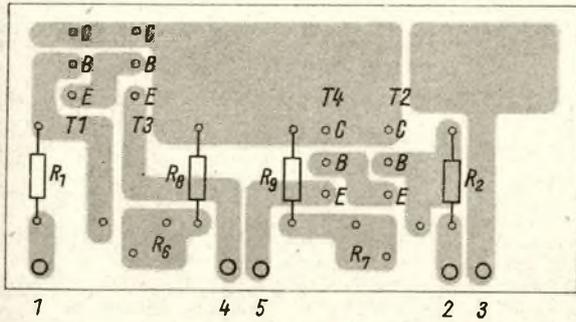


Bild 2

Bild 2: Bestückungsplan für die Leiterplatte

Bild 3: Skizze für die Leiterplatte des Transistorvoltmeters (Maßstab 1 : 1)

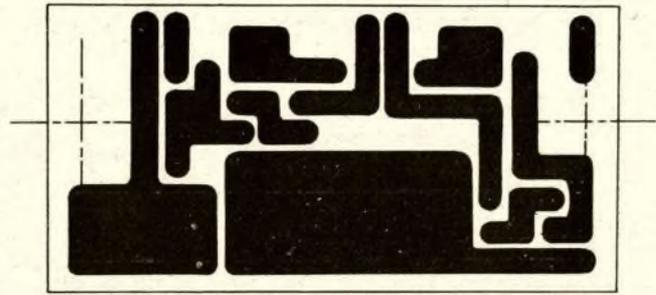


Bild 3

Anmerkung d. Red.: Das Gerät eignet sich bei der angegebenen Dimensionierung nur für Vielfachmesser, die einen Bereich 100 mV - 1 mA besitzen. Bei

Vielfachmessern, die 3 mA benötigen, ist dieses Gerät nicht verwendbar. Die Gesamt-Stromverstärkung einer Darlingtonschaltung muß hier etwa 100 sein, d. h. die Einzelstromverstärkungen müssen also multipliziert diesen Wert ergeben. Dabei ist jedoch besonders bei den jeweils ersten Transistoren (Tr 1, Tr 3) der Arbeitspunkt zu berücksich-

tigen, denn die Stromverstärkung sinkt bei kleinen Kollektorströmen. Ist das Produkt der Stromverstärkungen nicht etwa 100, ergeben sich andere Meßbereiche, als in der Tabelle angegeben. Bei T 1 und T 3 ist auf kleine Kollektorrestströme zu achten, besonders, wenn T 2 bzw. T 4 höhere Stromverstärkungen haben.

## Zwei RC-Generatoren in Bausteintechnik

H. KÜHNE

In diesem Beitrag werden zwei Niederfrequenzgeneratoren für jeweils eine Festfrequenz beschrieben. Die Frequenz ist im gesamten NF-Gebiet frei wählbar. Die Generatoren können in den verschiedensten Geräten eingesetzt werden. Als Beispiele sollen genannt werden: Modulatoren für kleine Sender, Generatoren für Wechselstrombrücken, Prüfstift für NF, Morsesummeer.

### RC-Phasenschiebegerator

Im Bild 1 ist die Schaltung des nachfolgend beschriebenen Oszillators zu sehen, er enthält als aktives Element einen Transistor. Dieser Transistor arbeitet in Emitterschaltung, d. h., zwischen Basis und Kollektor wird die Phase um 180° gedreht. Diese Phasendrehung reicht aber zur Erfüllung der Schwingbedingung nicht aus. Die Phase muß noch um weitere 180° gedreht werden, so daß sich insgesamt eine Phasendrehung von 360° ergibt und der Generator schwingen kann. Diese zusätzliche Phasendrehung wird mit einer dreigliedrigen RC-Phasenkette bewirkt. Diese RC-Kette hat die Eigenschaft, die Phase nur bei einer bestimmten Frequenz um 180° zu drehen. Diese Frequenz ist die Schwingfrequenz des Oszillators. Sie kann nach folgender Gleichung berechnet werden:

$$f_0 = \frac{1}{2 \pi \cdot C \sqrt{6 R^2 + 4 R \cdot R_L}} \quad (1)$$

C = Kapazität der einzelnen Phasenschieberkondensatoren  
R = Wert der einzelnen Phasenschieberwiderstände  
R<sub>L</sub> = Lastwiderstand im Kollektorkreis  
An der RC-Kombination entsteht natürlich ein Spannungsverlust, der durch den Transistor wieder ausgeglichen werden muß. Der erforderliche Stromverstär-

kungsfaktor ergibt sich nach (1) aus folgender Gleichung:

$$h_{21e} = 23 + 29 \frac{R}{R_L} + 4 \frac{R_L}{R} \quad (2)$$

Wenn die Stromverstärkung größer ist als die errechnete, so erfolgt eine Begrenzung der erzeugten Sinusschwingung.

Für die praktische Dimensionierung ist nun interessant, wie groß die Stromverstärkung mindestens sein muß und in welchem Verhältnis R<sub>L</sub> und R dann stehen müssen. Zur Lösung dieser Aufgabe setzt man

$$k = \frac{R_L}{R} \quad R_L = k \cdot R \quad (3, 4)$$

Aus Gleichung (2) wird dann:

$$h_{21e} = 23 + \frac{29}{k} + 4k \quad (5)$$

Diese Gleichung wird nun differenziert und der Differentialquotient gleich 0 gesetzt. Man erhält dann den Wert von k, bei dem die benötigte Stromverstärkung am geringsten wird.

$$\frac{d h_{21e}}{d k} = -\frac{29}{k^2} + 4 \quad (6)$$

$$k^2 = \frac{29}{4}$$

$$k = 2,7$$

Die minimale Stromverstärkung ist also:

$$h_{21e} = 23 + \frac{29}{2,7} + 4 \cdot 2,7 \quad (7)$$

$$h_{21e} = 45$$

$$R_L = R \cdot 2,7$$

Damit können alle frequenzbestimmenden Glieder berechnet werden. In der ausgeführten Schaltung wurde ein Transistor mit einer größeren Stromverstärkung als erforderlich eingesetzt. Zum Einstellen einer guten Sinusform wurde darum im Emittierkreis eine regelbare Stromgegenkopplung verwendet.

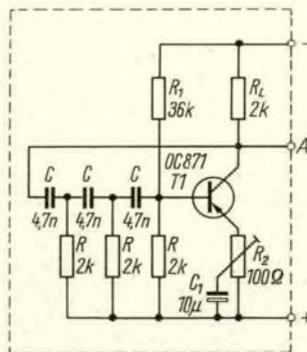


Bild 1

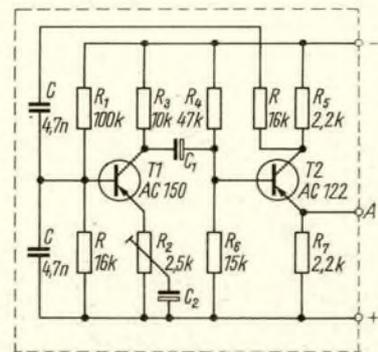


Bild 4

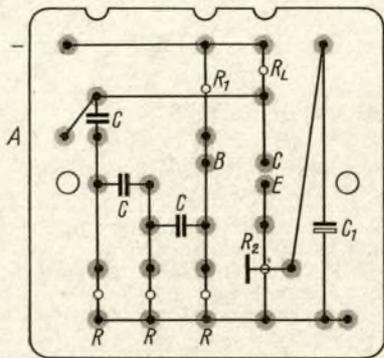


Bild 2

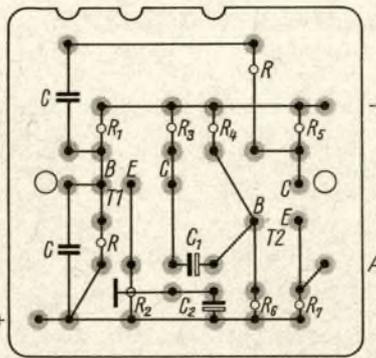


Bild 5

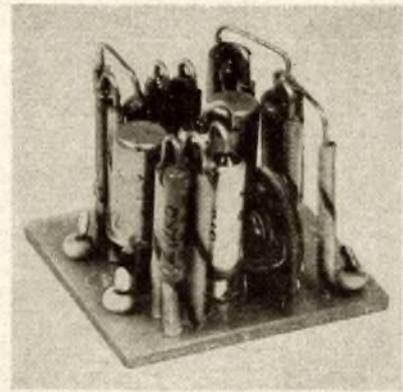
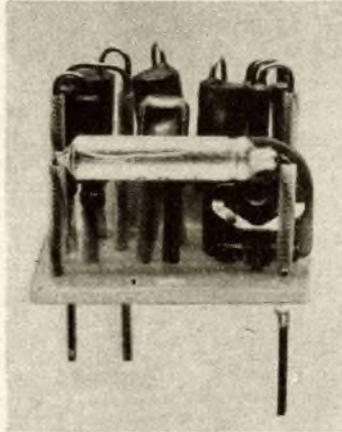


Bild 2 Skizze für die Platine des RC-Generators nach Bild 1

Bild 3: Ansichten der bestückten Platine des RC-Phasenschiebergenerators (links)

Bild 5: Skizze für die Platine des RC-Generators nach Bild 4

Bild 6: Ansicht der bestückten Platine des RC-Generators mit Wienbrücke (oben)



mindestens 3 bringen. Der genannte Wert wird fast immer überschritten. Es ist also möglich, bei beiden Stufen mit kräftigen Gegenkopplungen zu arbeiten.

Da die Sinusform der erzeugten Frequenz um so besser wird, je näher man der kritischen Verstärkung kommt, wurde diese mittels einer Stromgegenkopplung im Emitterkreis des ersten Transistors regelbar gemacht. Sie wird so eingestellt, daß der Generator gerade sicher anschwingt. Es ergeben sich dann die geringsten Verzerrungen.

Zur Dimensionierung der beiden Verstärkerstufen ist weiter nichts besonderes zu sagen. Sie werden wie normale NF-Stufen dimensioniert. Das Ausgangssignal wird am Emitterwiderstand des zweiten Transistors abgenommen. Es ist aber auch möglich, die Ausgangsspannung am Kollektorwiderstand von T1 abzugreifen.

An dem im Bild 4 gezeigten Oszillator wurden folgende Werte gemessen:

$U_B = 12 \text{ V}$ ,  $U_{a\sim} = 3 \dots 5 \text{ V}$ ,  
 $R_{Last \text{ min}} = 4 \text{ k}\Omega$ ,  
 $I_{ges} = 2,1 \text{ mA}$ ,  $f_0 = 1800 \text{ Hz}$ .

Die erreichten Daten des Bausteines sind:

$U_B = 12 \text{ V}$ ,  $U_{a\sim} = 5 \dots 7,5 \text{ V}$ ,  
 $R_{Last \text{ min}} = 2 \text{ k}\Omega$ ,  
 $I_{ges} = 4 \text{ mA}$ ,  $f_0 = 3900 \text{ Hz}$ ,  
 $h_{21e \text{ T1}} = 80$ .

Im Bild 2 ist das Leitungsmuster und im Bild 3 der Aufbau zu sehen.

#### RC-Wienbrückengenerator

Eine andere Möglichkeit für einen RC-Oszillator ist der Wienbrückengenerator. Eine einfache Schaltung ist im Bild 4 gezeigt. Sie wurde für den Baustein benutzt. Da bei einer Wienbrücke bei  $f_0$  Ausgangs-

und Eingangsspannung in Phase sind, werden zwei Transistoren benötigt. Bei der Frequenz

$$f_0 = \frac{1}{2 \pi \cdot R \cdot C} \quad (8)$$

ist die Ausgangsspannung einer Wienbrücke ein Drittel der Eingangsspannung. Das ist das Maximum der Ausgangsspannung. Die Frequenz  $f_0$  ist die Frequenz, die der Oszillator erzeugt.

Die Wienbrücke teilt also bei Resonanzfrequenz die Spannung im Verhältnis 3:1. Die beiden Transistoren müssen also eine Spannungsverstärkung von

## Koppelung mehrerer Einstellregler

Manchmal ist es notwendig, mehrere Potentiometer synchron einstellen zu können. Das kann zum Beispiel bei einem Phasenschiebergenerator der Fall sein. Bild 1 zeigt eine Ausführung mit drei gekoppelten Trimpotentiometern (Einstellregler), in der Art, wie sie bei gedruckten Schaltungen verwendet werden. Alle Trimpotentiometer werden achsial hintereinander in eine gedruckte Leiterplatte eingelötet. Durch einen Metallstreifen von 3 mm Breite und 1 mm Stärke werden sie verbunden. Allerdings sind dadurch auch die Schleifer der Regler miteinander elektrisch ver-

bunden, was die Verwendbarkeit etwas einschränkt. Beim Einlöten der Trimpotentiometer in die Leiterplatte werden die Schleifer in Mittelstellung gebracht, und der Metallstreifen eingesteckt. Dadurch haben alle Regler gleich die richtige Höhe. Der Metallstreifen soll in den Schlitzen möglichst wenig Spiel haben. An ein so hergestelltes Mehrfachpotentiometer kann man natürlich nicht die Anforderungen stellen wie an ein industriell gefertigtes. Für viele Anwendungen reicht es aber aus. Bild 2 zeigt das zugehörige Schaltbild.

G. Senf - DM 2 BJL

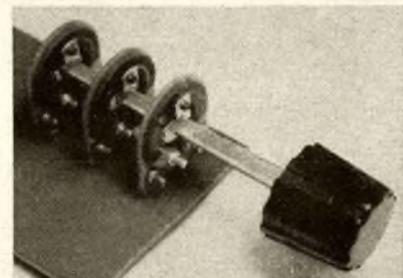


Bild 1

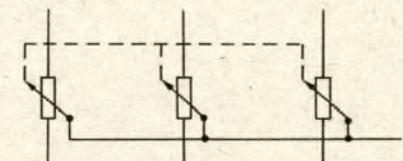


Bild 2

# Elektronische Sirene mit einem Transistor

M. WAGNER - DM 2 ADD

Der anschwellende eindringliche Heulton einer Sirene weckt die Aufmerksamkeit eines jeden von uns. Sirenen werden bis heute fast ausnahmslos mechanisch aufgebaut. Es sind auch einige elektronische Schaltungen zur Erzeugung eines Sirenentones bekannt, die jedoch alle einen wesentlich zu hohen Aufwand fordern.

Nachdem ich meine sehr einfache elektronische Sirene mit einem Transistor mehrfach als „Frequenzbesen“ sowohl bei örtlichen als auch bei DX-QSO's verwendet hatte und die Aufmerksamkeit anderer Amateure besonders auf diesen neuartigen Sirenenton auf der Frequenz gelenkt hatte, gelang es mir, noch mehr DX-QSO's als vorher zu fahren, und wenn es nur die Neugier des DX-Partners war, etwas mehr über diese Sirene zu erfahren. Mehrere OMs baten mich, diese Schaltung zu veröffentlichen. Bereits per Funk im QSO vermittelte ich mehreren OMs diese einfache Schaltung, so daß bereits vor der Veröffentlichung die Familie der elektronischen Sirenenbesitzer im ständigen Wachsen begriffen ist.

Es handelt sich um einen Niederfrequenz-Oszillator in Emitterschaltung. Frequenzbestimmend sind die RC-Glieder und der verwendete Übertrager.

Ein 120...400-mW-Transistor (GC 120...123, GC 300 o. ä.) ist das Herzstück des Oszillators. Es werden keine besonderen Anforderungen an diesen Transistor gestellt. Als Übertrager eignet sich jeder Lautsprecher-Anpassungs-Übertrager, gleich welcher Größe, aus irgendeinem alten Rundfunkgerät. Jeder permanentdynamische Lautsprecher ist geeignet, je größer der Lautsprecher und je stärker sein Magnet, um so lauter wird der Sirenton, und um so niedriger ist seine mögliche Anfangsfrequenz.

Der Lautsprecher wird nicht wie üblich parallel zur Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers, sondern in Reihe mit dieser geschaltet. Die Dauer des Druckes auf den Klingel-Druckknopfschalter bestimmt die Heuldauer der Sirene. Bei

ständigem Druck auf den Druckknopfschalter wird die maximale Frequenz der Sirene erreicht (bestimmt durch RC-Glied 30 kOhm und 50 nF) und konstant beibehalten.

Das Loslassen des Druckknopfes bewirkt das Abschwellen des Tones bis auf Null. Die Zuführung der negativen Spannung auf die Basis des Transistors wird unterbrochen, nach der Entladung des 600- $\mu$ F-Kondensators ist der Transistor gesperrt.

Die niedrigste Anfangsfrequenz der Sirene wird vom RC-Glied 20 kOhm - 600  $\mu$ F bestimmt. Eine Vergrößerung des Kondensators bewirkt eine tiefere Anfangsfrequenz. Das RC-Zeitglied 2 kOhm - 600  $\mu$ F bestimmt die Anschwell- und Abfallzeit. Eine Vergrößerung der Werte ergibt ein verlängertes Zeitintervall. Die höchste, erreichbare Frequenz wird über das RC-Glied 30 kOhm - 50 nF festgelegt.

Die wenigen Einzelteile der Sirene lassen sich in jedem beliebigen Lautsprechergehäuse in Nähe des Übertragers einbauen. Zwei Flachbatterien, in Reihe geschaltet, sorgen für eine lange Lebensdauer der Sirene. Selbst wenn auf den Ein- und Ausschalter verzichtet wird und damit der ständige Fluß des Transistor-Reststromes in Kauf genom-

men wird, beträgt die Lebensdauer der Batterie mehr als sechs bis etwa zwölf Monate.

Wem die Lautstärke der Sirene noch nicht genügt, der kann am Kollektor den Sirenton über einen Kondensator auskoppeln und an jeden beliebigen Plattenspieleringang des Radios oder an einen Niederfrequenzleistungs- oder Modulationsverstärker anschließen. Die Größe des Koppelkondensators beträgt etwa 0,1  $\mu$ F beim Anschluß an röhrenbestückte Verstärker und ungefähr 10  $\mu$ F beim Anschluß an Transistorverstärker.

Der elektrische Aufbau des Oszillators ist unkritisch, auch etwas längere Leitungen nimmt dieser Oszillator nicht übel.

Falls infolge Verwendung recht unterschiedlicher Bauteile der Klang der Sirene nicht das erforderliche Frequenzspektrum umfaßt, sind die Größen der entsprechenden RC-Glieder zu verändern.

Während einer Ausstellung der Berliner Post wurde diese Sirene von DM 2 ABO mit einer Lichtschranke gekoppelt. Den Besuchern der Ausstellung wurde damit recht eindrucksvoll eine Alarm- und Sicherungseinrichtung demonstriert.

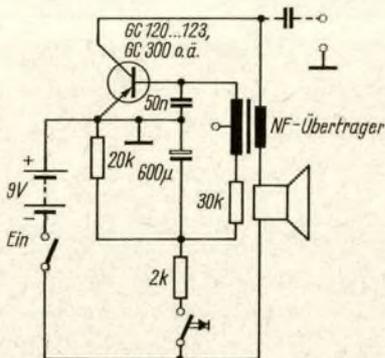
## Bemerkungen zu elektronischen Morsetasten

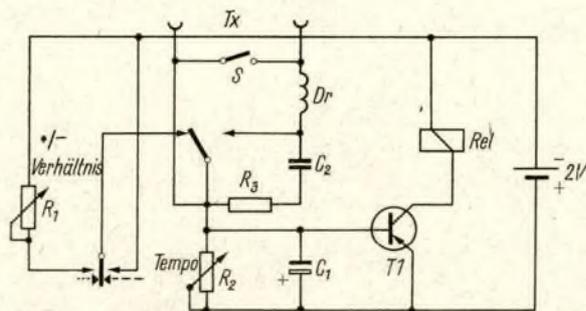
H.-J. SCHÄDEL - DM 2 AOF

Jeder Amateur, der die nervenaufreibende Atmosphäre internationaler Conteste kennt, weiß den Wert einer guten elektronischen Morsetaste zu schätzen, vor allem dann, wenn sie einfach zu bedienen ist und sich durch eine präzise Zeichenabgabe auszeichnet. Bekanntlich wurden in den letzten Jahren diesem Thema nur sehr wenige Beiträge gewidmet, so daß besonders der noch unerfahrene Amateur meist auf die Schaltungsunterlagen und Bauanleitungen einiger weniger Autoren angewiesen ist. Hinzu kommt noch, daß die Verfasser derartiger Schaltungen (ich erwähne vor allem H. Jakubaschk „Der praktische Funkamateureur“, Heft 28, S. 80...94, ferner „FUNKAMATEUR“, Heft 2/61, S. 50...52, sowie „Das große Elektronikbastelbuch“, S. 181) oft selbst keine Sendeamateure sind und somit dem CW-Verkehr als reine Theoretiker gegenüberstehen. Ich habe in letzter Zeit einige Varianten elektronischer Tasten gebaut und längere Zeit praktisch erprobt und möchte hier meine Erfahrungen zur Diskussion stellen.

Beginnen wir mit dem Beitrag von H. Jakubaschk „Elektronische Morsetasten“, Heft 28, „Der praktische Funkamateureur“. Der Verfasser schreibt dazu auf Seite 80: „Beim Aufbau einer solchen Morsetaste muß man sich allerdings darüber im klaren sein, daß ein gewisser Mindestaufwand unumgänglich ist; denn ein EL-Bug, dessen Zeichenqualität im wesentlichen vom Geschick des Bedienenden abhängt, verfehlt seinen Zweck natürlich völlig.“ Ich habe daraufhin die von ihm veröffentlichte „hochwertige elektronische Morsetaste“ mit 9 Transistoren nachgebaut. Abgesehen davon, daß weder die im Heft 28 beschriebene Variante noch die im FUNKAMATEUR, Heft 2/61, veröffentlichte Schaltung funktionsfähig ist und erst durch das Beseitigen einiger grober Fehler zum Arbeiten gebracht werden konnte, ergab ein Vergleich mit einer vor längerer Zeit gebauten einfachen Elektroniklaste, daß Aufwand und Ergebnis bei der 9-Transistor-Taste in einem eklatanten Mißverhältnis stehen, denn auch bei dieser Taste hängt

Schaltung der einfachen elektronischen Sirene





Schaltung einer einfachen elektronischen Morsetaste mit geringem Aufwand

Bauteile für Morsetaste

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| R1 1 kOhm   | R2 10 ... 25 kOhm - lin |
| R3 100 ... 500 Ohm  | C1 100 μF - 6 V         |
| C2 20 nF  | S1 Kippschalter         |
| Dr Langwellenspule ohne Kern                                      |                         |
| T1 NF-Transistor 50 ... 150 mW, β ≥ 40, I <sub>CEO</sub> ≤ 250 μA |                         |

die Zeichenqualität im wesentlichen vom Geschick des Bedienenden ab. Ja, ich behaupte, daß mit dieser Taste vor allem bei höheren Tempi ein Buchstabe noch leichter zu verstümmeln ist als mit der einfachen, die am Schluß des Beitrages noch einmal beschrieben wird. Hinzu kommt noch eine relativ hohe HF-Empfindlichkeit dieser Schaltung; denn als die Taste an einer 200-Watt-Station erprobt wurde, ergaben sich derartige Impulsverzerrungen durch einstrahlende HF, daß alle möglichen und unmöglichen Punkt-Strich-Kombinationen, fast nie aber die gewünschten Zeichen entstanden! Bei Bedienung des Temporeglers P1 ergaben sich durch unvermeidliche Rückwirkungseffekte ebenfalls unschöne Veränderungen der Zeichen-Pausen-Verhältnisse, so daß ich abschließend zu der Erkenntnis kam, diese Elektroniktaaste gegebenenfalls als interessante technische Spielerei zu betrachten. Bei einem Contest würde ich jedenfalls die billigste Handtaaste bevorzugen. Somit bezieht sich das Attribut „hochwertig“ vor allem auf den großen materiellen Aufwand, nicht einbezogen die tierische Geduld, die man zum Erreichen einer einigermaßen fehlerfreien Funktion dieser Taste aufbringen muß! Vor allem dem noch ungeübten Amateur möchte ich vom Nachbau dieser Taste dringend abraten!

Nun zu einem anderen Schaltungsbeispiel, ebenfalls in „Der praktische Funkamateure“, Heft 28, Seite 82. Hier beschreibt der Verfasser eine Taste, die nach dem Schmitt-Trigger-Prinzip arbeitet. Soweit ganz gut, wenn nicht das Problem der Beschaffung eines einigermaßen empfindlichen Relais mit mehreren Kontaktpaaren wäre. Der Verfasser macht es sich hier recht einfach, indem er auf Seite 83 behauptet: „Als Relais kann man ein ‚normales‘ robustes Postrelais üblicher Ausführung verwenden.“ Blättert man auf Seite 80 zurück, so ist man über folgenden Satz erstaunt: „Die in der Literatur gelegentlich anzutreffenden Schaltungen, bei denen die Zeichen- und Pausenlängen von den mechanischen Eigenschaften der benutzten Relais usw. usf. - abhängen, sind daher gerade wegen ihrer scheinbaren Einfachheit mit Skepsis zu betrachten.“

Da ja bekanntlich bei jeder mit Relais arbeitenden Taste letztlich die Qualität des Relais entscheidend die Zeichengüte mitbestimmt, ist also dem ernsthaft interessierten Erbauer einer Elektroniktaaste mit diesen widersprüchlichen Darlegungen nicht geholfen.

Es ist nicht Aufgabe dieses Beitrages nur zu kritisieren, und die aus der bereits aufgeführten Literatur bekannten Schaltungen durch eine weitere, materialaufwendige Variante zu vermehren. Vielmehr möchte ich auf eine von B. Kästner, im FUNKAMATEUR, Heft 4/1959, veröffentlichte Schaltung eingehen, die sich bei mir seit Jahren bestens bewährt hat. Durch Verwendung eines empfindlichen polarisierten Relais, z. B. 0377.001 - 51 221 vom VEB Gerätewerk Karl-Marx-Stadt, werden alle Mängel, die auf schlechte Relaisqualität zurückzuführen sind, von vornherein ausgeschaltet. Die Funktion dürfte jedem verständlich sein und beruht im wesentlichen auf der allmählichen Ladungsabgabe eines Elkos auf die Basis eines NF-Transistors, der dabei „geöffnet“ wird und wiederum das Relais steuert. Allerdings kann die Regulierung des Zeichen-Pausen-Verhältnisses nicht elektronisch erfolgen, sondern muß durch entsprechende Justierung an den Relaiskontakten einmalig eingestellt werden. Die Konstruktion des Tasthebels erfordert etwas mechanisches Geschick, ist

jedoch mit Hilfe eines Stückes Federbandstahl (alte Weckeruhrfeder), das vor dem Bohren ausgeglüht wird, einiger alter Relaiskontakte und eines Abfallstückchens Piacryl als Griff verhältnismäßig leicht zu realisieren. Zu empfehlen ist der Einbau eines Störschutzes (s. Bild), der eventuell auftretende Funken wirksam unterdrückt. Mit dem eingebauten Kippschalter kann man auf „Dauerton“ schalten. Der geringe Stromverbrauch bei einer Spannung von 2...4 V erlaubt den festen Einbau eines Kleinakkus ohne Betriebsschalter. Bestechend an dem kleinen Gerät ist vor allem die präzise Gleichheit der getasteten Strich-, Punkt- und Pausenlängen, so daß der Nachbau vor allem den noch jüngeren, wenig erfahrenen Amateuren empfohlen werden kann.

Anmerkung der Redaktion:

In den kommenden Ausgaben werden wir einige elektronische Morsetasten erfahrener Funkamateure veröffentlichen. Als Abschluß bringen wir dann eine Morse-Schreibmaschine, die sich auch für den Nachbau eignet.

Literatur

- [1] H. Lennartz, W. Taeger: „Transistorschaltungstechnik“, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde
- [2] Dr. Ing. H. Schröder: „Elektrische Nachrichtentechnik“, 2. Band, Verlag für Radio - Foto - Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde

Neue Geräte der Unterhaltungselektronik (III)

## Magnetbandgerät TESLA ANP 225-B 41

Ing. R. ANDERS

Das aus der CSSR importierte Gerät B 41 stellt ein volltransistorisiertes Zweispurgerät in geschmackvoller Aufmachung dar. Die Schaltung ist in einem schlagfesten Polystyrol-Gehäuse untergebracht. Das Gerät ist nur für die Bandgeschwindigkeit 9,53 cm/s ausgelegt. Es hat die Abmessungen 315 mm × 300 mm × 120 mm. Seine Masse beträgt 6,5 kg. Das Gerät ist auf einem Aluminiumspritzgußrahmen montiert und wird von einem Außenläufermotor angetrieben. Besonderheiten weist die mechanische Konzeption nicht auf. Als Nachteil der mechanischen Ausführung muß allerdings bewertet werden, daß keine Bandzähluhr vorhanden ist, sondern lediglich eine Skala zur Anzeige des Bandwickeldurchmessers.

Die technischen Daten des B 41 sind:

- Bandgeschwindigkeit: 9,53 cm/s
- Geschwindigkeitsschwankung: ± 0,2%
- Spieldauer: 2 × 1,5 Stunden (bei 540-m-Band)
- Frequenzbereich: 40...15 000 Hz
- Dynamik: 50 dB
- Beschleunigtes Umspulen: etwa 3 min
- Störgeräuschabstand: - 40 dB
- Nebensprechen zwischen den Spuren: - 40 dB

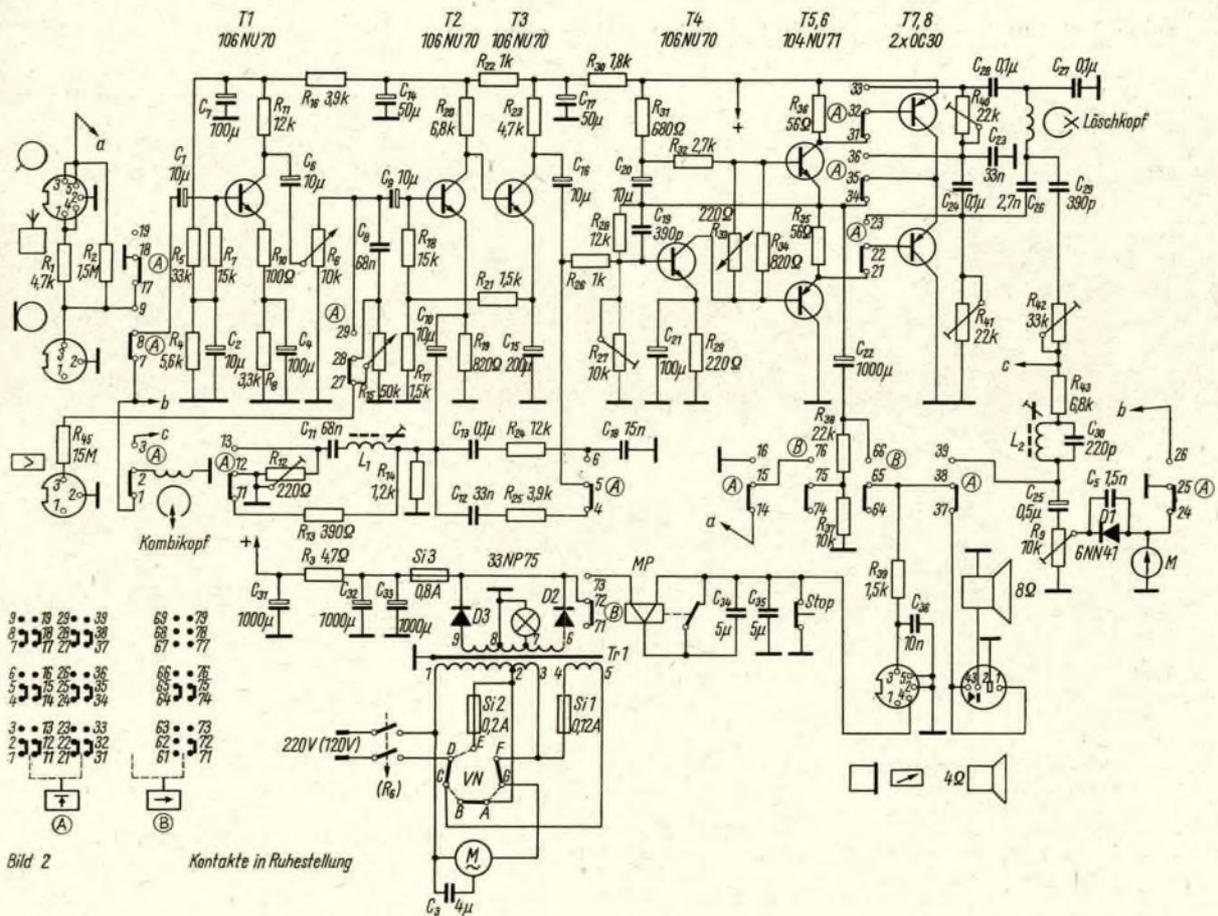


Bild 2 Kontakte in Ruhestellung

- Löschgrad:**  
- 65 dB
- Löschfrequenz:**  
etwa 70 kHz
- Eingangsspannungen:**  
für Mikrofon: 0,8 mV (Impedanz 5 kOhm)  
für Plattenspieler: 300 mV (Impedanz 1,5 MOhm)  
für Rundfunkempfänger: 1,2 mV (Impedanz 10 kOhm)  
für Mischeingang: 0,5 V (Impedanz etwa 150 kOhm)
- Ausgangsspannungen:**  
für Rundfunkempfänger: 0,5 V (Impedanz 10 kOhm)  
für Kopfhörer: 0,8 ··· 2,5 V (Impedanz 500 ··· 4000 Ohm)
- Verstärkerausgangsleistung:**  
2 W bei 10% Klirrfaktor
- Lautsprecheranschluß:**  
4 Ohm
- Lautsprecher:**  
Oval, 80 mm × 125 mm, 8 Ohm

- Arbeitsbedingungen:**  
+ 10 °C bis + 35 °C, max. 70% rel. Luftfeuchtigkeit
- Netzspannung:**  
120/220 V ± 10%, 50 Hz
- Leistungsaufnahme:**  
25 W bei voller Leistung
- Abmessungen:**  
315 mm × 300 mm × 120 mm
- Gewicht ohne Zubehör:**  
6,5 kg

**Die elektrische Konzeption:**  
Beim Aufnahmevorgang werden die beiden Eingangsbuchsen für Plattenspieler und Rundfunk (kombinierte Buchse) und die Mikrofoneingangsbuchse parallel über C 1 an die Basis des Eingangstransistors T 1 gelegt. Mit dem Potentiometer R 6 wird der Aufnahmepegel eingestellt. Zugleich kann an einem zusätzlichen Eingang noch eine zweite NF-Spannung von min. 0,5 V eingespeist und mittels Potentiometer R 15 eingepegelt werden. Die beiden nächsten Transistoren T 2 und T 3 verstärken das Signal so weit, daß es auf den Eingang der Endstufe gegeben werden kann. Am Emitter von T 5 wird nun das Signal ausgekoppelt

Bild 1: Schaltung des Magnetbandgerätes TESLA B 41

und kann mit einem Kopfhörer abgehört werden. Der Lautsprecher ist beim Abnahmevorgang abgeschaltet. Zwischen den Transistoren T 3 und T 2 liegt die Aufnahme- bzw. Wiedergabeentzerrung. Über C 25 und D 1 erhält der Anzeigediskriminator, ein kleines Drehspulinstrument, seinen Strom. Die beiden Endstufentransistoren T 7 und T 8 arbeiten bei Aufnahme zusammen mit dem Löschkopf in einer Schwingenschaltung als Löschkopf und Vormagnetisierungs-generator.

Der Sperrkreis L 2/C 30 verhindert das Eindringen der HF in den Verstärker. Mit R 42 läßt sich der Vormagnetisierungsstrom einstellen. Beim Wiedergabevorgang arbeitet R 6 als Lautstärkereglern und R 15 als Tonblende. Die Entzerrung zwischen T 3 und T 2 wird umgeschaltet. Die beiden Endstufentransistoren T 7 und T 8 arbeiten nunmehr als Leistungsendstufe. Der Lautsprecher ist jetzt wieder angeschaltet. Das Instrument liegt jetzt beidseitig an Masse. Die Anschlußbuchse für den Rundfunkempfänger erhält eine entsprechende Ausgangsamplitude.

## Deutsche Meister richteten Radioklub ein

Werner Schorradt und seine Kameraden von der Sektion Nachrichtensport der GST-Grundorganisation BMHW (VEB Berliner Metallhütten und Halbzeugwerke) sind fixe Berliner Jungens. 1966 wurden sie Deutscher Meister im Sprechfunkmehrwettkampf, der anlässlich der 2. Gemeinsamen Deutschen Meisterschaften der GST erstmalig ausgetragen wurde. Für die Ausbildung hatten die Kameraden keine geeigneten Räume, und das brachte sie immer wieder in Schwierigkeiten.

Da entdeckten sie in der Spreestraße 24 eine alte Kellerwohnung, die seit 10 Jahren leerstand und einen trostlosen Anblick bot. „Hier richten wir unseren Radioklub ein“, sagte Werner Schorradt, „aber alle müssen fleißig mithelfen.“ Es gab viele Skeptiker, als die Verpflichtung der Sektion bekannt wurde, bis zum VII. Parteitag der SED die Räume vorzurichten für einen Radioklub im Wohngebiet. Viel Arbeit war zu tun. Eine Wand mußte neu gezogen werden, Decken, Wände und Türen waren zu reinigen, auszubessern und zu streichen. Elektrische Leitungen mußten installiert, und die sanitären Anlagen erneuert werden. Der Betrieb und die Kommunale Wohnungsverwaltung gaben Material und Hilfe, als sie sahen, wie fleißig die Kameraden zu Werke gingen.

Und am 20. April 1967 war es dann soweit. Stolz zeigten die Kameraden den Gästen, die sie zur Eröffnung eingeladen hatten, ihren Radioklub. Ein Raum ist für die Funkausbildung und den Unterricht vorgesehen. In der Küche befindet sich die Werkstatt. Eine Kammer enthält Regale, in denen übersichtlich die Ausbildungsgeräte untergebracht sind. Und in die Speisekammer wurde eine Funkstation 10 RT eingebaut. Farbenfroh sind die Wände und Decken gestrichen, an den Fenstern sind Vorhänge. Alles macht einen gemütlichen Eindruck, so daß sich die Kameraden in ihrem Radioklub wohlfühlen können.

Und die, die da glaubten, daß die Verpflichtung nicht verwirklicht werden könnte, waren die ersten, die den Kameraden gratulierten. Aber es gab nicht nur anerkennende Worte und Glückwünsche. Kamerad Schorradt, der über 500 Aufbaustunden leistete, erhielt die NAW-Aufbaunadel in Gold, zwei weitere Kameraden erhielten sie in Silber. Es gab auch Geldprämien und Geschenke, denn Leistungen wie diese sind anerkennenswert, weil sie beispielhaft sind. 15 Kameraden bilden die Sektion Nachrichtensport an diesem Radioklub. Bald werden es mehr sein, wenn es sich erst herumgesprochen hat, daß man als Jugendlicher hier eine

sinnvolle Freizeitbeschäftigung finden kann.

Übrigens hat die Ausbildung und das Training während der ganzen Zeit nicht geruht; denn Werner Schorradt und seine Kameraden wollen ihre Titel als Bezirksmeister und als Deutscher Meister ja verteidigen. Dazu wünschen wir viel Erfolg. *Ing. K.-H. Schubert*

## Verpflichtungen zum Wettbewerb

Die Kameraden Ziggel und Schumacher aus dem Kreis Brandenburg bauen nach dem Erwerb ihrer Amateurfunkgenehmigung in ihrer Sektion eine Amateurfunkstation auf, und nehmen sie bis zum 50. Jahrestag der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution in Betrieb.

Drei Kameraden der Sektion Nachrichtensport der GST-Grundorganisation BMHW-Berlin haben sich verpflichtet als Soldat auf Zeit zu dienen. (Siehe auch nebenstehenden Bericht.)

Die Sektion Nachrichtensport der Betriebsberufsschule Wismut-Gera wird die Zahl ihrer Mitglieder auf 25 erhöhen. Im Lehrlingswohnheim wird ein Raum für den Rundfunkempfang eingerichtet.

## Wichtiger Hinweis

Im Beitrag „Das Einmaleins der Fuchsjagd“ (Heft 4/1967, Seite 196) wird in der 2. Spalte unter 4. das Herstellen von Karten empfohlen. Wir verweisen in diesem Zusammenhang auf das Gesetzblatt I 1956 S. 1359/1360, wonach das Herstellen und Vervielfältigen von Karten besonderen Bestimmungen unterliegt, die unbedingt beachtet werden müssen.

## Schaltungspraxis von Rechenmaschinen-Modellen

K. FRÖLICH

Teil 3

Auch diese Schaltung kann man noch vereinfachen. Haben nämlich zwei Ruhe- oder zwei Arbeitskontakte einen Ein- oder Ausgang gemeinsam, so kann man sie oft zusammenfassen. Dieser Satz weist auch darauf hin, daß das nicht immer geht, man muß sich also von Fall zu Fall davon überzeugen, daß es möglich ist. Diesen Satz angewandt auf die Schaltung nach Bild 1.23 ergibt die Schaltung nach Bild 1.24. An Hand dieses Beispiels wird deutlich, daß die Regeln a bis d zwar zu Lösungen führen, daß diese Lösungen aber nicht die optimalen hinsichtlich der Kontaktzahl sein müssen. Es wird deshalb empfohlen, mit Hilfe der Regeln eine Schaltung zu konstruieren und diese dann zu vereinfachen. Man soll sich dann aber immer davon überzeugen, daß die Vereinfachungen nicht zu Fehlern führen.

### 5. Beispiel

Es ist zu bilden

$$S = (a_1 \vee a_2) \cdot (\bar{a}_1 \cdot \bar{a}_2) \\ \bar{U} = a_1 \cdot a_2$$

Diese Schaltung besitzt ebenfalls zwei Ein- und zwei Ausgänge, nämlich  $a_1$  und  $a_2$  bzw. S und  $\bar{U}$ . Das Schaltbild zeigt Bild 1.25. Im Gegensatz zu den bisherigen Beispielen kommt in dieser Schaltung ein Negator vor, der eine Größe negiert, die erst aus den Eingangsgrößen gebildet wird. Für diesen Negator muß ein aktives Bauelement verwendet werden, entweder ein Relais, ein Transistor oder eine Röhre. Bei Relaisschaltungen gilt es deshalb, diese Negatoren zu vermeiden, da sie einen Mehraufwand mit sich bringen. Dazu muß man die Ausgangsgleichungen so umformen, daß die Negation größerer Ausdrücke möglichst vermieden wird. In unserem Beispiel muß also der Aus-

druck  $\frac{1}{a_1 \cdot a_2}$  verändert werden. Wie im Abschnitt 1.4. gezeigt wurde, ist aber

$$(\bar{a}_1 \cdot \bar{a}_2) = \bar{a}_1 \vee \bar{a}_2$$

Demnach lauten die Gleichungen jetzt

$$S = (a_1 \vee a_2) \cdot (\bar{a}_1 \vee \bar{a}_2) \\ \bar{U} = a_1 \cdot a_2$$

Das Schaltbild für diese Gleichungen zeigt Bild 1.26. Zur Realisierung dieser Schaltung werden nur zwei Relais mit je einem Ruhe- und zwei Arbeitskontakten benötigt. Für den Ausgang  $\bar{U}$  werden zwei Arbeitskontakte in Reihe geschaltet, (Regeln b und c). Für die Bildung von  $a_1 \vee a_2$  und  $\bar{a}_1 \vee \bar{a}_2$  werden zwei Arbeits- bzw. Ruhekontakte parallelgeschaltet, (Regeln b und d). Für den Ausgang S müssen diese Kontaktkombinationen dann in Reihe geschaltet werden, (Regel c). Damit ergibt sich das Schaltbild nach Bild 1.27. Auch hier kann man wieder zwei Ruhe- und zwei Arbeitskontakte zu zwei Wechselkontakten zusammenfassen, (Bild 1.28).

### 6. Beispiel

Es sei zu bilden

$$S = (a_1 \cdot a_2 \cdot a_3) \vee (a_1 \cdot \bar{a}_2 \cdot \bar{a}_3) \\ \vee (\bar{a}_1 \cdot a_2 \cdot \bar{a}_3) \vee (\bar{a}_1 \cdot \bar{a}_2 \cdot a_3)$$

Die Schaltung muß drei Eingänge besitzen für  $a_1$ ,  $a_2$  und  $a_3$  und einen Ausgang für S. Das Schaltbild zeigt Bild

1.29. Es werden 3 Relais benötigt (Regel a) mit je zwei Ruhe- und zwei Arbeitskontakten (Regel b). Unter Beachtung der Regeln c und b erhält man das Schaltbild nach Bild 1.30, das sich durch Zusammenfassen mehrerer Kontakte noch vereinfachen läßt (Bild 1.31).

## 2. Rechenschaltungen

Im täglichen Leben bedient man sich zur Darstellung der Zahlen des Dezimalsystems. In diesem System wird jede Zahl dargestellt durch eine Kombination der Ziffern 0 bis 9. Dabei wird

$$45 = 1 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1$$

$$1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$$

$$L \quad 0 \quad L \quad L \quad 0 \quad L = \text{LOLLOL}$$

Vom technischen Standpunkt aus ist dieses System besonders günstig, da viele Bauelemente dualen Charakter besitzen. (Eine Röhre führt Anodenstrom oder sie führt keinen, ein Relaiskontakt ist offen oder geschlossen, ein Ringkern ist in einem oder im anderen Sinne magnetisiert.)

Weiterhin sind die Rechenoperationen im Dualsystem relativ einfach. Nachteilig ist, daß die Stellenzahl wesentlich schneller wächst als im Dezimalsystem. Überschlagsmäßig kann man sagen, daß zur Darstellung dreier Dezimalstellen 10 Dualstellen benötigt werden. Der zweite Nachteil ist, daß das Umformen von Dezimalzahlen in

die Zahl als Summe von Zehnerpotenzen geschrieben, die mit jeweils einer der zehn Ziffern multipliziert sind.

Zum Beispiel:

$$697043 = 6 \cdot 10^5 + 9 \cdot 10^4 + 7 \cdot 10^3 + 0 \cdot 10^2 + 4 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0$$

Es gibt aber auch Zahlensysteme, die anders aufgebaut sind. So benutzt man im Dualsystem nur zwei Ziffern (O und L) und stellt die Zahlen als Summe von Zweierpotenzen dar.

Zum Beispiel:

Dualzahlen und umgekehrt nicht ganz einfach ist.

### 2.1 Additionsschaltungen

Für die Addition zweier dualer Ziffern a und b gibt es vier Möglichkeiten.

1. a = O b = O
2. a = L b = O
3. a = O b = L
4. a = L b = L

Die ersten drei Möglichkeiten sind einfach zu lösen. So ist

$$O + O = O$$

$$L + O = L$$

(Eins plus Null gleich Eins)

$$O + L = L$$

(Null plus Eins gleich Eins)

Für die vierte Möglichkeit muß gelten: Eins plus Eins gleich Zwei. Zwei ist im Dualsystem aber LO. Also ist

$$L + L = LO$$

Die Zwei ist also schon eine zweistellige Zahl. Man schreibt die gefundenen Lösungen meist in Form einer Tabelle.

a	b	a + b
O	O	O
L	O	L
O	L	L
L	L	L O

#### 2.1.1 Additionsschaltung mit 4 Relais pro Stelle

Will man diese Addition elektrisch oder elektronisch ausführen, so benötigt man eine Baugruppe mit den Eingängen a und b und zwei Ausgängen, einen für die letzte Stelle (s) und einen für die erste Stelle (Ü). Da sowohl a und b als auch s und Ü nur die Werte O und L annehmen können, läßt sich die Schaltung der Baugruppe mit Hilfe der Schaltalgebra berechnen.

(Wird fortgesetzt)

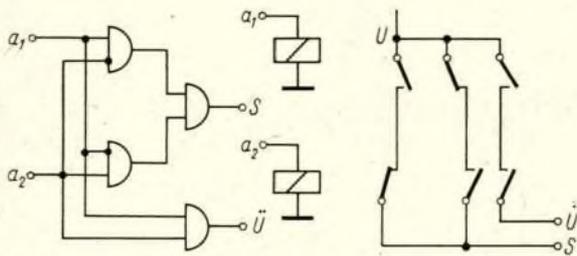


Bild 1.21

Bild 1.22

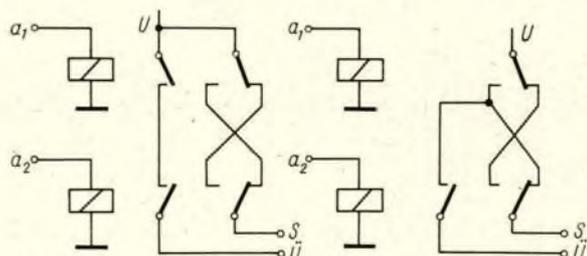


Bild 1.23

Bild 1.24

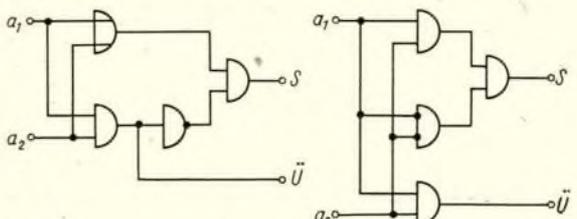


Bild 1.25

Bild 1.26

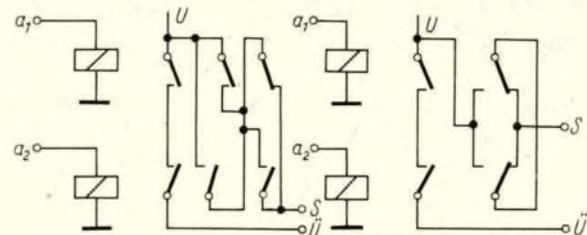


Bild 1.27

Bild 1.28

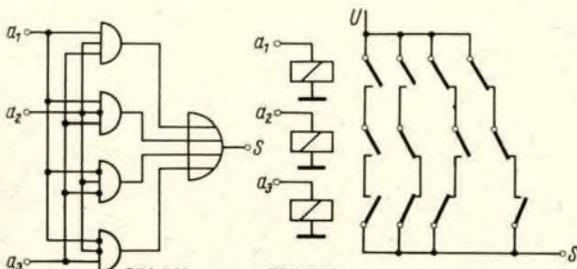


Bild 1.29

Bild 1.30

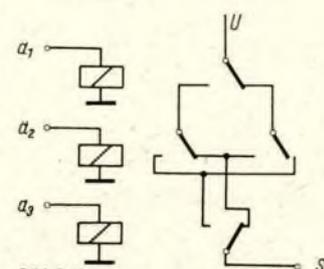


Bild 1.31

# Transistorisierter NF-A-Verstärker zum Anschluß an die 6,3-V-Heizwicklung

ING. D. MÜLLER

Es gibt verschiedene Empfangsgeräte (z. B. UKW-Vorsatzgeräte, Amateurempfänger), die nicht für Lautsprecherwiedergabe vorgesehen sind. Durch den Einbau eines geeigneten (kleinen) transistorisierten NF-Verstärkers ist es z. B. möglich, den einem UKW-Vorsatzgerät nachgeschalteten Empfänger meist älterer Bauart wegzulassen.

Bei geschickter Anordnung des nunmehr erweiterten Vorsatzgerätes und eines geschmackvollen Gehäuselautsprechers im Raum verwandelt sich der oft noch anzutreffende häßliche „Turmbau“ von Altempfänger und Vorsatzgerät in einen unauffälligen Zweitempfänger. Die Ausgangsleistung von etwa 300 mW entspricht etwa der eines kleineren röhrenbestückten Empfängers und reicht zur Beschallung normaler Wohnräume völlig aus.

## Die Vor- und Treiberstufe

Die Schaltung des Verstärkers einschließlich der Stromversorgung zeigt Bild 1. Die Vorstufe mit dem Transistor Ts 1 ist so ausgelegt, daß sie ein möglichst geringes Eigenrauschen verursacht. Die Kollektorspannung beträgt deshalb nur 1 bis 2 V und der Kollektorstrom etwa 0,5 mA. Dem Eingang dieser Stufe wird das z. B. dem Ratio-Detektor entnommene NF-Signal über den Vorwiderstand R 10 (39 kOhm) und den Lautstärkereglern R 1 (10 kOhm) zugeführt. Der Vorwiderstand R 10 vergrößert den Eingangswiderstand des Verstärkers auf 50 kOhm. Das Eingangssignal wird durch den Spannungsteiler R 10/R 1 geschwächt. Gleichzeitig aber verringert sich die Belastung der dem Verstärker vorgeschalteten Demodulatorschaltung (z. B. Ratio-Detektor).

Ohne den Vorwiderstand R 10 würde der Demodulatorkreis stark bedämpft. Die Folge wäre ein sehr kleines NF-Signal am Ausgang des Demodulators und eine Verbreiterung der Durchlaufkurve des Demodulatorkreises.

Es ist ersichtlich, daß durch den Vorwiderstand R 10 die Empfindlichkeit des Komplexes Demodulatorschaltung – NF-Verstärker wesentlich weniger verringert wird, als sich aus dem Spannungsteilerverhältnis von 49 kOhm/10 kOhm errechnen läßt. Dafür hat man aber den Vorteil, daß die Belastung und die Bandbreite des Demodulatorkreises nicht wesentlich vergrößert werden. Der Widerstand R 10 sollte möglichst einen noch höheren Wert als die als Mindestwert anzusehenden 39 kOhm aufweisen.

Natürlich ist R 10 nur beim nachträglichen Einbau in solche Geräte erforderlich, die einen hochohmigen Demodulatorkreis besitzen (hauptsächlich Röhrengeräte), während er bei Schaltungen mit einem Arbeitswiderstand der Diode von etwa 5...10 kOhm (hauptsächlich Transistorgeräte) entfallen könnte.

Die nachfolgende Treiberstufe mit Ts 2 muß die Steuerleistung für die Endstufe aufbringen. Der angegebene Kollektorruhestrom der Treiberstufe von 2,5 mA gilt, wenn der Endstufentransistor eine Stromverstärkung von mindestens 20 besitzt.

Ist diese kleiner, so muß der Kollektorstrom des Treibertransistors vergrößert und der Widerstand R 5 eventuell verkleinert werden.

## Die Endstufe

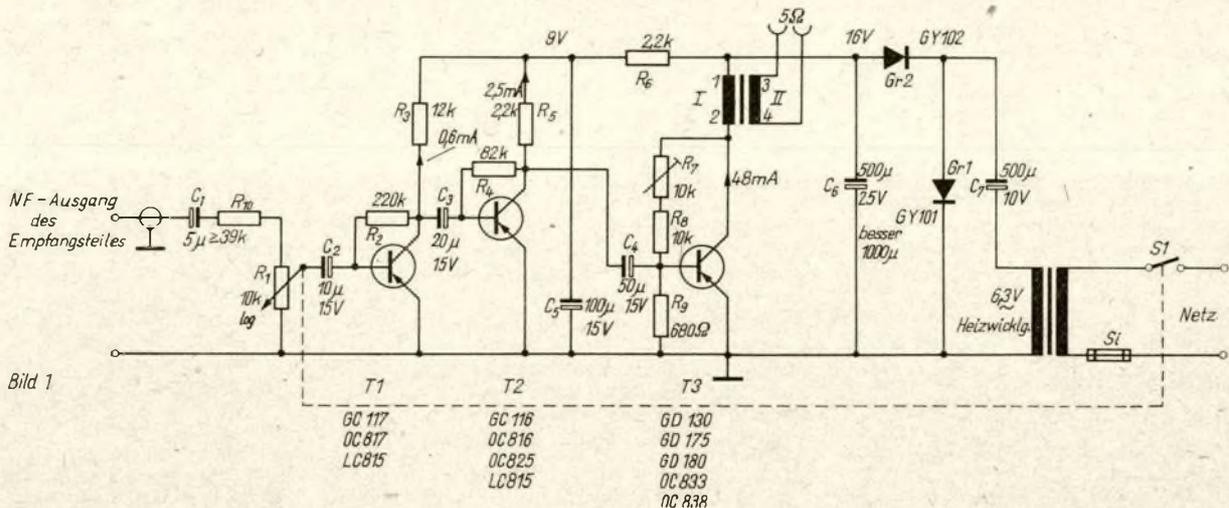
Die Endstufe arbeitet in A-Betrieb. Der Eintakt-A-Verstärker weist gegenüber dem Gegentakt-B-Verstärker den Nachteil auf, daß der Wirkungsgrad theoretisch nur 50 %, in der Praxis kaum über 40 % beträgt, und daß die ge-

samte Verlustleistung von nur einem Transistor aufgebracht werden muß. Man kann mit einer Gegentakt-B-Endstufe etwa die fünffache Sprechleistung gegenüber einer Eintakt-A-Endstufe erzielen, wenn in beiden Fällen an einem Endstufentransistor die gleiche maximale Verlustleistung auftreten soll. Hieraus ist auch die im vorliegenden Fall relativ kleine Sprechleistung von 300 mW bei der Verlustleistung von etwa 750 mW am Transistor zu erklären.

Diesen Nachteilen der Eintakt-A-Endstufe stehen besonders bei Netzbetrieb und beim Selbstbau einige entscheidende Vorteile gegenüber.

Beim Gegentakt-B-Verstärker hängt die Stromaufnahme von der Aussteuerung ab, während sie bei A-Verstärkern annähernd konstant ist. Man benötigt daher bei B-Verstärkern eine Spannungsquelle mit niedrigem Innenwiderstand, wie ihn eine Batterie oder ein elektronisch-stabilisiertes Netzteil besitzt, während beim Eintakt-A-Verstärker der Innenwiderstand des Netztesiles unkritisch ist. Weiterhin ist beim Eintakt-A-Verstärker im Gegensatz zum Gegentakt-B-Verstärker kein Transistor-Pärchen, sondern nur ein einziger, möglicherweise billiger Bastlertransistor erforderlich. Der Ausgangstrafo ist einfach und kann auch vom Anfänger selbst gewickelt werden (keine symmetrischen Wicklungen), und ein Treiberübertrager kann in einigen Fällen völlig entfallen. Die Verzerrungen der stromgesteuerten A-Endstufe können im Bereich bis zu den Aussteuerungsgrenzen ohne Mühe mindestens ebenso gering gehalten werden, wie dies bei Verwendung gut ausgesuchter Pärchen und Einstellung der Gegentakt-B-Endstufe durch den versierten Fachmann möglich ist.

Bild 1: Schaltung des NF-Verstärkers mit von der 6,3-V-Heizwicklung gespeistem Netzteil



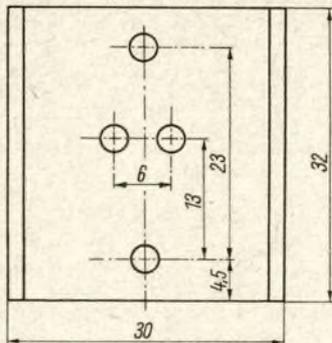
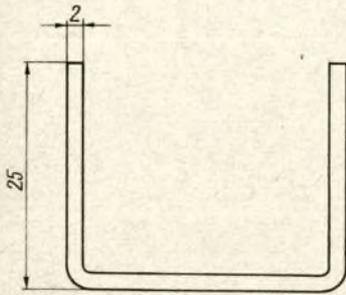


Bild 2 alle Bohrungen  $\phi 4,2$

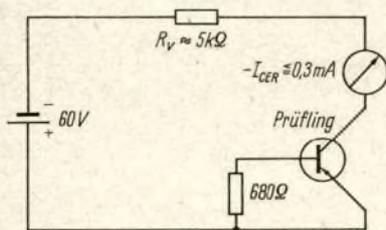


Bild 3

Bild 2: Maßskizze des Kühlbleches für den Endstufentransistor

Bild 3: Prüfschaltung für den Endstufentransistor

Für netzbetriebene Transistor-A-Verstärker wählt man eine möglichst hohe Betriebsspannung. Dies hat den Vorteil, daß die Größen der Siebkondensatoren in erträglichen Grenzen bleiben, da der Endstufenstrom bei gleicher Leistung umgekehrt proportional der Betriebsspannung ist. Weiterhin wird bei kleinerem Kollektorstrom der Endstufe auch ein kleinerer Steuerstrom und somit eine kleinere Vorverstärkung benötigt. Letztlich kann man der Endstufe keine unbegrenzt großen Steuerströme aus einer RC-gekoppelten Treiberstufe einspeisen. Man benötigt dann entweder einen Treibertrafo oder muß zur Spannungssteuerung [2] übergehen. Durch die zusätzlich erforderlichen Stufen und Gegenkopplungen wird die Schaltung komplizierter.

Im vorliegenden Fall wurde die Betriebsspannung zu 16 V gewählt. Durch diese Betriebsspannung und die relativ kleine Ausgangsleistung wurde es erst möglich, die Schaltung von Bild 1 so einfach zu gestalten.

An die Spannungsfestigkeit des End-

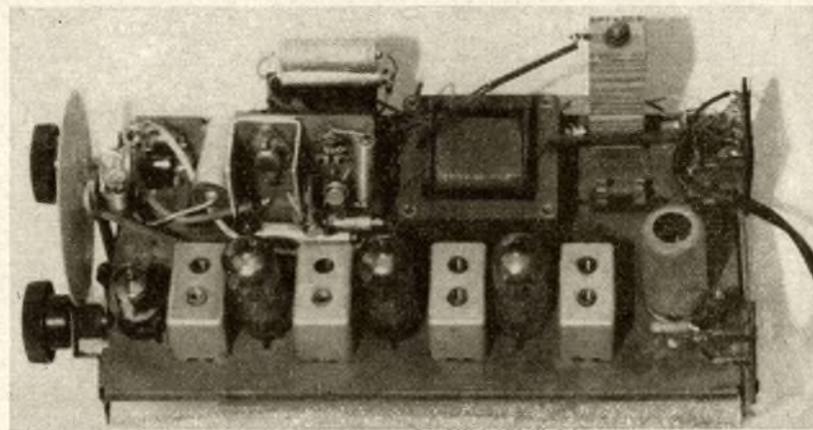
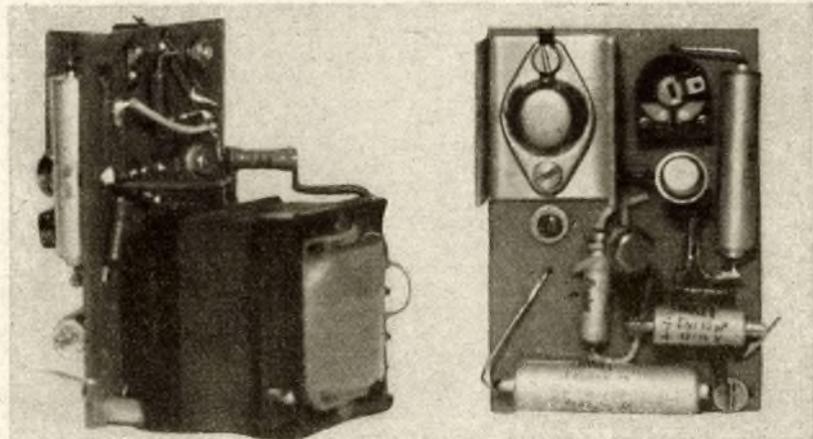


Bild 4: Ansicht des fertigen Verstärkers ohne Netzteil

Bild 5: Ansicht des auf den UKW-Vorsatz montierten Verstärkers

stufentransistors werden erhöhte Anforderungen gestellt [2]. Zwischen Kollektor und Emitter des Transistors treten bei Vollaussteuerung der Endstufe Spannungsspitzen in Höhe der doppelten Speisespannung (etwa 30 V) auf. Auf den ersten Blick könnte man dann meinen, es würde ein 30-V-Transistor (z. B. GD 120, GD 170 bzw. OC 832, OC 837) genügen. Aus den Datenblättern für diese Transistoren ist jedoch zu entnehmen, daß diese eine Sperrspannung von 30 V nur dann aufweisen, wenn der äußere Basis-Emitterwiderstand 100 Ohm nicht überschreitet. In der Schaltung Bild 1 hat dieser Widerstand (R 9) aber eine Größe von 680 Ohm. Es muß also ein 48- bzw. 60-V-Transistor benutzt werden.

Verwendet man Bastlertransistoren (LA 1; LA 4), so muß die Prüfung auf Spannungsfestigkeit nachgeholt werden. Der Sperrstrom  $-I_{CER}$  soll in der Meßschaltung nach Bild 3 einen Wert von 300  $\mu A$  nicht überschreiten.

Der Ausgangstrafo, der die Lautsprecherimpedanz von 5 Ohm mit 300 Ohm an den Transistor Ts 3 anpaßt, weist folgende Wickeldaten auf:

Kerngröße:	M 42		
Kernmaterial:	Trafoblech IV		
Kernbleche:	0,35 mm dick - 0,2 mm Luftspalt		
Schichtung:	gleichseitig		
Wickl. Anshl.	Wdg.-Zahl	Drahtstärke	
I	1-2	700	0,35 $\phi$ CuL
II	3-4	90	0,7 $\phi$ CuL

### Temperaturstabilisierung

Der Endstufentransistor befindet sich auf einem U-förmig gebogenen Kühlblech (Bild 2). Mit diesem Kühlblech könnte der Transistor eine Verlustleistung von über 1 W vertragen. Bei den tatsächlich vorhandenen 750 mW ist er mit einiger Sicherheit vor Überlastung geschützt. Der Arbeitspunkt des Endstufentransistors wird mit dem Widerstand R 7 möglichst bei betriebswarmem Gerät eingestellt. Steigt der Kollektorstrom infolge weiterer Temperaturerhöhung, so wird der Transistor infolge des überdimensionierten Kühlbleches dennoch nicht überlastet. Will man ganz sicher gehen, so kann der Widerstand R 9 durch eine Reihenschaltung eines Heißleiters von 300 Ohm und eines Widerstandes von ungefähr 390 Ohm ersetzt werden.

Die Arbeitspunktstabilisierung der Vor- und Treiberstufe erfolgt ebenfalls mit einfachsten Mitteln. Bei der Treiberstufe wird das Prinzip der halben Speisespannung angewandt. Die Kollektorspannung der Vorstufe liegt noch wesentlich niedriger. Da bei diesen Stufen die Basiswiderstände (R 2, R 4) am Kollektor angeschlossen sind, ergibt sich eine Gleichstromgegenkopplung, die eine hinreichende Arbeitspunktstabilisierung

sierung bewirkt. Bei der Endstufe trifft dies, wenn auch bedingt, durch den kleineren Wicklungswiderstand des Ausgangsübertragers in geringerem Maße ebenfalls zu. Die damit gleichzeitig auftretende Wechselspannungs-Parallel-Gegenkopplung bewirkt eine Verringerung des Eingangswiderstandes. Bei der Endstufe können dadurch die Bedingungen der Stromaussteuerung besser erfüllt und damit die Verzerrungen vermindert werden.

#### Die Stromversorgung

Die Stromversorgung erfolgt über eine Spannungsverdopplerschaltung aus der 6,3-V-Heizwicklung des im jeweiligen Gerät vorhandenen Netztransformators. Die Leistung, die dieser Wicklung durch den Verstärker zusätzlich entnommen wird, beträgt etwa 1 W und kann von den meisten in Frage kommenden Netztrafos ohne weiteres geliefert werden. Bei den meisten UKW-Vorsatzgeräten kann die EAA 91 durch ein Diodenpaar OAA 646 ersetzt werden. Die Belastung der Heizwicklung verringert sich dann noch.

Die Schaltung der Stromversorgung ist einfach gehalten. Der Ladekondensator

C 6, an dem die verdoppelte Trafospaltung auftritt, ist ebenso wie der Reihenkondensator C 7 so reichlich dimensioniert, daß die Brummspannung an C 6 klein bleibt.

So ist es möglich, die Endstufe schon dort anzuschließen und nur die für die Vorstufen benötigte kleine Gleichspannungsleistung durch die Kette R 6 C 5 zu sieben.

#### Der Aufbau

Der Aufbau des Verstärkers ist unkritisch. Beim Mustergerät wurde der Verstärkerteil auf eine Leiterplatte mit den Abmessungen 55 mm × 80 mm aufgebaut, die mit Schrauben und Abstandsbolzen am Pressstoffrahmen des Ausgangsrafos befestigt ist (Bild 4).

Das Mustergerät wurde in ein älteres UKW-Vorsatzgerät „Filius“ eingebaut (Bild 5). Der Drehschalter wurde durch das 10-kOhm-Potentiometer ersetzt, und der Platz für den Verstärker durch die Verlegung der Siebkondensatoren unter das Chassis gewonnen.

Besondere Sorgfalt ist der Verdrahtung des Stromversorgungsteiles und der  $\pm U_B$ -Leitung zu schenken. Es muß vermieden werden, daß Verkopplungen

vom Heizstrom der Röhren und dem Verstärker entstehen, die sich in lästigen Brummscheinungen äußern. Am sichersten verfährt man so, daß man weder den Röhrenheizstrom noch den Betriebs- und Signalstrom des Verstärkers über das Chassis fließen läßt, sondern vom Heiztrafo getrennte Leitungen zu den Röhren und zum Verstärker zieht und dann den günstigsten Erdungspunkt sucht. Vom NF-Ausgang des Empfangsteiles sind zum Eingang des Verstärkers überdies noch Erdverbindungen mit großem Querschnitt (Litze 1,5 mm<sup>2</sup>) zu ziehen.

Beim Betrieb ist darauf zu achten, daß der Lautstärkeregler bei nicht angegeschlossenem Lautsprecher nicht aufgedreht wird, da in diesem Falle am Endstufentransistor wesentlich höhere Spannungsspitzen als 30 V auftreten, die den Transistor zerstören können.

#### Literatur

- [1] E. Bottke, Transistorsuper für Netzbetrieb, Radio und Fernsehen 9 (1960), Heft 13, Seite 411
- [2] E. Bottke, NF-Leistungstransistoren in der Verstärkerpraxis, Elektronisches Jahrbuch 1967, S. 81, Deutscher Militärverlag
- [3] H. Schröder, Elektrische Nachrichtentechnik, Bd. 2, Verlag für Radio - Foto - Kinetik GmbH, Berlin-Borsigwalde

## 1-Watt-Transistorsender „Transfox 80“ für die Fuchsjagd

J. LESCHE - DM 2 ABJ

Die Produktionsaufnahme von Silizium-Planar-Transistoren im VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) eröffnet auch für die Amateurtechnik eine Reihe neuer Möglichkeiten der Halbleiteranwendung. Besondere Vorteile ergeben sich durch Planar-Transistoren für den Bau kleiner, leichter, netzunabhängiger Sender, wie sie vornehmlich für Zwecke des Fuchsjagdsportes so dringend benötigt werden. Zwar konnte durch den Einsatz von Germanium-Mesatransistoren der Typen GF 142/143 bereits einiges für das UKW-Gebiet getan werden - der hier erforderliche Leistungsbe- reich von 0,1 bis 0,3 W für Kleinsender läßt sich damit bekanntlich recht gut ausfüllen -, jedoch fehlte es bisher an solchen Typen, wie sie für den KW-Bereich, also das 80-m-Band, die erforderlichen Input-Leistungen von etwa 1 W zulassen. Daher dominieren bisher bei uns noch allenthalben die Röhrensender für Trainings- und Wettkampfan- staltungen, ja oftmals mußten auch (mehr oder weniger illegal?) Funkstationen kleiner Leistung herhalten, um die empfindlich klaffende Lücke zu schließen. Denn es ist nun einmal kein Geheimnis, daß man kaum über kleine, portable Amateursender verfügt, die auch mit erträglichem Transportaufwand batteriegespeist eingesetzt werden können.

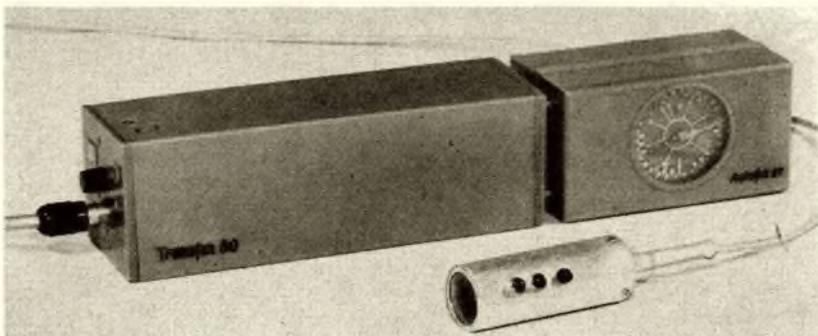
Es war daher ein hoffnungsvolles Ereignis, als dem Verfasser vor etwas über einem Jahr einige Exemplare des Planar-Typs SF 123 aus Entwicklungsmustern überlassen wurden, womit dann auch bald die ersten positiven Ergebnisse für einen neuen, kleinen, aber leistungsfähigen Fuchsjagdsender erzielt werden konnten.

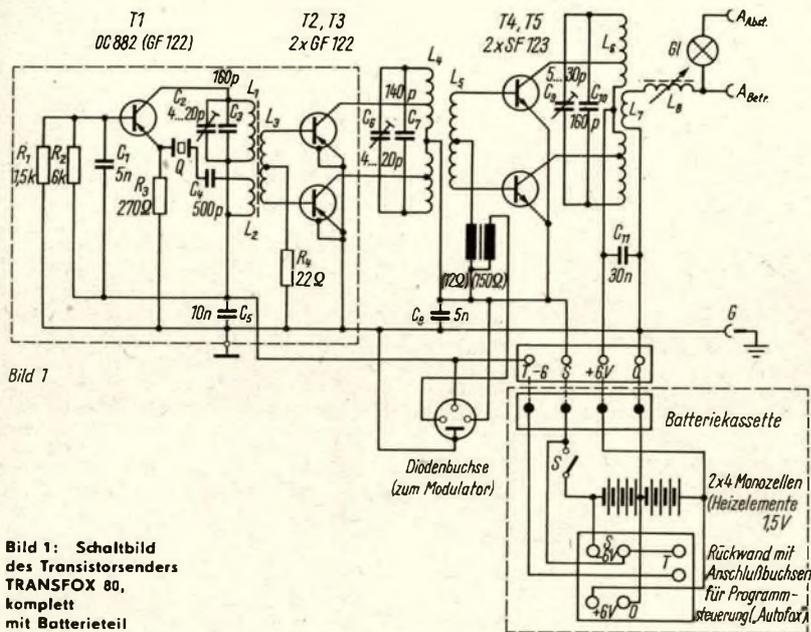
Die fertige, inzwischen bereits hart in der Praxis erprobte Konstruktion, die besonders für den automatischen Einsatz mit dem Programmzusatz „Autofox“ gedacht ist, aber natürlich auch jederzeit für sich eingesetzt werden kann, ist der im Foto abgebildete 1-Watt-Sender „Transfox 80“. Die Kom-

bination dieses Senders mit dem genannten (in den Heften 12/66 und 1/67 beschriebenen) Programmzusatz wurde auf der IV. DDR-Leistungsschau im September 1966 in Berlin mit einer Goldmedaille ausgezeichnet.

Bild 1 zeigt die Schaltung und Bild 2 die Hauptteile des Senders. Man sieht auf den ersten Blick, daß - wie kann es bei derartigen Geräten wohl anders sein - der Batterieteil den meisten Platz (und natürlich auch die größte anteilige Masse) beansprucht.

Bei äußeren Abmessungen von 260 mm × 83 mm × 88 mm beträgt die Gesamtmasse des betriebsfertigen Gerätes (ohne Mikrofon und Programmzusatz)





**Bild 1:** Schaltbild des Transistorsenders TRANSFOX 80, komplett mit Batterieteil

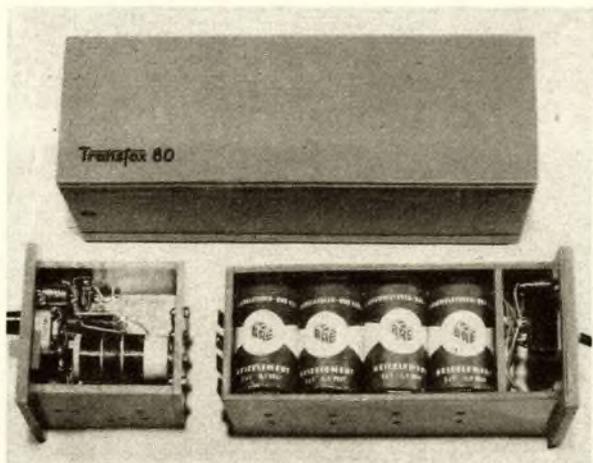
2100 g, ohne Batterien 1350 g. Der Sendereinschub hat eine Masse von allein nur 340 g (ebensoviel übrigens das für besondere Zwecke einzusetzende Kristallmikrofon mit komplettem Modulator und 7-m-Kabel).

Die leere Batteriekassette hat eine Masse von 360 g, das PVC-Gehäuse allein somit 650 g. Soviel nur zur Frage der Abmessungen und der zu schleppenden „Lasten“. Man kann ausrechnen, wie viele solcher Sender man in einer größeren Aktentasche oder im Rucksack unterbringen kann. Der bisher oft unumgängliche Einsatz geländegängiger LKW zum „Aussetzen“ der Füchse wird zukünftig jedenfalls kaum mehr erforderlich sein.

#### Oszillator und Treiberstufe

Wie ersichtlich, handelt es sich um einen quartzgesteuerten, dreistufigen TX, der insgesamt 5 Transistoren besitzt.

**Bild 2:** Das PVC-Gehäuse mit den beiden Einschubteilen Sender (links) und Batteriekassette (rechts)



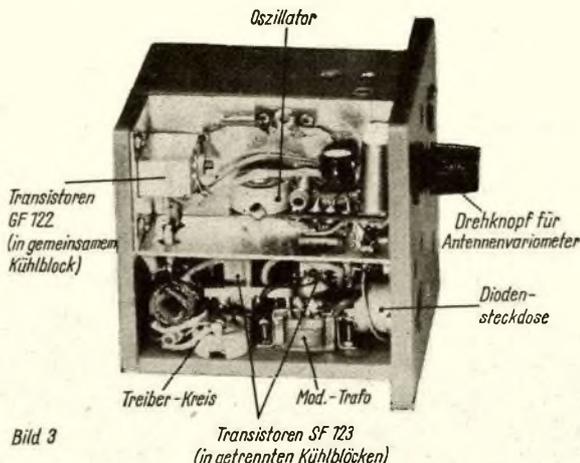
Eine spätere Ausführung soll übrigens mit variablem Oszillator, durchstimmbar über den interessierenden Bereich von 3500 bis etwa 3650 kHz, aufgebaut werden. Es gibt dabei keine prinzipiellen Probleme zu lösen. Da Festfrequenz-Sender jedoch zunächst einmal für den vorgesehenen Anwendungszweck wichtiger sind, wurde die Entwicklung damit begonnen. Der Oszillator ist in an sich bekannter Schaltungsweise aufgebaut. Bild 3 zeigt ihn als kleine Leiterplatten-Einheit im Senderteil links oben, durch ein Alublech (1 mm) zusammen mit den in einem gemeinsamen Kühlblock befindlichen beiden Treiber-Transistoren GF 122 von der übrigen Schaltung zumindest teilweise abgeschirmt. Der Aufbau der Leiterplatte ist unkritisch, einen Vorschlag zeigt Bild 5. Als Quarz dient einer der bekannten Zeiss-Quarze, entweder direkt in die Schaltung eingebaut oder in einer Steckfassung gehalten. Der Quarz steht mit seiner eingravierten Frequenzangabe unmittelbar hinter der Frontplatte, von wo aus man die Zahl durch ein kleines Fenster aus PVC-glasklar ablesen kann.

Die Auskopplung der Steuerfrequenz erfolgt an der Oszillatorspule induktiv im Gegentakt auf die Basisanschlüsse der beiden Treiber-Transistoren. Der solide Aufbau des Kühlblockes ist aus Bild 3 klar ersichtlich; es ist unbedingt zu empfehlen, diese Kühlung vorzusehen, um die wertvollen Transistoren (auch, wenn es „verwertbarer Ausschuß“ wie im Mustergerät sein sollte!) zu schützen. Aus dem gleichen Grunde sollten hierfür keine OC-880-Typen eingesetzt werden, da bei deren Gehäuseform ein Kühlblockeinbau nicht möglich ist. Der Schwingkreis der Treiberstufe liegt unterhalb des Abschirmbleches. Spule und Kreis-C sowie Trimmer-C sind an der PVC-Rückwand bzw. Bodenplatte montiert. Da ein geeigneter verlustarmer Ferritkern für die verwendete Spule nicht zur Verfügung stand, wurde darauf verzichtet und das L als Luftspule ausgeführt. Die Treiberstufe arbeitet ohne Basisvorspannung in Gegentakt-B-Betrieb.

#### Endstufe

Auch die Endstufe erhält keine Basisvorspannung. Als Begrenzer-Widerstand dient die Sekundärwicklung des kleinen Modulationstrafos mit 12 Ohm. (Der Trafo entspricht etwa dem Typ 15 K8 vom FMW Leipzig.) Primärseitig befindet sich eine 150-Ohm-Wicklung darauf. (Die Angaben beziehen sich auf den Gleichstromwiderstand der Wicklungen. Kerngröße 16/10,  $\bar{U} = 10 : 1$ .) Diese dient bei modulierte Betrieb als Arbeitswiderstand des NF-Endstufen-transistors. Im Gegensatz zu Oszillator- und Treiberstufe, die beide mit der Spannung des halben Batteriesatzes, also - 6 V, gespeist werden, erhält die Endstufe auch noch die zweite Hälfte, + 6 V, was demnach eine Gesamtspannung von 12 V ergibt. Es ist übrigens nicht zu empfehlen, andere als die SF 123-Typen einzusetzen (auch wenn man zunächst wegen der in der Tabelle angegebenen 66 V zulässigen Maximalspannung für diesen Transistor erstaunt sein sollte!). Mit einer maximal zulässigen Spannung von 33 V liegt der SF 122 bereits unterhalb der geforder-

**Bild 3:** Ansicht des Senders von der linken Seite (Oszillator und Treiberstufe)



**Bild 3:** Ansicht des Senders von der linken Seite (Oszillator und Treiberstufe)

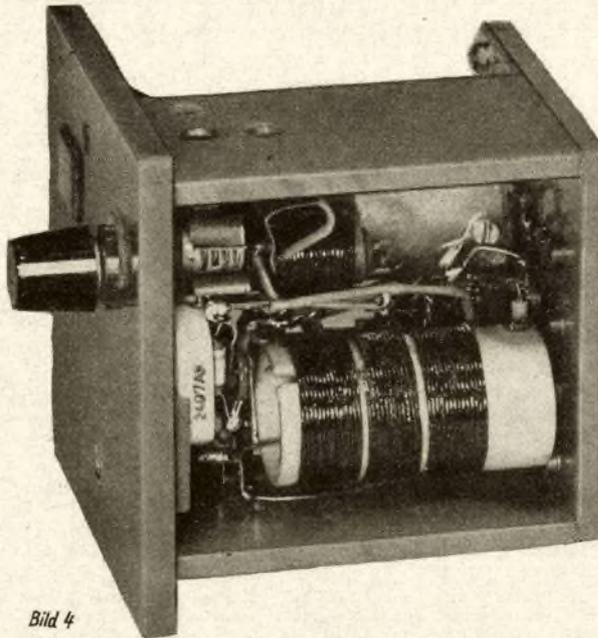


Bild 4

Bild 4: Ansicht des Senders von der rechten Seite (Tankkreis- und Antennenkopplung)

Bild 5: a - Leiterplatte (1:1) für Oszillatorteil, b - Bestückungsplan (von der Bauelementeseite gesehen)

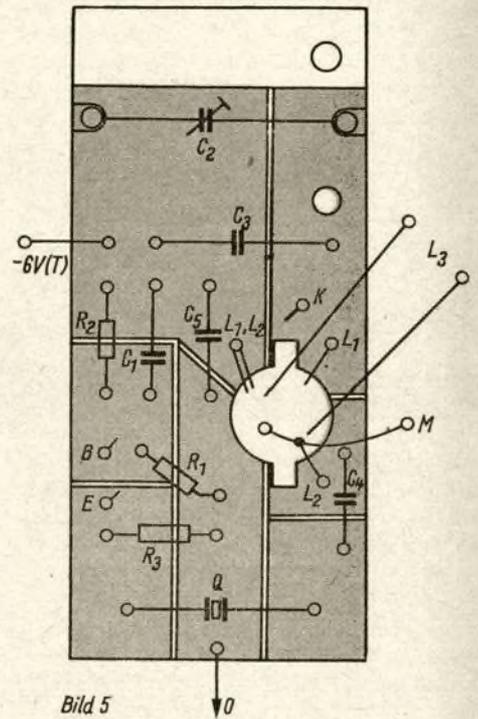
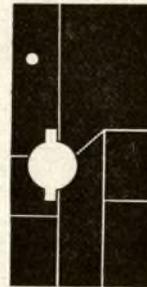


Bild 5

ten vierfachen Batteriespannung für die Basis-Kollektor-Sperrschicht bei moduliertem Sendebetrieb. Zwar wird im vorliegenden Gerät keine Kollektormodulation durchgeführt, aber es ist besser, gewisse Sicherheiten von vornherein vorzusehen. Es wäre ärgerlich, wenn eines der kostbaren Exemplare durch Spannungsüberlastung zerstört würde. Die Umkehr der Polarität beim Übergang von den Vorstufen zur Endstufe wegen der npn-Transistoren bringt keine Schwierigkeiten. Der Hauptschalter liegt in der Minusleitung, für die Endstufe somit in der Emitterleitung. Dadurch wird auch die Endstufen-Basis-Leitung von der Batterie abgeschaltet und es kann kein Strom mehr fließen - auch nicht der in  $\mu A$ -Größe liegende Reststrom der Si-Transistoren -, der die Batterie unnütz belasten würde. Ein gewisses Problem stellt die Tatsache dar, daß bei den SF-Typen das Gehäuse mit dem Kollektorpotential verbunden ist, d. h. die beiden Transistorgehäuse führen HF-Potential gegeneinander. Ein Einbau in gemeinsame Kühlkörper, wie das für die Treiber-Transistoren möglich ist, entfällt daher bei der Endstufe grundsätzlich. Es muß aber trotzdem gekühlt werden. Das läßt sich durch zwei getrennte Kühlblöcke erreichen, die im Mustergerät aus vier 2-mm-Alublechstücken  $15 \text{ mm} \times 18 \text{ mm}$  in Paketform (mit passender Bohrung für das TO 5-Gehäuse der Transistoren) zusammengesetzt und mit Hilfe von Silikonfett fest auf die Transistoren aufgedrückt wurden. Die Blechpakete sind überdies noch durch Schrauben zusammengehalten.

An der Unterseite dieser Kühlblöcke befindet sich jeweils ein Haltewinkel, mit dem die beiden Blöcke im Abstand von etwa 1,5 mm voneinander (am Winkel gemessen, oben beträgt der Abstand etwa 14 mm) auf einer 2 mm dicken Glimmerlage verschraubt sind. Diese wiederum wird durch Schrauben am Boden des Senderteiles gehalten. Der

Glimmer wurde hier nicht etwa wegen zu erwartender hoher Temperaturen benutzt - diese treten natürlich auch bei Dauerbetrieb nicht auf -, sondern wegen der geringeren dielektrischen Verluste. Wenn man diese an sich nicht übermäßig hohen Verluste in Kauf nehmen will, kann man die Blöcke auch direkt auf den PVC-Boden aufschrauben. Die beiden Kühlblöcke sind ein Teil der Tankkreiskapazität, gehen also in die Resonanzfrequenz mit ein. Das bedeutet, daß der einmal festgelegte Abstand dann auch bei späteren Eingriffen in das Gerät stets wiederhergestellt werden sollte.

Die Endstufe wurde mit einer reichlich dimensionierten Tankkreis-spule bestückt. Sie wurde auf einen der bekannten zylindrischen Keramik-Spulenkörper von 25 mm Durchmesser und 48 mm Länge gewickelt, der einseitig geschlossen und mit M3-Schraube zu befestigen ist. Die Originalschraube dieses Körpers wurde durch eine etwas längere Messingschraube ersetzt, die gleichzeitig zur Halterung der Spule an der PVC-Rückwand und zur Kontakt-

gabe für die + 6 V-Leitung dient. Die Mittelanzapfung der Spule L6 führt durch das Innere des Körpers zu einer mit der Schraube befestigten Lötöse, eine zweite Lötöse zwischen Spule und Rückwand dient zum Anschluß des Kondensators C11.

#### Antennen-Kopplung und Antenne

Aus Bild 4 ist die Montage des Tankkreises ersichtlich. Die Antennenspule L7 wurde zwischen die beiden Hälften von L6, zum Zwecke möglichst fester Kopplung und damit hoher HF-Ausbeute, gewickelt. Die Störstrahlung hält sich, besonders wegen des Gegentakt-Betriebes, in den zulässigen Grenzen. Sollte der Sender für stationäre Zwecke des Amateurfunks eingesetzt werden, wäre allerdings ein nachgeschaltetes Pi-Filter ratsam. Für den Fuchsjagdbetrieb genügt dagegen vollauf die eingezeichnete Antennenanpassung mittels eines einfachen Variometers, das aus einem

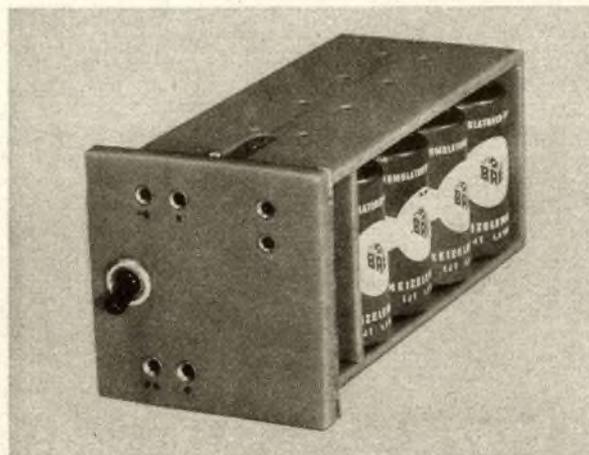


Bild 6: Batteriekassette mit Anschlußplatte (Sender-Rückwand) für Programmsteuergerät (siehe FUNKAMATEUR 12 1966)

Bild 7: Maßskizze der Einschubteile des Senders

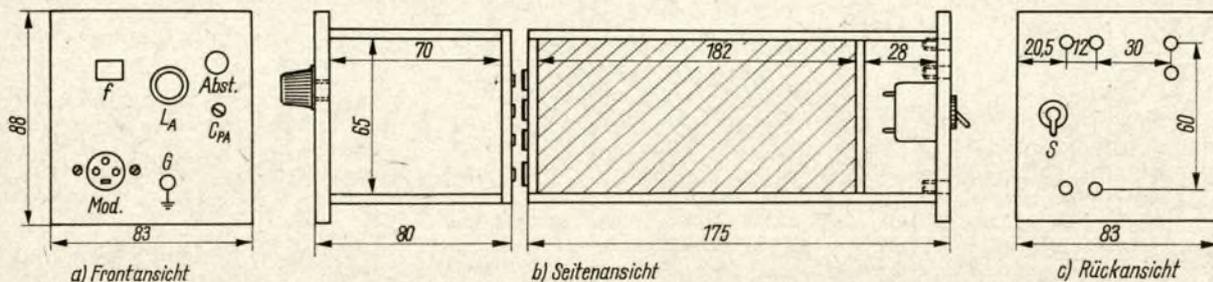


Bild 7

Polystyrol-Zylinderkörper mit Kern M 10  $\times$  1,5 besteht. Der Kern aus HF-Eisen wurde mit einem durchgehenden Längsschlitz versehen (Bohrung von 1 mm, mit Laubsägeblatt ausgearbeitet), in dem ein PVC-Streifen leicht verschiebbar läuft. Dieser Streifen ist hinter der Frontplatte in einem mit dem Drehknopf verbundenen 6-mm-Achsstummel befestigt und am Ende des Spulenkörpers leicht drehbar in einer PVC-Scheibe gelagert. Mit etwa 10 Umdrehungen des Knopfes kann somit der Kern aus seiner vordersten in die hinterste Lage innerhalb des Körpers gebracht werden. Die Wicklung von L 8 (40 Wdg 0,6 mm CuL) befindet sich in einer Länge von etwa 14 mm zweilagig auf der hinteren Hälfte des Spulenkörpers.

Damit ist es möglich, Antennenlängen von ungefähr 10 bis 16 m einwandfrei in Resonanz zu bringen. Sollten kürzere Antennen, z. B. Stabantennen, verwendet werden, so ist es erforderlich, weitere Verlängerungs-Spulen außerhalb des Senders zu benutzen. Da der kleine Sender mit seiner Plastikonstruktion keine nennenswerte Gegengewichtswirkung ergibt, ist eine einwandfreie Erdung, besser aber ein Gegengewicht in abgestimmter Länge erforderlich. Für 3550 kHz ist das z. B. ein beliebig verlegter Draht von 18,2 m Länge. Bei entsprechender Abstimmung von Antenne und Gegengewicht leuchtet die Indikatorlampe (6 V/0,05 A oder ähnliche Ausführung für niedrige Stromstärke) hell auf. Nach erfolgter Abstimmung wird die Antenne in die hintere Buchse („Betrieb“) umgesteckt, wodurch Energieverluste und auch unerwünschte Chirp-Effekte vermieden werden.

Für Versuchszwecke ist eine einfache „künstliche Antenne“ von Vorteil, die z. B. aus einem 160-pF-Kondensator bestehen kann, in den beiderseits kurze Litzenstücke mit Bananenstecker angelötet sind. Bei Anschalten dieser Kunst-antenne zwischen „G“ und Buchse „AAbst.“ muß die Lampe aufleuchten, wenn alle Kreise in Resonanz sind. Da sich bei Antennenwechsel oder Laständerung geringfügige Verstimmungen des Tankkreises ergeben können, wurde der Tankkreis-Trimmer (im Mustergerät der Typ 2497 mit 5...30 pF) so eingebaut, daß er von der Frontplatte aus mit dem Schraubenzieher nachgestellt werden kann. Andere Bedienungselemente gibt es nicht.

#### Konstruktion

Die Konstruktion des Senders, für die aus reiflicher Überlegung heraus fast durchweg PVC verwendet wurde, ist

aus den Bildern genügend klar ersichtlich. Bild 7 gibt die wichtigsten Abmessungen der beiden Einschübe und ihrer Stirnplatten wieder. Der kleine Sendereinschub wird mit je einer M 5-Schraube oben und unten im röhrenförmigen PVC-Gehäuse (Plattenstärke 6 mm) gehalten. Dagegen wurde für die Halterung der Batteriekassette eine einfache Rastfeder mit Knopf (in Bild 6 z. T. erkennbar) vorgezogen, da auf diese Weise ein schneller Batteriewechsel möglich ist. Die Monozellen selbst sitzen innerhalb der Kassette beiderseits eines Mittel-Längsschotts, das ebenso wie die übrigen Teile der Einschübe (bis auf die 6 mm starken Front- und Rückwandplatten) aus 4-mm-Material besteht. Als Gegenkontakte für die Monozellen befinden sich in der Kassette 16 federnde Bronzeblechstreifen, die jeweils durch einen Hohlkiet an der Deck- bzw. Bodenplatte befestigt sind. Es erschien unbedingt erforderlich, die Verbindung der Federbleche untereinander so zu gestalten, daß alle Monozellen aufrecht, also mit dem + Pol nach oben eingesetzt werden können, um bei raschem Batteriewechsel jedem möglichen Einbaufehler (der sich verheerend auf die Transistoren auswirken könnte) vorzubeugen. Die Anordnung der Telefonbuchsen an der Rückwand ergibt sich aus der vorgesehenen Anschlußmöglichkeit des „Autofox“-Gerätes und stimmt mit dessen Anschlüssen genau überein. Das untere Buchsenpaar dient der Spannungsversorgung des „Autofox“, ist aber grundsätzlich von Vorteil, wenn man, ohne die Kassette auszubauen, die Batteriespannungen

kontrollieren will oder einmal für andere Zwecke eine Spannung von 6 bzw. 12 V benötigt.

Zur Kontaktierung der beiden Einschübe untereinander genügt der Druck der Messing-Kontakt-Schrauben an der Sender-Rückseite auf die stirnseitig an der Batteriekassette angebrachten vier Federblechstreifen. Um das Eindringen von Wasser bei sehr schlechten Witterungsbedingungen zu verhindern, wurde zwischen Front- bzw. Rückwandplatte und Gehäuse noch jeweils eine Dichtung aus dünnem Gummi eingefügt. Somit ist das Gerät als bedingt wasserdicht zu bezeichnen. Für normalen A 1-Betrieb ohne Programmzusatz wird die Taste an das senkrecht untereinander stehende Buchsenpaar an der Rückwand angeschlossen. Nach Einschalten des Hauptschalters ist der Sender betriebsbereit.

#### Modulationszusatz

Für evtl. gewünschten A 3-Betrieb wurde die bereits beschriebene Basismodulation der Endstufentransistoren vorgesehen und im Gerät der Modulationstrafo fest eingebaut. Die Verbindung mit dem Mikofonverstärker geschieht über die Diodensteckdose an der Frontplatte. Dort werden auch gleichzeitig - 6 V als Betriebsspannung für den Modulator zur Verfügung gestellt, und es besteht die Möglichkeit der Fernsteuerung des Oszillators über eine Rückleitung von der Sprechstaste des Mikrofons. Der im übrigen ohne besondere Merkmale ausgeführte vierstufige Kristallmikrofonverstärker befindet sich zusammen mit der Kristallkapsel (Nr. 7586 von EGB Leipzig oder ähnlicher Typ) in einem zylindrischen Gehäuse - Mustergerät der Aluminiumbecher eines Elkos (40 mm  $\varnothing$   $\times$  100 mm), dessen Boden für die Kapsel rund ausgeschnitten wurde und der am offenen Ende durch einen aus Epilox ECK 19 gegossenen Sockel verschlossen wird. Der Sockel, in den gleich der Knickschutz für das Kabel mit eingegossen wurde, trägt die Leiterplatte mit der gesamten Schaltung (Bilder 8 bis 10).

(Schluß folgt)

#### NF-Phasenschieber für SSB

Für die SSB-Interessenten bietet OM M. Meder (63 Ilmenau, Grenzhammer 20) den 90°-NF-Phasenschieber zum Preis von 40,- MDN an. 300...3000 Hz, gedruckte Schaltung mit Eingangstransistor, auch für Röhrensender verwendbar, Widerstände und Kondensatoren 0,5 %.

#### Spulendaten für Transfox 80:

- L 1 32 Wdg., 0,1 mm CuLs
- L 2 7 Wdg., 0,2 mm CuLs
- L 3 2 $\times$ 7 Wdg., 0,2 mm CuLs auf Körper 8 mm  $\varnothing$ , 12 mm lang, Ferritkern M 6
- L 4 2 $\times$ 26 Wdg., 0,4 mm CuL, Anzapfung jeweils 8. Wdg. von Mitte
- L 5 2 $\times$ 27 Wdg., 0,4 mm CuL, auf L 4 symmetrisch gewickelt auf Körper 8 mm  $\varnothing$ , 20 mm lang, ohne Kern
- L 6 2 $\times$ 14 Wdg., 0,6 mm CuL, Anzapfung jeweils 4. Wdg. von Mitte
- L 7 12 Wdg., 0,6 mm CuL, zwischen die Hälften von L 6 gewickelt auf Calitkörper 25 mm  $\varnothing$ , 48 mm lang
- L 8 und Ü 1 siehe im Text.

## Im Blickpunkt: Nordhausen

Da die Ausbildung solcher Jugendlichen, die ihren Ehrendienst als Soldat auf Zeit antreten, mitunter nicht befriedigend war, suchten Kreisvorsitzender, Vorsitzender des Klubrates und Leiter des Wehrbezirkskommandos auf einer gemeinsamen Beratung nach neuen Wegen. Die Beratung gipfelte in einigen Vorschlägen zur grundlegenden Veränderung der Ausbildung dieser jungen Menschen.

Im einzelnen wurde vorgeschlagen:

1. Das Wehrkreiskommando benennt dem Kreisvorstand rechtzeitig alle Soldaten auf Zeit und Offiziersbewerber.
2. Alle Soldaten auf Zeit und Offiziersbewerber werden durch das Wehrkreiskommando eingeladen, so daß wir die Möglichkeit haben, mit ihnen über die Ausbildung zu sprechen.
3. Die Kommissionen der Sportarten

Nachrichtensport und Motorsport, Schießsport und vormilitärische Ausbildung erarbeiten gemeinsam einen Ausbildungsplan, um ein Höchstmaß an Ausbildung zu garantieren.

4. Alle Soldaten auf Zeit und Offiziersbewerber werden in die Spezialausbildung Nachrichten- und Motorsport einbezogen.

5. Alle Soldaten auf Zeit und Offiziersbewerber werden als Mitglied der GST gewonnen.

6. Über die Ausbildung der Soldaten auf Zeit ist ein besonderer Nachweis zu führen.

7. Der Ausbildungsplan muß mit dem Plan der Betreuung der Soldaten auf Zeit durch das Wehrkreiskommando abgestimmt werden.

Diese sieben Punkte wurden sofort in die Tat umgesetzt, und seit Mitte Fe-

bruar sind die künftigen Soldaten auf Zeit in die Spezialausbildung einbezogen, die in zwei Richtungen geführt wird:

1. Anwärter, die bereits im Besitz der Fahrerlaubnis sind, erwerben bis zur Einberufung die Sprechfunkerlaubnis und das Qualifizierungsabzeichen.

2. Solche, die noch nicht die Fahrerlaubnis besitzen, nehmen an der Ausbildung im Motorsport teil und erwerben noch vor Abschluß der Prüfung für die Fahrerlaubnis die Sprechfunkerlaubnis und das Qualifizierungsabzeichen.

Das wars für heute. Im nächsten „Blickpunkt Nordhausen“ erfahren wir, wie sich der Kreisradioklub für eine hundertprozentige Beitragskassierung einsetzt und stellen außerdem die Mitglieder des Klubrates vor.

R. Bunzel

## Der Tag mit dem General

Eine Gruppe von Nachrichtenoffizieren der Nationalen Volksarmee, an ihrer Spitze Generalmajor Reymann, folgte am 11. April einer Einladung des Kreisradioklubs Angermünde zum Besuch der Nachrichtensportler im Erdölverarbeitungswerk Schwedt. Der Tag begann mit einer Betriebsbesichtigung. Der Nachmittag brachte eine zwanglose Aussprache mit Funktionären des Nachrichtensports aus dem Kreisgebiet. Dabei betonten die Offiziere, wie vorteilhaft es ist, wenn junge Menschen mit Vorkenntnissen – und sei es, daß sie nur Grundkenntnisse im Hören und Geben haben – zur Armee kommen. Es wurde auch klargestellt, daß nicht jeder Wehrpflichtige Nachrichtensoldat werden kann. Neben einer gewissen Veranlagung, die durch einen Funkertest überprüft wird, verlangt die Armee von einem Nachrichtensoldaten

eine gute körperliche Konstitution, hohes Bewußtsein und große Disziplin, denn ihnen ist die Verantwortung für die Führungsmittel der Truppe in die Hand gegeben.

Am Abend trafen sich die Offiziere und Vertreter der Abt. Nachrichtensport beim ZV der GST mit rund 120 Jugendlichen zu einem Forum. Einleitend würdigte der General die Leistungen der Erbauer des Kombinats und erinnerte daran, daß es vor Jahren Nachrichtensoldaten waren, die die ersten Fernsprechverbindungen in Schwedt herstellten. In seinen weiteren Ausführungen hob er die militärische Überlegenheit der Nationalen Volksarmee und der anderen sozialistischen Armeen gegenüber der Bundeswehr hervor und betonte, daß es gleichermaßen wichtig sei, die sozialistische Produktion aufzubauen und zu schützen.



Zum Abschluß des Abends stellten zahlreiche Jugendliche Fragen, die von der internationalen Lage über spezielle Fragen zum Dienst in der NVA bis zu persönlichen Informationen über General Reymann reichten.

Der Kreisradioklub wird den Aufschwung, den dieser Tag allen Beteiligten gab, nutzen, um neue Mitglieder für den Nachrichtensport zu werben.

R. Bunzel



Aufmerksam hört der General den Bericht des Sektionsleiters Manfred Rau, DM 4 XEE, über die Ausbildungstätigkeit am Stützpunkt (Bild links)

Das besondere Interesse General Reymanns galt den Lehrausbildungsstätten des EVW Schwedt. Er schlug vor, sie auch für den Nachrichtensport der GST zu nutzen (Bild oben)

Fotos: Häber

## Unsere Rufzeichen leben

In diesem Jahr feierte die sowjetische Wehrorganisation ihren 40. Geburtstag. Damit kann auch die Funkamateurbewegung auf vier erfolgreiche Jahrzehnte zurückblicken. Die heutige Jugend kann sich nur schwer vorstellen, wie das Amateurfunkwesen in seinen Anfängen aussah. Ein Funksport als solcher existierte damals nicht, es gab keine Diplome, keine Sportklassifizierungen, keine Wettkämpfe.

Was bewegte nun die Freunde der Funktechnik damals? Worin bestanden ihre Interessen? Wodurch fesselte das Funkwesen? Ich denke, daß ich nicht fehlgehe, wenn ich antworte: es fesselte einerseits die Möglichkeit, seiner Heimat Nutzen zu bringen, seine Kenntnisse, Erfahrungen, meisterhaft dort anzuwenden, wo es am notwendigsten war; andererseits fesselte die Romantik, die Möglichkeit, fast mit der ganzen Welt Verbindung aufzunehmen.

Besonders weite Perspektiven für die Teilnehmer am gesellschaftlich-politischen Leben eröffneten sich den Funkamateuren mit der Bildung der „Gesellschaft der Freunde des Funks“ 1924 und – drei Jahre später – der Kurzwellensektion.

In den dreißiger Jahren, zur Zeit der Kollektivierung der Landwirtschaft, reihten sich die Funkamateure in die Gruppen der Osowjachim ein, die an Aussaat- und Ernteeinsätzen teilnahmen. Wir KW-Amateure fuhren mit unseren Stationen in die entfernten Gebiete, die keine Drahtverbindung hatten, und stellten von dort aus die Verbindung mit den Gebiets- und Republikzentren her. Die von uns übermittelten Nachrichten kamen dann nach Moskau, in die Funkstation der Zentralen KW-Sektion. Leiter der Station war damals E. T. Krenkel, Funker war L. W. Dolgow.

In jenen Jahren entwickelte sich die Zivilluftflotte schnell. Die Ausdehnung

der Luftverkehrslinien, die dringend Funkverbindung brauchten, wuchs. Die KW-Amateure kamen auch hier zu Hilfe. Dutzende der erfahrensten Funkamateure wurden zur Arbeit in die Aeroflot geschickt. In den Werkstätten der „Gesellschaft der Freunde des Funks“ wurden für die Aeroflot über hundert KW-Sender gebaut.

Eine KW-Stoßbrigade, die von der Leningrader KW-Sektion gegründet worden war, arbeitete den zu jener Zeit technisch vollkommensten Empfänger „KUB-4“ aus. Er wurde in fast allen Behörden des Landes eingesetzt. Dieser Empfänger war lange Zeit eines der zuverlässigsten Funkempfangsgeräte. Die Funkamateure standen auch bei der Radiofizierung des Landes nicht beiseite. Sie bauten Radiozentren und legten Relaisstrecken in die entlegendsten Ecken des Landes.

Es ist schwer, alle Sphären der Tätigkeit unserer Funkamateure aufzuzählen. Man kann sie als Nachrichtenleute bei der Holzflößerei im fernen Sibirien treffen, sie nahmen an der Erschließung des Nördlichen Seewegs teil (E. Krenkel, W. Dobroschanski und andere), sie führten den Kurzwellenfunk im Flugwesen ein (N. Baikusow, Dawydow, Gortikow), in der Hochseehandelsflotte (I. Palkin, W. Wostrjakow), auf Eisenbahn- und Wasserwegen, bei wissenschaftlichen Expeditionen usw.

Aktiv nahmen die sowjetischen KW-Amateure an der vormilitärischen Arbeit teil, die damals von der OSOAWIACHIM, dem Vorläufer der DOSAAF, durchgeführt wurde. In großen Industriezentren wurden Spezialgruppen gebildet, in denen die KW-Amateure Ausbildung für die Herstellung militärischer Funkverbindungen und für die Beherrschung militärischer Funkstationen durchführten. Sie nahmen an den Wettkämpfen der OSOAWIACHIM teil und stellten Verbindungen Luft-Erde



E. Krenkel, RAEM, ist heute Präsident der Föderation der sowjetischen Funkamateure. Die Aufnahme entstand beim Europatreffen 1961 in Leipzig

Foto: Schubert

und Luft-Luft her, sorgten bei Massen-Geländespielen für Funkverbindung usw. 1938 wurde eine große Gruppe von KW-Amateuren für erfolgreiche Erfüllung von Regierungsaufgaben auf dem Gebiet der Herstellung von Funkverbindungen mit Orden und Medaillen der UdSSR ausgezeichnet. Unter ihnen waren L. Gauchmann, G. Sitnikow, O. Tutorski, L. Dolgow, D. Lipmanow, S. Sitnikowa und viele andere.

In den Jahren des großen Vaterländischen Krieges haben die sowjetischen Funkamateure das Vertrauen unserer Partei und unseres Volkes gerechtfertigt. Sie blieben bis zuletzt auf ihrem Posten und gewährleisteten der Leitung eine zuverlässige Funkverbindung.

Jahre sind vergangen, aber die Pioniere des Amateurfunkwesens sind ihrer Leidenschaft treu geblieben. Nach wie vor ertönen ihre Rufzeichen im Äther. Auch mein Rufzeichen UA 3 AB ist zu hören. Und wie in den Tagen meiner Jugend bereitet mir jede neue seltene Funkverbindung große Freude.

S. Pawlow (UA 3 AB) in Nr. 1/67 der sowjetischen Zeitschrift „Radio“  
Übersetzung: P. Krause, DM 2 AXM



Das Bild zeigt einige der ersten sowjetischen Funkamateure nach der Ordensverleihung im Jahre 1938. Von links nach rechts: L. Gauchmann, E. Krenkel, L. Dolgow, S. Pawlow und S. Sitnikowa

## Jetzt im Wettbewerb dem Roten Oktober entgegen

Mit großer Freude hat das Sekretariat des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik die Verpflichtungen der Mitglieder der GST zu Ehren des VII. Parteitag der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands und ihre Erfüllung begrüßt.

Das Sekretariat hat diese Verpflichtungen und die Ergebnisse, mit denen sich die Funktionäre und Mitglieder der GST würdig in den großen sozialistischen Wettbewerb der Werktätigen unserer sozialistischen Deutschen Demokratischen Republik einreihen, an den VII. Parteitag der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands überreicht.

Das Sekretariat des Zentralvorstandes der GST dankt allen Mitgliedern, den Ausbildern, Sektionsleitern und allen anderen Funktionären für die errungenen Ergebnisse.

Im sozialistischen Wettbewerb zu Ehren des VII. Parteitag und in Vorbereitung des 50. Jahrestages der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution haben die Mitglieder der GST seit Beginn des Ausbildungsjahres 1967 40 097 Einzel- und 10 280 Kollektivverpflichtungen übernommen. So wollen unsere Kameraden 607 Schießstände und 482 weitere Ausbildungsstätten neu errichten oder ausbauen. 14 271 Kameraden verpflichteten sich, als Soldat auf Zeit zu dienen. In Vorbereitung des Parteitages haben unsere Mitglieder 18 381 Abzeichen „Für gute vormilitärische und technische Kenntnisse“, 1543 Fahrerlaubnisse Klasse V sowie 1279 Prüfungen im Nachrichten-, See- und Flugsport abgelegt und entsprechende Leistungsabzeichen erworben. 197 Grundorganisationen und 284 Sektionen sind neu gebildet worden. 8058 Jugendliche wurden als Mitglieder der GST gewonnen. Der VII. Parteitag hat die Leistungen der Kameraden der GST gewürdigt. In dieser Würdigung liegt zugleich die große Verpflichtung, in unseren Anstrengungen nicht nachzulassen und unsere Aufgaben in Ehren zu erfüllen. Jetzt beginnt die Zeit der angestrengten Arbeit zur Erfüllung der Beschlüsse des VII. Parteitag und der Vorbereitung des 50. Jahrestages der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution.

Die vom VII. Parteitag der SED festgelegte große Zukunft unseres Volkes und unserer sozialistischen Deutschen Demokratischen Republik zeigt uns, daß es zutiefst humanistisch ist, für unsere Republik zu leben, zu arbeiten und sie als größte Errungenschaft des deutschen Volkes zu verteidigen. Die vom VII. Parteitag gewiesene große Perspektive ist durch die unverbrüchliche Freundschaft mit der Sowjetunion und die brüderliche Verbundenheit mit den anderen sozialistischen Staaten gesichert. Wir sind überzeugt, daß die Funktionäre und Mitglieder der GST in der Produktion, beim Lernen und in ihrer freiwilligen Arbeit zur Stärkung der Landesverteidigung beispielhaft ihre Pflicht erfüllen werden.

Um unsere großen Aufgaben lösen zu können, führen wir den sozialistischen Wettbewerb zu Ehren des 50. Jahrestages des Roten Oktober. Der 15. Jahrestag unserer Organisation ist die Zwischenetappe in diesem Wettbewerb. Liebe Kameraden! Macht den Wettbewerb zu Ehren des 50. Jahrestages der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution zu einem glühenden Bekenntnis für den von der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands gewiesenen Weg zur Vollendung des Sozialismus, der seinen Ursprung in der großen Weltenwende

des Roten Oktober hat. Macht den Wettbewerb zu Ehren des 50. Jahrestages der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution zu einem Bekenntnis zur unverbrüchlichen Freundschaft und Waffenbrüderschaft mit der Sowjetunion.

Auf zu weiteren Taten im sozialistischen Wettbewerb!

Sekretariat des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik  
**Lohberger**  
Vorsitzender des Zentralvorstandes der GST

## 50 Jahre Sowjetmacht

### Energiebilanz für 1980

Die Sowjetunion wird 1980 mehr als 2,1 Billionen kWh Strom erzeugen und 2,5 bis 2,7 Milliarden Tonnen Brennstoffe (auf Einheitswert umgerechnet) verbrauchen. Das entspricht zwei Dritteln der gegenwärtigen Weltenergieproduktion und der Hälfte des heutigen Weltverbrauchs an Brennstoffen. Die Sowjetunion verfügt über annähernd 55 Prozent der erforschten Weltvorräte an Kohle, über 45 Prozent der Erdgasreserven und über mehr als 60 Prozent der Torfvorräte der Welt. Von den 32 Millionen Quadratkilometern erdölhaltiger Fläche, die in der Welt erkundet sind, liegen 11,9 Millionen, das sind 37,1 Prozent, in der Sowjetunion.

### Gewaltige Energien

Der größte Beschleuniger der Sowjetunion, ein Elektronen-Synchrotron für Energien von sechs Milliarden Elektronenvolt, ist am Physik-Institut von Jercwan fertiggestellt worden. Das Gerät wird gestatten, mächtige Bündel von Elektronen, Positronen und Photonen von gewaltiger Energie zu erzielen.

Der Hauptbestandteil der Anlage ist ein ringförmiger Elektromagnet mit etwa 70 Meter Durchmesser. In seiner Vakuumkammer werden Elektronen ihre kreisförmige Bahn innerhalb

einer hundertstel Sekunde 11 000mal zurücklegen und von 50 Millionen bis zu sechs Milliarden Elektronenvolt beschleunigt werden. Als ursprüngliche Elektronenquelle dient ein Linearbeschleuniger, mit dem bereits ein intensiver Elektronenstrom von 50 Millionen Elektronenvolt erzeugt wurde.

### Ohne Farbreger

Das Moskauer Glühlampenwerk hat mit der Produktion von Bildröhren für Farbfernsehempfänger begonnen. Die neue Bildröhre ist 51 cm lang und mißt in der Diagonale 59 cm. Die dafür auf der Grundlage des französisch-sowjetischen Systems „Secam“ entwickelten Farbfernsehgeräte besitzen keinen besonderen Farbreger. Die Farbe wird mit den beiden herkömmlichen Drehknöpfen für Helligkeit und Kontrast reguliert, genau wie bei den Schwarzweiß-Empfängern.

**Mit Riesenschritten schreitet die Entwicklung des Farbfernsehens in der Sowjetunion voran. Voraussichtlich wird im Herbst mit Sendungen begonnen werden. Unser Bild: Ingenieure des Leningrader elektrotechnischen Instituts „Bontsch Brujewitsch“ entwickelten Empfangsgeräte für Farbfernsehungen**

Foto: Zentrales Haus der DSF



# Ein SSB-Filtersender für 80, 40 und 20 m

H. MANECK - DM 2 BWD, S. PRESCH - DM 2 CUO

## Allgemeines

Mit der Ausgabe preisgünstiger FT-Quarze 6,125 MHz vom Zentralvorstand der GST, ist breiten Kreisen des Amateurfunks die Möglichkeit gegeben, einen SSB-Filtersender zu bauen. Der hier beschriebene Sender ist relativ einfach aufzubauen. Die Treiber- und Endstufe sind durch die vorhandene AM-Station gegeben. Die Endstufe muß lediglich auf den erforderlichen AB-Betrieb eingeregelt werden. Der TX ist teiltransistorisiert und kann natürlich auch nur mit Röhren arbeiten. Durch die Verwendung von Transistoren kann man den Sender sehr klein aufbauen. Derjenige, der weitere entsprechende Transistoren hat, kann die Mischstufe einschließlich VFO transistorisieren. Zur Prüfung der einzelnen Stufen standen uns amateurmäßige Meßmittel zur Verfügung, wie Griddipper, Röhrenvoltmeter, der vorhandene RX usw. Eine Ausnahme waren die Meßmittel für die Bearbeitung der Quarze. Uns war die Möglichkeit gegeben, die Quarze im QRL (vielen Dank) an einem entsprechenden Frequenzmesser zu bearbeiten.

Bild 1: Blockschaltbild des SSB-Senders mit Frequenzfahrplan

Bild 2: Erzeugung des SSB-Signals - Schaltung von Trägeroszillator, Balancemodulator, DSB-Verstärker und Seitenbandfilter

Die Bearbeitung der Quarze wurde einfach und erfolgreich gelöst. Uns standen beispielsweise Quarze mit den Frequenzen 6 125 509 Hz, 6 125 548 Hz, 6 125 154 Hz und 6 125 714 Hz zur Verfügung. Die beiden ersten Quarze eignen sich schon für ein Paar. Die Differenz von 39 Hz wurde nicht berücksichtigt. Durch das Auftragen von Bleistiftgraphit auf die Quarzplättchen wurden diese auf eine Frequenz von 6 123 000 Hz gezogen. Die Arbeiten gingen folgendermaßen vor sich: Vorsichtig wurde das Quarzplättchen aus seiner Halterung herausgenommen. Mit einem harten Bleistift (kein Kopierstift) wurde eine Seite des Quarzplättchens leicht, kreisförmig beschrieben. Mittels einer Quarzoszillatorschaltung für beliebige Quarze wurde der behandelte Quarz gemessen. War der Wert überschritten, wurde ein Teil des aufgetragenen Graphits mit einem weichen Radiergummi wieder entfernt. Bei dieser einfachen Veränderung der Resonanzfrequenz des Quarzes nahm die Schwingfreudigkeit des Quarzes etwas ab, nach Beendigung der Arbeiten wurden die Quarze neu beschriftet.

## Wirkungsweise

Das Trägersignal wird in dem Quarzoszillator (Bild 2) erzeugt. Die Seitenbandumschaltung für oberes oder unteres Seitenband erfolgt über das kon-

taktsichere Relais 0. Zufällig standen uns sowjetische Kleinrelais zur Verfügung. Der Transistor ist ein Typ mit genügend hoher Grenzfrequenz (GF 121, P 403 usw.). Das Signal wird über die Koppelspule L 2 dem Kollektorschwingkreis entnommen. Der Kollektorschwingkreis ist auf 6,124 MHz abgestimmt. Über ein Koaxialkabel wird das Signal dem Balancemodulator zugeführt. Der NF-Verstärker ist für den Anschluß eines dynamischen Mikrofons ausgelegt. Als Mikrofon fand die dyn. Kapsel HS 60 (Feldfernsprecher) wegen ihrer günstigen Bandbreite (300 ··· 3400 Hz) Verwendung. Das NF-Signal wird dreistufig verstärkt und ebenfalls dem Balancemodulator zugeführt. Sämtliche Transistoren sind ausgesuchte Bastlertypen, die gute Stromverstärkung und geringes Rauschen aufweisen. Am Eingangsregler kann nach Einschalten des Relais T eine 800-Hz-Sinusspannung angelegt werden.

Am Ausgang des Balancemodulators entsteht das DSB-Signal mit unterdrücktem Träger. Mit dem Potentiometer 200 Ohm und dem Trimmer 30 pF wird auf maximale Trägerunterdrückung eingestellt. Der Ausgangskreis des Balancemodulators ist auf 6,124 MHz abgestimmt. Im eingebauten Zustand erhält man auf Grund der hohen Dämpfung durch die Dioden nur einen sehr schwachen Dip. Über die Koppelspule L 4

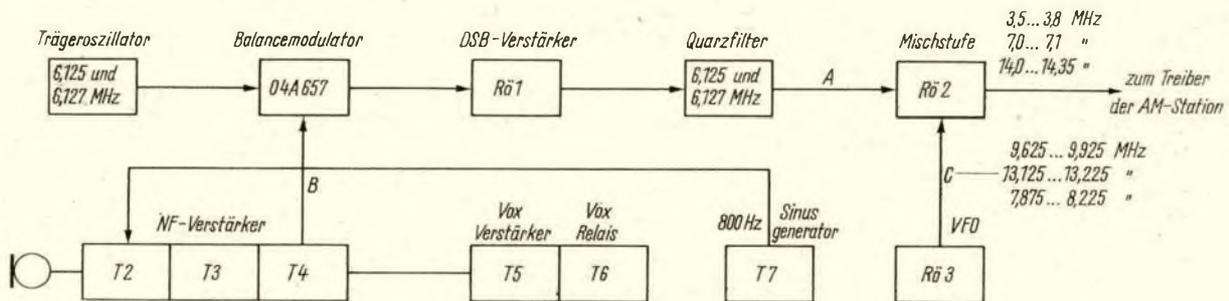


Bild 1

Im Quarzfilter haben die oberen Quarze eine Frequenz von 6,123 MHz, die unteren eine Frequenz von 6,125 MHz!

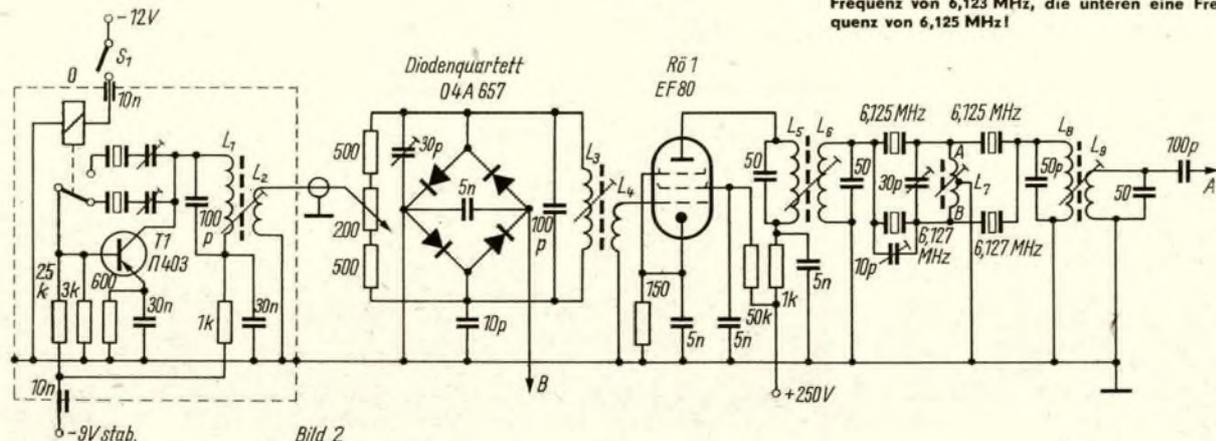


Bild 2

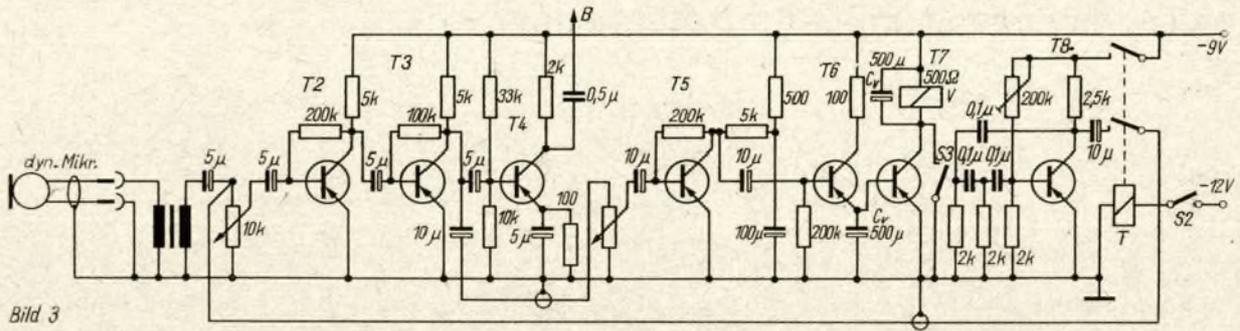


Bild 3

**Bild 3: NF-Teil-Schaltung von NF-Verstärker, VOX und NF-Generator**

wird das Signal dem DSB-Verstärker zugeführt. Das verstärkte Signal wird über ein Bandfilter (L 4, L 6) dem Hochfrequenz-Quarzfilter (nach VK 2 AVA) zugeführt. Mit dem Griddipper werden alle Kreise vorabgeglichen. Der Abgleich des Filters ist einfach. Alle Kreise werden auf Maximum abgestimmt (bei der Mittenfrequenz der Durchlaufkurve 6,124 MHz!). Die Ausgangsspannung wird am RVM oder am S-Meter des RX abgelesen. Mit dem Trimmer 10 pF kann die Symmetrie der Durchlaufkurve korrigiert werden.

Über das Ausgangsbandfilter gelangt das Signal zu einem Gitter der Mischröhre (Bild 5). Die Aufbereitung des Signals ist Bild 1 zu entnehmen. Das Mischverhältnis beträgt 1 : 1, d. h. die VFO-Spannung und die Signalspannung haben an den Gittern der ECC 85 den gleichen Wert.

Durch Verwendung sehr guter Bauelemente ist der VFO (Bild 4) stabil zu bekommen. Der Drehko ist ein UKW-Split-Drehko von Schalkau. Den mechanischen und elektrischen Aufbau muß man äußerst stabil ausführen. Die VFO-Ausgangsspannung wird am Spulenabgriff abgenommen und ist in ihrer Größe durch den Trimmer regelbar. Die Anodenkreise der Mischröhre sind auf Bandmitte der einzelnen Bänder eingestellt. Das fertige SSB-Signal kann über Koppelpulen oder auch hoch-

**Bild 4: Schaltung des VFO**

**Bild 5: Schaltung der Mischstufe von 6,124 MHz auf die Amateurbänder 80 m, 40 m und 20 m**

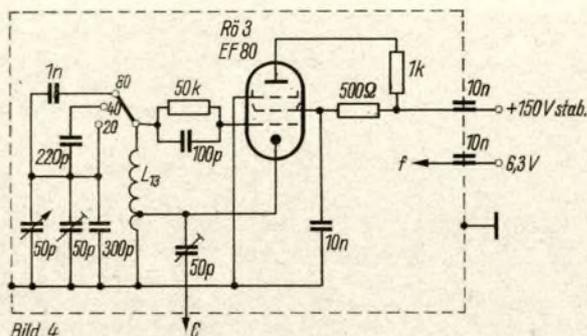


Bild 4

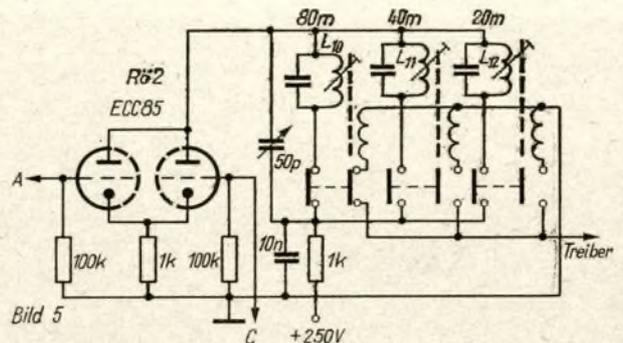


Bild 5

ohmig dem Treiber zugeführt werden. Wer entsprechende Relais hat, der kann die Kreise durch Relais umschalten, die über eine zweite Ebene des VFO-Schalters gesteuert werden. (Der VFO schwingt bei 20 m unterhalb der Endfrequenz, bei 80 m und 40 m oberhalb. Bei der SSB-Erzeugung könnte man deshalb auf eine Seitenbandumschaltung verzichten und nur das obere Seitenband erzeugen. Man erhält dann die richtige Seitenbandlage, für 80 m und 40 m unteres und für 20 m oberes Seitenband - d. Red.)

Der SSB-Sender soll später eine separate Einheit bilden, deshalb wurde beim Aufbau entsprechend Platz für Treiber, Endstufe und Netzteil gelassen. Die Spannungen werden über ein Vielfach-Kabel dem Netzgerät entnommen. Die Transistorenbetriebsspannung wird aus einer 12,6-V-Heizspannung erzeugt, sie muß sehr gut gesiebt und für jede Stufe entkoppelt sein. Die Betriebsspannung für den Trägeroszillator wird mit einer Zenerdiode auf 9 V stabilisiert. Man sollte bei den Betriebsspannungen der PA-Stufe nochmals überprüfen, ob sie den Belastungsschwankungen bei SSB-Betrieb gewachsen sind.

Für eine automatische Sende-Empfangsumschaltung (Bild 3) sorgt die transistorisierte VOX-Schaltung. Das VOX-Relais steuert mit seinen Kontakten das Antennenrelais, legt volle negative Spannung an das Gitter der Endröhre und schaltet den RX ab, bzw. auf Mit-hören um. Als VOX-Relais fand ein normales Postrundrelais 500 Ohm mit mehreren Kontakten Verwendung. Bei Handbetrieb wird der Schalter S 3 bedient und der Empfindlichkeitsregler der VOX-Schaltung zugeordnet. Die entsprechende Verzögerung der Relais

**Spulentabelle für SSB-Sender**

- L1, 3 etwa 20 Wdg., 20 × 0,05 mm HF-Litze, auf Stiefelkörper 8 mm Ø
- L2, 4 2 Wdg., 0,2 mm CuL, auf L1 bzw. L3 gewickelt
- L5, 6, 8, 9 25 Wdg., 20 × 0,05 mm HF-Litze, neu auf Neumann-Bandfilter für 10,7 MHz
- L7 etwa 25 Wdg., 20 × 0,05 mm HF-Litze, auf Stiefelkörper 8 mm Ø, bifilar gewickelt
- L10, 11, 12 jeweils für Bandmitte dimensionieren
- L13 9 Wdg., 0,5 mm CuAg, 13 mm lang, Abgriff bei 2/4 Wdg., keramische Spulenkörper 15 mm Ø

wird durch die Kondensatoren C<sub>v</sub> eingestellt.

**Aufbau**

Den Aufbau des TX sollte jeder Amateur nach vorhandenem Material selbst entscheiden. Durch die Teiltransistorisierung kann der Sender sehr klein aufgebaut werden. Bewährt hat sich die Streifenbauform. Die Baugruppen sind auf Metallstreifen angeordnet. Das Chassis besteht aus einem leichten Winkelrahmen, so daß die Streifen bequem montiert werden können. Wer die Möglichkeit hat, sollte die gedruckte Schaltungstechnik anwenden. Der Trägeroszillator und der VFO sind vollkommen abzuschirmen. Die Spannungen werden über Durchführungskondensatoren zugeführt. Durch die Anwendung von Relais können Schaltungsvorgänge einfach gesteuert werden, und es fallen komplizierte mechanische Probleme, wie z. B. Winkelachsen usw., weg.

Innerhalb kurzer Zeit wurden 200 QSOs mit in- und ausländischen Stationen (auch DX!) gefahren. Die Beurteilung des Signals war von allen Stationen gut. Besonders gelobt wurde die gute Trägerunterdrückung. In Verbindung mit der vorhandenen AM-Station hat sich der SSB-TX gut bewährt.

# Anwendung des Schmidt-Kreisdiagramms

W. BÖRNIGEN — DM 2 BPN

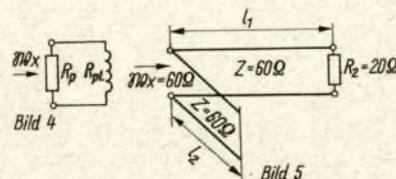
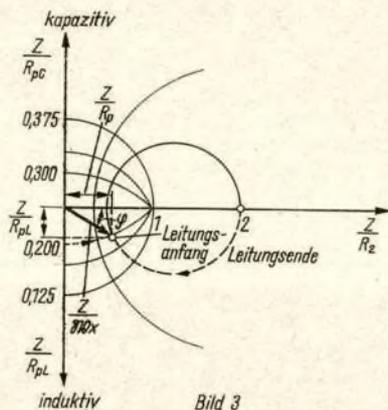
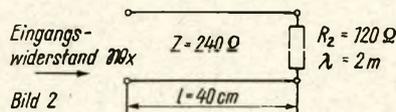
Das Kreisdiagramm gestattet es, in einfachster Weise Eingangswiderstände, Längen und Transformationen bei Lecherleitungen, Anpaßleitungen und anderen Leitungskreisen zu bestimmen. Sinn des Beitrages soll es sein, in allgemeinverständlicher Form die Arbeit mit dem Leitwertkreisdiagramm zu erläutern.

Durch einige Beispiele wird das Verstehen erleichtert. Auf die Entstehung und mathematische Herleitung des Diagramms wird dabei nicht eingegangen. Näheres darüber ist in [1] zu finden. Um den Leserkreis zu erweitern, wird bewußt auf die Darstellung mit komplexen Zahlen verzichtet.

Obwohl das Schmidtsche Kreisdiagramm gegenüber dem Smith-Diagramm den Nachteil hat, daß seine Darstellung nicht bis  $\infty$  geht, hat es noch den großen Vorteil der Zeigerdarstellung mit normierten Beträgen. D. h., ein Schnittpunkt im Diagramm, der z. B. den Eingangswiderstand einer Leitung darstellt, gibt auf Grund des Diagrammaufbaues sofort die Phasenlage wieder. Das Diagramm (Bild 1, Seite 284) besteht aus Leitwertkreisen ( $Z/R_2$ ) und Längenkreisen ( $l/\lambda$ ).

Dabei bedeuten:

- $Z$  = Wellenwiderstand der Leitung
- $R_2$  = Abschluß der Leitung
- $l$  = Länge der Leitung
- $\lambda$  = Betriebswellenlänge



Bei der Arbeit mit dem Diagramm muß nun folgendes unbedingt beachtet werden:

Ist  $Z/R_2 < 1$ , so gelten die in Klammern gesetzten Werte für die Längenzüge.

Ist  $Z/R_2 > 1$ , so haben die nicht eingeklammerten Werte Gültigkeit.

Jeder Schnittpunkt eines Leitwertkreises mit einem Längenzug im Diagramm kann einem Punkt auf der betrachteten Leitung zugeordnet werden. Das Leitungsende liegt im Diagramm dort, wo sich der jeweilige Leitwertkreis mit dem Längenzug  $l/\lambda = 0$  schneidet. Eine Drehung im Diagramm um  $360^\circ$  entspricht einem Vorwärtsschreiten (Rückwärtsschreiten) auf der Leitung um  $\lambda/2$ . Geht man auf der Leitung vom Abschlußwiderstand zum Generator hin, so ist im

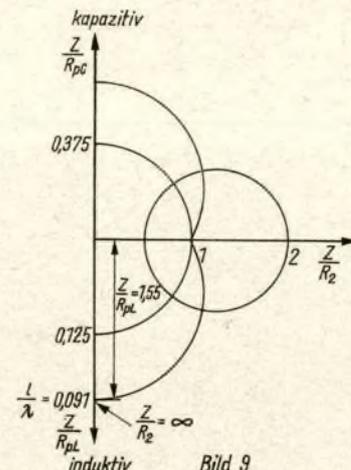
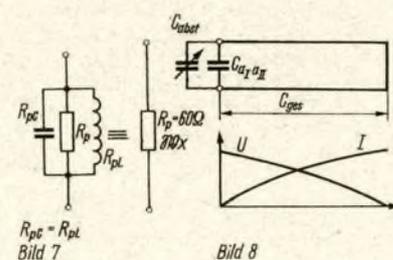
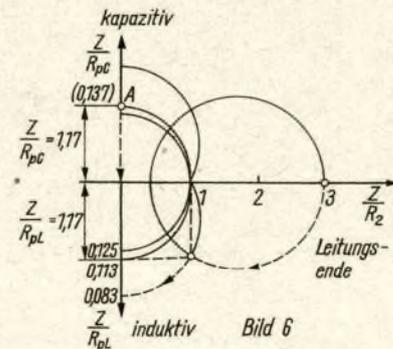


Diagramm auf dem entsprechenden Leitwertkreis eine Drehung im Uhrzeigersinn erforderlich und umgekehrt. Auf Grund der konformen Darstellung des Diagrammes ergeben sich Real- und Imaginäranteil als Parallelschaltenelemente.

## Berechnung des Eingangswiderstandes einer Leitung

Am folgenden Beispiel wird das etwas deutlicher. Eine HF-Leitung (Bandkabel) von 240 Ohm Wellenwiderstand ist mit einem  $R_2 = 120$  Ohm abgeschlossen. Die Leitungslänge beträgt 40 cm. Die Betriebswellenlänge  $\lambda = 2$  m (Bild 2). Aus der Leitungstheorie her läßt sich bereits vorher abschätzen, daß es sich beim Eingangswiderstand um einen Widerstand mit induktiver Komponente handeln muß. Um in das Diagramm gehen zu können, werden zunächst die Quotienten für den Leitwert- und Längenzug gebildet.

$$\frac{Z}{R_2} = \frac{240 \text{ Ohm}}{120 \text{ Ohm}} = 2 > 1$$

$$\frac{l}{\lambda} = \frac{40 \text{ cm}}{200 \text{ cm}} = 0,2$$

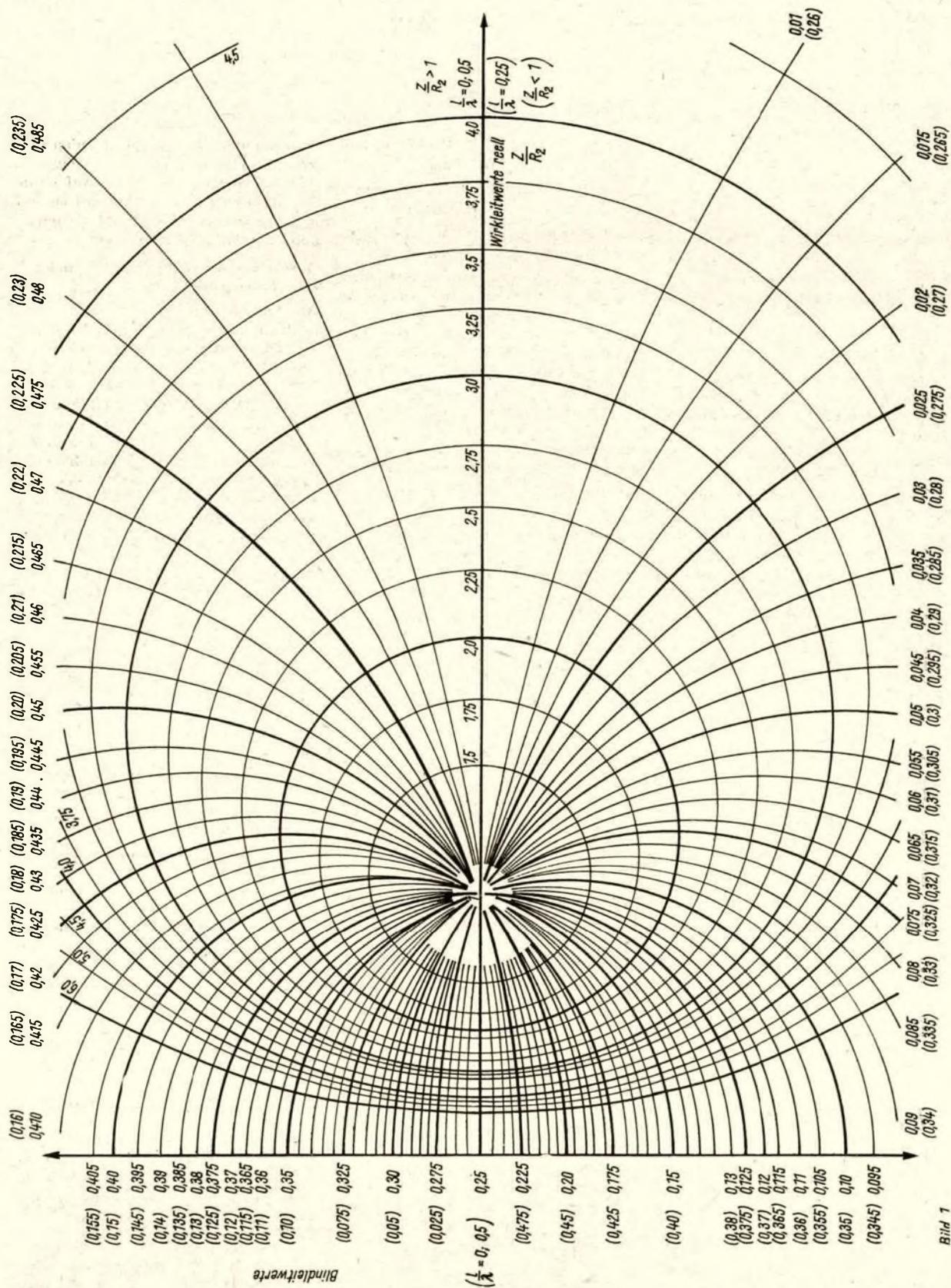
Danach kann im Diagramm das Leitungsende aufgesucht werden. Es ist dort, wo sich der Leitwertkreis  $Z/R_2 = 2$  mit dem Längenzug  $l/\lambda = 0$  schneidet (Bild 3). Unter Leitungslänge wird hier die elektrische Länge verstanden (= geometrische Länge: Verkürzungsfaktor). Die Drehung erfolgt im Uhrzeigersinn auf dem Leitwertkreis  $Z/R_2 = 2$  bis zum Schnittpunkt mit  $l/\lambda = 0,2$ .

Vom Koordinatenursprung bis zum Schnittpunkt erhält man winkelgetreu den normierten Eingangswiderstand  $Z/R_{pc}$ . Der Phasenwinkel  $\varphi$  des resultierenden Widerstandes läßt sich direkt aus dem Kreisdiagramm ablesen. Meistens interessieren jedoch Blind- und Realteil einzeln. Auf der Abszisse wird der normierte Realteil  $R_p$  und auf der Ordinate der normierte Blindanteil  $R_{pL}$  abgelesen,  $Z/R_p = 0,53$ ;  $Z/R_{pL} = 0,24$ . Daraus erhält man  $R_{pL} = 1000$  Ohm,  $R_p = 452$  Ohm. Das betrachtete abgeschlossene Leitungsstück wirkt also bei einer Wellenlänge von 2 m wie eine Parallelschaltung von 452 Ohm und  $1,065 \mu\text{H}$ . Mit dem Diagramm läßt es sich nun sehr einfach übersehen, wie ein bestimmtes Leitungsstück oder eine Kombination solcher Stücke bei einer bestimmten Wellenlänge wirken.

## Berechnung von Stichleitungen

Eine weitere Anwendung besteht darin, Stichleitungen zu dimensionieren. Dazu folgendes Beispiel:

Eine Antenne für 70 cm Wellenlänge habe einen Fußpunktwiderstand von (Schluß Seite 289)



# Steuersender für 144 MHz

Entwickler: S. HENSCHEL - DM 2 BQN

## 1. Technische Daten:

Ausgangsleistung: > 1,5 W  
 Nebenwellenausstrahlung: bei Einbau in Metallgehäuse geringer als von der DP gefordert  
 verwendbare Quarze: siehe Tabelle 1

## 2. Verwendung:

Klein- und Steuersender für 2 m. Die HF-Leistung reicht zum Ansteuern einer QQE 03/12 bzw. 2 x EL 95 aus, welche dann eine SRS 4451 auszusteuern vermögen. Beim Ansteuern einer SRS 4452 wird ein Input von etwa 40...50 W bei einem Wirkungsgrad (einschl. Kreisverluste) von > 50 Prozent erreicht. Außerdem läßt sich dieser Steuersender als Oszillator für 288 MHz zum Mischen des 2-m-Signals auf 70 cm verwenden. Die Ausgangsleistung beträgt etwa 1 W bei einer Frequenzvervielfachung um den Faktor 36.

## 3. Mechanischer Aufbau:

Der Aufbau erfolgt in gedruckter Schaltung. Die Abmessungen der Leiterplatte betragen 150 mm x 45 mm. Bild 1 zeigt das Schaltbild, Bild 2 die Leitungsführung und Bild 3 den Bestückungsplan des Steuersenders. Ein Mustergerät ist in Bild 4 dargestellt.

## 4. Stückliste

R 1	10...100 kOhm - 0,1 W
R 2	100 Ohm - 0,1 W
R 3	50 kOhm - 0,1 W
C 2, 3	50 pF

C 6, 7	5...20 pF
C 4, 8, 12	5 nF (Epsilon)
Dr 1	20...100 µH
R 4	100 kOhm - ESR
R 5	200 Ohm - 0,1 W
C 1	30 pF
C 5	100 pF
C 9, 11	1 nF (Epsilon)
C 10	10...40 pF
Dr 2	10 µH
Rö 1	ECC 88 oder ECC 85 (dann $U_a = 250$ V)
Rö 2	EL 95

2-m-Sender mit  $f_1 = 24$  MHz (siehe Tabelle)  
 L 2: 10 Wdg., 0,2 mm CuSS (Fs-Filterkörper)  
 L 3: 14 Wdg., 0,6 mm CuAg, 6 mm Ø, 20 mm lang  
 L 4: 10 Wdg., 0,6 mm CuAg, 6 mm Ø, 15 mm lang  
 L 5: 5,5 Wdg., 1,0 mm CuAg, 8 mm Ø, 15 mm lang  
 (L 2 - 24 MHz, L 3, 4 - 72 MHz, L 5 - 144 MHz)

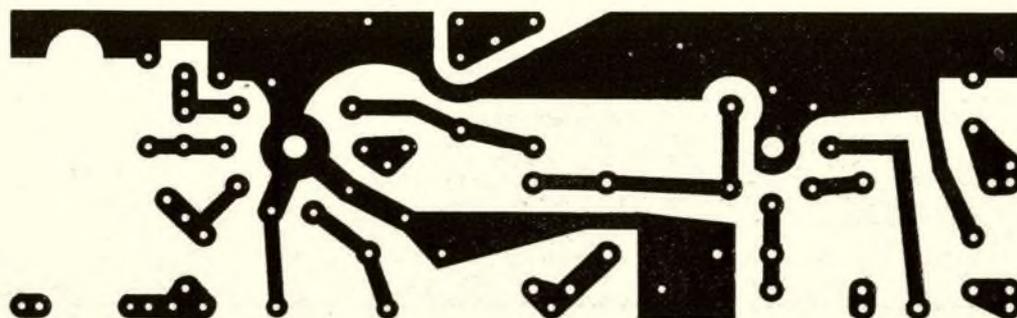
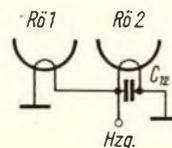
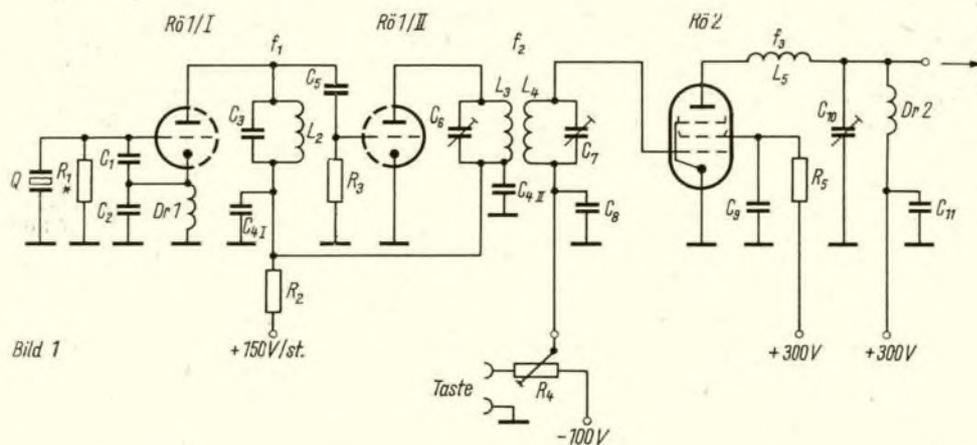
Oszillator für 288 MHz

L 2: 7 Wdg., 0,2 mm CuSS (Fs-Filterkörper)  
 L 3: 6 Wdg., 0,6 mm CuAg, 8 mm Ø, 11 mm lang  
 L 4: 5 Wdg., 0,6 mm CuAg, 8 mm Ø, 8 mm lang  
 L 5: 2 Wdg., 1,0 mm CuAg, 8 mm Ø, 6 mm lang  
 (Frequenzfolge:  $f_0 = 6,4, 8,0, 10,7, 16,0$  MHz,  $F_1 = 32$  MHz,  $f_2 = 96$  MHz,  $f_3 = 288$  MHz)

R 1 und Dr 1 hängen von der Schwingfreudigkeit des Quarzes ab. Bei zu hohen Werten kann der Quarz warm werden, es besteht dann Bruchgefahr!

Bild 1: Schaltbild des Steuersenders

Bild 2: Leitungsführung der Leiterplatte



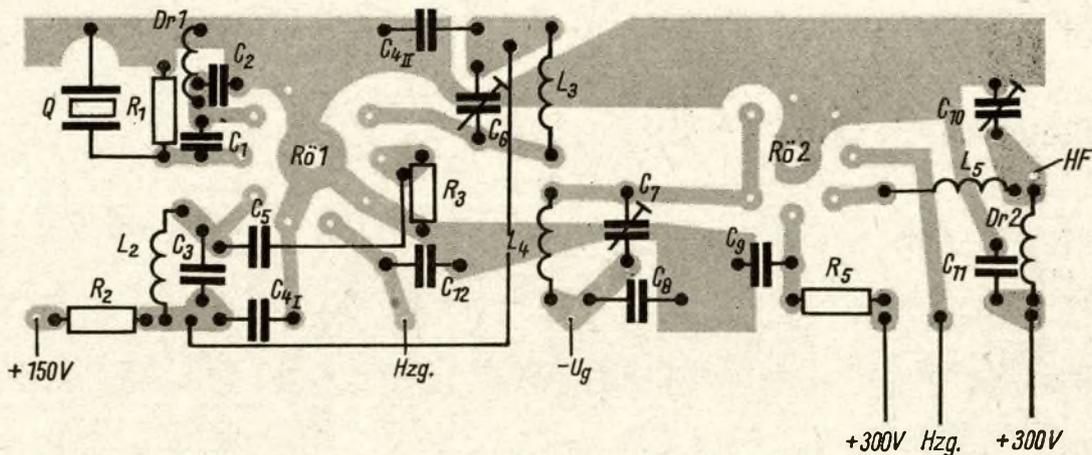


Bild 3: Bestückungsplan der Leiterplatte (Leitenseite)

**5. Bauanleitung:**

Die ausführliche Bauanleitung ist im FUNKAMATEUR 1966, H. 3, S. 116, und H. 7, S. 323, veröffentlicht.

**6. Bezugsquelle:**

Die Leiterplatte kann beim Radioklub der DDR, 1055 Berlin, Hosemannstraße 14, bestellt werden.

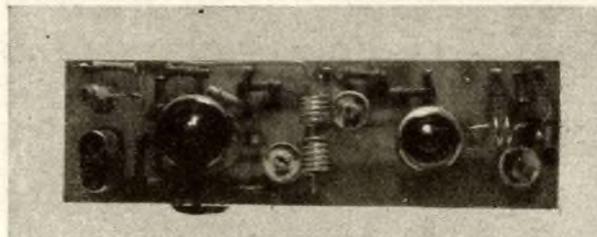
**Tabelle 1**

(alle Frequenzen in MHz)

Quarz-Frequenz	f <sub>1</sub>	f <sub>2</sub>	f <sub>3</sub>
4,8, 6,0, 8,0, 12,0	24	72	144
7,2, 9,0, 12,0, 18,0	36	72	144
9,6, 12,0, 16,0, 24,0	48	144	144
14,4, 18,0, 24,0, 36,0	72	144	144

Durch einen Umschalter sind verschiedene Quarze anschaltbar, welche auf einem Oberton (maximal x 5) die Frequenz f<sub>1</sub> ergeben.

Bild 4: Ansicht des Mustergerätes



Leiterplatten-Datenblatt Nr. 21

# Universalleiterplatte

Entwickler: G. Holtmann

**1. Kurzbeschreibung**

Die nachfolgend beschriebene Universalleiterplatte ist für den Aufbau elektronischer Schaltungen mit normalen Bauelementen vorgesehen.

**2. Verwendung**

Leiterplatte für den Versuchsaufbau elektronischer Schaltungen.

**3. Konstruktive Auslegung der Leiterplatte**

Die Abmessungen der Leiterplatte betragen 140 mm mal 70 mm. Die Leitungsführung der Leiterplatte ist auf Bild 1 angegeben.

**4. Bezugsquelle für die Universalleiterplatte**

D. Borkmann, 1195 Berlin, Erich-Lodemann-Str. 47  
Als Bestückungsplanvorlage können für diese Leiterplatte Fotopositiv im Maßstab 1:1 geliefert werden (Muster dazu siehe Bild 2).

Bild 1: Leitungsführung der Universal-Leiterplatte (verkleinert)

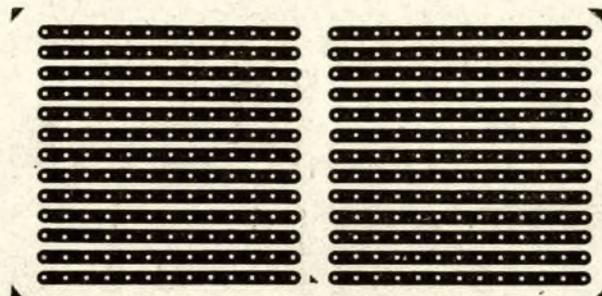
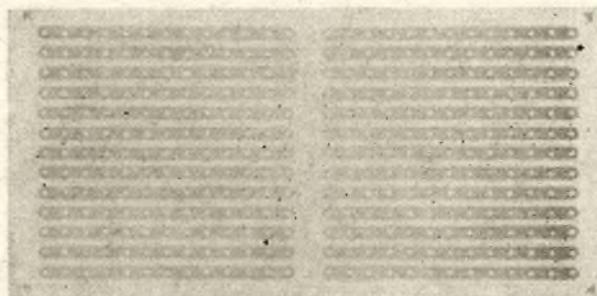


Bild 2: Muster für das lieferbare Fotopositiv



# Schlagwortverzeichnis zur Zeitschrift FUNKAMATEUR, Jahrg. 1965

- Abgleich** allg. 185, 416  
 Abgleich TX 91, 199, 277  
 Abgleich RX 58, 89, 168, 199, 293, 349  
 Abschaltverzögerung 14  
 Abschirmung 77, 124  
 Absorptionsfrequenzmesser 203, 256, 413, s29  
 Adapter SSB 370, 416  
 Akku 124, s12  
 Akkuladegerät 59  
 Allstromheizung 42  
 Amateurfunkordnung 216, 351  
 Analogrechner 150, 190  
 Ankopplung 124  
 Anodenbasisschaltung 60, 96, 129, 183  
 Anodenschirmgittermodulation 85  
 Antenne 3, 189, 201, 349, 385  
 Antennenanpassung 3, 201, 228, 342  
 Antennendrehvorrichtung 343  
 Antennenmast m. Hydraulik 235  
 Antennenmeßgerät 145 MHz 336  
 Antennenverstärker s32  
 Ätzvorgang-Leiterplatt. 162  
 Audion s8  
 Aufspeechverstärker 366  
 Ausbreitung 2 m 120  
 Automatik f. Modellbahn 255  
 Automatische Scharfabstimmung 377
- Balancemischer** 366  
 Basismodulation 167  
 Basisschaltung 75  
 BCI 233, 278  
 Beam - 3-Band 341  
 Behelfsantenne 386  
 Belichtungsuhr s35  
 BFO 125, 271, 364, s30  
 Bildhöhenautomatik 130  
 Bildmustergerät s21  
 Blinkgeber 94  
 Blitzschutz 385  
 Breitbandverstärker 12  
 Brückengleichrichter 379  
 Brückenoszillator 59  
 Brückenschaltung 200, 300, s24  
 Brummkompensation 42
- Chamäleon-Schaltung** 90  
 Collinsfilter 114, 153, 227  
 CW 14
- Dachantenne** 386  
 Decoderschaltung-Stereo 378  
 Demodulation 125  
 Detektor SSB 403  
 Diaceta s16  
 Digitalrechenmaschine 308  
 Diodenbegrenzer 130  
 Diodenvoltmeter s34  
 Dipolantenne 385  
 Dipper 420  
 Diskriminator 298  
 DM-EA-Nummer 25, 133  
 Doppelmodulation 90  
 Dramba I 44  
 Drehspulninstrument 12  
 Dreibandbeam 341  
 Dreipunktschaltung 124, 156  
 Drehko 348  
 Dynamisches Mikrofon 99, 345  
 Dynamische Röhrenformel 24
- ECO** 90  
 Einstrahloszillograf 17
- Eichpunktgeber 183, 199  
 Eisenwasserstoffwiderstand 344  
 Elektronik für Modellbahn 255, 305  
 Elektronische Belichtungsuhr s35  
 Elektronische Digitalrechenmaschine 308  
 Elektronische Musik 219, 274  
 Elektronenstrahloszillograf 406  
 Elektronische Stabilisierung 269, 310  
 Elektronischer Simultanumschalter 17  
 Emil 53, 82  
 Empfänger 153, 169, 293  
 Empfänger Funkfernsteuerung 115, 165, 200, s26  
 Empfänger RTTY 89  
 Empfänger SSB 363  
 Empfänger 2 m 3, 75, 124  
 Empfangsantenne 349, 385  
 Entzerrer 301  
 Epoxdharz 58, 93  
 Experimentiernetzgerät 95, 343
- Fernhörer** 99  
 Fernsehamateure 97  
 Fernsehonteil 78  
 Fernseh-ZF-Filter 125  
 Fernsprecher 99, 240  
 Fernsteuerung, siehe Funkfernsteuerung  
 Fototechnische Bauelemente 264, 311  
 Frequenzkonstanz 59  
 Frequenzmesser 183, 203, 256, 413, 420, s29  
 Frequenznormal 523  
 Frequenzvervielfachung 226, 275  
 FU I 188  
 Fuchsjagdempfänger 19, 58, 92, 127, 168, 195, 187  
 Funkempfangsantenne 349, 385  
 Funkfernsteuerung 90, 299  
 Funkfernsteuerungsempfänger 115, 165, 200, s26  
 Funkfernsteuerungssender 56, 90, 114, 222, 276, 306, s28  
 „Funkstation“ f. Übung 240
- Galvanometer** 79  
 Gegentaktendstufe 34, 55, 78, 115, 126, 161, 197, 262, 294, 312, 329, 335, s5, s9, s10, s13, s18  
 Gehäuse für Transistorgeräte 39, 185, 201, 327, s7, s9, s4  
 Gemeinschaftsantennen 386  
 „Gera“ 19, 58, 92, 127, 168, 187  
 Geräteskala 258  
 Germaniumgleichrichter 381  
 Gleichrichter 12, 113  
 Gleichstromverstärker 383  
 Glimmlampengenerator 184  
 Glühlampenbrücke 204  
 Glühlampensicherung 77  
 Graetzgleichrichter 12, 113, 153, 257, 344  
 Grenzfrequenz/Trans. 81
- Halterung für Kabel** 115  
 Heisingmodulation 91  
 Heißleiter 43, 344, 56  
 Heizspannungstabilisierung 382  
 HF-Stereorundfunkempfang 377  
 Hi-Fi Mischverstärker 334  
 Höchstfrequenztransistoren 3  
 Hydraulischer Antennenmast 235
- Impulse** 90, 166  
 Induktionsempfänger s11
- Kabelhaltevorrichtung** 115  
 Kapazitätsdiode 226  
 Kapazitätenmeßbrücke s24
- Katodenkondensator 295  
 Katodenmodulation 85  
 Katodenverstärker 12  
 Kippteil 407  
 KN 1 225  
 KW-Empfänger 152, 169, s6  
 KW-Station 152  
 Kleinstation 2 m 75, 124, 167, 179, 201  
 Kleinbausteine 111  
 Kleinstempfänger s9  
 Kleinstsender mit Tunnelodiode 306  
 Klirrfaktor 234  
 Knopfzellen 112  
 Kohlemikrofon 99  
 Kondensatorwiderstand 415  
 Kontaktgeber 113  
 Kontrollempfänger f. Funkfernst. 114  
 Konverter 2 m 3, 54  
 Körner 115  
 Kreuzmodulation 75, 413  
 Kristalltonabnehmer 301  
 Kühlung bei Transistoren 91  
 Kurbelinduktor 99  
 Kybernetik und Kosmos 118  
 Kybernetikus I 6  
 Kybernetisches Taktikspiel 400
- Ladegerät** 59  
 L-Antenne 349  
 LC-Generator 299  
 Lecherkreis 233  
 Lecherleitung f. Wellenm. 79  
 Leiterplatten 77, 162, 292, 380  
 Leistungsberechnung 101  
 Leistungsverstärkungsmeßgerät f. Trans. 162, 202  
 Lernmaschine 6, 221  
 Leuchtschrift 94  
 Linkleitung 23  
 Löten bei Trans. 129, 301  
 Lötstützpunkte 3  
 Lufttrimmer 124
- Maikäfer** 90  
 Mesatransistoren 3  
 Meßbereichserweiterung 301  
 Meßbrücke für UKW-Antenne 336  
 Meßgeräteskala 258  
 Meßgleichrichter 12, 90  
 Meßverstärker 403  
 Meteor-Scatter 21, 50, 411  
 Mikrofon 99, 126, 345  
 Mikrofonverstärker 337  
 Mischverstärker NF 334  
 Modelleisenbahn 255, 305  
 Modulation 57, 91  
 Modulationskontrolle 115  
 Modulationstrafo 167  
 Modulationsverstärker 85, 126  
 Monitorabsorber s29  
 Morsesummer 7  
 Multidipper 420  
 Multivibrator 18, 300, s18
- Nachsetzer** 53  
 Nachstimmioden 226  
 Nachweis der Oszifreq. 132 MHz 5  
 Netzteil 13, 95, 158, 198, 242, 279, 313, 343, 381, 418, s17  
 Neutralisation 413  
 NF-RC-Filter 403  
 NF-Verstärker 78, 115, 226, 334  
 Normalfrequenzsender 206

Obertonszillator 59, 124, 167, 189, s33  
Oberwellenfreiheit 59  
OB-Technik 99  
Orgel, elektronische 219, 274  
Oskar III 204, 212, 272, 298  
Oszillograf 406  
Oszillator in Brückenschaltung 59  
Oszillator mit Quarz 4, 23, 59, 76, 82

PA-KW 153  
PA-Transistoren 56  
PA-UKW 23  
Peilantenne 58, 92  
Pendelaudio 115  
Phasenschieber 4, 91  
Phasenumkehrstufe s20  
PI-Filter 227  
Pionier I 169, 205  
Pionier II 242, 279, 313  
Pionier III 420  
Polarisiertes Relais 14  
Portabelstation 80 m 152, 198  
Praktisches Hilfsgerät 115  
Produktdetektor 125, 271  
Proportionalssystem f. Fernsteuerung 299  
Prüfgenerator 183  
Push-Push-Schaltung 23, 167

Quarz 76, 124, 184, 193, 237, 295, 306, 401  
Quarzzeichengenerator 183  
Quarzfilter SSB 367  
Quarzoszillator 4, 23, 59, 76, 82, 167, 184, 189,  
233, 295, 364, 403, s29, s33

R-104 M 15  
R-105 D 15  
R-118 BM 60  
R-311 K 60  
Radio mit Trans. 39, 293  
Rändelpot. 94  
Rauschen 53  
Rauschsperr 204, 377  
RC-Filter 403  
RC-Generator 7, 91, 337  
RC-Kombination 18  
RC-Phasenschieber 370  
Rechenmaschine 308  
Rechenoperation f. OM's 408  
Reflexempfänger s10, s16  
Reflexschaltung 39  
Regelschaltung 269  
Regelwiderstände 111  
Relais 14, 90, 94, 111, 113, 305  
Richten 120  
Ringmodulator 257  
Röhrenformel 24  
Röhrenprüfgerät 330  
Röhrenvoltmeter 12  
RTTY-Empfang 89  
Rufzeichen in Leuchtschrift 94

Satelliten 204, 212, 272, 298  
Schaltuhr 113  
Scharfabstimmung 377  
Schmitt-Trigger Schaltung 298  
Schrittschaltwerk 94  
Schwebungsfrequenzmesser 183  
Schwundausgleich 54  
Selektion 291  
Selenfotoelemente 311  
Sender 23, 233, 278, 153, 90, 167  
Sender für Fernst. 56, 90, 114, 222, 276, 306, s28  
Senderkontrolle 114  
Serienheizung 42  
Sicherungsersatz 77  
Signalverfolger 115  
Siliziumdioden 379, 419  
Siliziumfotoelemente 311  
Simultanumschalter 17  
Skala 258

S-Meter 365  
Spannungsteiler 13  
Speiseeinheit 343  
Sperrspannung 379  
Spiegelfrequenz 4, 76  
Squelch-Schaltung 203  
SSB-Allbandadapter 370, 416  
SSB-Detektor 403  
SSB-Empfang 125, 271, 363  
SSB-Filter 364  
Stabilisierung 95, 242, 269, 310  
Statischer Analogrechner 150  
Steckspulen 170, 205  
Stereo-Decoder 257  
Stereo-Mikrofon 347  
Stereo-Rundfunkempfänger 377  
Sternchenspulen 19  
Sternchen-ZF-Kreise 54  
Sterchenzusatzbox s13  
Stern I-Akku s12  
Stern III-Tuner 292  
Störschutz 90  
Steuerimpulse 17  
Styroflex 59  
Summer 7  
Super 40, 89, 293, 327

Taktikspiel 400  
Tastung 14  
Telefon 99, 240  
Teleskopantenne 92  
Tempa S1 92  
Thermorelais 94  
Test I 221  
Tiefpaß 227  
TK-Wert 152  
Tonabnehmerentzerrer 301  
Tonbandkleber 189  
Tongenerator 7, 299, s24  
Tonteil TV 78  
Transformatorkopplung 19  
Transistorantennenverstärker s32  
Transistoraudion s8  
Transistorbaukasten 70  
Transistor BFO s30  
Transistorbildmustergerät s21  
Transistorempfänger 39, 293, 327, s3, s8, s9  
Transistorempfänger 2 m 3, 54, 124, 75  
Transistorfernsteuerempfänger 115, 165, 200, s26  
Transistorfrequenzmesser 203  
Transistorfuchsjagdempfänger 19, 58, 92, 127, 168,  
185, 187, 238  
Transistorgegentakstendstufe 34, 55, 78, 115, 126,  
161, 197, 262, 294, 312, 329, s5, s9, s10,  
s13, s18  
Transistorgleichstromverstärker 384  
Transistorgrenzfrequenz 84  
Transistorinduktionsempfänger s11  
Transistor-KW-Empfänger s6  
Transistor Lötten 129  
Transistor-NF-Verstärker 78, s19  
Transistornetzgerät 158  
Transistoroszillator 59, 82, 295, s29, s33  
Transistor-PA 56  
Transistorpendelaudio s26  
Transistorprodukt-detektor 271  
Transistorprüfsender 163  
Transistorprüfverstärker s17  
Transistorsender 2 m 167, 401  
Transistorsender 10 m 56, 90  
Transistorsender Fernsteuerung 90, 222, 114, 276,  
s28  
Transistorstation 2 m 75, 124, 167, 179, 201  
Transistor-TV-Tonteil 78  
Transistorverstärkungsmessung s21  
Transistor-VFX 2 m 237  
Transistorzeitrelais 305  
Transistor-ZF-Verstärker 291, 380  
Transpoly 106  
Trimmer (Luft) 124  
Tuner vom Stern III 292  
Tunneldiodensender 306

TV-70 cm 97  
TVI 233, 278, 413  
TV-Empfang 414  
TV-Tonteil 78

Überlastungsschutz 59  
Übermodulation 413  
Übungsgerät für Funker 241  
UKW-Antennenmeßgerät 336  
UKW-Antennenverstärker s32  
UKW-Ausbreitungen 120  
UKW-Breitbanddrossel 23  
UKW-Drehko 124  
UKW-Empfänger 3, 54, 75, 124  
UKW-Emil 53  
UKW-Frequenzmesser 79, 256  
UKW-Oszillator 82  
UKW-Sender 23, 167, 233, 278, 401  
UKW-Station 75, 124, 167, 179, 201  
UKW-VCO 124  
UKW-VFX 156, 191, 236, 401  
UKW-ZF-Verstärker 292  
Universalnetzteil 343

Varaktor 226, 275  
VCO 2 m 124  
Verdrahtung 279  
Verstärkungsmehrfachgerät 163  
VFO 59, 153  
VFX 2 m 156, 191, 236, 401  
Vielfachmeßgerät 301  
Vielseitiger Prüfgenerator 183  
Vorschaltkondensator 415  
Vorstufen 2 m 76  
VOX 370, 416

Wechselsprechanlage 34  
Wecker 99  
Weckeinrichtung mit Radio 113  
Weichtastung 14  
Wellenmesser mit Lecherleitung 79  
Wicklungsisolation 59  
Wiedergabeverstärker 366  
Windomantenne 385

Zeitablenkteil 467  
Zeitkonstante 14  
Zeitzeichensender 206  
Zelluloidgehäuse 111  
Zenerdiode, 305, 399, 379, 418  
ZF-Baustein 124  
ZF-Verstärker 291, 380  
Zimmerantenne 386

0-V-2 169, 205  
2-m-Antennenanpassung 3, 54  
2-m-Antennenmeßgerät 336  
2-m-Ausbreitung 120  
2-m-Empfänger 3, 54, 75  
2-m-Kleinstation 75, 124, 167, 179, 201  
2-m-Konverter 3, 54  
2-m-Oszillator 82  
2-m-Sender 23, 233, 278, 167, 401  
2-m-VCO 120  
2-m-VFX 191, 156, 236, 401  
2-m-Vorstufen 76  
10-m-Band 53, 56, 90  
10-m-Empfänger 53  
10-m-Sender 56, 90  
10 RT 207  
15-W-Portabelstation 198, 152  
80-m-Fuchsjagdempfänger 185, 238  
400-mW-Gegentakstendstufe 262

Die Bezeichnung „s“ bedeutet, daß der Beitrag im FUNKAMATEUR-Sonderheft 1965 zu finden ist.

(Fortsetzung von Seite 283)

20 Ohm reell. Durch Leitungstransformation ist der Widerstand auf 60 Ohm reell zu transformieren. Es stehen Leitungen mit einem  $Z$  von 60 Ohm zur Verfügung. Die Schaltungsvariante nach Bild 5 wird vorgesehen.  $l_1$  stellt dabei die Transformationsleitung dar und soll  $\leq \lambda/4$  sein. Der durch die Transformation entstehende Blindanteil wird durch die Stichleitung kompensiert. Es ist nicht erforderlich, überlegungsmäßig herauszufinden, ob die Stichleitung kurzgeschlossen wird oder nicht. Das ergibt sich aus der schrittweisen Berechnung mit dem Diagramm.

Zunächst wird das Leitungsstück  $l_1$  betrachtet. Es soll die 20 Ohm so transformieren, daß am Eingang  $R_p = 60$  Ohm steht. Daraus folgt:  $R_p = Z$ . Die andere Bedingung, die erforderlich ist, um in das Diagramm gehen zu können, lautet  $Z/R_2 = 3$ . Es ist  $Z = R_p$  bei  $l_1/\lambda = 0,083$ , folglich wird  $l_1 = 70 \text{ cm} \cdot 0,083 = 5,8 \text{ cm}$ . Außerdem liegt am Eingang ein induktiver Blindanteil von  $Z/R_{pL} = 1,17$  vor. Dieser muß durch  $Z/R_{pC}$  kompensiert werden. Dazu dient die Stichleitung. Punkt A im Diagramm ist die Seite der Stichleitung, die dem Generator zugewandt ist (Realteil = 0). Zum Aufsuchen des Leitungsendes ist eine Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn erforderlich. Da die Stichleitung  $\leq \lambda/4$  sein soll, geht die Drehung nur bis zur Abszisse. Folglich  $Z/R_2 = 0$ , d. h.  $R_2 = \infty$ , d. h. Leerlauf, die Stichleitung muß am Ende offen sein. Die Länge ergibt sich aus dem zu A gehörigen Längenkreis  $l_2/\lambda = 0,137$ ; d. h.  $l_2 = 9,6 \text{ cm}$ . Am Leitungseingang liegt nun der transformierte Wellenwiderstand von  $R_p = 60$  Ohm mit kompensiertem Blindanteil vor (Bild 7)!

#### Berechnung eines Lecherkreises

Als letztes soll die Anwendung des Diagramms bei der Berechnung von Lecherkreisen besprochen werden. Im allgemeinen liegen Verhältnisse nach Bild 8 vor. Im Spannungsbauch wird ein Röhrensystem mit der Kapazität  $C_{aIaII}$  eingekoppelt. Dazu parallel liegt noch die Abstimmkapazität. Die Bestrebungen gehen nach einem möglichst hohen Resonanzwiderstand. Deshalb soll die Lecherleitung sowenig wie möglich verkürzt werden. Der größte Resonanzwiderstand ergibt sich, wenn die Kapazitäten nicht vorhanden sind, die Länge  $l_{ges}$  folglich  $\lambda/4$  ist. Ohne Leitungsdiagramm läßt sich die optimale Länge sehr schlecht bestimmen. Oft wird dann  $l_{ges}$  zu gering gewählt und die Leitung mit zusätzlichen Kapazitäten in Resonanz gebracht.

Ein Beispiel soll die Berechnung der optimalen Leitungslänge veranschaulichen.

Für die SRS 4451 beträgt  $C_{aIaII} = 2,1 \text{ pF}$ , die mittlere Abstimmkapazität sei  $C_{abst} = 5 \text{ pF}$ . Das Lechersystem wird so aufgebaut, daß sich ein Wellenwiderstand von etwa 240 Ohm ergibt. Das System

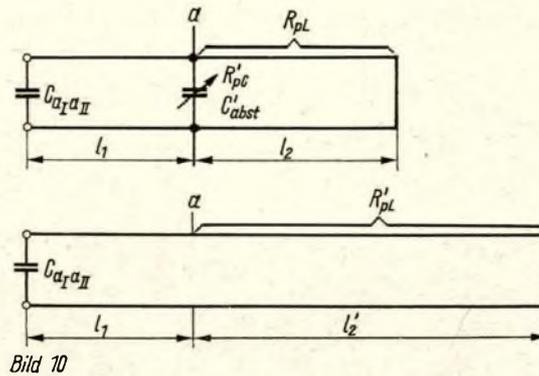


Bild 10

soll bei 145 MHz als Parallelschwingkreis wirken.

Als erstes wird der Betrag des kapazitiven Blindwiderstandes ausgerechnet. Aus  $R_{pC} = 1/\omega C$  folgt  $R_{pC} = 155$  Ohm. Damit wird

$$\frac{Z}{R_{pC}} = \frac{240 \text{ Ohm}}{155 \text{ Ohm}} = 1,55$$

Da die Leitung am Abschluß kurzgeschlossen ist, gilt als Leitwertkreis die Ordinate (Bild 9). Die Bewegungsrichtung ist vom Abschluß zum Generator (Dreh-sinn rechts). Resonanz herrscht dort, wo der Eingangswiderstand den normierten Betrag  $Z/R_{pL} = Z/R_{pC} = 1,55$  angenommen hat. Der Längenkreis am Schnittpunkt der Ordinate  $Z/R_{pL} = 1,55$  gibt also sofort Aufschluß über die erforderliche Leitungslänge  $l_{ges}$ . Nach Bild 9 wird aus dem Diagramm abgelesen:  $l_{ges}/\lambda = 0,091$ ; d. h.  $l_{ges} = 18,8 \text{ cm}$ .

Wie aus Bild 8 zu ersehen ist, nimmt zum Abschluß der Leitung hin der Strom zu und die Spannung ab. Außerdem transformieren sich die Kapazitäten vom Generator her in die Leitung hinein. Eine bestimmte Kapazität an der Generatorseite nimmt zum Abschluß der Leitung in seiner Wirkung ab. Es ist also möglich, statt einer kleinen Abstimmkapazität im Spannungsbauch, eine größere Kapazität z. B. in der Mitte der Leitung zu verwenden. Die Spannungsbelastung derselben nimmt dann ab.

Weiterhin ist es möglich, die Röhre in der Mitte der Lecherleitung anzuschließen. Diese Art, auch Unterkopplung genannt, hat den Vorteil, daß die Röhrenkapazität der Leitung nicht so sehr verkürzt und der Resonanzwiderstand größer wird. Allerdings nimmt dabei der Wirkungsgrad ab. Es scheint also nur sinnvoll, die Abstimmkapazität weiter zum Leitungsende hin zu verschieben. Die Größe der Spannung an jeder Stelle der Leitung läßt sich mit Leitungsgleichungen berechnen, wenn die Generatorspannung bekannt ist. Da das aber bei dem Entwurf von Lecherleitungen kaum der Fall sein dürfte, wird hier lediglich der Verlauf der Spannung betrachtet.

Aus dem Diagramm läßt sich weiter feststellen: Je geringer der Wellenwiderstand der Leitung ist, desto länger kann sie

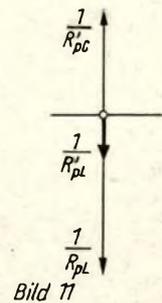


Bild 11

ausgelegt werden. Praktisch legt man den Wellenwiderstand des Lechersystems nach dem Wellenwiderstand fest, der durch den Aufbau der Röhre gegeben ist [2]. Die geometrische Länge ist noch etwas kürzer als die errechnete elektrische des Lechersystems auszulegen. Hierbei handelt es sich nicht um eine Verkürzung durch das Dielektrikum, sondern durch Streukapazitäten am offenen Ende der Leitung. Praktische Werte der Verkürzung liegen bei 0,975.

Als letztes Beispiel wird das vorige herangezogen und noch etwas erweitert.

#### Transformation am Lecherkreis

Die Abstimmkapazität soll spannungsmäßig weniger belastet werden und wird im Abstand  $l_1 = 8 \text{ cm}$  vom Generator angebracht. Zu bestimmen ist die Größe der Kapazität  $C'_{abst}$ . Am Punkt A wird die Leitung aufgetrennt. Das Stück  $l_2$  hat zusammen mit  $C'_{abst}$  den Charakter einer verkürzten Leitung und kann durch  $l'_2$  dargestellt werden, d. h. elektrisch wirken die bei A aufgetrennten Leitungen jeweils wie gleiche Induktivitäten.

Daraus folgt:

$$\frac{1}{R'_{pL}} = \frac{1}{R_{pL}} = \frac{1}{R'_{pC}}$$

Bild 11 zeigt die vektorielle Darstellung dazu.  $R'_{pC}$  kann nun ausgerechnet werden und damit auch die Kapazität  $C'_{abst}$ .

$$\frac{1}{R'_{pC}} = \frac{1}{R_{pL}} = \frac{1}{R'_{pL}}$$

Die Ermittlung von  $R_{pL}$  aus dem Diagramm macht insofern Schwierigkeiten, als das Diagramm für diese Zwecke eine zu geringe Ausdehnung aufweist. Für diesen Fall kann man sich aber durch Verlängerung des Längenkreises und der Ordinate helfen. Für genauere Berechnungen ist es zu empfehlen, mehrere Diagramme unterschiedlicher Maßstäbe zu verwenden. Aus der Erweiterung des Diagrammes kann abgelesen werden  $Z/R_{pL} = 3,98$

$$\frac{1}{R_{pL}} = \frac{1}{60,2 \text{ Ohm}}$$

Bei der Berechnung von  $1/R'_{pL}$  muß zunächst  $l'_2$  bestimmt werden. Die Gesamtlänge  $(l_1 + l'_2)$  ergibt sich aus dem

# Die Berechnung der Kaskodenfolger-Schaltung

E. SCHROEDER — DM 3 YGO

Für viele Anwendungsfälle werden in der Elektronik Spannungsquellen mit möglichst geringem Innenwiderstand benötigt. Das ist besonders dann der Fall, wenn der Belastungswiderstand sehr niederohmig ist. Als Spannungsquelle mit geringem Innenwiderstand findet seit langem der Katodenfolger (Anodenbasisstufe) Anwendung. Da sein Innenwiderstand näherungsweise gleich dem Reziprokwert der Steilheit ist, lassen sich mit den gebräuchlichen Röhrentypen (Steilheit  $\leq 15 \text{ mA/V}$ ) Innenwiderstände in der Größenordnung 70 Ohm realisieren. Eine weitere Verringerung des Innenwiderstandes auf wenige Ohm ist nur möglich, wenn man eine zusätzliche Gegenkopplung einsetzt. Dadurch arbeitet die Schaltung näherungsweise als Konstantspannungsquelle. Zusätzlich wird durch die Gegenkopplung die Linearität der Stufe erheblich verbessert, so daß die nichtlinearen Verzerrungen bedeutend vermindert werden. Außerdem erhöht sich der Eingangswiderstand. Eine Realisierungsmöglichkeit dieser Gegenkopplungsschaltung ist der Kaskodenfolger (eng. cascode follower) [1].

Zunächst sollen die Wechselstromverhältnisse betrachtet werden. Bild 1 zeigt das Wechselstromersatzschaltbild des

Kaskodenfolgers. Unter Anwendung der Kirchhoffschen Sätze für Knoten

$$\sum_{\nu=1}^n i_{\nu} \equiv 0$$

und für Maschen

$$\sum_{\nu=1}^n e_{\nu} \equiv \sum_{\eta=1}^m u_{\eta}$$

erhält man folgende Gleichungen:

$$i - i_1 - i_L = 0 \quad (1)$$

$$U_{g2} - U_{a1} - U_a = 0 \quad (2)$$

$$U_e - U_a - U_{g1} = 0 \quad (3)$$

$$i - \frac{\mu_1}{R_{11}} U_{g1} - \frac{1}{R_{11}} U_{a1} = 0 \quad (4)$$

$$i_1 - \frac{\mu_2}{R_{12}} U_{g2} - \frac{1}{R_{12}} U_a = 0 \quad (5)$$

$$i_L R_L - U_a = 0 \quad (6)$$

$$i R + U_{a1} + U_a = 0 \quad (7)$$

Die Gleichungen (4) und (5) ergeben sich über den Zusammenhang von Anodenstrom einer Triode und ihrer Steuerungsspannung

$$i = S U_{St} = S (U_g + D U_a)$$

$$i = \frac{\mu}{R_1} \left( U_g + \frac{1}{\mu} U_a \right)$$

wegen

$$S = \frac{1}{R_1 \cdot D} = \frac{\mu}{R_1}$$

Die Gleichungen (1) bis (7) bilden ein lineares simultanes (gleichzeitig erfülltes) Gleichungssystem, das das Wechselstromverhalten des Kaskodenfolgers bei niedrigen Frequenzen (Vernachlässigung der Röhren- und Schaltkapazitäten) beschreibt. Die Gleichungssysteme dieser Art lassen sich in Form eines Signalflußbildes (engl. signal flow graph) grafisch wiedergeben. Die funktionalen Zusammenhänge der einzelnen Größen werden übersichtlich dargestellt, die Struktur und Funktion des Systems ist einfach zu überblicken [2]. Bild 2 zeigt den Signalflußgraphen des Kaskodenfolgers. Aus dem Strukturbild kann man folgendes ablesen:

Der Kaskodenfolger verhält sich wie ein zweistufiger Verstärker mit einer starren Rückführung;  $U_a$  (s. Bild 1) wird mit dem Faktor  $-1$  multipliziert, also gegenphasig, auf die Katode der Eingangsröhre gegeben und beeinflusst die Gitter-Katoden-Spannung im Sinne einer Gegenkopplung. Bei vergleichbarer Stabilität kann dadurch ein kleinerer Innenwiderstand als bei einem gewöhnlichen Katodenfolger erreicht werden. Die Spannung über der Eingangsröhre ( $R_{\Omega 1}$ ) ist gegenüber der über dem (gesteuerten) Katodenwiderstand, das ist  $R_{\Omega 2}$ , um  $180^\circ$  phasenverschoben und näherungsweise gleich, da

eine Gegentaktansteuerung vorliegt. Anhand der Prinzipschaltung oder des Signalflußbildes kann man sich leicht davon überzeugen. Der Kaskodenfolger arbeitet wie ein Spannungsteiler mit zwei gegenphasig gesteuerten Widerständen.

Um die Übertragungsfunktion und damit die Spannungsverstärkung zu ermitteln, muß das Gleichungssystem (1) bis (7) zunächst nach  $U_a$  aufgelöst werden. Das läßt sich ohne Schwierigkeit nach der Theorie der Lösung linearer Gleichungssysteme durchführen. Eine andere einfachere, übersichtlichere und weniger zeitraubende Methode führt über die schrittweise Vereinfachung des Signalflußgraphen. Man muß hierbei versuchen, die vielfältige Zuordnung der einzelnen Größen durch Auflösen der Knoten sowie Zusammenfassung von „parallel“ oder „in Reihe“ liegenden Zweigen des Signalflußbildes auf eine einzige Zuordnung von  $U_a$  zu  $U_e$  zu reduzieren. Die Auflösung geschieht so, daß jede in den Knoten einmündende „Transmittanz“ eine Verbindung zu allen herausgehenden erhält. Der Zusammenhang von  $E_1, E_2$  zu  $A_1, A_2, A_3$  muß erhalten bleiben (Bild 3). Für  $m$  Eingänge und  $n$  Ausgänge eines Knotens können nach der Auflösung in Einzelknoten (einfacher Ein- und Ausgang)  $m$  mal  $n$  Knoten erreicht werden. Bei „in Reihe“ liegenden Pfaden werden die Übertragungsfunktionen multipliziert, bei „Parallelschaltung“ von Pfaden addiert (Bild 4). Wenn eine „Rückkopplungsschleife“ vorliegt, kann sie, wie man leicht nachprüfen kann, wie in Bild 5 vereinfacht werden. Die schrittweise Vereinfachung des Signalflußgraphen zeigen die Bilder 6 bis 12. Aus den Unterschriften der einzelnen Vereinfachungsstufen gehen klar die durchgeführten Reduktionsmaßnahmen hervor, so daß weitere Erläuterungen überflüssig sind. Wenn man mit Signalflußbildern vertraut ist, geht die Reduktion des Graphen sehr schnell vor sich und besteht im wesentlichen in einiger Schreib- und Zeichenarbeit, die zudem übersichtlich ist und daher wenig Anlaß zu Fehlern gibt. Nach der Reduktion ergibt sich nach Bild 12 die Übertragungsfunktion des Kaskodenfolgers zu

(Schluß von Seite 289)

Diagramm unter Berücksichtigung von  $C_{\text{abst}}$ . Das Ablesen erfolgt ähnlich wie in Bild 9. Es ist  $l_1 + l_2 = 37,6 \text{ cm}$  und damit  $l_2 = 29,6 \text{ cm}$ .

Mit  $l_2$  kann im Diagramm  $1/R'_{pL}$  ermittelt werden. Es wird abgelesen:

$$\frac{Z}{R'_{pL}} = 0,805; \quad \frac{1}{R'_{pL}} = \frac{1}{298} \cdot \frac{1}{\text{Ohm}}$$

$R_{pL}$  und  $R'_{pL}$  werden in die zweite Gleichung dieses Abschnitts eingesetzt,  $1/R'_{pC}$  wird errechnet. Das Ergebnis teilt man noch durch  $\omega$  und erhält somit die neue Abstimmkapazität  $C'_{\text{abst}}$ .

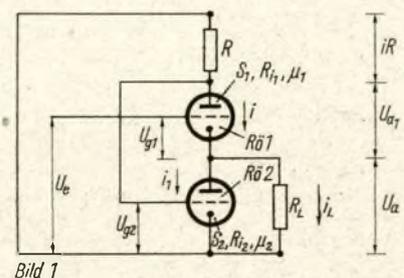
$$C'_{\text{abst}} = \frac{1}{R_{pC} \cdot \omega} = 14,6 \text{ pF}$$

Es kann nun ebenso die Kapazität vorgegeben sein und  $l_1$  errechnet werden. Praktisch läßt sich jede beliebige Transformationsaufgabe von Wirk-, Blind- und komplexen Widerständen auf Leitungen durchführen.

## Literatur

- [1] Megla, G.: Dezimeterwellentechnik Fachbuchverlag, Leipzig 1955
- [2] Schweitzer, H.: Dezimeterwellen-Praxis, Verlag für Radio - Foto - Kinetik GmbH, Berlin-Borsigwalde 1956

Bild 1: Das Wechselstromersatzschaltbild für niedrige Frequenzen. (Die Röhren- und Schaltkapazitäten wurden vernachlässigt)



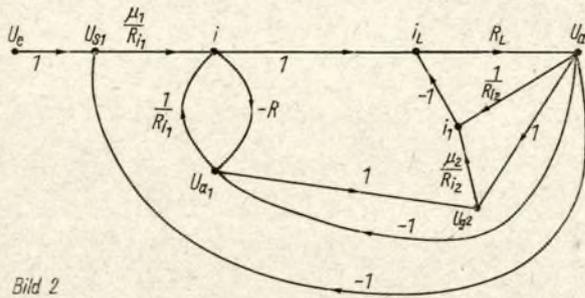


Bild 2

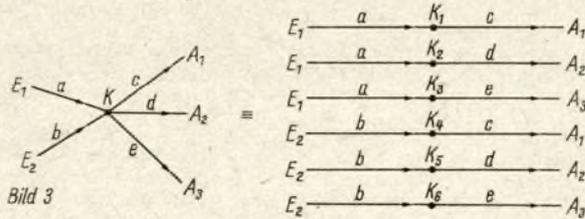


Bild 3

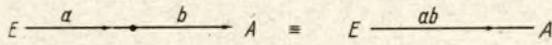


Bild 4

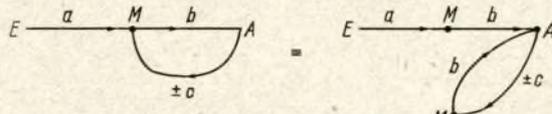


Bild 5

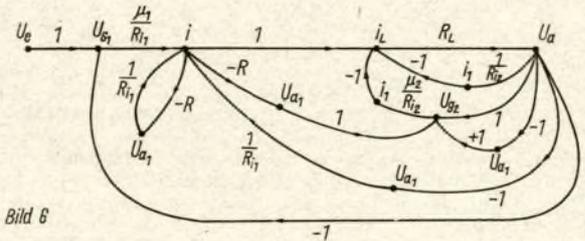


Bild 6

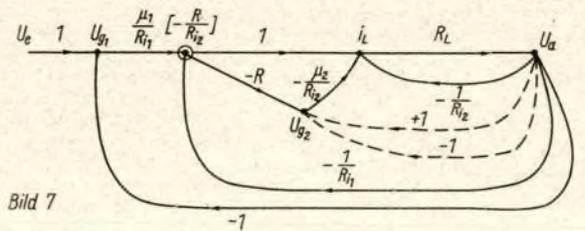


Bild 7

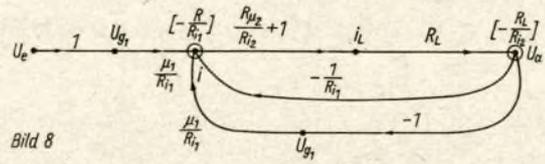


Bild 8

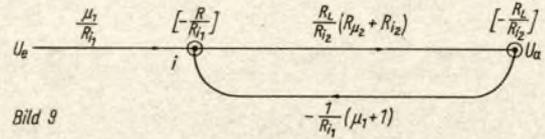


Bild 9

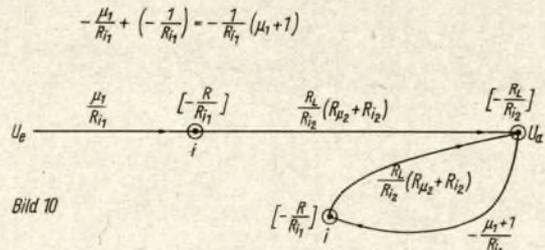


Bild 10

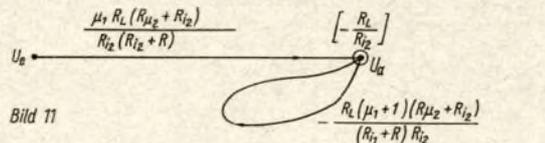


Bild 11

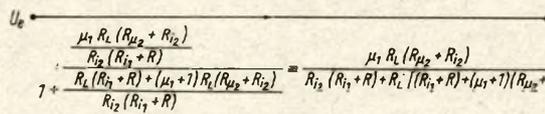


Bild 12

Bild 2: Das aus dem linearen simultanen Gleichungssystem (1) bis (7) gewonnene Signalflußbild. Es zeigt ein mehrfach vermaschtes Gegenkopplungssystem

Bild 3: Schematische Darstellung der Knotenauflösung

Bild 4: So vereinfacht man die Serien- und Parallelschaltung von Pfaden

Bild 5: Reduktion eines Graphen mit Rückführung

Bild 6: Auflösen der Knoten  $U_{a1}$  und  $i$

Bild 7: Zusammenfassen aller in Serie liegenden Übertragungsfaktoren. Umschreiben der Selbstschleife von  $i$  über  $(-R) - U_{a1} - (+1/R_{11})$  nach  $i$ . Die beiden Zweige von  $U_a$  nach  $U_{a2}$  heben sich wegen gleicher Beträge und entgegengesetzter Vorzeichen auf (gestrichelt)

Bild 8: Zusammenfassung der Zweige von  $i$  nach  $i$ , und Umschreibung der Selbstschleife  $U_a \dots (-1/R_{12}) \dots i_L \dots R_L \dots U_a$ . Auflösung des Knotens  $U_{a1}$

Bild 9: Zusammenfassung der Parallelzweige von  $U_a$  nach  $i$  und der Serienzweige von  $U_e$  nach  $i$

Bild 10: Ablösen des Knotens  $i$

Bild 11: Eliminieren des Knotens  $i$  in Vorwärts- und Rückführungsschleife

Bild 12: Reduktion des Rückkopplungsgraphen mit doppelter Selbstschleife bei  $U_a$  auf die Normalform mit anschließender analytischer Vereinfachung

$$\frac{U_a}{U_e} = \frac{\mu_1 R_L (R_{\mu 2} + R_{i2})}{R_{i2} (R_{11} + R) + R_L [(R_{11} + R) + (\mu_1 + 1) (R_{\mu 2} + R_{i2})]}$$

oder

$$U_a = \frac{\mu_1 R_L (R_{\mu 2} + R_{i2})}{R_{i2} (R_{11} + R) + R_L [(R_{11} + R) + (\mu_1 + 1) (R_{\mu 2} + R_{i2})]} U_e \quad (8)$$

Nach mehrfacher Umformung erhält man folgenden Ausdruck

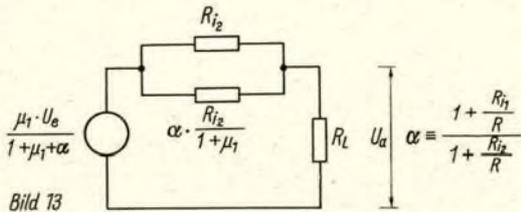
$$U_a = \frac{\mu_1}{1 + \mu_1 + \alpha} \frac{R_L}{R_L + \left( \frac{1}{R_{i2}} + \frac{1}{R_{i2}} \right) \alpha \cdot \frac{1}{1 + \mu_1}}$$

wobei

$$\alpha = \frac{1 + \frac{R_{11}}{R}}{\mu_2 + \frac{R_{i2}}{R}}$$

ist. Aus Gleichung (10) kann man ein Spannungs-Ersatzschaltbild des Kaskodenfolgers herleiten, das in Bild 13 dargestellt ist. Für

$$\mu \gg \frac{R_{i2}}{R}$$



und

$$\frac{R_{11}}{R} \approx 1$$

ist

$$\alpha \approx \frac{2}{\mu_2}$$

Der Innenwiderstand ergibt sich daher zu

$$R_{\text{Quelle}} \approx \frac{1}{\frac{1}{R_{12}} + \frac{\mu_2(1 + \mu_1)}{2R_{12}}}$$

Mit den Vereinfachungen

$$\mu_1 + 1 \approx \mu_1 = \mu_2 = \mu$$

und

$$\mu^2 \gg 2$$

erhält man

$$R_{\text{Quelle}} \approx \frac{2R_{12}}{\mu^2} \quad (11)$$

Für zwei parallel geschaltete Trioden mit  $R_{11}, \mu$ , die als gewöhnlicher Katodenfolger arbeiten, gilt näherungsweise

$$R_{\text{Quelle}} \approx \frac{1}{2S} = \frac{R_1}{2\mu} \quad (12)$$

Der Vergleich von (11) und (12) zeigt, daß der Innenwiderstand des Kaskodenfolgers etwa  $\mu/4$ mal kleiner als der des gewöhnlichen Katodenfolgers ist. Bei der Berechnung der Schaltung ist noch die Spannung  $U_{g2}$  interessant. Es gilt

$$U_{g2} = iR = \frac{1 + \frac{R_{12}}{R_L}}{\mu_2 + \frac{R_{12}}{R_L}} \quad (13)$$

Für gegebenes  $U_a$  darf  $R_L$  einen bestimmten Mindestwert nicht unterschreiten, wenn Röhre 2 nicht übersteuert werden soll.

Die Gleichstromverhältnisse (Arbeitspunkte) müssen so eingestellt werden, daß der geforderte Spitzenstrom für jeden be-

nutzten Lastwiderstand  $R_L$  vom Kaskodenfolger geliefert werden kann. Für lineare Arbeitsweise muß der Ruhestrom größer als der Spitzenwert des Laststromes sein. Zur Erzeugung der Vorspannungen gibt es verschiedene Möglichkeiten. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß die zulässige Faden-Katoden-Spannung der beiden Röhren nicht überschritten werden darf. Die Heizfäden beider Röhren müssen geeignet vorgespannt werden. Wenn die Katode von  $R_{\text{ö}2}$  an eine so negative Spannung gelegt wird, daß Punkt A Erdpotential annimmt, kann  $R_{g1}$  an die Ausgangsklemmen gelegt werden (Bild 14). Die Vorspannung wird hierbei durch  $R_{k1}$  erzeugt. Diese Schaltung hat einen Eingangswiderstand

$$R_e \approx (1 + \mu) R_{g1} \quad (14)$$

Steht keine negative Spannung zur Verfügung, kann die Schaltung nach Bild 15 Anwendung finden. Wenn der Katodenkondensator  $C_{k2}$  weggelassen wird, erhöht sich  $R_1$  um

$$\alpha \cdot R_k \approx \frac{2R_k}{\mu}$$

Diese Änderung ist sehr klein und liegt in der Größenordnung der Meßgenauigkeit der Meßanordnung, ist also praktisch bedeutungslos. Wie Bild 15 zeigt, empfiehlt sich eine Einstellung der Gittervorspannung von  $R_{\text{ö}1}$  mittels Spannungsteiler. Das erleichtert die Einstellung der Ruhestrome und -potentiale erheblich.

Der Kaskodenfolger eignet sich für alle Aufgaben, bei denen Linearität und niedriger Innenwiderstand gefordert werden und die Spannungsverstärkung kleiner 1 keine Rolle spielt. Der geringe Innenwiderstand führt außerdem zu einer relativ hohen Grenzfrequenz des Systems. Anwendungsbeispiele wären z. B. Eingangsstufen für Breitbandverstärker mit hohem Eingangswiderstand. Soll die Schaltung zur Gleich-

Bild 13: Das aus Gleichung (8) zu entnehmende Spannungsquellenersatzschaltbild des Kaskodenfolgers

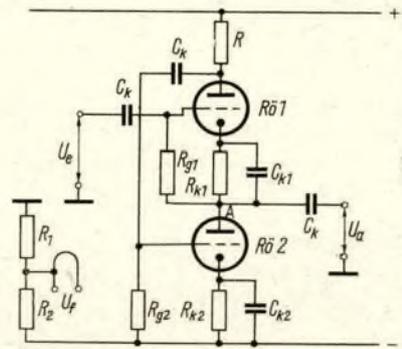


Bild 14

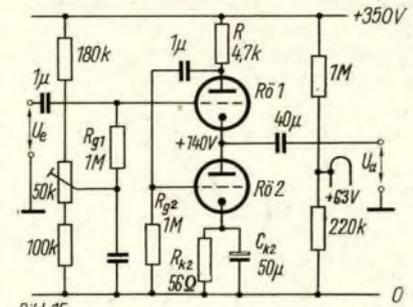


Bild 15

Bild 14: Schaltungstechnische Realisierung des „cascode follower“ mit positiver und negativer Betriebsspannung

Bild 15: In (1) angegebene Schaltung durch Messung bestätigten Kenndaten.  $R_{\text{ö}1} = R_{\text{ö}2} = 6\text{GK5}$ , Kennwerte bei  $U_{\text{ak}} = 135\text{ V}$ ,  $I_a = 15\text{ mA}$ ,  $R_1 = 4,4\text{ k}\Omega$ ,  $\mu = 80$ :  $R_{\text{Quelle}} = 1,3\text{ Ohm}$ ,  $V = 0,988$  (für  $R_L \gg R_{\text{Quelle}}$ )

spannungsverstärkung dienen, müssen die Koppelkondensatoren durch Zenerdioden oder Glimmstabis ersetzt werden, von anderen möglichen Maßnahmen zur Realisierung der nötigen Arbeitspunkte abgesehen. Selbstverständlich kann der Kaskodenfolger auch mit Transistoren aufgebaut werden, die erreichbaren Innenwiderstände liegen dann noch niedriger.

#### Literatur

- [1] R. W. Johnson: Circuit With a Twist: The Cascode follower, electronics, December 6, 1963
- [2] Prof. Dr. Kortum: Allgemeine Systemtheorie, Vorlesungen an der TH Ilmenau

## Tips für den Service

### Ausfall der Bildsynchronisation beim TV-Empfänger

Ist es mit dem Bildfrequenzregler möglich, das Bild nach oben und unten laufen zu lassen, dann ist der Bildgenerator in Ordnung. Kann das Bild aber mit diesem Regler nicht zum Stehen gebracht werden, dann liegt ein Fehler im Synchronisierverstärker vor, oder die Synchronimpulse gelangen nicht dorthin.

Das Synchronimpulsgemisch besteht aus Bild- und Zeilensynchronimpulsen. Zur Synchronisation des Bildkippgenerators müssen die Bildsynchronimpulse durch Integration abgetrennt werden. Über eine Synchronimpulsverstärkerstufe werden sie dann dem Bildkippgenerator zugeführt. Diese Trennung der Synchronimpulse ist durch deren unterschiedliche Impulsfolgenfrequenz möglich. Die Bildimpulse bewirken eine höhere Aufladung der Kondensatoren in der Integrationskette als die Zeilenimpulse. Die Unterbrechung der Bildhau-

pulse, die zur Zeilensynchronisation dienen, entladen die Kondensatoren nur unbedeutend.

Ein Fehler in dieser Stufe tritt kaum auf, da zu dieser Stufe nur wenige Bauelemente gehören. Es kommt allerdings vor, daß ein Kondensator in der Integrationskette einen Feinschluß oder einen Kurzschluß hat. Auch kann ein anderes Bauelement dieser Stufe defekt werden. Seltener ist jedoch die Synchronisierverstärkerstufe fehlerhaft, beim TV-Empfänger „Start“ eine ECC 82 (Rö501, ein Triodensystem).

Bei einem TV-Empfänger „53 T 816“ hatte ein Feinschluß des Kondensators C119 (1 nF) eine sehr labile Bildsynchronisation zur Folge, siehe Bild 1. Die Oszillogramme an der Integrationskette (hinter C119) zeigten einen viel zu kleinen Impuls. Damit konnte natürlich keine einwandfreie Bildsynchronisation erreicht werden. Um einen solchen Fehler schnell einzukreisen, ist die Anwendung eines Oszillografen immer von Vorteil.

R.-P. Wegner

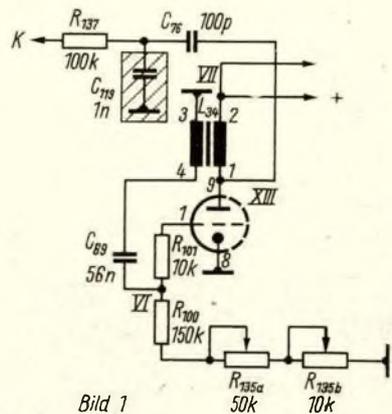


Bild 1

# Bauanleitung für ein LCU-Meßgerät

Ing. H. REBENBURG

Teil 2

## Anzeigevorrichtung – Röhren-Voltmeter

Die Anzeigevorrichtung besteht aus einer Audionschaltung als Gittergleichrichter mit R<sub>ö</sub> 2 in Triodenschaltung. Die im Gitter liegende HF-Spannung wird von der Strecke Gitter-Katode gleichgerichtet. Durch den in den positiven Halbwellen fließenden Elektronenstrom resultiert eine negative Spannung am Gitter, die eine Verkleinerung des zur Anode fließenden Elektronenstromes und damit eine Vergrößerung des Röhren-Innenwiderstandes bewirkt.

Um nun diese geringe Anodenstrom- bzw. Innenwiderstandsänderung an einem empfindlichen Drehspulinstrument ohne den erheblich größeren Anodenruhestrom zur Anzeige zu bringen, wird das Instrument in einer Brückenschaltung mit den Widerständen W 3...6 und R<sub>ö</sub> 2 betrieben, von denen die R<sub>ö</sub> 2 der durch die zu messende Spannung veränderliche Widerstand im 4. Brückenarm ist.

Die Röhre ist aussteuerbar bis zu einer HF-Spannung von etwa 2 V. Die kleinste zu messende Spannung ist abhängig von der Empfindlichkeit des verwendeten  $\mu$ A-Meters I 1; mit einem 50- $\mu$ A-Instrument dürften Eingangsspannungen von 20 mV noch einen erkennbaren Zeigerausschlag geben, jedoch ist dann mit dem Schichtdrehregler für eine sichere Nulleinstellung des Ruhestromes zu sorgen. Um die Meßgenauigkeit unabhängig von Netzspannungsabweichungen zu machen, wird das gleiche Instrument in der rechten

Endstellung des Schalters S 2 zur Kontrolle bei der Einreglung der Heiz- bzw. Netzspannung verwendet, die auf der Primärseite des Netztrafos Tr 1 mit dem Regelwiderstand W 1 erfolgt. – Um Beschädigungen des  $\mu$ A-Meters zu vermeiden, besitzt der Instrumentenschalter S 2 zwischen den beschalteten Kontaktpaaren je ein Paar Leerkontakte ohne Rastung. – Bei nicht zu hoher Empfindlichkeit des Instrumentes (z. B. Endausschlag bei 150...200  $\mu$ A) ist es vorteilhaft, das Instrument für die Messung von HF-Spannungen mit Skalen für die 2 Meßbereiche 0...0,5 und 0...2 V (s. unten Bild 7) einzurichten. Die beiden Meßbereiche werden begrenzt durch die Einstellungen des Schichtdrehreglers W 7, der hinter der Frontplatte eine runde Scheibe mit zwei Einkerbungen (Raststellen) und einer entsprechenden Rastfeder erhält. Nach außen auf der Frontplatte sind diese Stellungen am Einstellknopf für die Empfindlichkeit bei L- und C-Messungen markiert (s. Bild 2).

Die Frequenzgrenzen der zu messenden Spannungen werden bestimmt von der Eingangsschaltung und ihrer Dimensionierung. Für HF und höchste Frequenzen ist die Induktivität der Zuleitung und die Eingangskapazität so klein wie möglich zu halten. Die Röhre R<sub>ö</sub> 2 ist deshalb unmittelbar hinter der Frontplatte so anzuordnen, daß sich kurze Leitungen zum L-C-U-Umschalter S 1 ergeben.

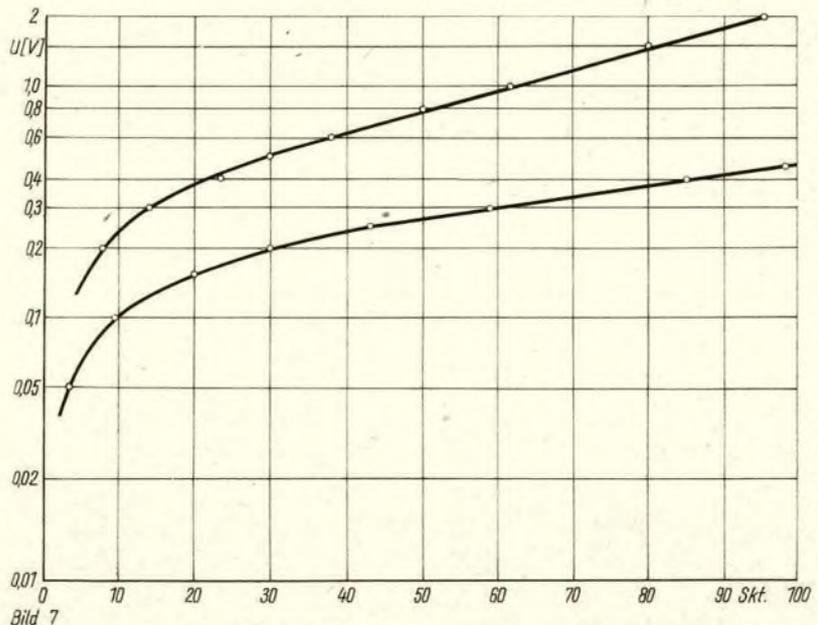
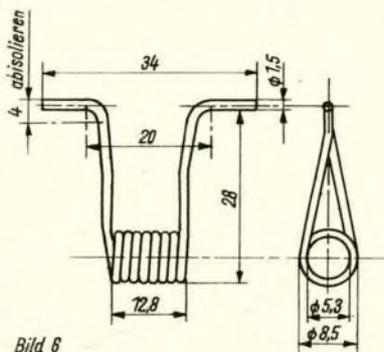
Für die Kontrolle und Einreglung der

Netzspannung ist eine Zweiweggleichrichtung mit dem Gleichrichterpaar Gr 1/Gr 2 vorgesehen. Da es nur auf die Einreglung auf eine Eichmarke an der Instrumentenskala ankommt, können die üblichen EWS-Meßgleichrichter („Maikäfer“), z. B. Typ G 1421/1, verwendet werden. Notfalls kann man sich aber das Gleichrichterpaar aus alten Sirutoren selbst herstellen, indem man aus zerlegten Sirutoren 5 b zwei Gleichrichterpillen gleichen kleinen Innenwiderstandes (z. B. 1 k $\Omega$ m bei 1,5 V bzw. 500  $\Omega$ m bei 3 V in Flußrichtung) aussucht und diese in einer mit einem Mittelanschluß versehenen Sirutorhülse links und rechts vom Mittelanschluß mit zwei Federbolzen auf beiden Seiten unterbringt. Kommt man bei dem Gerät mit einem 4-VA-Netztrafo (z. B. M-42-Kern) aus, kann man in einem größeren Bereich von Netzschwankungen (z. B. 225...180 V) mit einem 2,5-k $\Omega$ m-Drahtdrehwiderstand (W 1) von 1 W (bis 3,5 W) die Heizspannung auf ihren Sollwert und die übrigen Sekundärspannungen auf einen immer gleichen Wert einstellen. (Am einfachsten dürfte heute jedoch der Einbau von Germaniumdioden sein – d. Red.)

## Aufbau

Zur Vermeidung von Störungen des Rundfunkempfanges und anderer Funkdienste ist das Gerät in einem metallenen Kasten unterzubringen. Für das Mustergerät genügt ein Gehäuse mit den Abmessungen 285 mm  $\times$  185 mm

Bild 6: Behelfseichnormal für  $L = 0,15 \mu\text{H}$   
 Bild 7: Eichkurven für beide Meßbereiche des Röhrenvoltmeters des Mustergerätes  
 Bild 8: Kompensations-Diodenvoltmeter für die Eichung des Röhrenvoltmeters





# Simultanbetrieb von 2 Schiffsmodellen mit einer Proportional-2-Kanal-Funkfernsteuerung für 27.12 MHz

(Teil 3)

## Fernsteuerung des Senders

Eine interessante Erweiterung für die Einsatzmöglichkeit der Anlage beim Simultanbetrieb für 2 Schiffsmodelle besteht darin, einen Tongenerator mit einem Fernbedienungsteil auszurüsten, wodurch die Möglichkeit besteht, ein Modell durch eine zweite Person zu steuern.

Ein derartiges Fernbedienungsteil wurde nachträglich ausgeführt. Die beiden LC-Tongeneratoren (Bild 3) wurden entsprechend Bild 16 abgeändert. Das Potentiometer und der Drehko wurden in einem kleinen Vinidurkästchen von 75 mm x 50 mm x 23 mm untergebracht. Mit einem 1,6 m langen Anschlußkabel (4-Adern-Telefonlitze) und einem fünfpoligen Diodenstecker kann es wahlweise an Tongenerator 1 oder 2 angeschlossen werden (Anschlüsse bei

den Sonderfotos noch nicht vorhanden). Damit über die Anschlußschnur keine HF ausgekoppelt wird, was die über die Antenne abgestrahlte Leistung schwächen würde, mußten die 2 x 4 Anschlüsse der Diodenfassungen verdrosselt werden. Als Resonanzdrosseln dienen wie beim Pendler und der Senderendstufe 1-MOhm-Widerstände 1/10 W, die mit etwa 60...70 Windungen, 0,1 mm CuL bewickelt und durch schrittweises Abwickeln auf Resonanz gebracht werden. Im praktischen Betrieb läßt sich die Kapazität der Zuleitungen (nur bei genügend schwacher Litze um 100 pF, sonst mehr) zum Fernbedienungsteil an den Resonanzkreisen noch ausgleichen, so daß bei angestecktem Fernbedienungsteil und ausgedrehtem Drehko am Sender die 100 pF Leitungskapazität kaum merklich stören. Beim Anschluß des Fernbedienungsteils muß am Sender der Amplitudenregler voll aufgedreht und der Frequenzregler (Drehko) voll ausgedreht, also auf kleinste Frequenz (Linkskurve) eingestellt sein. Eine Vergrößerung des Aktionsradius bzw. eine Erhöhung der Betriebssicherheit läßt sich durch eine zusätzliche NF-Stufe mit einem weiteren LF 871

erreichen. Auf dem Foto mit der Verstärkerplatine (Bild 17) ist sie noch nicht vorhanden, der freie Platz hinter dem Trafo K 20 wurde dafür verwendet. Zwischen Pendler und Kommandoauswerter liegen dann 4 Stufen: eine Anpassungsstufe, zwei normale NF-Stufen und eine Begrenzerstufe. Weiterhin ist es auch günstiger, bei Kurvenfahrt den langsam laufenden Motor nicht nur mit dem Anlaufstrom (30...40 mA) zu betreiben, wodurch der LC 824 überlastet wird, sondern ihn mit kleiner Leistung weiterlaufen zu lassen, wodurch sich die Motordrehzahl bei Geradeausfahrt und somit die Fahrgeschwindigkeit erhöht. Man erreicht diesen Effekt durch Verringern des Resonanzfrequenzabstandes, wesentlich günstiger ist aber die Erhöhung der Ansteueramplitude am Kommandoauswerter von 450 auf etwa 600 bis 700 mV ( $U_{SS}$ ), der Drehkreisradius bei Kurvenfahrt vergrößert sich dann allerdings etwas.

## Konstruktionshinweise und Betriebswerte

Da das Modell unter Verwendung handelsüblicher DDR-Bauteile so klein wie nur möglich aufgebaut werden sollte,

Bild 14: Blockschaltbild einer proportionalgesteuerten Anlage mit einem durchstimmbaren Kanal

Bild 15: Blockschaltbild einer Funkfernsteueranlage - Sender mit zwei durchstimmbaren Kanälen und zwei Empfängern mit je einem durchstimmbaren Kanal

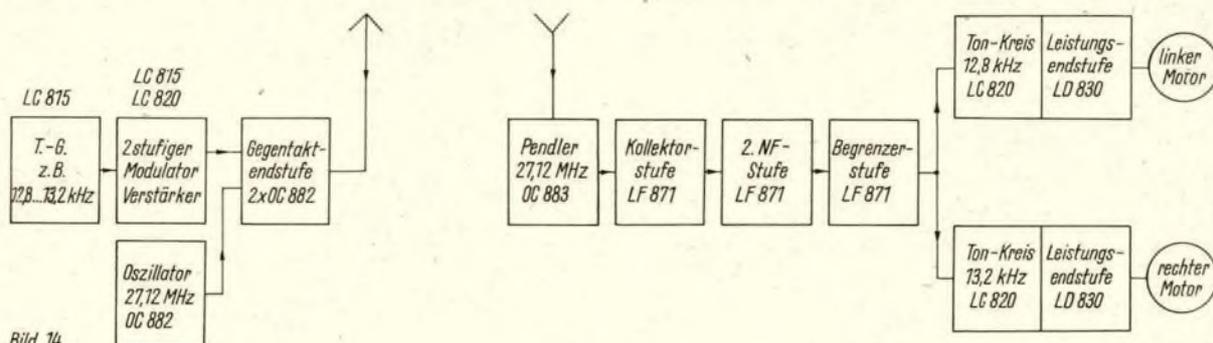


Bild 14

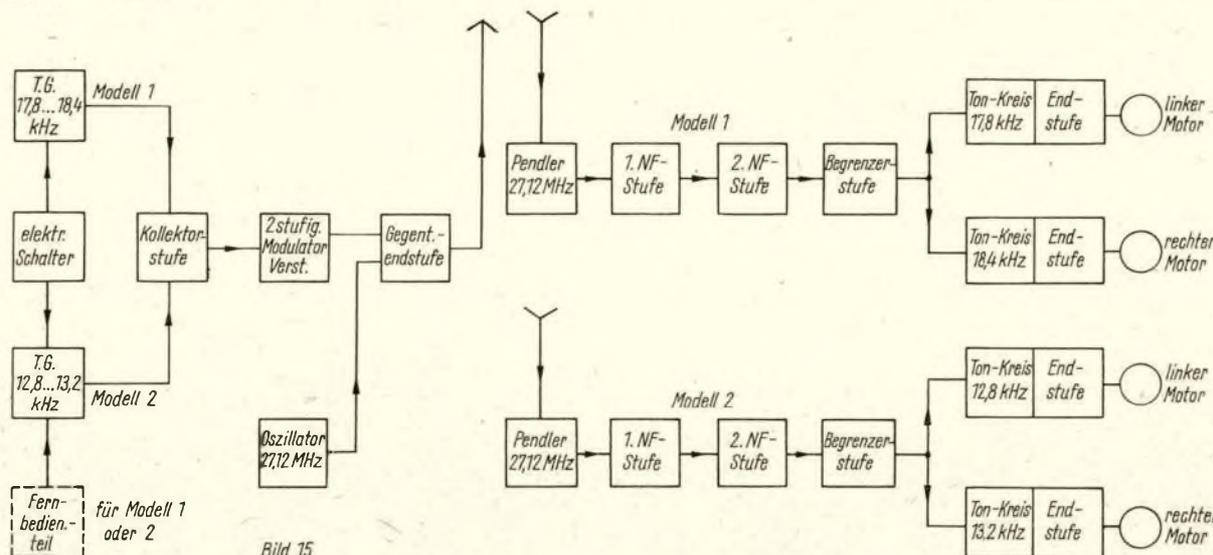


Bild 15

wurde eine längere Zeit überdachte Möglichkeit wahrgenommen, ein oft im Handel angebotenes Sportboot aus Tritlitul, Länge 270 mm, Breite 80 mm, in wasserdichter Ausführung (Prefo Dresden) zu verwenden. Das Gesamtgewicht des Schiffsmodells beläuft sich auf 420 p, wovon der Bootskörper 120 p, die Batterien 160 p und die Motoren zusammen 60 p ausmachen, das sind rund 80%, der Rest des Gewichtes wird vom Pendelaudion, den 3 NF-Stufen und dem Kommandoauswerter gebildet.

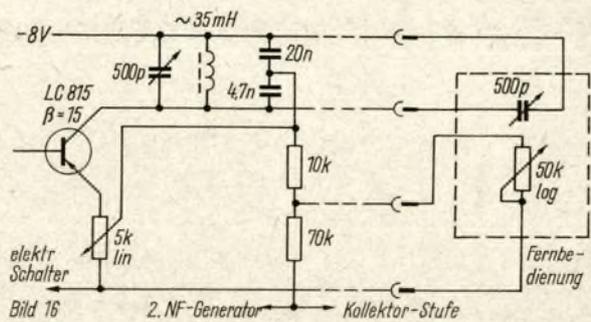
Im Hinterdeck wurde ein Luke ausgeschnitten, um die auf eine biegsame Vulkanfiberplatte montierten 4 Trokenakkus, den Pendler und die 3 NF-Stufen in den Bootskörper einzuschieben (Bild 17). Der Kommandoauswerter (Bild 18), der getrennt aufgebaut wurde und die selbstgefertigten Steckverbindungen des Verstärkers und der 2 Motoren aufnimmt, ist zwischen Batterien und Motoren so montiert, daß die Resonanzkreise noch durch die Luke zugänglich sind. Die Luke wird durch einen Platedeckel mit Gummiring abgedichtet. Der Abgleich des Pendlers kann durch eine am Bug des Bootes eingeleimte Vinidurbuchse erfolgen, die durch eine Schraube wieder wasserdicht verschlossen werden kann. Die dreiteilige, aus gezogenem 2-mm-Aluminiumdraht bestehende Antenne hat eine Länge von 0,75 m. Die beiden 12-V-Petrich-Motoren für Modelleisenbahnen sind so schräg wie möglich, etwa 15° zur Bootslängsachse, mittels einer Alu-Klaue auf je ein Böckchen aufgespannt.

Da die Schraubenstellung zu gering ist, um genügend kleine Drehkreise fahren zu können, wurde die etwa 20 mm lange Schiffsschraubenwelle biegsam ausgeführt und in einem Lagermantel aus Vinidur geführt, der an der Heckwand festgeleimt wurde (Bild 19). Der Vinidurmantel ist hinten verjüngt und mit einer Vinidurschraube verschlossen, durch die ein kurzer Wellenstumpf (2 mm Durchmesser) aus Messing geführt wird, der mit der biegsamen Welle (Stahldrahtspirale) verbunden ist. Der für die etwa 1,7 mm Durchmesser besitzende biegsame Welle größer gehöhrte Vinidurmantel (für die Schraube M 4 auf 3,2 mm Durchmesser) wird zur Abdichtung und Lagerschmierung mit Fett gefüllt. Durch den Bootskörper ist ebenfalls ein Wellenstumpf geführt, der mit dem anderen Ende der biegsamen Welle verbunden ist und über eine 5-mm-Vinidurrolle und ein Stück PVC-Schlauch die Kupplung mit dem Motorritzel herstellt.

Außer dem Pendelaudion, das mit einem OC 883 bestückt ist, sind alle übrigen Stufen des Empfängers mit Bastlertypen versehen. Für den dreistufigen NF-Verstärker wurden Ausschusstypen des HWE, die etwa dem Typ OC 870 bzw. LF 871 (LA 30) entsprechen und deren Stromverstärkungen größer als 100 waren, eingesetzt. Für den Kommandoauswerter wurde der LC 820 (LA 50), und für die Leistungsstufe der LC 824 (LA 100) eingesetzt. Das Produkt der Stromverstärkungen dieser beiden Transistoren muß für beide Kanäle bei gleichen Stell-

**Bild 16: Fernbedienungssteil für den LC-Tongenerator**

Für den Aufbau beachte man auch die Fotos auf der II. Umschlagseite im Heft 4/1967



gliedern ebenfalls gleich sein, wenn die Symmetrie der Schraubensteuerung erhalten bleiben soll. Die Restströme der LC 820 müssen möglichst klein und die Arbeitspunkte der LC 824 möglichst gleich sein. Die Stromverstärkung der Transistoren in den Darlington-Reflexschaltungen liegt am günstigsten bei 30...40, da so noch ein sehr stabiles Arbeiten des Gleichstromverstärkers festgestellt wurde.

Bei Aussteuerung mit 400 mV am Eingang des Kommandoauswerter fällt am Leistungstransistor bei einem Strom von 70 mA durch den Motor eine Spannung von rund 1 V ab. Dieser Wert wird bei Schraubenbelastung im Wasser und geringer Lagerreibung erreicht. Der Transistor wird somit bei voller Batterie mit 70 mW und der Motor mit 490 mW belastet. Wird die Eingangsspannung reduziert, verringert sich der Strom z. B. auf 50 mA. Da der Tran-

sistor hochohmiger wird, fallen am Motor etwa 5 V und am Transistor 3 V ab und damit ist die Verlusthyperbel der 150-mW-Typen bereits erreicht. Beträgt die Eingangsspannung 200 mV, erhält der Motor nur seinen Anlaufstrom von ungefähr 35 mA, an ihm fallen dann 3 V, am Transistor 5 V ab, womit dessen Verlustleistung bereits überschritten wird. Bei Kurvenfahrten wird sich jeweils der Transistor des langsamer laufenden Motors seiner Belastungsgrenze nähern bzw. sie bei extremer Einstellung überschreiten. Da Zwischentypen nicht vorhanden sind, müßten 1-Watt-Transistoren vom Typ LD 830 (LA 1) verwendet werden, was bei stärkeren Motoren und größeren Modellabmessungen auch nicht mehr zu umgehen ist (es gibt noch die Typen GC 300/301, die 400 mW vertragen, allerdings mit entsprechender Kühlfläche). (Wird fortgesetzt)

## Tips für den Service

### Synchronisationsfehler beim TV-Empfänger „Nordlicht“

Beim Einschalten des Gerätes war weder Zeilen- noch Bildsynchronisation err.ichbar. Nach einigen Sekunden trat eine einigermaßen gute Synchronisation auf. Am Gitter der PCF 82 (K9) lag, gemessen mit einem Instrument (20 kOhm/V - 10-V-Meßbereich), eine Spannung von etwa -3 V (Sollspannung etwa -1,5 V). Als Fehlerquelle wurde R81 (2 MOhm) ermittelt, der Unterbrechung hatte.

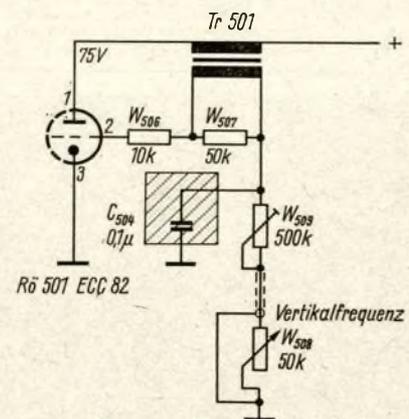
### Überschlagene Bildhälften beim TV-Empfänger

Erscheint auf dem Bildschirm ein aus oberer und unterer Bildhälfte bestehendes überschlagenes Bild, so ist dieser Fehler in den meisten Fällen in der Vertikalgeneratorstufe zu suchen. Fehlerhaft ist dort meist eines der frequenzbestimmenden Bauelemente. Gleichzeitig tritt mit diesem Fehler eine Verringerung der Bildhöhenamplitude auf. Bei einem solchen Fehler wird empfohlen, vor den Messungen den gesamten Bildkippel einer genauen Sichtkontrolle auf eventuelle Kurzschlüsse zu unterziehen. Ist der Bildfrequenz-Großregler sehr verstellt, kann das schon die Fehlerursache sein. Der Generator schwingt dann nicht auf der geforderten Frequenz. Auch mit dem Bildfrequenz-Feinregler und dem Bildhöhenregler kann eine Änderung versucht werden. Ist jedoch die Behebung des Fehlers mit den genannten Reglern nicht möglich, kann versuchsshalber die Vertikalgenerator- und Endröhre gewechselt werden. Danach werden sofort die wichtigsten Spannungen überprüft. Gut geeignet für diese Fehlersuche ist ein Service-Oszillograf. Nachfolgend soll ein derartiger Fehler beim TV-Empfänger „Start“ beschrieben werden.

Eine Fehlerbeseitigung war durch Drehen an den oben genannten Reglern nicht möglich. Ein Kurzschluß konnte nicht festgestellt werden. Das Auswechseln der Röhren ECC 82 (Rö501) und PL 84 (Rö502) brachte ebenfalls keine Verbesserung. Die

Spannungen an der PL 84 entsprachen annähernd den geforderten Werten. An der Anode der ECC 82 (K9) lag nur eine Spannung von 50 V (Sollwert 75 V). Die aufgenommenen Oszillogramme zeigten keine Formverfälschung, aber eine erhöhte Impulsfrequenz und eine niedrige Spitzenspannung. Als Fehler wurde ein Feinschluß des Kondensators C504 (0,1 µF) ermittelt, Bild 1. Da der Kondensator nicht mehr seine angegebene Kapazität hatte, sondern weit darunter, mußte der Vertikalgenerator auf einer höheren Frequenz schwingen, und bewirkt damit das Überschlagen des Bildes.

Hätte C504 Kurzschluß, fällt die Bildablenkung vollkommen aus. Auf dem Bildschirm erkennbar durch einen weißen, hell leuchtenden horizontalen Strich. Bei dieser Fehlersuche ist die Helligkeit zurückzudrehen, da sonst dieser grell leuchtende Strich in die Leuchtschicht der Bildröhre einbrennen kann. R.-P. Wegner



# Für den KW-Hörer

Zusammengestellt von Egon Klatke,  
DM 2 BFA, 22 Greitswald, Postfach 58

## „pionier 4“ – ein leistungsfähiger KW-Einfachsuper

E. FISCHER – DM 2 AXA

(Fortsetzung)

### Aufbau

Die Bilder 2, 3 und 4 zeigen die Abmessungen der Frontplatte, der Montageplatte und der Verbindungsstücke zwischen Frontplatte und Rückseite der Montageplatte. Die Löcher für die Befestigungsschrauben und für die Chassisdurchführungen der Verdrahtung

sind der Übersichtlichkeit wegen nicht skizziert. Die Durchführungslöcher sind im Bild 5 (im nächsten Heft) zu erkennen. Die Schraubenlöcher werden ohnehin nach dem Gegenstück, wie Befestigungswinkel, Röhrenfassungen usw., angezeichnet.

Die Lage der Bauteile geht auch aus

Bild 4 und 5 hervor. Im Mustergerät wurde für die Frontplatte 3 mm dickes Hartaluminiumblech und für die Montageplatte 2-mm-Reinaluminium verwendet. Dünner als 1,5 mm sollte das Blech nicht sein, weil darunter die mechanische und damit auch die Frequenzstabilität leidet.

Die Gestaltung der Skala hängt zum guten Teil vom verwendeten Drehkondensator ab. Bei einem Drehko mit 180 Grad Drehwinkel an der Antriebsachse bietet sich eine (Halb-) Kreisskala an. Ist der Abstimmkondensator bereits mit einem Feintrieb ausgerüstet, so ist es zweckmäßig, eine Linearskala vorzusehen, wie es im Mustergerät geschah. Da auf der Frontplatte eine maximale Skalenlänge von 150 mm zur Verfügung steht, muß der Durchmesser des auf der Drehkoachse zu befestigenden Seilrades

$$d = \frac{150 \cdot 360}{\pi \cdot \varphi}$$

betragen. Dabei ist  $\varphi$  der Drehwinkel der Achse. Durch Umlenkrollen sorgen wir dann für eine solche Seilführung, daß das Seilrad und damit die Drehkoachse keiner radialen Belastung ausgesetzt wird.

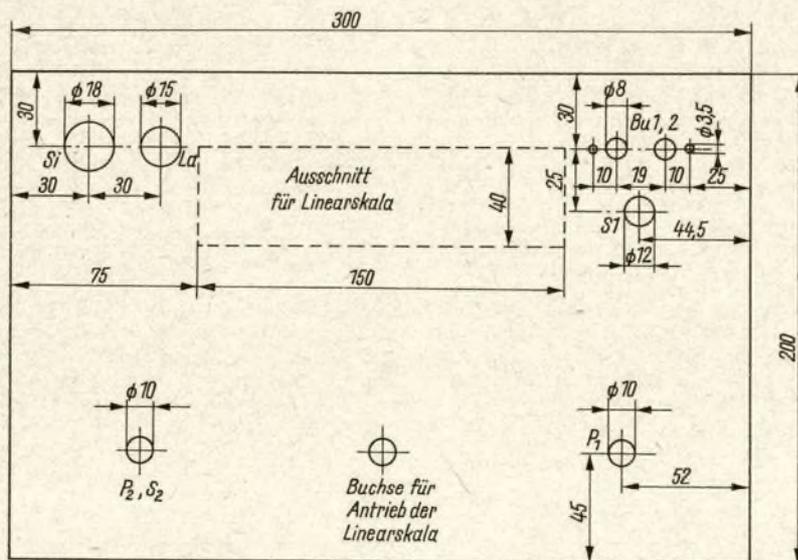


Bild 2

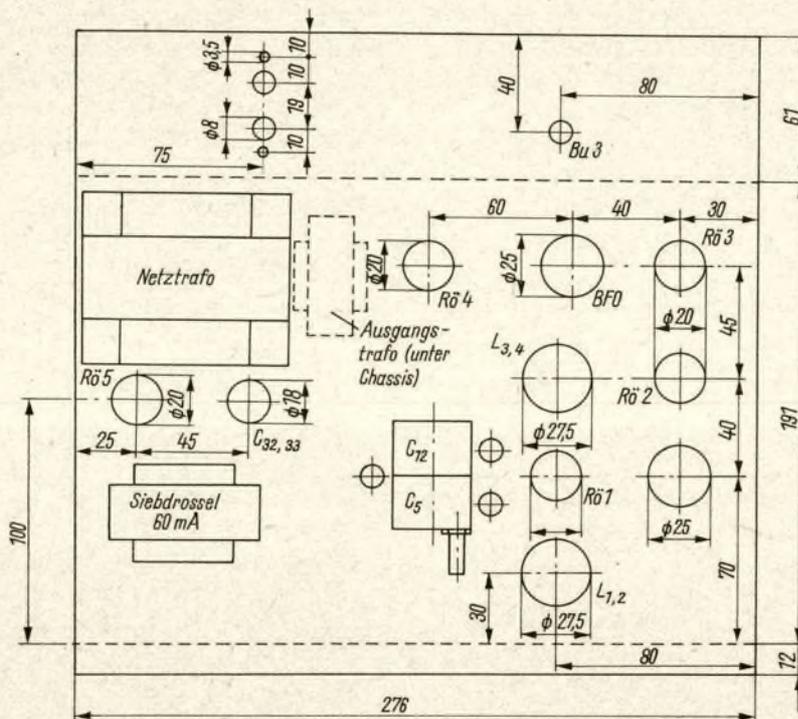


Bild 3

### Verdrahtung

Vor dem Beginn der Verdrahtung müssen wir das Bandfilter und den BFO-Schwingkreis herrichten. Für beide verwenden wir je ein Bandfilter III von Neumann.

Am Bandfilter löten wir die Anzapfung der unteren Spule von der Lötflanke ab und befestigen sie mit etwas Allesskleber oder Bienenwachs am Spulenträger. Von dem eingebauten 175-pF-

Bild 2: Maßskizze der Frontplatte

Bild 3: Maßskizze der Montageplatte

Bild 4: Stützwinkel zwischen Frontplatte und Rückseite der Montageplatte

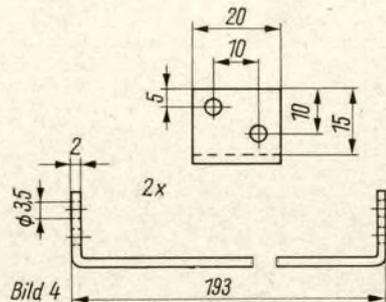


Bild 4

Kondensator wird die Spulenlitze auf der Seite abgelötet, die mit einer Strichmarkierung versehen ist. Wir löten diese Litze an die freigewordene Lötfläche (ehemals Spulenzapfung). Dabei müssen wir sehr vorsichtig sein, damit weder ein Litzendrähtchen abreißt, noch der Spulenkörper schmilzt. Ein großer Lötkehl wäre für diese Arbeit ungeeignet. Das Einlöten von C 18 und C 19 erledigen wir bei eingebaute Filter, obwohl mindestens einer der Kondensatoren im Filterbecher Platz findet. Für C 18 verwenden wir am besten einen Styroflex-

Kondensator. Epsilkondensatoren sind für diesen Zweck nicht brauchbar. Die eben beschriebenen Änderungen wenden wir sinngemäß beim BFO-Schwingkreis an. Außerdem wird hier die obere Spule kurzgeschlossen, damit sie nicht mit dem zugehörigen 175-pF-Kondensator als Absorptionskreis wirkt. Den HF-Eisenkern entfernen wir aus dieser Spule. Beim Einbau des Filters und des BFO-Schwingkreises achten wir auf die Lage der Anschlüsse, die wir am besten vorher skizzieren. Nun überzeugen wir uns, ob alle me-

chanischen Arbeiten an der Front- und Montageplatte erledigt sind, einschließlich Bohren der Chassisdurchführungen und Entgraten. Kurzschlüsse durch Bohr- und Feilspäne können sehr teuer werden (auf den Fotos fehlt die Erdbuchse auf der Chassiseckseite. Seht ihr, so ist es mir ergangen!). Danach werden die Löcher zum Durchführen der spannungsführenden Verdrahtung mit Isolierschlauch ausgebuchst. Da die Verbindungsstücke zwischen Frontplatte und Rückseite der Montageplatte beim Löten stören, werden sie entfernt. (Wird fortgesetzt)

### Funkempfangsmeisterschaft 1967

Ständig erhalte ich Zuschriften mit Anfragen und Hinweisen für die Funkempfangsmeisterschaft 1967. Dafür sei allen Einsendern recht herzlich gedankt. In den folgenden Abschnitten habe ich nun versucht, alle Anfragen zu beantworten.

#### Conteste

Für die Funkempfangsmeisterschaft werden folgende Conteste gewertet:  
1. DM-Aktivitätscontest Fone, wenn nicht ausschließlich CW gehört und bestätigt wurde.

2. WADM-Contest CW
3. Jahresabschlusswettkampf CW
4. SP-DX-Contest CW
5. CQ-MIR-Contest CW
6. Subregionale UKW-Conteste Fone
7. DM-UKW-Contest Fone
8. 3.-DM-SWL-Wettbewerb Fone

9. Hörwettkämpfe, die von den Bezirksradioklubs veranstaltet werden, können nur dann gewertet werden, wenn sich die Hörer aus allen Bezirken der DDR daran beteiligen können, z. B. 2. Hörerwettkampf des Bezirkes E - Fone.

Diese Aufstellung wird mit Hilfe von DM 2 ATL noch ergänzt werden. Sie gilt auch zunächst nur für die Ausschreibung 1967. Doch, an wen müssen nun die Bestätigungskarten eingesandt werden?

Die Bestätigung für die erreichte Punktzahl ist wie folgt einzuholen:

- 1.-5. wie in der Ausschreibung, Heft 1/67, Seite 38, Punkt 5.2.3 angegeben
- 6.-7. wie in der Ausschreibung Punkt 5.2.3 angegeben, aber vom UKW-Contestmanager zu bestätigen.
8. wie in der Ausschreibung unter Punkt 5.2.3 angegeben, aber Bestätigungskarte mit der Abrechnung direkt an den Referatsleiter Jugendarbeit einsenden.
9. wie in der Ausschreibung unter Punkt 5.2.3 angegeben, aber Bestätigungskarte der Abrechnung an den betreffenden Bezirksradioklub beifügen, der sie nach Bestätigung an den Referatsleiter Jugendarbeit sendet.

#### Bewertung

Bei der Bewertung für die Conteste für die Funkempfangsmeisterschaft ist zu beachten:

1. die Bewertung erfolgt nur, wenn der Teilnehmer eine Teilnehmer-Nummer erhalten hat und
2. die Punktzahl von ihm gemeldet und vom Contestmanager bestätigt wurde.

Der Referatsleiter Jugendarbeit behält sich außerdem Korrekturen vor, die nach Veröffentlichung der Ergebnisliste erforderlich werden.

#### Teilnehmer-Nummer

Die Teilnehmer-Nummer ist bei allen Meldungen und Anfragen zur Funkempfangsmeisterschaft 1967 anzugeben.

#### Teilnehmerliste

Wie bereits im DM-Rundspruch angekündigt, folgt nun die Veröffentlichung der Teilnehmerliste. Sie enthält eine Reihe von DM-SWL- und DM-EA-Nr., die uns aus den verschiedensten Aufstellungen und Ergebnissen bereits als recht erfolgreich bekannt sind.

#### Klasse der DM-SWL

Nr.	DM-	Nr.	DM-
1 — 6/67	2164/F	14 — 38/67	2589/M
2 — 12/67	2858/D	15 — 46/67	2928/F
3 — 14/67	3110/M	16 — 47/67	2925/F
4 — 17/67	Ø 772/J	17 — 48/67	3477/F
5 — 22/67	2088/M	18 — 49/67	2544/A
6 — 24/67	1945/A	19 — 50/67	2657/A
7 — 27/67	2703/A	20 — 52/67	1751/J
8 — 29/67	3523/F	21 — 58/67	3775/F
9 — 31/67	2490/I	22 — 59/67	1051/0
10 — 33/67	3558/F	23 — 60/67	2750/C
11 — 34/67	3326/M	24 — 61/67	1927/M
12 — 35/67	3327/M	25 — 62/67	2516/L
13 — 36/67	1981/F		

#### Klasse der DM-EA

Nr.	DM-EA-	Nr.	DM-EA-
1 — 1/67	3625/A	20 — 26/67	3348/E
2 — 2/67	3638/G	21 — 28/67	3658/H
3 — 3/67	3493/I	22 — 30/67	3210/A
4 — 4/67	3226/L	23 — 32/67	3642/G
5 — 5/67	3594/F	24 — 37/67	2743/H
6 — 7/67	3612/I	25 — 39/67	3624/K
7 — 8/67	3501/L	26 — 40/67	3409/J
8 — 9/67	3252/H	27 — 41/67	3339/A
9 — 10/67	3659/H	28 — 42/67	3225/A
10 — 11/67	3156/H	29 — 43/67	3224/A
11 — 13/67	3627/H	30 — 44/67	3681/A
12 — 15/67	3552/H	31 — 45/67	3537/N
13 — 16/67	3709/H	32 — 51/67	2541/D
14 — 18/67	2722/A	33 — 53/67	2880/E
15 — 19/67	3154/J	34 — 54/67	2542/L
16 — 20/67	3510/E	35 — 55/67	3678/G
17 — 21/67	3512/E	36 — 56/67	2604/F
18 — 23/67	3019/N	37 — 57/67	3071/0
19 — 25/67	2646/F	38 — 63/67	3809/J

#### Bester KW-Hörer gefunden

Die Teilnehmerzahl an dieser Umfrage vergrößert sich zusehends. Mit dem Stand vom 1. April 1967 haben wir bereits 68 Teilnehmer. Da sich diese Umfrage allgemeiner Beliebtheit erfreut, gingen auch einige Vorschläge ein, auf die wir am Schluß noch einmal zu sprechen kommen. Doch zunächst die Ergebnisse:

Platz	DM-SWL- DM-EA-Nr.	best.	gehört	Platz	DM-SWL- DM-EA-Nr.	best.	gehört
1	0700/M	209	263	35	3210/A	28	83
2	0229/H	136	188	36	1654/N	28	65
3	1283/J	107	198	37	2290/L	28	59
4	2468/N	93	168	38	2602/L	26	64
5	1792/F	92	197	39	2164/F	26	36
6	2351/I	91	203	40	3019/N	25	103
7	2542/L	90	168	41	2657/A	25	57
8	2088/M	85	154	42	2469/H	24	69
9	2414/N	81	178	43	2462/G	23	104
10	2253/D	75	147	44	2647/L	21	65
11	2645/H	68	130	45	1591/J	20	23
12	1927/M	65	178	46	3167/N	15	103
13	1751/J	63	131	47	3252/H	15	54
14	2210/F	62	119	48	2576/F	14	34
15	2589/M	57	166	49	3156/H	13	54
16	2256/D	57	123	50	2278/C	12	30
17	2509/A	57	120	51	2646/F	12	25
18	1677/A	54	107	52	2541/D	12	21
19	2224/E	53	178	53	3546/L	11	87
20	Ø 827/G	53	105	54	2380/E	11	17
21	2170/I	51	99	55	3110/M	10	44
22	2316/I	48	116	56	2917/M	9	48
23	2434/G	45	112	57	3367/L	7	70
24	1990/N	45	80	58	3327/M	7	61
25	2703/A	42	171	59	2487/I	7	18
26	2000/N	39	102	60	2490/I	6	52
27	2131/G	38	103	61	2531/C	6	36
28	1945/A	37	66	62	1897/C	6	17
29	1374/B	36	64	63	3659/H	3	50
30	2546/G	34	101	64	3627/H	2	22
31	2604/F	34	67	65	3658/H	1	40
32	1517/E	33	53	66	3612/I	1	32
33	2516/L	32	90	67	3326/M	1	17
34	2673/K	30	87	68	3623/A	0	17

Und nun zu den Vorschlägen: Es wird allgemein gewünscht, bei dieser Umfrage auch nach Klassen zu werten. Darum möchten wir mit einer neuen Aufstellung und Ermittlung beginnen, in der nur die Teilnehmer gewertet werden, die ihre neuesten Ergebnisse mitteilen. Bitte nur eine Postkarte verwenden und außer dem Absender folgendes angeben: Klasse, und zwar DM-SWL, DM-EA oder VHFL, vollständige Hörernummer, bestätigt, gehört nach ARRL (DM und DJ/DK/DL sind 2 Länder). Jede Klasse wird, beginnend mit Platz 1, für sich gewertet. Einsendeschluß ist der 15. Juli 1967.

# Aktuelle Information

## Größte Diskotek

(M) Die britische Rundfunkgesellschaft BBC besitzt die umfangreichste Schallplattensammlung der Welt - etwa 700 000 Schallplatten. Alle Platten sind in der Zentralkartei erfasst. Das Herausuchen einer Platte dauert nur 1 Minute. In einem Teil des Archivs werden etwa 7000 Schallplatten von besonderem historischem Wert - die ältesten aus dem Jahre 1895 - aufbewahrt.

## Kleinste Batterie

(H) MALLORY stellt die kleinste Batterie der Welt her. Sie hat die Abmessungen 5,59 mm x 3,1 mm und leistet 16 mAh bei 0,5 mA Belastung.

## Privater Satellit

(H) 1968 will die Universität Los Angeles einen privaten Satelliten zur Erforschung des Magnetfeldes der Erde starten.

## Kabelformautomat

(H) Aufsehen auf der „electronica 66“ erregte der Kabelformautomat KI 327 des VEB ELEKTROMAT, der Kabelbäume mit Drähten bis 1,5 mm Durchmesser in 20 Farben verlegen kann.

## Elektronische Giftdiagnose

Vergiftungserscheinungen analysierte im St. John's Hospital in Pittsburg in den USA ein elektronischer Rechenautomat. Dem Rechner sind die Symptome aller erdenklichen Giftstoffe, die in bestimmten geographischen Gebieten vorkommen, eingespeichert. Für die Diagnose vergleicht der Rechner die eingegebenen Krankheitssymptome mit den gespeicherten und druckt daraufhin Informationen aus, auf deren Grundlage dann das richtige Gegengift verabfolgt werden kann.

## Leuchtturm mit Atomantrieb

Ein automatisch arbeitender Leuchtturm mit Atomantrieb soll in Kürze bei Asnäs, im Norden des Großen Belts, errichtet werden. Als Kraftquelle dient ein Isotopengenerator mit einer Leistung von einem Kilowatt.

## Manschetten „geklebt“

Im Jitex-Betrieb in Pisek (CSSR) wurde eine Vorrichtung erfunden, mit deren Hilfe die Manschetten der synthetischen Hemden anstatt angenäht mittels Hochfrequenzwärme verbunden werden. Innerhalb acht Stunden werden so 450 Manschetten „angenäht“. Inzwischen ist die Vorrichtung zum Halbautomaten weiterentwickelt worden, der die Arbeit noch schneller und fast ohne Berührung mit der Hand verrichtet. Das nächste Ziel der Neuerer-Gruppe um Karel Papacek ist die Herstellung eines Vollautomaten.

## Volltransistorisiertes Elektronenmikroskop

Das erste nur mit Transistoren und anderen Halbleiterbauelementen ausgerüstete Elektronenmikroskop der Welt wurde vom holländischen Philips-Konzern unter der Bezeichnung „EM 300“ auf den Markt gebracht. Durch die ausschließliche Verwendung von Halbleiterbauelementen ist eine außerordentliche Stabilität gewährleistet. Außerdem konnte die gesamte elektronische Ausrüstung einschließlich der Stromversorgung in einer schmalen Konsole untergebracht werden. Das Auflösungsvermögen dieses Mikroskopes beträgt 5 Ångström (50 Milliardstel Meter). Die Vergrößerung ist im Bereich von 2800- bis 5000fach stufenweise einstellbar.

## Vergrößerungen durch TV

Einblicke in feinste biologische Strukturen soll ein neues System der Verbindung von Elektronenmikroskopie und Fernsehen ermöglichen, das jetzt zum erstenmal in den USA der medizinischen Forschung und Ausbildung dient. Die Anlage verbessert elektronenmikroskopische Aufnahmen für die Wiedergabe auf dem Bildschirm um das Zehnfache. Mit diesem Gerät sind Vergrößerungen bis zum Verhältnis eins zu zwei Millionen möglich. Die neue Geräte-Kombination ist für die

pathologische Abteilung des Lenox-Hill-Krankenhauses in New York bestimmt. Dort wird sie in einem Forschungsvorhaben verwendet werden, das den möglichen Einfluß von Viren beim Entstehen von Leukämie und Krebs klären soll.

## Post vom Computer

Ein elektronischer Großrechner ist vom Prager Verkehrsrechenzentrum in Betrieb genommen worden. Die erste Aufgabe der neuinstallierten Anlage war es, die Bewegungen von 20 000 ausländischen Waggons, die das tschechoslowakische Eisenbahnnetz befahren, zu kontrollieren und für jeden Wagon die günstigste Fahrstrecke zu berechnen. Diese Berechnung hat eine enorme wirtschaftliche Bedeutung, da für jeden länger als drei Tage stillstehenden Wagon Wagenstandgelder in der jeweiligen ausländischen Währung gezahlt werden müssen.

Der Rechenautomat ermittelt auch die Transportgebühren für die gesamte innerhalb der ČSSR beförderte Fracht, die rund 30 000 Ladungen pro Tag beträgt, und verschickt an jeden Kunden eine gedruckte Rechnung bis spätestens zwei Tage nach dem Ausliefern der Güter. In absehbarer Zeit soll der Rechenautomat auch die Fahrzeiten von Zügen mit verschiedenen Ladungen vergleichen, um auf der Grundlage dieser Ergebnisse die wirtschaftlich günstigste Kombination von Ladung und Fahrzeit zu errechnen.

## Das dritte Kernkraftwerk

Das dritte Kernkraftwerk der französischen Elektrizitätsgesellschaft Electricité de France (EDF) in Chinon wurde jetzt an das öffentliche Stromnetz angeschlossen. Es ist mit einer elektrischen Leistung von 480 Megawatt das größte Kernkraftwerk Frankreichs. Zusammen mit den Reaktoren in Chinon und Marcoule ist jetzt in Frankreich eine elektrische Leistung von insgesamt 830 MW auf nuklearer Basis installiert.

## Elektrisch beheizt

Ein Teil der zwei Jahre alten Forth Road Bridge, die das schottische Hochland mit den Nordprovin-

zen Englands verbindet, wird elektrisch beheizt, um sie schnee- und eisfrei zu halten. In eine Betonfläche von rund 100 Quadratmetern wurden fast 83 Kilometer Heizelemente in Form von Heizkabeln oder vorgefertigten Stahldrahtgeweben verlegt. Die Heizleistung beträgt insgesamt 1406,5 Kilowatt. Die Anlage schaltet sich ein, wenn die Lufttemperatur oder die des Straßenbelages unter zwei Grad Celsius absinkt. Die Heizelemente haben sowohl Feuchtigkeits- als auch Temperaturfühler.

## Roboter ersetzt Patient

Einen „künstlichen Patienten“ baut ein amerikanisches Elektronik-Unternehmen im Auftrag der Medizinischen Fakultät der Universität von Südkalifornien. Dieser Roboter soll im wesentlichen aus einer leistungsfähigen Datenverarbeitungsanlage bestehen, die genaue Informationen darüber liefern soll, in welcher Weise er von den Medizinstudenten gegen welche Krankheit „behandelt“ worden ist. Mit Hilfe dieser Lernmaschine soll eine exakte Kontrolle der Leistungen der Studenten möglich sein.

## Fleißige Schallwellen

Mit Hilfe von Ultraschall- und Schallwellen werden in Österreich schneller als bei bisher üblichen Verfahren Milchtanks gereinigt. Die Bewegung der Reinigungslösung ähnelt einem mechanischen Schrubbeffekt und säubert vor allem Ecken und Rohranschlüsse gründlich.

## ... und das gibt es auch

(H) Fäkalien an Bord von Raumschiffen lassen sich in Zukunft zum Antrieb von Raketen verwenden. Spezialisten der Rocket Research Co. in Seattle (USA) stellten ein zündfähiges Gemisch aus Abfallstoffen (Fäkalien, Haare, Papierhandtücher u. a.), Metallpulver und einem festen Oxidationsmittel her, das genügend Schubkraft besitzt, um Kurskorrekturen an Raketen durchzuführen.

## Die Abteilung Nachrichtensport teilt mit

### 1. Lehrgangsinformationen

An der zentralen Flugsportschule Schönhagen finden folgende Lehrgänge im Nachrichtensport statt:

12. 6.-23. 6. Qualifizierungslehrgang für Tastfunkausbilder
10. 7.-21. 7. Qualifizierungslehrgang für Sprechfunkausbilder
31. 7.- 4. 8. Lehrgang und Erfahrungsaustausch für Arbeitsgemeinschaftsleiter der Nachrichtentechnik
18. 9.-29. 9. Qualifizierungslehrgang für Funkfernrechnerausbilder
16. 10.-27. 10. Qualifizierungslehrgang für Tastfunkausbilder
6. 11.-21. 11. Lehrgang für Funkamateure zum Erwerb der Amateurfunkgenehmigung der Klasse 2 und Leiter von Klubstationen.

Rat und Auskunft über Teilnahmebedingungen erteilen die Kreis- und Bezirksvorstände der GST.

### 2. Qualifizierung der Ausbilder

Zur Qualifizierung der Ausbilder im Nachrichtensport werden im 2. Halbjahr 1967 in den Bezirken und Kreisen Schulungen mit folgender Thematik durchgeführt:

- „Funkspruch des Friedens“ (Grundlage Leseheft „Erzichen und Ausbilden“)
- „Die Wahrung der sozialistischen Gesetzmäßigkeit durch konsequente Einhaltung der Anordnungen und Weisungen auf dem Gebiet des Nachrichtensports“ (auf der Grundlage der von der Abt. Nachrichtensport des ZV der GST herausgegebenen Materialien).

### 3. Messe der Meister von morgen

Die zentrale Messe der Meister von morgen, die

am 14. November 1967 in der Leipziger Oper festlich eröffnet wird, findet in der Zeit vom 15. bis 26. November 1967 statt. Wir unterstreichen die in der ASW 1967 gegebene Orientierung, daß sich unsere Nachrichtensportler beim Konstruieren und Knobeln besonders auf Exponate konzentrieren, die ökonomischen Nutzen bringen, der Rationalisierung oder Verbesserung der Ausbildung dienen und unmittelbar die Tätigkeit der GST in den Bereichen der verschiedenen Sportarten unterstützen.

### 4. 5. Fernwettkampf der Fernschreiber vom 25. 2. bis 12. 3. 1967

Es beteiligten sich insgesamt 22 Stützpunkte mit 484 Teilnehmern, davon konnten 41 nicht gewertet werden, weil die Forderungen der Ausschreibung nicht eingehalten wurden. In der Mannschaftswertung belegten den

1. Platz die Fernschreiber des Stützpunktes Wittenberg-Piesteritz mit 920,9 Punkten
2. Platz die Fernschreiber des Stützpunktes Dresden mit 894,9 Punkten
3. Platz die Fernschreiber des Stützpunktes Schwerin mit 890,1 Punkten

Die Abt. Nachrichtensport schätzt die Ergebnisse des Wettkampfes als gut ein und wünscht allen Fernschreibern weitere Erfolge in der Ausbildung. Die weitere Platzierung wurde den Bezirksvorständen und Fernschreiberstützpunkten auf dem Organisationswege übermittelt.

Der nächste Fernwettkampf der Fernschreiber erfolgt in der Zeit vom 30. September bis 29. Oktober 1967.

K á f j

Leiter der Abt. Nachrichtensport  
m. d. F. b.

# „Funkamateure“ Korrespondenten berichten

## Ernsthafte Vorbereitung auf Meisterschaften

Bei den 2. gemeinsamen Deutschen Meisterschaften 1966 errang die Mannschaft des Bezirkes Erfurt, bestehend aus den Kameraden Kleinschmidt, Gabriel und Kindor (alle Mühlhausen) den 2. Platz im Funkmehrwettkampf. Die Kameraden bereiten sich auch in diesem Jahr gut auf die bevorstehenden Titelkämpfe vor. Besonderen Wert legen sie auf eine deutliche, für jeden lesbare Schrift. Das Tempo des Hörtrainings liegt bei 120 BpM.

Beim Funkbetrieb kommt es auf exakte Gebeweise an, um unnötige Rückfragen zu vermeiden. Es wird auch im Ausbildungsraum geübt; dabei werden gleich die Kenntnisse der Funkvorschrift mit aufgefrischt.

Für das Trainig des Geländeorientierungsmarsches stehen der Mannschaft die erfahrenen Kameraden Brandt und Wengel zur Verfügung. Das Erkennen des Geländes auf der Karte, das Einordnen und Festlegen der Marschrichtungszahlen können nicht genug geübt werden.

Vierzehn Tage vor dem jeweiligen Meisterschaften wird das Trainig intensiviert, um eine gute Kondition zu haben.

Die Mannschaft will bei den 3. gemeinsamen Deutschen Meisterschaften im August in Neubrandenburg wieder mit dabei sein und einen guten Platz belegen.

*Kindor*

## Titelkämpfe im Bezirk Potsdam

Schon zum dritten Male trafen sich die besten Funker des Bezirkes Potsdam zu der Bezirksmeisterschaft im Funk. Auch fünf Genossen der NVA aus der Pateneinheit des Kreisradioklubs Königs Wusterhausen nahmen teil. Es wurde in drei Klassen gestartet: Klasse C bis 14 Jahre, Klasse B von 15 bis 18 Jahre, Klasse A über 18 Jahre.

In der Klasse C sorgte der 12jährige Günter Linzenbarth aus dem Kreis Königs Wusterhausen für eine große Überraschung. Als Günter, der einzige von allen Teilnehmern seiner Altersklasse, 80 Zpm. Buchstaben und Zahlen geschafft hatte, standen die besten Funker der Klasse A vor der Auswertungstafel und fragten sich, wie so etwas überhaupt möglich sei.

Günter aber kämpfte weiter und er-



Kamerad Günter Linzenbarth aus Schulzendorf, Sieger in der Klasse C

reichte noch Tempo 90 im Buchstaben-text. Er wurde glücklicher Bezirksmeister der Klasse C. Den 2. Platz belegte Joachim Zimmermann, den 3. Peter Kühne, beide Kreis Königs Wusterhausen. Beim Geben reichte es für Günter nur zum 2. Platz, hier siegte Kamerad Kühne mit 48,5 Zpm. (Buchstaben und Zahlen). Dritter wurde Kamerad Horst Lehmann aus demselben Kreis. An dieser Stelle möchte ich im Namen des Bezirksklubrates dem Ausbilder des 12jährigen Günter, Kamerad Jürgen Slussorz aus Schulzendorf für seine ausgezeichnete Ausbildungs- und Erziehungsarbeit den Dank aussprechen. In der Klasse B (Hören) wurde Kamerad Reinhard Üecker (Königs Wusterhausen) mit 70 Zpm. Buchstaben und Zahlen vor Kamerad Reinhard Schumacher, Kreis Neuruppin. Den 3. Platz errang Kamerad Werner Bathke (Königs Wusterhausen). Bezirksmeister der Klasse B im Geben wurde Kamerad Schumacher mit 76,6 Zpm. vor Kamerad Bathke und Uwe Hansen (alle Kreis Königs Wusterhausen).

In der Klasse A war man gespannt, ob die Vorjahrsmeister im Geben, Kamerad Werner Szameit (Kreis KWH) und im Hören Kamerad Günter Leuschke (Kreis Potsdam) den Titel erfolgreich verteidigen können. Die Auswertung ergab 109,3 Zpm. (Buchstaben und Zahlen) für Werner Szameit vor Helmut Große (Kreis Luckenwalde) und

Kamerad Leuschke. Im Hören mußte sich der Vorjahrsmeister dem neuen Titelträger Kamerad Große (120 Zpm. Buchstaben und Zahlen) beugen. Den 3. Platz belegt Kamerad Szameit.

*H. Schulz, Oberinstr. Na-Sport*

## Sehr gute Ergebnisse

Zu Ehren des VII. Parteitages erwarben am Fernschreibstützpunkt Schwerin 60 Kameradinnen und Kameraden das Leistungsabzeichen in Bronze, 31 das Silberne und 11 das Goldene.

Aus demselben Anlaß haben 10 Genossen der BdVP am 15. März ihre Grundausbildung beendet und 90 bis 110 Anschläge erreicht. Für die gute Ausbildung, die der Stützpunktleiter, Kam. Ahlers, in seiner Freizeit durchführte, wurde er mit einer Geldprämie ausgezeichnet.

*OHA*

## Funkmechaniker einsetzen

Zur Endauswertung des Wettbewerbes 1966 konnte die Grundorganisation „Nachrichtenzug Sonneberg“ als Sieger in der Gruppe Orte und Wohngebiete ausgezeichnet werden.

Die Kameraden des Nachrichtenzuges unternehmen alle Anstrengungen, um auch in diesem Jahr wieder als Sieger im Wettbewerb hervorzugehen. Leider haben wir aber immer noch Sorgen, wie das Ausbildungsprogramm für Sprechfunker erfüllt werden kann.

Bereits für die Meisterschaften im vergangenen Jahr konnten wir die Kameraden nur schlecht vorbereiten, da die zur Verfügung stehenden Funkgeräte nicht in dem Zustand waren, wie sie hätten sein müssen. Nach den Meisterschaften sollten die Geräte endlich instandgesetzt werden. Wir haben uns bis heute vom Kreisradioklub vertrösten lassen. In der Klubratsitzung im März dieses Jahres mußte festgestellt werden, daß diese Geräte immer noch nicht einsatzbereit sind. Ja, es wurde sogar behauptet, daß das zweite Gerät für Fernbesprechung nicht einsatzbereit ist. Jetzt sind wieder Meisterschaften. Die Leitung der GO lehnt es heute mit Recht ab, wieder eine Mannschaft zu stellen, die nicht entsprechend vorbereitet ist.

Es ist auch nicht verwunderlich, wenn im Laufe der Zeit viele Kameraden wieder weggehen, weil sie nicht ordentlich ausgebildet werden können.

1965 wurden vom Kreisradioklub einige Funkmechaniker ausgebildet. Warum werden diese Kameraden nicht entsprechend eingesetzt? Auch Beschwerden beim Bezirksradioklub haben keine Änderung gebracht.

VK Schultheiß

### 10 RT doch leistungsfähig

Aus QSOs geht immer wieder hervor, daß man mit der 10 RT nichts erreichen könne.

Ich möchte aber beweisen, daß mit etwas Geduld doch eine ganze Menge zu machen ist.

Als Empfänger benutze ich den KWM (17 SH). Der Empfänger der 10 RT ist meiner Meinung nach nicht trennscharf genug. Die Antenne ist eine 41 m lw. Von mir wurden in der Zeit vom 20. August 1966 bis 27. März 1967 283 QSOs gefahren, darunter: DM, DL, DJ, DK, SP, OK, ON 4, PA Ø, OZ, OH, SM, LA, YU, YO, HA, I 1, G, OE, UP 2, UR 2, UC 2, UO 5, UA 1, 2, 4, 6, UB 5, UW 1 (Nowaja Semlja) 3200 km, VE 1 ZZ, 5500 km, 0317...0319 GMT, VE 1 AQN, 5600 km, 0522...0530 GMT, von DM 4 XGF wurde CT 2 AB, 4000 km, 0317...0335 GMT erreicht.

Diese Entfernungen sprechen doch für die Güte der 10 RT. Für DX muß man einen guten RX haben. Das wichtigste ist aber eine gute Antenne.

Wenn man sich dann noch gut über die KW-Ausbreitungsvorhersage von OK 1 GM informiert, werden auch die Erfolge nicht ausbleiben.

Heinz, DM 4 WGF

### Aus dem Kreis Ilmenau

Der BRK Suhl führte am 3. und 4. Juni 1966 im Seesport-Stützpunkt Lütische ein Treffen der Nachrichtensportler des Bezirkes durch. Auf der Tagesordnung standen u. a. Vorträge über SSB- und UKW-Technik. Während der Anreise lief auf dem 2-m-Band ein Mobilwettbewerb. Auf dem 80-m-Band wurde gleichzeitig ein Hörerwettbewerb durchgeführt. -

Im I. Quartal 1967 erwarben sechs Kameraden der Sektion Nachrichtensport der Technischen Hochschule Ilmenau die Funkerlaubnis für Stationen kleiner Leistung und zwei Kameraden der Sektion die Funkerlaubnis für Stationen mittlerer Leistung.

Das sind 80 % der dem Kreis Ilmenau gestellten Jahresaufgaben. -

Die Sektion Nachrichtensport der TH Ilmenau wird auch in diesem Jahre auf der MMM vertreten sein. Das Kollektiv Borgwardt/Bartsch stellt ein magnetinduktives Prüfgerät für die zerstörungsfreie Werkstoffprüfung ferromagnetischer Werkstücke vor. Das Gerät wurde von den Kameraden in ihrer

Freizeit entwickelt und gebaut. Muster des Prüfgerätes werden bereits mit gutem Erfolg in einigen Betrieben in der Wareneingangs- und Gütekontrolle angewandt.

Borgwardt, DM 3 CK

### Vielen Dank

den Funkamateuren DM 3 ZA, DM 2 AFH, DM 9 AHH, DM 2 BSN, DM 3 YXM, DM 2 AHB, DM 3 ZE, DM 2 CPL, DM 4 RG, DM 3 OZJ, DM 4 DJ. Besonderen Dank an DM 3 VUH, DM 2 ACC, die mir das HADM mit QSL-Karten bestätigten.

H. Bessert, Bleicherode

In den Sommerferien 1966 baute ich mir einen O-V-2. Nachdem ich das Heft „Der Weg zur Kurzwelle“ gelesen hatte, beschloß ich, das HADM-Diplom zu erwerben, das ich inzwischen erhalten habe. Am Anfang machte ich noch einige Fehler, auf die ich aber von den OM's in sehr netter Weise hingewiesen wurde. Nur will ich mich bei jedem Funkamateurer in Form eines Hörberichtes bedanken. Da ich im FUNK-AMATEUR einige Veröffentlichungen dieser Art las, möchte ich herzlich bitten, folgendes zu veröffentlichen:

Allen Funkamateuren, die mich beim Erwerb des HADM-Diploms durch die Bestätigung meiner Hörberichte unterstützt haben, danke ich hiermit recht herzlich für ihre Mühe.

DM 3 WIG, DM 2 AQF, DM 3 UE, DM 2 AUD, DM 2 ACC, DM 2 ABB, DM 2 AUA, DM 2 CCH, DM 3 TCI, DM 2 ASJ, DM 2 BFM, DM 4 XL, DM 2 BCI, DM 2 CLO, DM 5 GN, DM 3 BE, DM 2 CHL, DM 2 BOB, DM 4 YEA.

Für die schönen QSL-Karten von DM 2 BIG, DM 2 ADM, DM 3 PDD, DM 2 CBM, DM 3 VDD, DM 2 AQF, DM 6 ZAA, DM 3 MEL, DM 2 AZI, DM 4 UG, DM Ø GST, DM Ø LMM bedanke ich mich ebenfalls recht herzlich.

Thomas Jaekel, Kl. 6, H.-Heine-Oberschule II, Salzwedel.

### Ein Sonntag bei OK 1 CRA

Im Winter dieses Jahres besuchte ich den zentralen Radioklub in Prag. Natürlich interessierte mich besonders die technische Ausrüstung und die Arbeit der Kameraden. Das Kernstück der Station mit dem Call OK 1 CRA ist ein quartzgesteuerter, thermostatisch stationierter VFO. Es folgen zwei Pufferstreifen, vier Verdoppler und 2 x 2 Trioden in der PA. Input 3 kW, HF-Leistung 1,2 kW. Als Antenne dient ein unsymmetrischer Winkeldipol mit einer sehr guten Rundstrahlcharakteristik.

Von den Empfangsanlagen hat mir besonders der Tesla-Empfänger 3 P2 gut gefallen. Er hat einen quartzstabilisierten 1. Oszillator. Da die 1. ZF bei 2,5 MHz liegt und konstant bleibt, arbeitet



Das Shack der UKW-Leute: ein GAS-Wagen mit OP Karel im Hintergrund

der RX nach dem Prinzip der Vormischungs-Pre-Mixer. Die 2. ZF beträgt 400 kHz, auf der ein Doppelquarzfilter arbeitet.

Die 2-m-Leute werden von OK 1 JH angeleitet. Es sind 25 Mitglieder, davon 12 lizenziert. In einem alten GAS-Wagen haben sie sich schon ein schönes Shack eingerichtet. Der Sender ist vierstufig mit 50 W Input, als Empfänger dient der kommerzielle K 13 a, der mit Dreifachüberlagerung arbeitet.

Allen tschechoslowakischen Kameraden möchte ich von hier aus noch einmal für die freundschaftliche Aufnahme danken.

R. Peschlow, DM 3 DVL

### kurz berichtet

(K) Zahlreiche Funkamateure der Stadt Gorki bereiten sich auf die Arbeit auf 5650 und 10000 MHz vor. Auf 5650 MHz konnten UA 3 TN und UW 3 TD bereits 1966 eine Strecke von 2 km überbrücken.

(K) Das absolut beste Ergebnis beim ARRL-DX-Contest 1966 erreichte CO 2 BO (Op. OK 3 MM) mit nur 90 Watt Input.

(H) In DL ist eine neue Durchführungsverordnung zum Amateurfunknetz herausgekommen. Sie erlaubt die C-Lizenz. Diese Klasse wird ohne Abnahme einer Morseprüfung herausgegeben. Die übrigen Prüfungsgebiete unterscheiden sich von denen der A- und B-Prüfung nicht. Mit der C-Lizenz ist ein Betrieb auf den UKW-Amateurfunkbändern von 144 MHz bis 22 GHz in AM- und FM-Telefonie zulässig. Die Anodenverlustleistung ist auf 10 Watt beschränkt.

# CQ-SSB

Zusammengestellt von Dr. H. E. Bauer,  
DM 2 AEC, 21 Paserwalk (Meckl.), Box 266

Der durchschnittliche Funkamateurliebt es, mit seinen Konstruktionen im wesentlichen auf industrielle Geräte als Vorbilder angewiesen, die es mit seinen Mitteln zu realisieren gilt. Kaum jemand kann heute soviel Freizeit für sich in Anspruch nehmen, um an gänzlich neuen Schaltungen zu probieren und eigene Ideen zu verwirklichen, will er noch in den Genuss des Amateurfunks überhaupt kommen. Die wenigen Amateure, die dazu in der Lage sind, haben meist beruflich Gelegenheit, sich mit entsprechenden Entwicklungsarbeiten zu befassen. Ihre Tätigkeit ist wegweisend für den Amateurfunk, doch werden leider die gewonnenen Erkenntnisse nicht immer in der bei uns vorherrschenden praktischen Form publiziert, bzw. man hört nur per Zufall von ihnen. Um so dankbarer sind wir bei der Information über kommerzielle Geräte, die in der Regel für uns verwertbare Gedankengänge und nachbausichere Beispiele enthalten.

Bisher hatten wir uns hauptsächlich mit dem Quarzfilter und seinen zahlreichen Varianten zur Erzeugung eines SSB-Signals beschäftigt. Heute soll anhand eines kommerziellen SSB-Senders die Signalaufbereitung, ausgehend von einem mechanischen Filter, näher betrachtet werden. Es handelt sich hier um den neuesten japanischen Einseitenbandsender STAR „ST 700“, der in seiner Grundkonzeption zweifellos einige sehr beachtliche Merkmale

aufweist. Das Blockschaltbild (Bild 1) vermittelt einen Überblick über die Gesamtfunktion, während die Bilder 1 und 2 die interessantesten Details wiedergeben. Viele Worte sind daher nicht am Platze; der Vollständigkeit halber müssen jedoch die technischen Daten des Gerätes genannt werden:

Frequenzbereiche:	3,4 ... 4,0 MHz, 7,0 ... 7,6 MHz, 14,0 ... 14,6 MHz, 21,0 ... 21,6 MHz, 28,5 ... 29,1 MHz, 29,1 ... 29,7 MHz.
Betriebsarten:	SSB, CW, AM
Leistung (Output):	SSB 100 W PEP, CW 100 W, AM 20 Watt.
Frequenzstabilität:	100 Hz nach Einbrennzeit
Trägerunterdrückung:	- 50 dB
Seitenbandunterdrückung:	- 50 dB
Ausgangsimpedanz:	50 ... 150 Ohm (Pi-Filter)
Abmessungen:	385 mm × 185 mm × 370 mm

Anstelle des mechanischen Filters (Orig. Bezeichnung: MF 455-10-Z) kann natürlich auch eine Anordnung von Channelquarzen mit gleicher oder ähnlicher Frequenz benutzt werden. Entsprechende Schaltungen und Hinweise sind bereits mehrfach veröffentlicht worden.

Literatur: DL-QTC 1967, Heft 1

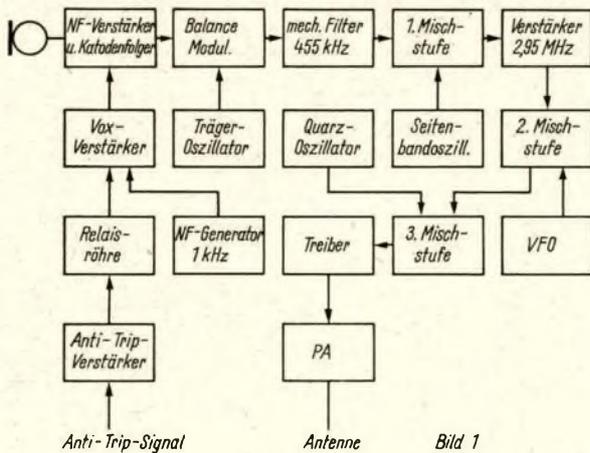


Bild 1

Bild 1: Blockschaltbild des SSB-Senders „Star ST 700“

Bild 2: Teilschaltung mit der SSB-Signalaufbereitung (Q1 = 453,5 kHz; Q2 = 2496,5 kHz; Q3 = 3403,5 kHz)

Bild 3: Schaltung der dritten Mischstufe des ST 700

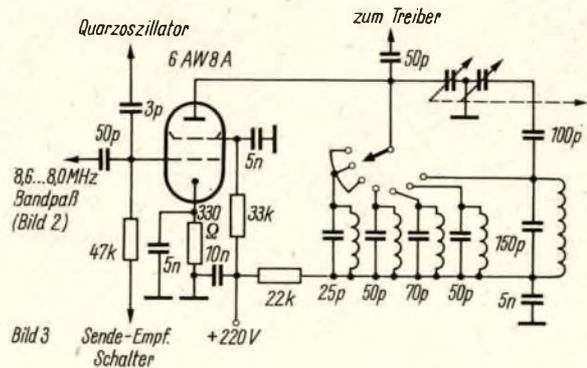


Bild 3

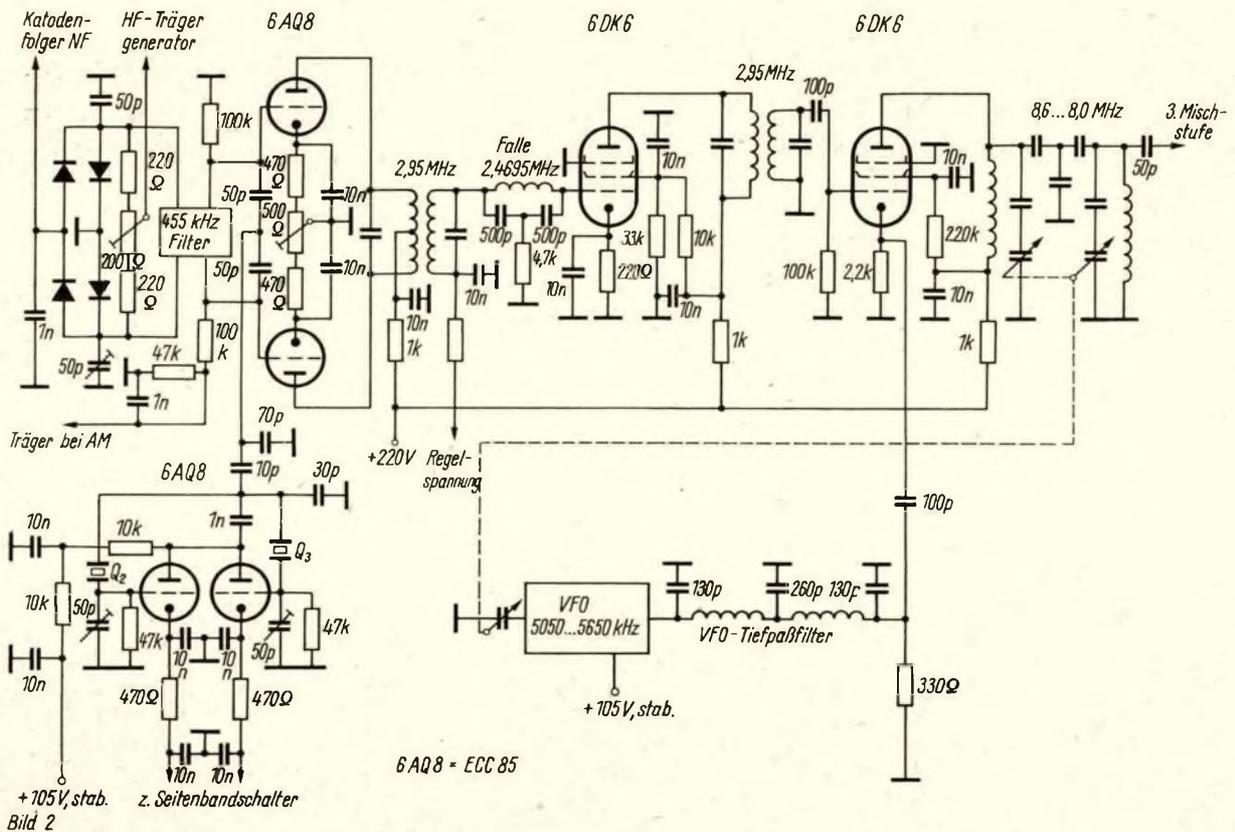


Bild 2

# Contestinformationen des Radioklubs der DDR

Zusammengestellt von Dipl.-Ing. Klaus Voigt, DM 2 ATL, 8019 Dresden, Tzschimmerstraße 18

## DM-Aktivitätscontest 1967

Der Radioklub der DDR veranstaltete am 5. Februar 1967 zu Ehren des VII. Parteitag der SED den DM-Aktivitätscontest 1967.

Alle Funkamateure der DDR waren aufgerufen, anlässlich dieses Wettbewerbes Verpflichtungen zu Ehren des VII. Parteitag abzugeben. Die Verpflichtungen sollten der weiteren Erfüllung der Ausbildungsaufgaben der GST, speziell des Nachrichtensportes, dienen.

Am diesjährigen Wettbewerb beteiligten sich 302 Funkamateure der DDR, was gegenüber 1966 eine Zunahme von 38 Prozent bedeutet. Der Aufruf des Radioklubs der DDR zur Abgabe von Verpflichtungen brachte 167 Verpflichtungen von Funkamateuren ein. Den Hauptanteil stellen die Verpflichtungen im Rahmen der Ausbildung. An zweiter Stelle rangiert der Aufbau von Ausbildungsstätten und Ausbildungsgeräten, gefolgt von der Werbung neuer Mitglieder, Spenden für Vietnam, Verpflichtungen für den Dienst in der NVA, aktive Teilnahme an Wettkämpfen und Anträge als Kandidat der SED.

Alle beim Radioklub der DDR eingegangenen Verpflichtungen wurden den Bezirksvorständen zur Kontrolle der Realisierung übermittelt.

Die Teilnehmer des Wettbewerbes erhalten eine entsprechende Urkunde.

Die Spalten in der Ergebnisliste bedeuten: Platz im Bezirk - Rufzeichen/SWL-Nr. - OSOs - OSO - Punkte - Multiplikator (bei Verpfl. doppelt) - Minuspunkte - Endpunktzahl - v = Verpfl. - o = Ohne Verpfl. - Platz in Gesamtwertung

## Rostock

### Einmannstationen Klasse 1

1. DM 3 NPA	64	90	28	2 520	o	26	
2. DM 3 YYA	32	57	22	1 254	o	40	
3. DM 3 WVA	31	47	21	987	o	44	
4. DM 3 SMA	28	31	32	972	v	46	
5. DM 3 NA	40	47	19	30	863	o	50
6. DM 2 AVA	20	20	12	20	220	v	80
7. DM 2 AVA	16	19	9	171	o	84	
8. DM 4 QA	26	26	8	250	o	95	

### Mehrmanstationen Klasse 1

1. DM 6 AA	47	64	22	1 408	o	7
2. DM 4 RA	24	24	18	432	v	10

### SWL's

1. DM 1998/A	60	79	42	3 318	v	10
2. DM 1167/A	31	76	40	3 040	v	11
3. DM 2703/A	41	52	34	1 768	v	24
4. DM 2544/A	37	45	36	1 620	v	26
5. DM 1945/A	49	67	23	1 541	o	31
6. DM-EA 3225/A	36	44	34	1 496	v	32/35
DM-EA 3339/A	36	44	34	1 496	v	32/35
DM-EA 3681/A	36	44	34	1 496	v	32/35
DM-EA 3224/A	36	44	34	1 496	v	32/35
10. DM-EA 3625/A	34	22	20	440	v	72
11. DM 2657/A	39	39	11	429	o	74

## Schwerin

### Einmannstationen Klasse 1

1. DM 2 AEB	35	70	27	1 890	o	32
2. DM 3 BB	42	60	28	1 670	o	34
3. DM 6 AB	41	46	15	690	o	58
4. DM 2 ATB	31	37	16	592	o	61
5. DM 4 CB	19	32	16	512	o	65

### Klasse 2

1. DM 2 BJB	36	36	14	504	o	6
2. DM 2 BRB	13	13	6	78	o	13

### Mehrmanstationen Klasse 2

1. DM 4 DB	34	33	26	858	v	2
------------	----	----	----	-----	---	---

### SWL's

1. DM-EA 3429/B	24	26	13	338	o	80
-----------------	----	----	----	-----	---	----

## Neubrandenburg

### Einmannstationen Klasse 1

1. DM 2 ACC	46	57	46	2 622	v	25
2. DM 3 OC/p	32	30	22	660	v	59

### Klasse 2

1. DM 3 RGC/p	18	18	10	170	o	12
---------------	----	----	----	-----	---	----

### Mehrmanstationen Klasse 2

1. DM 3 IC	31	30	18	540	v	3
------------	----	----	----	-----	---	---

## Potsdam

### Einmannstationen Klasse 1

1. DM 2 AUD	68	220	66	14 520	v	1	
2. DM 2 AND	86	235	47	11 045	o	2	
3. DM 4 HD	77	110	52	5 720	v	8	
4. DM 2 BWD	71	94	54	5 076	v	12	
5. DM 2 BDD	53	70	52	3 640	v	19	
6. DM 3 ODD	51	60	38	10	2 270	v	29
7. DM 4 VD	39	42	30	1 260	v	39	
8. DM 2 BVD	19	28	20	560	v	63	
9. DM 3 XD	32	32	13	10	406	o	68/69

### Klasse 2

1. DM 4 ZGD	22	21	13	273	o	9
2. DM 4 YRD	3	3	4	12	v	15

## SWL's

1. DM 2253/D	76	188	60	11 280	v	2
2. DM-EA 2541/D	45	55	38	2 090	v	21
3. DM 2858/D	62	46	18	828	o	53
4. DM 2876/D	36	43	16	688	o	59/60
5. DM-EA 3615/D	26	26	16	416	v	75/76
6. DM-EA 3672/D	18	17	18	290	v	84

## Frankfurt/Oder

### Einmannstationen Klasse 1

1. DM 3 BE	77	100	54	5 400	v	10
2. DM 2 AOE	45	60	48	2 880	v	22
3. DM 2 BJE	37	107	23	2 461	o	27
4. DM 2 AJE	24	58	19	1 102	o	42
5. DM 4 GE	25	26	24	624	v	60
6. DM 4 ZFE	21	20	9	180	o	83
7. DM 3 OEE	14	15	8	120	o	89

### Mehrmanstationen Klasse 1

1. DM 3 UE	70	132	66	8 712	v	1
2. DM 3 PE	40	42	13	546	o	9

### SWL's

1. DM 3052/E	40	52	16	832	o	52
2. DM-EA 2880/E	38	44	16	704	o	58
3. DM-EA 3512/E	43	43	14	602	o	64
4. DM-EA 3510/E	40	40	14	560	o	67
5. DM-EA 3584/E	32	41	11	451	o	70
6. DM-EA 3348/E	34	34	13	442	o	71

## Cottbus

### Einmannstationen Klasse 1

1. DM 2 AQF	62	91	52	4 732	v	13	
2. DM 2 AKF	27	36	40	1 440	v	37	
3. DM 4 CF	21	36	20	720	o	57	
4. DM 2 AEF	18	17	12	204	o	81	
5. DM 3 TEF	16	15	14	10	200	v	82

### Klasse 2

1. DM 2 BCF	39	37	26	10	952	v	2
2. DM 3 XZF	29	27	26	10	692	v	3
3. DM 4 WGF	28	26	26	80	596	v	5

### Mehrmanstationen Klasse 1

1. DM 3 YF	57	78	52	4 056	v	3
------------	----	----	----	-------	---	---

### SWL's

1. DM 1981/F	130	186	66	12 276	v	1
2. DM 1984/F	75	110	29	3 190	o	12
3. DM 2573/F	56	64	42	2 688	v	14
4. DM-EA 3660/F	53	62	42	2 604	v	15/16
5. DM 2925/F	43	53	44	2 332	v	19
6. DM 2928/F	30	43	40	1 720	v	25
7. DM 2576/F	48	65	23	1 495	o	36/37
8. DM-EA 2604/F	47	64	20	1 280	o	39
9. DM-EA 3594/F	44	58	22	1 276	o	40
10. DM-EA 2646/F	44	60	20	1 200	o	41
11. DM-EA 3661/F	51	62	19	1 178	o	42
12. DM 3558/F	66	65	15	975	o	49
13. DM-EA 3451/F	39	43	16	688	o	59/60
14. DM 3523/F	22	28	26	628	v	63
15. DM-EA 3241/F	14	12	6	72	o	92

## Magdeburg

### Einmannstationen Klasse 1

1. DM 2 AMG	62	115	62	20	7 110	v	5
2. DM 2 AJG	63	86	60	5 160	v	11	
3. DM 3 FG	37	64	42	2 688	v	24	
4. DM 2 AIG	35	41	24	10	974	o	45
5. DM 3 ZWG	23	29	30	870	v	49	
6. DM 3 XIG	30	27	32	30	834	v	51
7. DM 3 ZCG	16	52	15	10	770	o	52/54
8. DM 2 BEG	26	29	14	406	o	68/69	
9. DM 2 APG	20	20	20	400	v	70	
10. DM 2 ALG	23	30	13	10	380	o	73
11. DM 2 BIG	19	33	11	363	o	75	
12. DM 2 BNG	9	18	7	126	o	88	
13. DM 2 BHG	1	8	1	8	o	93	
14. DM 4 RG	3	3	2	6	o	94	

### Klasse 2

1. DM 4 XTG	23	23	26	598	v	4	
2. DM 3 WIG	23	23	20	460	v	8	
3. DM 4 SLG	14	13	4	20	32	o	14

### Mehrmanstationen Klasse 1

1. DM 3 OG	71	135	34	10	4 580	o	2
2. DM 4 HG	57	73	50	3 650	v	4	
3. DM 3 TQG	49	67	50	3 350	v	5	

### Klasse 2

1. DM 3 GG	44	42	30	10	1 250	v	1
2. DM 3 DG	36	36	14	504	o	4/5	
3. DM 4 JG	21	21	24	504	v	4/5	
4. DM 4 QG	24	24	18	432	v	6	
5. DM 3 WKG	13	13	18	234	v	7	

### SWL's

1. DM-EA 2958/G	56	72	40	2 880	v	13
2. DM-EA 3680/G	59	59	18	1 062	o	46/48
3. DM-EA 3466/G	24	33	30	900	v	50
4. DM-EA 3467/G	28	31	26	836	v	51
5. DM-EA 3678/G	32	43	17	731	o	57

6.	DM-EA 3193/G	32	32	13	416	o	75/76
7.	DM-EA 3463/G	22	22	18	396	v	77
8.	DM 2800/G	31	31	12	372	o	78
9.	DM 2130/G	17	17	20	340	v	81
10.	DM 2904/G	18	18	18	324	v	82/83
11.	DM-EA 3642/G	24	26	11	286	o	85
12.	DM-EA 3644/G	17	17	16	272	v	86/87
13.	DM-EA 3215/G	14	14	7	98	o	91
14.	DM-EA 3674/G	8	8	8	64	v	93
15.	DM-EA 3465/G	5	5	6	30	v	94

**Halle / Saale**

Einmannstationen Klasse 1							
1.	DM 3 ZH	81	174	39	6 786	o	6
2.	DM 2 DCH	40	53	24	1 262	o	38
3.	DM 2 COH	21	21	11	231	o	78
4.	DM 2 ANH	16	16	14	224	v	79
5.	DM 2 BDH	8	24	7	168	o	86
6.	DM 2 AWH	13	11	7	77	o	90

Klasse 2							
1.	DM 2 CEH	17	17	11	187	o	11

SWL's							
1.	DM 2354/H	53	61	40	2 440	v	18
2.	DM-EA 3552/H	61	70	23	1 610	o	28
3.	DM-EA 2743/H	46	65	23	1 495	o	36/37
4.	DM 3706/H	57	86	13	1 118	o	44
5.	DM-EA 3156/H	56	59	18	1 062	o	46/48
6.	DM-EA 3659/H	64	43	18	774	o	56
7.	DM-EA 3627/H	34	40	16	640	o	62
8.	DM-EA 3658/H	23	32	16	512	o	68

**Erlurt**

Einmannstationen Klasse 1							
1.	DM 3 WUI.	76	105	54	5 670	v	9
2.	DM 2 BOI	49	75	46	3 450	v	20
3.	DM 3 TCI	59	68	36	2 438	v	28
4.	DM 2 BCI	30	31	12	372	o	74
5.	DM 4 WBI	10	9	7	63	o	91

Mehrmanstationen Klasse 1							
1.	DM 3 MI	29	29	11	319	o	12

SWL's							
1.	DM 2351/I	54	78	52	4 056	v	8
2.	DM 3028/I	16	25	24	600	v	65
3.	DM-EA 3612/I	35	31	14	434	o	73
4.	DM 2490/I	19	38	9	342	o	79

**Gera**

Einmannstationen Klasse 1							
1.	DM 2 BOJ	57	80	58	4 630	v	14
2.	DM 2 BIJ	80	127	34	4 308	o	16
3.	DM 2 ASJ	22	27	28	756	v	55

SWL's							
1.	DM 1751/J	128	165	58	9 570	v	3
2.	DM 2975/J	70	91	56	5 096	v	5
3.	DM 0772/J	43	62	42	2 604	v	15/16
4.	DM-EA 3154/J	40	49	46	2 254	v	20
5.	DM 3235/J	31	41	38	1 558	v	30

**Subl**

Einmannstationen Klasse 1							
1.	DM 2 AHK	83	116	58	6 728	v	7

**Dresden**

Einmannstationen Klasse 1							
1.	DM 2 CDL	64	120	66	7 920	v	4
2.	DM 4 YEL	41	100	27	2 690	o	23
3.	DM 4 ZL	64	71	21	1 481	o	35
4.	DM 3 WJL	25	43	34	1 452	v	36
5.	DM 3 MEL	20	55	14	770	o	52/54
6.	DM 5 JL	44	44	13	572	o	62
7.	DM 5 ZGL	21	21	22	462	v	67
8.	DM 2 BLL	18	33	12	396	o	71
9.	DM 2 AQL	6	36	5	170	o	85

SWL's							
1.	DM 2400/L	64	76	46	3 496	v	9
2.	DM-EA 3456/L	28	35	32	1 120	v	43
3.	DM-EA 3008/L	42	56	19	1 064	o	45
4.	DM-EA 3633/L	35	43	19	817	o	54
5.	DM 2290/L	32	47	17	799	o	55
6.	DM-EA 3369/L	18	36	9	324	o	82/83
7.	DM-EA 3501/L	17	34	8	272	o	86/87
8.	DM-EA 3226/L	17	19	12	228	o	88
9.	DM-EA 3367/L	15	15	9	135	o	89
10.	DM-EA 2883/L	18	22	5	110	o	90
11.	DM-EA 2542/L	19	0	0	0	o	95/97

**Leipzig**

Einmannstationen Klasse 1							
1.	DM 2 BSM	40	95	31	2 935	o	21
2.	DM 2 BVM	26	26	30	770	v	52/54
3.	DM 2 AXM	32	38	19	722	o	56
4.	DM 2 CIM	19	26	15	390	o	72
5.	DM 2 ATM	8	8	6	48	o	92

Klasse 2							
1.	DM 4 TFM	11	11	18	198	v	10

SWL's							
1.	DM 0015/M	62	125	68	8 500	v	4
2.	DM 3327/M	59	79	54	4 266	v	7
3.	DM 3326/M	37	56	44	2 464	v	17
4.	DM-EA 2917/M	38	53	38	2 014	v	22
5.	DM 1927/M	55	72	25	1 800	o	23
6.	DM 3374/M	55	77	21	1 617	o	27
7.	DM 2762/M	41	44	32	1 408	v	38
8.	DM 3110/M	33	59	18	1 062	o	46/48

9.	DM 3650/M	39	39	15	585	o	66
10.	DM 2589/M	97	0	0	0	o	95/97

**Karl-Marx-Stadt**

Einmannstationen Klasse 1							
1.	DM 3 JZN	61	83	21	1 743	o	33
2.	DM 4 SNN	24	34	16	544	o	64
3.	DM 5 GN	22	22	22	484	v	66
4.	DM 2 CLN	26	26	10	250	o	77
5.	DM 2 BFN	20	20	8	160	o	87

Mehrmanstationen Klasse 1							
1.	DM 3 UN	41	54	48	2 592	v	6
2.	DM 5 DN	31	31	12	372	o	11

SWL's							
1.	DM-EA 3019/N	52	71	22	1 562	o	29
2.	DM 2662/N	31	38	18	684	o	61
3.	DM 2243/N	21	30	16	480	o	69

**Berlin**

Einmannstationen Klasse 1							
1.	DM 3 VGO	65	212	52	11 024	v	3
2.	DM 2 DGO	50	123	36	4 464	v	15
3.	DM 2 CDO	66	158	26	4 108	o	17
4.	DM 2 XLO	68	142	28	3 976	o	18
5.	DM 3 RO	36	182	12	2 184	o	30
6.	DM 3 RJO	31	67	30	2 010	v	31
7.	DM 2 ACO	18	88	14	1 232	v	41
8.	DM 2 CUO	37	57	18	1 026	o	43
9.	DM 3 XMO	38	48	19	912	o	47
10.	DM 2 BPO	36	35	26	910	v	48
11.	DM 2 AMO	12	96	3	288	o	76

Klasse 2							
1.	DM 6 MAO	73	136	34	4 624	v	1
2.	DM 4 SBO/p	28	25	20	480	v	7

Mehrmanstationen Klasse 1							
1.	DM 4 HO	46	61	23	1 403	o	8

SWL's							
1.	DM-EA 3071/O	54	102	46	4 692	v	6
2.	DM-EA 3544/O	53	0	0	0	v	95/97

Kontroll-Logs von  
DM 4 LA/3 USF, DM 3 SE, DM 4 XJA, DM 2 AXA, DM 4 EB, DM 6 YAH, DM 3 YFH, DM 2 AQL, DM 2 BQI, DM 2 BWK, DM 2 BQK, DM 2 AYK, DM 6 XAK, DM 3 VL, DM 5 IL, DM 2 CLM, DM 2 BZN, DM 2 CKN, DM 2 AIO, DM 2 AUO, DM 2 BTO, DM 2 CEO, DM 3 NDO und DM 3 VYO

**UKW-Teil**

1. Einmannstationen							
1.	DM 2 CFM	15 712					450
2.	DM 3 PSM	11 200					444
3.	DM 2 AWD	6 972					442
	DM 2 BQG	6 972					434
4.	DM 2 ANF	4 842					148
5.	DM 2 BQH	1 875					125
6.	DM 4 XBI	1 248					116
7.	DM 2 BOE	1 032					77
8.	DM 2 ASG	1 017					10

2. Mehrmanstationen							
1.	DM 3 IJ	7 300					2 524
2.	DM 4 PGG						

3. Hörstationen							
1.	DM-VHFL-3739/E	14 728					441
2.	DM-2539/N	8 800					344
3.	DM-2217/E	5 094					
4.	DM-EA-3674/G						
5.	DM-EA-3252/H						

4. Kontrolllogs																		
DM 3 KMI,	DM 2 BEI,	2 CRL,	2 CGL,	2 COO,	2 CFL,	2 BQN/p,	3 RBK,	4 MCN,	4 DFO,	4 YSN/p,	4 BA,	2 BMJ,	2 AFO,	2 AKD,	3 UCK,	3 UVF/a,	4 VN,	2 CNL.

**Ergebnisse des SP-DX-Contest 1966**

Einmannstationen							
1.	DM 3 ZH	7728					990
2.	DM 2 CFM	6300					936
3.	DM 3 XPH	5355					840
4.	DM 4 ZWL	4635					810
5.	DM 4 EL	3766					729
6.	DM 2 BDH	3264					692
7.	DM 3 WRF	2880					576
8.	DM 3 RMA	2808					546
9.	DM 2 BLJ	2310					522
10.	DM 3 MCH	2190					462
11.	DM 3 ZCM	1950					360
12.	DM 3 KOG	1548					336
13.	DM 3 TF	1518					252
14.	DM 2 AVO	1476					198
15.	DM 3 NPA	1452					120
16.	DM 2 BBG	1080					120
17.	DM 4 CF	1056					3

Mehrmanstationen							
1.	DM 3 UE	6255					3738
2.	DM 4 KI	5520					1950
3.	DM 4 BO	4500					
4.	DM 3 ZN						
5.	DM 3 YF						

DXCC-Länderstand von DM-Amateuren Stand: 31. 12. 1966								
Call	WKD	CFMD	QSO-	Lis. seit	Input	QRV in	SSB	Bemerk.
			Anz.			CW	AM	
DM 2 BDN	77	75	4 114	DM2 1959	200 W	x		
2 BHG	24	3	140		70 W			
2 AWG	113	107	2 760		100 W			
2 AOG	63	53	1 110		70 W			
2 CEH	18	14	250	8.8. 1964	15 W	x		nur 80 m
2 BBE	90	75	3 510	1962	100 W			
2 ATH	188	175	6 195	1958	50 W	x		



# UKW-Bericht

## Ein Beitrag des UKW-Referates des Radioklubs der DDR

Zusammengestellt von G. Damm, DM 2 AWD,  
1601 Zeesen-Steinberg, Rosenstraße 3

### The Moonbounce Trend

Die Funkamateure waren schon immer findige Kerlchen! Heute gehört der Mond nicht mehr den Verliebten und Kommerziellen allein. Seit geraumer Zeit nutzen ihn auch die Funkamateure zur Erweiterung ihres Aktionsradius im VHF-UHF-Bereich. Erinnern wir uns. 1946 wurden mit einem umgestrickten Radargerät die ersten Mondechos empfangen, ORG damals 111,5 MHz. 1950 begannen die ersten Funkamateure den Mond als Reflektor auszunutzen. 1953 konnten W3GKP und 3LZD die Signale von W4AO empfangen. Die erste Zweigwegverbindung wurde am 21.7.1960 von W6HB und W1BU auf 1296 MHz über den Mond gebracht. Später folgten dann die Versuche auf 2 m und 70 cm. Wer erinnert sich nicht an die Test- und QSO-Serien von KP4KBP und Europa-Stationen? Es ist seitdem nicht stiller geworden. Trotz des hohen technischen Aufwandes finden sich OMs, meist Kollektive, die EME-Stationen errichten und mit Erfolg betreiben. Dabei geht die Richtung zum 70-cm-Band. Das 2-m-Band rückt wegen der Antennenprobleme in den Hintergrund. Im 70-cm-Band dagegen lassen sich mit einigem Aufwand Antennen errichten, die einen gewissen Erfolg versprechen.

Wer mehr über den Schwierigkeitsgrad erfahren möchte, lese im „Rothammel“ nach oder informiere sich in anderen Veröffentlichungen über Streckendämpfung, Reflexionsfaktor usw., um den notwendigen Aufwand abzuschätzen. Die folgenden Beiträge lassen in dieser Richtung auch einiges schlussfolgern. OZ8EME hatte Verbindung via Mond mit W2FZY/2 am 24. April 1967 von 0014-0032 GMT mit Rapport 339. Gearbeitet wurde auf 432 MHz. OZ8EME verwendet folgende Stationsausrüstung: RX: TIXM 101, mit F = 2 dB, xtal-Converter, R39OA, Mark-280 und Movis a-tow Tape-recorder. TX: 550 Watt Output mit RCA 7650 PA. Ant.: 6 Meter-Parabolspiegel mit zirkularpolarisiertem Strahler.

Schon vor der angesetzten Skedzeit hörte OZ8EME Signale vom Mond. Sie lagen bei 3 dB über Rauschen. Um 2310 am 23. April wurden Signale irgendeiner Europastation auf 432 MHz aufgenommen. Leider war es nicht möglich, die Signale auszuwerten, da die Signalspitzen bei 3 dB lagen, ansonsten aber starkes QSB herrschte. Schon um 2000 wurden pulsmodierte Signale via Mond empfangen, die später ebenfalls wieder aufgenommen wurden. Leider konnte auch hier der Sender nicht identifiziert werden. G3LTF hörte vom 15. zum 16. April W2IMU mit 6 dB über Rauschen mit starkem QSB. Ausgetauscht wurden die Calls, aber zum RRR kam es nicht. Dagegen war die Verbindung W2IMU - HB9RG vollständig. Am 16. April zwischen 1700 und 1800 war dann auch das QSO mit W2IMU von G3LTF komplett.

Am 22. April war G3LTF sehr behindert durch Regen und Wind und beschäftigt mit seinem Spiegel, so daß er Signale nicht aufnahm. Währenddessen hörte G3CCH CW-Signale.

### 144,00 bis 144,15 MHz nur CW!

Am 23. 4. war ihm ein Erfolg beschieden. Er hörte die Verbindung zwischen W2FZY/2 und OZ8EME. 2FZY gab für 8EME 229. G3LTF hörte mit 18 dB über Rauschen. Zwischen 0030 und 0050 hatte G3LTF dann ebenfalls ein QSO mit W2FZY/2. Beiderseitig wurde 349 ausgetauscht. Das QSO wurde erheblich gestört durch Radarimpulse vom Mond.

Die Stationsausrüstung bei G3LTF sieht wie folgt aus: Ant.: Spiegel 4,5 m Ø, TX: 500 Watt Output. RX: Param mit 15-18 dB Verstärkung und 1,5 dB Rauschfaktor, gefolgt von TIXMO5 (2,5 dB) und AF139 Mixer. Für die Zukunft soll die Antenne mit einer automatischen Nachdreheinrichtung versehen werden. Bei der Verbindung zwischen W2IMU und HB9RG war auch DL6EH Zuhörer. Er hörte mit einem 20-m-Spiegel und einem 70-cm-Converter mit 4,8 kTo Bruchteile der Sendungen.

HB9RG bekam aus W den Rapport 10 dB o.N. und W2IMU bekam aus IIB 3 dB o.N. Neben der 70-cm-Verbindung zwischen beiden Stationen wurde gleichzeitig Verbindung im 15-m-Band gehalten. Auf diesem Band wurden die Signale zurückgespielt bzw. direkt mitgehört, wobei auch die 2,5 sec. Verzögerung via Mond beobachtet werden konnte.

PE1PL konnte ebenfalls W2IMU hören. Rapport S4-6 mit Scattercharakter. PE1PL konnte nach der Verbindung HB-W mit HB9RG auf 70 cm mit HB9RG ins QSO kommen.

Auf 2 Meter testet F8DO via Mond. Die Frequenzen sind 144.008; 144.004; 144.002 MHz.

Am 29. März hatte F8DO seine dritte EME-Verbindung mit W6DNG auf 2 Meter. Die Rapporte waren beiderseitig S 1.

### Polni den 1967

Das UKW-Referat ruft alle UKW-Amateure der Republik auf, durch zahlreiche Teilnahme den Polni den zum Höhepunkt des Contestgeschehens zu machen!

Die Bedingungen sind im UKW-Bericht, Heft 6/67, nachzulesen.

### IARU-VHF-UHF-Contest

Am ersten Wochenende im September, am 2. und 3. 9., findet der diesjährige IARU-Contest statt. Anlässlich der letzten IARU-Konferenz wurde der westdeutsche DARC mit der Organisation beauftragt.

Die Bedingungen dieses Contestes haben sich nicht verändert. Er beginnt am Sonnabend um 1800 und endet am Sonntag um 1800 GMT. Die Zeiten sind unbedingt in GMT anzugeben. Es kann in A1, A3, A3a und F3 gearbeitet werden.

Es werden die Bänder 2 m, 70 cm und 23 cm (DM nil) benutzt. Die Teilnehmer werden in die Gruppen Portable/Mobil und Ortsfest eingeteilt. Ausgetauscht werden RS (T), laufende QSO-Nummer und QRA. Für jeden überbrückten Kilometer wird ein Punkt berechnet. Die Punktabzüge erfolgen gemäß den IARU-Regeln.

Die Logs sind mit einem Durchschlag bis zum 10. Tag nach Contestende an DM2BIJ zu senden.

### CQ-Ruf nach dem Uhrzeigerprinzip

Um die Wirksamkeit von CQ-Rufen im 2-m-Band zu erhöhen, sollten wir es uns zur Gewohnheit werden lassen, nach dem Minutenzeiger zu rufen bzw. entgegengesetzt zu hören, d. h. um 00 Minuten drehen rufende Stationen Richtung Nord, hörende Stationen Richtung Süd. Um 30 Minuten drehen rufende Stationen Richtung Süd, um 45 Minuten Richtung West usw. Wenn wir alle, auch unsere Nachbarn, nach diesem Prinzip arbeiten, ist die Wahrscheinlichkeit des Zustandekommens einer Verbindung größer als bei wahllosem Rufen und Hören.

### Bandplanänderung in SP

Durch die Festlegung zur IARU-Konferenz bezüglich der Einteilung des 2-m-Bandes, waren die SPs gezwungen, ihren langjährigen Bandplan umzustellen.

144.000 ... 144.025 Reserve	144.950 ... 145.000 Reserve
144.025 ... 144.150 CW	145.000 ... 145.050 SP9
144.150 ... 144.450 SP3-SP6-SP7	145.050 ... 145.200 SP1-SP9
144.450 ... 144.700 SP2-SP8	145.200 ... 145.700 SP9
144.700 ... 144.950 SP4-SP5	145.700 ... 146.000 Reserve

# DX-Bericht

für die Zeit vom 1. 4. 1967 bis 30. 4. 1967

Zusammengestellt von Peter Pokahr, DM 5 DL,  
8027 Dresden, Klingenbergstraße 18

auf Grund der Beiträge von: DM 2 CCM, 2 BDG, 2 BTO, 2 BHG, 2 ATD, DM 3 LDA, 3 WDL, 3 OML, 3 QL, 3 UDL, 3 YPD, DM 4 WGF, DM 6 VAK, DM-2838/G, 3544/O, 2589/M, 3676/I, 3522/F, DM-EA-3627/H, EA-3642/G, EA-3501/L.

### 80 m

LA 2 PH/mm 2330 Suez Kanal, SV 2 HB 2300, EP 2 CI 2045, YV 5 BTS 0200, LX 2 GF 0745, KP 4 UW 0130, YN 1 CW 0500, EA 2 CR 2300, GC 3 SRP 0600.

### 40 m

LX 1 BW 1800, OA 8 V/mm 1445, I 3 CBZ 0830, I 4 LCK 2230, OY 1 AN 1700, HI 8 XAL 0000, TI 2 NA 0600, KZ 5 GN 0200, KZ 5 JF 0315, VP 1 VR 0200, PY 1 SJ 0130, PY 7 AC 0100, YV 1 PW 0645, CN 8 AW 2250, VK 4 RD 2045.

### 20 m

PZ 1 BW 1030, HI 8 XJG 1815, ZD 5 R 1900, VO 8 BFA 1715, VO 8 AX 1745, PX 1 PA 1715, FL 8 AO 1100, 5 A 1 TQ 2000, EA 6 KAM 1215, SV 3 AF/mm 1245 QTH Nordseekanal, YA 5 LG 1630, HC 1 BB 0055, CP 5 AZ 0100, LU 6 BT 2230, HP 1 CJ 0600, KZ 5 BC 0030, YS 1 HMN 0515, HR 1 C 0545, CP 5 AA 0030, HZ 1 AT 2300, 3 A 2 MJC 1115, SU 1 DL 0915, 4 M 4 A 0215 SSB Sonderstation in YV zum WWSSB Contest.

### 15 m

ZB 2 AP 1400, FL 8 RA 1400, ZS 6 SX 1830, 9 G 1 HM 1800, 9 J 2 MX 1800, EP 2 KW 1530, 4 W 1 L 1445, FG 7 XL 1715, OK 4 BI/mm 1730, LU 5 CM 2155, MP 4 BGE 2005, HK 5 AZA 2130, 9 J 2 GR 1030, ST 2 SA 1030, 4 U 1 SW 1330, YA 5 RG 1230.

### 10 m

FM 7 WI 1135, VK 6 QL 1145, UW 9 WW 0945, TI 2 EA 1405, PY 4 ABH 1430, 5 T 5 KG 1730, EL 2 D 1745, ZS 2 GE 1500, 9 J 2 BC 1600, TU 2 BK 1600, 6 W 8 DD 1655, HK 3 AVK 1700, VP 1 VR 1705, ZD 8 BUD 1605, 9 V 1 LK 1600, CT 2 AP 1445, ZB 2 AP 1300, 5 A 1 TY 1700.

### DX-Neuigkeiten

Im DX-MB wurde ein Brief an alle DXer von WA 6 SBO veröffentlicht. Hier einige Auszüge:

Bill Rindone, WA 6 SBO, 9418 Montamar Dr., Spring Valley, Calif. 92 077 USA verließ die USA am 1. 5. 1967 zu einer längeren Expedition. Er will verschiedene seltene Länder besuchen. Besucht werden soll FO 8 Clipperton, TI 9 und HK Ø Malpelo Isl. Es wird in SSB und CW gearbeitet. Pro Band und Betriebsart ist nur eine Verbindung erlaubt. Durchschläge aller Logs stehen der ARRL zur Verfügung. QSL via W6-Büro. Die Expedition steht unter dem Protektorat des W6-QSL-Büros. - Die QSL von SV Ø WL erhält man schnell von Lt. W. L. Corbin, 6931 St. Security Group, APO New York 09291 USA. - In 3 V 8 ist außer 3 V 8 BZ noch 3 V 8 AC ex W 6 BBE ORV. - TR 8 AG ist oft auf 14051 CW 2210 und 14190 SSB 2100 QRV QSL via CR 6 CO. - TR 8 AH wurde 28072 CW 2030 beobachtet, meldet DX-NS. - Don will ab 1. Mai 1967 wieder von Indischen Ozean aus QRV sein. - 8 Q ist der neue Prefix für die Maldiven. Von der ITU wurde der Block 8

QA - 8 QZ zugeteilt. - K Ø OXV/CE Ø A, OM Dick hat montags und mittwochs sked mit USA. Anschließend ist er für andere QRV. 21405 SSB 2230. - CR 8 AH, ex CR 6 HE/CT 1 OT ist von 1000-1400 in AM QRV. QSL via J. B. Santos Leite, SPM 225, Dili, Timor; Ex CR 8 AE ist jetzt CR 6 IR, Box 194, Novo Redondo, Angola. - DI 2 LE verließ mit seinem Katamaran am 7. 4. 1967 Neuseeland. Hoffentlich erhält er die Erlaubnis, vom Indischen Ozean und seinen Inseln aus zu arbeiten. - KG 6 SN ist häufig an den Wochenenden 3505, 7005, 14040, 21040 und 28040 in CW QRV. QSL via W 7 PHO. - KG 6 SM, Saipan, 14215 SSB 1530 ist ex KC 6 FM. Er wurde außerdem auf 21375 in SSB gehört. QSL via W 2 CTN. - WA 6 ZZZ/KP 1 hat QRT gemacht. Neuerdings taucht KP 6 BA 21030 CW auf.

KS 6 BV ist mittwochs auf 7 MHz in SSB QRV. - KS 6 CL wurde 14225 SSB 0850/1000 gearbeitet. QSL via co./Dept. of Education, Pago Pago, American Samoa 96920. Als neuer Prefix aus der UdSSR ist UZ 9 UA aus Kemerowo, Oblast 130, Zone 18 QRV. Zur Zeit gibt es in der Sowjetunion 33 Prefixe: RFSFR: UA 1, UN 1, UW 1, UA 3, UV 3, UW 3, UA 4, UW 4, UA 6, UW 6, UA 9, UW 9, UV 9, UZ 9, UA Ø, UW Ø, Ukraine: UB 5, UT 5, UY 5, Weißrußland: UC 2, Aserbaidshan: UD 6, Grusien: UF 6, Armenien: UG 6, Turkmenien: UH 8, Usbekistan: UI 8, Tadschikistan: UJ 8, Kasachstan: UL 7, Kirgisien: UM 8, Moldau SSR: UO 5, Litauen: UO 2, Lettland: UO 2, Estland: UR 2, RAEM und eine Anzahl UPOL-Stationen. - OY 5 TQ war während des SSB-Contestes QRV. Er scheint schwarz zu sein, da er sich beim Rufzeichen oft verspricht. JX 5 AK, Jan Mayen ist von 1900 ... 2000 auf 14060 QRV. 4 U 1 SU verläßt bald den Gaza-Streifen wieder und kehrt in die Schweiz zurück. QSL via HB 9 SI. - TT 8 AB bleibt zwei Jahre und hat 0430 auf 14180 SSB sked mit VE 7 ZM. QSL via VE 4 OX. - KL 7 EBK ist täglich von 0600 ... 0800 QRV und auf 14240 sked mit DL 7 FT. QSL via DL 7 FT mit SASE oder SAE + IRC. Keine QSL via Büro. - FO 8 BU, Tuamotu Archipel ist ex F 5 IG, 6 W 8 AB, 5 T 5 AB, QSL via REF. - KB 6 CZ 21350 0930/1030 SSB, Reg bleibt noch weitere zwei Monate. QSL via K 4 MQC. - W Ø ICJ/KM 6 arbeitet im 21- und 14-MHz-Band in SSB. Der OP bleibt bis August 1967. QSL via KM 6 CE. KM 6 BI und KM 6 CE haben Schwierigkeiten, QSL's gedruckt zu bekommen. So wie welche da sind, gehen alle QSL 100 %ig ab. - VK 2 AVA schickt keine QSLs. WA 2 RAU ist nur QSL-Manager für seine Lord-Howe-Expedition. - 5 W 1 AA ist auf 21 MHz in AM um 0700 QRV. QSL via Box 498, Apia, Western Samoa. - HC 8 FN war mäßig auf 28620 in SSB QRV. QSL via WA 2 WUV. - Lloyd und Iris besuchten Mauretanien als 5 T 5 KG. - 3 V 8 BZ ist ex DL. QSL via DARC oder DL 7 FT. - HZ 1 AT ist auf 28035 in CW und auf 14145 in SSB aktiv. QSL via G 3 DYY. - K 6 CAA plant eine DX-pedition ab 1. Juni. Sie soll nach Rota, Saipan, Palmyra, Gilbert, Br. Phoenix, Christmas (VR 3), Tonga, Cook, Manihiki, Tokelau und West-Samoa gehen.

**Fortsetzung der Deutschsprechenden Stationen:**

CE 3 FI, IS 1 AEW, IS 1 ME, JA 2 FCR, OA 4 JR, OH 8 NU, ZC 4 KF, 9 Q 5 HU, EA 3 PU, PY 3 AW, YA 1 HD, ZP 5 JB, 3 A 2 NN, G 8 GP, YU 3 WP, CT 1 BB, LA 5 RJ, LA 9 XD, YU 2 HDE, ZS 6 BAD, OX 3 LP, KP 4 AXC, SM 4 DLT, HC 1 BB, CP 5 AZ, OH 8 OW, F 8 FZ, EA 1 GH, GI 5 ABZ, G 3 VZB (YL), PI 1 ZWR, LU 6 IM, SM 7 DUH, I 1 TK, I 1 RLA, I 1 SCK, F 3 KK, LX 1 KM, OZ 4 AT, W 2 HAQ.

**DX-Adressen - QSL-Manager**

FB 8 WW via Mrs. D. Strauber W 4 MYE, 10 Carfen Ave, Asheville, N. Carolina, 28804 USA - FO 8 AA P. O. Box 374, Taluti, French Oceania - EA 8 FE P. O. Box 860 Las Palmas, Canary Island - HR 1 JMF P. O. Box

146 Tegucigalpa, Rep. Honduras - KG 6 IF via W 6 ANB - KG 6 SB via W 7 PHO - OA 4 OS P. O. Box 4147 Lima, Peru - CR 4 BC Box 36, Sao Vicente Cap Verde Island - OX 5 BO Curtis M. Carter, Box 2189, 1983 Comm. Sq. APO. N. Y. 09023 USA - 7 X Ø AP P. O. Box 454 Alger - VQ 8 AX via VQ 8 AD - VQ 8 BFO via VQ 9 HB - ZD 5 R via RSGB - VP 2 AA via VE 3 ACD - PZ 1 BW via VE 3 EUU - HI 8 XJG via American Embassy, Santo Domingo, Dominican Republic - ZP 5 JB Asuncion, P. O. Box 512, Paraguay - 6 W 8 DD N. Legall, P. O. Box 971 Dakar - 9 U 5 MC J. P. Decoster P. O. Box 78 Kigali - ZE 8 JJ W. Boxton P. O. Box 8144 Caseway/Rod. - FG 7 XC P. Antenor - Habazac. Raizet Airport, Guadeloupe - VQ 8 AD P. Caboche Box 467 Port Luis, Mauritius - ZD 3 S Box 251 Bathurst Gambia - EP 1 AD Teheran Box 951 - 9 U 5 FW Box 45 Kisenyi - CT 3 AV via W 3 KVO - FG 7 XG via W 3 GJ - VR 2 AE via K 1 EFI - VR 2 DD via K 4 LRA - VR 2 AB via W 6 BAF - 5 T 5 KG via Yasme Box 88 - TU 2 BK via REF - VP 1 VR via W 4 VPD - ZB 2 AP via WA 8 QJK - KS 4 CA via WA 9 OVE, Tom Bull, 4340 Sunrise Rd. Indianapolis, Ind. USA - W 4 QKY/KG 6 I via K 6 UJW - VP 8 HJ via W 2 CTN - 9 X 5 PS, Box 636 Kigali Rwanda - VP 8 HD, VP 6 PS, ZD 5 M, 9 J 2 IE via W 2 CTN - K 2 RUR/3 V 8 via W 2 GHK - VP 2 MU via VE 2 YU - K 6 KI/KG 6 via K 6 JIC - CR 3 AD, Otavio Vicente, Box 205, Bissau, Port. Guinea.

**Mitteilungen des Radioklubs der DDR**

Der Radioklub der DDR weist nochmals darauf hin, daß die ersten vor 2 Jahren ausgestellten DM-EA-Diplome ungültig geworden sind oder werden, sofern sie nicht nach erfolgter Zusatzprüfung in das DM-SWL- oder VHFL-Diplom umgetauscht wurden. Ungültige Diplome berechtigen nicht mehr zur Teilnahme am Amateurfunk. Die Bezirksradioklubs und die Bezirksbearbeiter erhalten vom Radioklub der DDR Informationen über die ungültigen DM-EA-Diplome.

Betroffen davon sind mit Ablauf der Monate:

- April die DM-EAs der Nummernreihe 2541-2749
- Mai die DM-EAs der Nummernreihe 2750-2834
- Juni die DM-EAs der Nummernreihe 2834-2899

Die Vermittlung von QSL-Karten und Diplomen der betreffenden DM-EAs erfolgt nur für gehörte Verbindungen bzw. Beantragungen die im Zeitraum bis zum letzten Tag des Ausgabemonats des DM-EA-Diploms liegen.

Der Radioklub der DDR bietet folgende Amateurfunkmaterialien an:

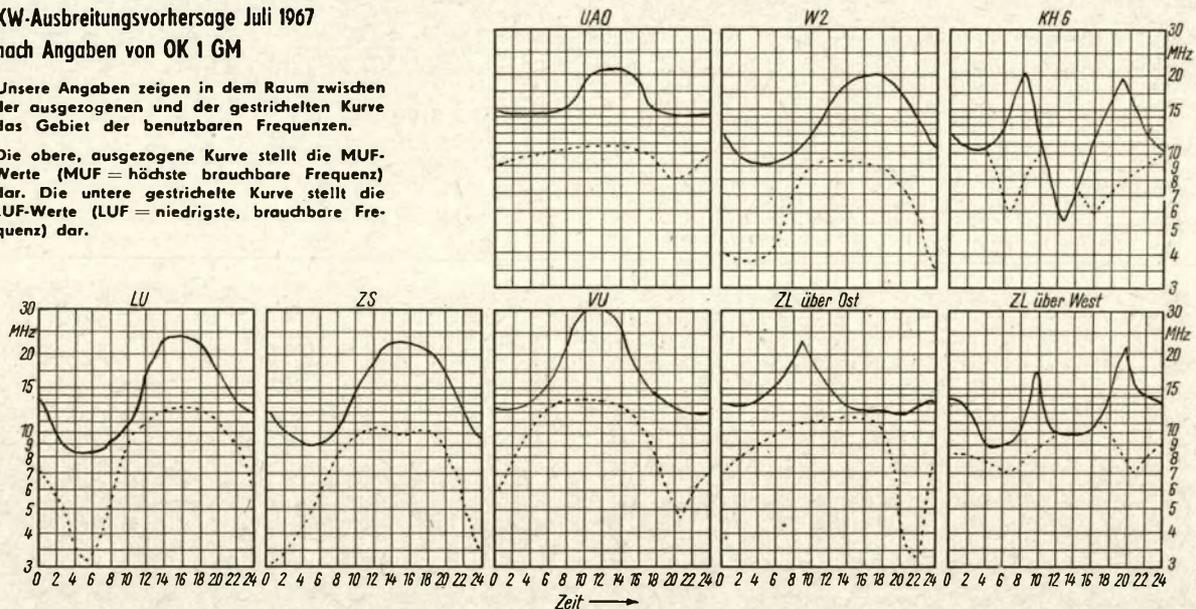
Weltkarten 104 x 74 cm:	7,00 MDN
Weltkarten 49 x 35 cm:	4,00 -
QRA-Karten, beide deutsche Staaten (farbig):	7,50 -
QRA-Karten, Mitteleuropa, Lichtpause:	3,00 -
QSL-Managerlisten:	3,00 -
ARRL-Länderlisten:	0,25 -
Callnadeln:	0,90 -
Mobil-Portable-Logbücher:	2,50 -
SWL-Logbücher:	4,00 -

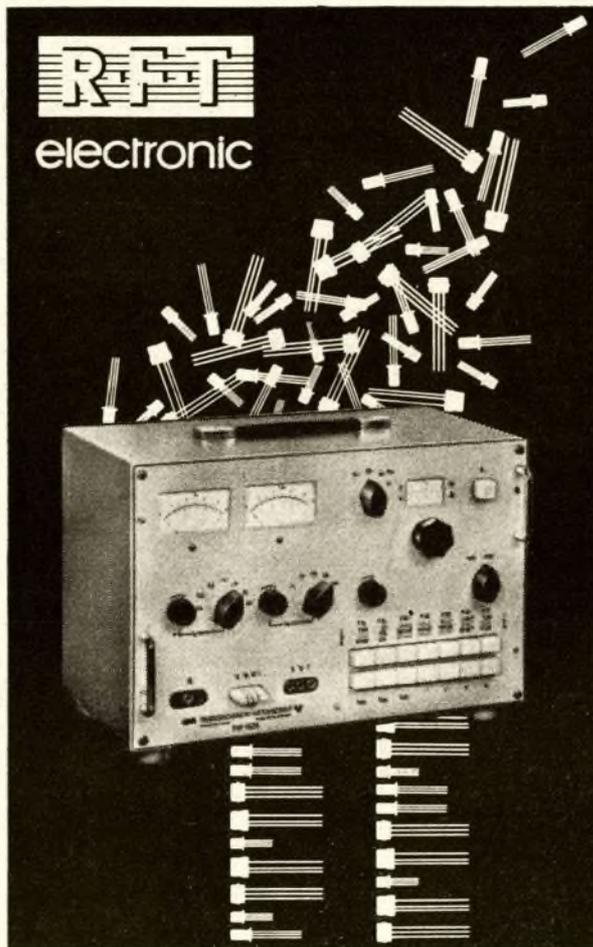
Der Radioklub der DDR strahlt jeden Sonntag ab 0900 MEZ den DM-Rundspruch auf dem 80-m-Band zwischen 3,62 und 3,66 MHz (QSY-ORM) ab. Der erste Rundspruch des Monats enthält die Funkwetterprognose für den laufenden Monat. Die Abstrahlung des Rundspruches auf dem 2-m-Band wird vorbereitet.

**KW-Ausbreitungsvorhersage Juli 1967 nach Angaben von OK 1 GM**

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

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





## Kennen Sie die Werte Ihrer Transistoren?

Das Transistorenmeßgerät Typ 1029 gestattet die Messung der  $y$ - und  $h$ -Parameter von NF-Transistoren. Der Meßfehler beträgt 10%.

Die Bestimmung der Restströme erfolgt mit Gleichstrom. Die Parameter werden mit einer 820-Hz-Frequenz gemessen. Die Transistoren werden dabei in Emitter-schaltung betrieben. Mit einem Druckastenschalter werden die einzelnen Parameter gewählt, so daß eine gute Bedienbarkeit gegeben ist. Das Gerät ist volltransistorisiert.

Ausführliche Informationen über unsere Erzeugnisse erhalten Sie auf Anfrage von unserer Werbeabteilung.

## VEB FUNKWERK ERFURT

Erfurt, Rudolfstraße 47/23  
 Telegramme: Funkwerk Erfurt  
 Telefon: 580



## KLEINANZEIGEN

Verkaufe AF 139. Angebote unt. B 863 an DEWAG-Werbung, 86 Bautzen

Biete umständeh. neuw. Kölleda-Leistungsverstärker V 150, im Gehäuse, für 850,-, Zuschr. unter DL 9486 an DEWAG, 701 Leipzig, PSF 40

Verkaufe Multiprüfer II, 55,-; Bastelkiste 155,-. Liste anfordern! G. Mosebach, 5602 Bernterode, Oberdorf 235

Verkaufe: Quarzgenerator 500 KHz, 100,-; Röhrenvoltmeter NF u. HF, 150,-; NF-Strom- u. Spannungsmesser (12 Bereiche) 50,-; Multizet 2, 80,-; HF-Strommesser O-1 A, 30,-; 250 Widerstände u. 50 Kondensatoren 20,-; Normalelement 1,0 V, 20,-; Fotoelement 20,-; Thermokreuz 150 mA, 5,-; Einbauminstrument 100  $\mu$ A, 25,-; 1 mA, 200 mA, je 20,-; B6S1 35,-; GU29, GU32, SRS552, je 30,-; Quarze 58,6, 4,9, 5 MHz, je 20,-; Z5823; S1,3/0, 5V; STR 150/30; STR85/10; EF80; EF860; EBf89; ECC82; ECC83; EL95; 6AC7; 6AG7; TF80; OC30; OC614, je 8,-.

Suche: KW-Empfänger. Ang. MJL 3137 DEWAG, 1054 Berlin

Verk. def. „Alpinist“ o. Geh. 65,-; Elektro. Jahrb. 1967. Transistorl., für den Funker, Radiobastelb., Antennenb., Röhrentaschenb. (Band 1), je 7,-. Michael Huxdorf, 183 Rathe-now, Bahnhofstraße 24

Verkaufe: FM-ZF-Verstärker 10,7 MHz, Betriebsspannung 9 V, transistorisiert, 60,-. Hansjörg Schreiter, 9039 Karl-Marx-Stadt, Gornauer Straße 166

Verkaufe: Funkfernsteuerung, ein Kanal kpl. u. einsatzber, für 235,-. Erweiterung durch Modulation möglich. Typ „Freiberg“. M. Stedow, 111 Berlin-Niederschönhausen, Friedrich-Engels-Straße 9

Spatz-Baby 220,-; Filius (Telefunken) UKW, MW, KW, 300,-; O-V-2 80,-; Röhrenvoltmeter u. Quarzgen. 220,-; Bücher; Röhren; Zeitschriften usw. Bitte Liste anfordern! D. Friedemann, 9102 Limbach (Oberfranken 1, Markt 7

Verk. geg. Ang. HF-Trans. 2 SA 17 (H), 2 SA 210 (H) Japan, Diod. AAY 11 (Engl.), GY 122, GY 123 Zenerdiod., ZA 250-8, ZA 250-12, Leist.-Trans. ASZ 1015, 2-OC 1016, GD 110, GD 130, GD 180, alles mehrfach vorh. Zuschr. P 320 208 DEWAG 806 Dresden, Conradstraße

Verk.: Oszi. EO 1/71 a (Bj. 65) 720,-; Osziröhre B752, neu, 95,-. Zuschr. unt. MJL 3138 DEWAG, 1054 Berlin

Verk. T 101 f. 200,-; Kosmos für 70,-; Stern 111 für 250,-; Jalta 5080 c für 250,-. Zuschr. unter 178 DEWAG, 42 Merseburg

Mehrere Drehspul-Einbau-Meßgeräte 30 mA Enda. mit eingebaut. Schwingungsdämpfung; Leuchtziffern, Stück 15,-. W. Werner, 69 Jena, Straße der Völkerfreundschaft 15

Verk. Verstärk. 12,5 W f. 80,- u. vieles Radiomaterial. Zuschr. 474 DEWAG, 90 K.-M.-Stadt

Suche AWE z. B. Dabendorf. Zuschriften mit Preisangabe unt. 179 DEWAG, 42 Merseburg

Verk. ECC 85 7,50; ECC 88 15,-; EF 96 6,-; EL 84 10,-; B6S1 35,-; B10S1 60,-; S1,3/0,5V 15,-; 6SN7 7,-; Lspr. 6  $\Omega$  4 W 15,-; div. Gehäuse 7,50 bis 30,-; Tbd.-Wickelmot. mit Teller u. Bobbyhalterung, je 65,-; Bobbys 0,50. Alles neu! Zuschriften unter MJL 3139 DEWAG, 1054 Berlin

Suche Zeitschrift „Funkamateurl“, Jahrgang 1965/66; außerdem Transistoren; 1x AF 139; 2x GF 132 und Pärchen 2x OCaz (GL 121); Milli-Ampere meter bis 10mA Anschlag 1x, bis 1mA Anschlag 1x. Preisangebote an Sieghard Howitz, 9502 Zwickau 10, Querstraße 3

Suche Ablensystem f. Endikon. Angebote mit Preis an MJL 3140 DEWAG, 1054 Berlin

Suche Batterietonbandmotor (3 bis 6 V) mit Fliehkraftregelg., einen BG-23-Löschkopf. M. Mahlow, 1502 Pdm.-Babelsberg, Karl-Liebknecht-Str. 117

Suche kom. RX Dabendorf. Angebot mit Preis an MJL 3141 DEWAG, 1054 Berlin

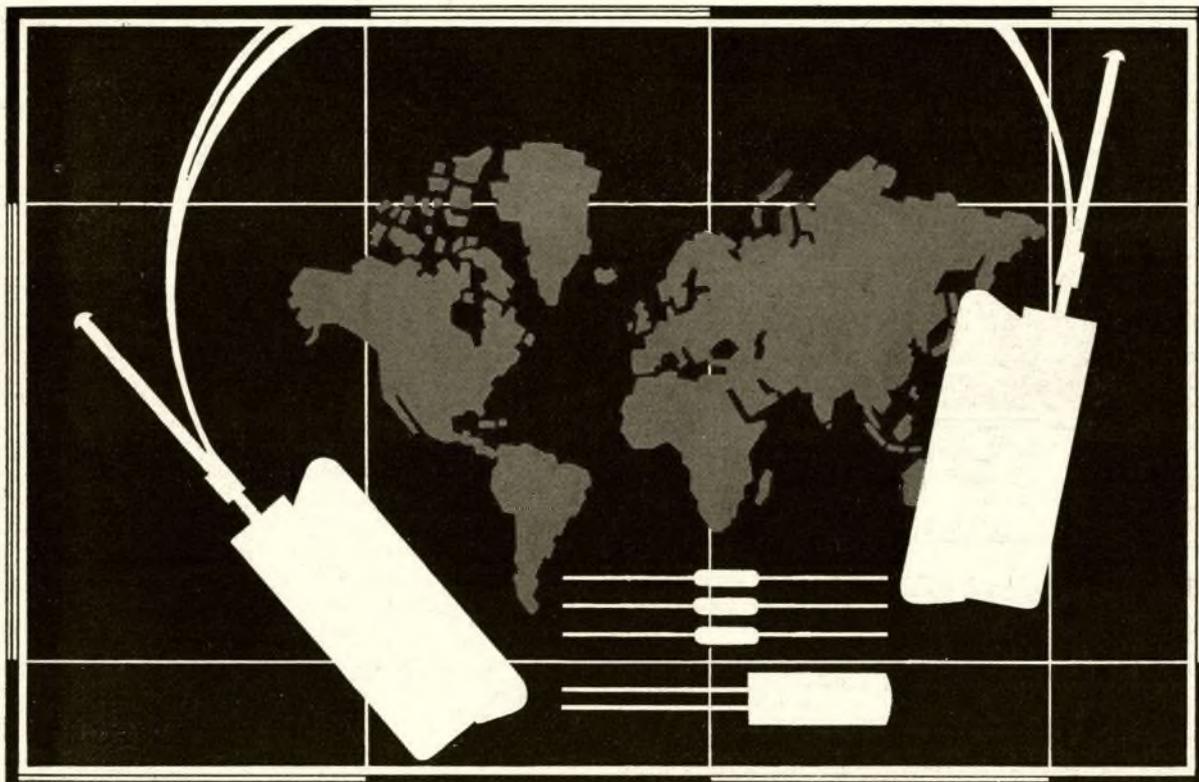
Verkaufe Multizet I 100,-; DY 86 (neu) 12,-; CO-242 (neu) 15,-. Suche Quarz 7,01 me B6S1. Zuschr. unter MJL 3142 DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe: PCL 82 (neu) 17,-; ECL 82 12,-; EABC 80 (neu) 12,-; UCL 11 7,-; UY 11 7,-; Lautsprecher und Dreko vom Mikki, je 7,-; Dreko 2x500 pF 5,-; 2 Meßgeräte, 4 Ampere 50  $\Omega$  28,-; 25 Amp. 50  $\Omega$  24,-; Piko-Trafo, 5,5-16 V 1,2 A 10,-; Transistorfassungen, 25 Stk. 8pol., rund, je 0,50. Suche: defekte Transistorradios (Sternchen - T 101 - Mikki usw.); Gegentakt- u. Ausgangsübertrager vom Stern 111; Min-Tastensatz, 3 u. 4 Tasten, Stabi-Röhre Str. 150/30, Str. 70 60, Ohmmeter x 1052 - 50 K 52, Lautsprecher LP 553; Funkamateurl Heft 12/1966 u. 1-4/1966, u. wer fertigt für mich Leiterplatten an. Zuschriften mit Preisangebot an Rainer Mader, 435 Bernburg, Turmweg 3

Partner gesucht! Suche Brief-freunde zwecks Erfahr.-Austausch. Bin BC-DXer. Zuschr. u. MJL 3143 DEWAG, 1054 Bin.

Rundfunk- u. Fernsehmechanikermeister. Zusatzprüfung Akkumulatoren, Transistoren, Fahrerlaubnis Kl. I, IV u. V, sucht neuen Wirkungskreis als wissenschaftlicher Mitarbeiter in Elektronik, Medizinelektronik, Meß- und Regeltechnik oder Datenverarbeitung. Evtl. Aufbau oder Übernahme einer Werkstatt oder eines Wartungsbetriebes. Zuschriften unter MJL 3144 DEWAG, 1054 Berlin

Studiomaschine, 19,05, mech., betriebsbereit, 350,-; Batterie-Reporter-Tonband KMG 1, 130,-; BG 20/5, 500,-; Zwischenzähler 40,-; 100 u. A  $\square$  25,-; Stern 1, 90,-; EF 86, Stück 5,-; 12-W-Verstärker 140,-; Rafena-UKW 50,-. Suche „Tenor“. RO 04 898 DEWAG, 1054 Berlin



## Ein erhebendes Gefühl

empfindet jeder Funkamateurliebe beim Anblick interessanter QSL-Karten aus dem In- und Ausland. Sie sind das Ergebnis störfreier Funkverbindungen mit einem guten Funkgerät.

Ein störfreies Gerät erfordert:

Gewährleistung optimaler Betriebszeit durch hohe Zuverlässigkeit und lange Lebensdauer jedes einzelnen Bauelementes. Halbleiter-Bauelemente gewinnen in zunehmendem Maße an Bedeutung. So z. B. Dioden aus unserer Fertigung.

Bitte fordern Sie unser Prospektmaterial.



electronic



**OA 625 / GA 100** Allglasdiode in Standard- und Miniaturausführung. Auf Grund ihrer guten Flußeigenschaften für AM-Demodulation, NF- und HF-Gleichrichtung geeignet.

**OA 645 / GA 101**  
**OA 665 / GA 102**  
**OA 705 / GA 104**

Universaldioden in Standard und Miniaturausführung für mittlere und hohe Sperrspannungen geeignet für den Einsatz in Gleichrichter-, Begrenzer-, Anzeige- und Impulsschaltungen

**04 A 657** Universaldiodenquartett im kompakten Polystyrolgehäuse, geeignet für Einsatz in Modulatorschaltungen, durch geeignete Zusammenschaltung ist es möglich die Dioden als Grätzgleichrichter zu verwenden und sie z. B. in Meßgeräten oder Batterie-Lade-Geräten einzusetzen.

**ZA 250/14** Si-Zenerdiode in Mini-Allglas-Ausführung geeignet für den Einsatz in Stabilisierungs-, Begrenzer- und Vergleichsspannungsquellschaltungen.

(kurzfristige Liefermöglichkeiten)

**VEB WERK FÜR FERNSEHELEKTRONIK**

116 Berlin-Oberschöneweide  
Ostendstr. 1-5



## Liebe YL's und liebe XYL's!

Der VII. Parteitag der SED liegt hinter uns. Er gab allen Anlaß zu Rechenschaftslegungen über die geleistete Arbeit. In den Grundorganisationen wurden neue Ziele gestellt, die es jetzt gilt zu erfüllen.

So wie überall in den Bezirken, tat es auch Edeltraud Garling, Leiterin der Klubstation DM 3 UB in Goldberg. Sie hielt einen Rückblick über ihre Arbeit. Edeltraud besuchte 1958 die Zentrale Nachrichtenschule in Oppin, im gleichen Jahr legte sie die Lizenzprüfung ab. In den letzten sieben Jahren stand sie ständig im Fernstudium. Mit der Ausbildung als Freundschaftspionierleiterin wurde sie im November 1964 fertig. Ein Jahr später legte sie die Methodikprüfung als Unterstufenlehrerin ab. Seit Oktober 1966 bereitet sie sich auf ein Fernstudium als Englisch-Fachlehrerin vor. 18 Schüler der Klassen 4 bis 10 sind in der von ihr geleiteten Arbeitsgemeinschaft im Nachrichtensport tätig. Edeltraud hatte die Arbeit an der Station für zwei Jahre eingestellt, weil die Schule umgebaut wurde. Im Moment ist sie noch nicht wieder QRV. Aber sowie sie einen neuen RX an der Station hat, werden wir sie auch wieder auf dem Band begrüßen können. Ihr alter RX hat nämlich ausgedient.

Leider ist die Zeit bei Edeltraud auch immer voll ausgelastet. Die Tätigkeit an der Schule, das Fernstudium und die Familie nehmen sie oftmals so in Anspruch, daß an Freizeit kaum zu denken ist. Ich möchte mich bei Edeltraud für ihren Brief bedanken und ihr viel Erfolg wünschen.

Von Goldberg soll es über die Landesgrenze ans Schwarze Meer nach Bulgarien gehen. Aus der Stadt Schumen berichtete mir der Leiter des Kreisradioklubs, Georgi Dimov, LZ 2 KZK, über den Amateurfunk an seiner Klubstation. Schumen, eine Stadt, 90 km entfernt von Warna, zählt 76 000 Einwohner. Es gibt dort 10 Privatstationen und 6 Kollektivstationen. 30 bis 40 Jungen und 20 bis 30 YL's und XYL's nehmen an der Telegrafenausbildung am Kreisradioklub teil. Außerdem besuchen 150 bis 200 Schüler und Schülerinnen die Kurse für Elektrotechnik, Fernsehtechnik und Funkmechanik. Im Moment werden die Wettkämpfe für die Pioniere vorbereitet, da heißt es tüchtig lernen. Die Besten dieser Wettkämpfe dürfen nämlich an den Republikmeisterschaften teilnehmen. Georgi hat bereits viele Freunde durch seine beiden Besuche in unserer Republik kennengelernt. Allen denen, die gerne ein OSO mit Georgi fahren möchten, sei gesagt, daß er jeden Tag von 0600-0900, von 1200-1300 und von 1700-1900 MEZ auf 80,40 und 20 m QRV ist.

Ich bedanke mich bei Georgi für den Bericht, ihm, seinen OMs, YL's und XYL's alles Gute und viel Erfolg.

In diesem Zusammenhang möchte ich heute alle YL's und XYL's auffordern, mir doch einmal mitzuteilen, wann sie QRV sind. Viele OMs fragten danach, weil sie das YL-Diplom erwerben möchten.

Für viele wird bald die lang erwartete Urlaubszeit beginnen. Wer dabei nette Erlebnisse hat, kann sie mir gerne einmal zusenden.

Vy 73 de Bärbel

## Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 3/67

Zu Ehren des 50. Jahrestages der Oktoberrevolution S. 1 – Im Mittelpunkt großer Ereignisse (Funktionation der Revolution) S. 3 – Leistungsschau der Moskauer Amateure S. 5 – Pioniere der sowjetischen Funktechnik: W. K. Lebedinski S. 7 – Mit der Kybernetik im Bunde S. 8 – Aurora: Möglichkeiten und Perspektiven S. 10 – Ergebnisse und Pläne im sowjetischen Funksport S. 12 – KW- und UKW-Nachrichten S. 14 – Bemerkungen N. Kanskis zur Durchführung von Wettkämpfen S. 16 – Irina Iljitschna Minakowa, Dozentin an der Moskauer Universität S. 17 – Gerät zur automatischen Steuerung der Sendezeiten von fünf Fuchsjagdsendern S. 18 u. Mitteilblatt – Fuchsjagdempfänger mit 7 Transistoren S. 20 – Zusatzgerät zum TX für BK- bzw. Gegensprechverkehr S. 22 – Erhöhung der Effektivität bei SSB S. 23 – Erhöhung der Empfindlichkeit beim Transistorempfänger aus Heft 1/66 S. 24 – Fortsetzung der Bauanleitung aus Heft 1 und 2 zu einem vierspürigen Koffermagnetbandgerät S. 26 – Videomagnetofongeräte für zu Hause (nach ausländischen Quellen) S. 28 – Die richtige Auswahl von Batterien und Akkumulatoren S. 31 – NF-Verstärker S. 32 – Kombiniertes Empfänger für 3 Rundfunk- und 3 Amateurbereiche (10, 15, 20 m, 25, 31 m und Mittelwelle) S. 33 – Transistorsuper „Banga“ S. 37 – Elektronisches System der Zündung bei Autos S. 40 – Dreiröhrensuper für MW und KW S. 43 – Dein erster Transistorempfänger S. 46 – NF-Ausgangstransformatoren S. 49 – Buchbesprechungen S. 50 – Nomogramme zur Berechnung von RC- und LC-Filtern S. 51 – Universeller Feuchtigkeitsmesser S. 52 – Spannungsstabilisator für 250 V/180 mA mit Transistoren S. 53 – Aus dem Ausland S. 55 – Datenblatt: Leitungsdrähte S. 58 – Konsultation S. 61  
F. Krause, DM 2 AXM

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“ Nr. 3/67

Interview mit Ing. Jiri Zvolanek vom elektrotechnischen Forschungsinstitut Prag über den Anteil des Instituts zur Verbesserung der elektronischen Gebrauchsgegenstände S. 65 – Zur Planungsarbeit der zentralen Sektion „Radio“ S. 66 – Beantwortung von Leserfragen S. 67 – Bildbericht über die

erfolgreichsten Radioamateure des Jahres 1966 S. 68 – Baubeschreibung eines Miniaturrückkopplungskondensators S. 69 – Bauanleitung für ein Transistorempfängergerät S. 70 – Bauanleitung eines Transistorgenerators für Morseübungen S. 71 – Elektromechanisches Filter der tschechoslowakischen Industrieproduktion S. 72 – Zur Verbesserung der Stabilität der Zeilensynchronisation S. 73 – Bauanleitung für ein elektrisches Exposimeter S. 74 – Berechnungsgrundlagen für transistorisierte Niederfrequenzverstärker S. 75 – Frequenzvervielfacher mit Transistoren S. 77 – Neue sowjetische Transistorempfängergeräte S. 78 – Neue sowjetische Transistoren (Tabelle) S. 80 – Baubeschreibung eines einfachen Stereophonieverstärkers S. 81 – Baubeschreibung eines transistorisierten Stereophoniekodiers S. 83 – Adapter-Gerät zur Messung von Widerständen und Kapazitäten S. 86 – Bauanleitung für eine moderne Differenzialastung S. 87 – Inversion als Wellenkanal S. 88 – SSB-, UKW-, DX- und Wettbewerbsbericht sowie Vorhersage der Ausbreitungsbedingungen S. 90  
MR Dr. med. K. Krogner, DM 2 BNL

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 2/67

Kurzberichte aus aller Welt, u. a. Englischer Farbfernsehempfänger, Elektronenorgeln aus der UdSSR, Entwicklung der Produktion von Videotonbandgeräten S. 25 – Elektronischer Examinator Typ „Promyk“ S. 27 – Automatische und elektronische Tasten S. 29 – UKW-Vorsetzer S. 32 – Einfacher Transistorgenerator für den Abgleich von ZF-Kreisen S. 34 – Billiger Konverter für 144 MHz S. 35 – Transistorempfänger „MOT-631 Minor“ und „Ara“ (Techn. Daten, Schaltbild) S. 37 – Elektrolytkondensator mit veränderlicher Kapazität S. 37 – KW-Amateur in Buchenwald S. 38 – Amateurmäßige Heizelemente für den Löttrafo (Lötstole) S. 40 – Synchronisationsautomatik für den Horizontalablenkgenerator S. 42 – Rauschdämpfung im Fernsehempfänger S. 43 – Der polnische Kurzweller (Mitteilungen, Ergebnisse usw.) S. 45 – Wettkampf der Funkmodellbauer S. 48 – Aktivtagung der KW-Amateure in Poznan S. 49 – Im Herzen Bieszcads – Bericht über die Arbeit eines Radioklubs S. 50 – Gerät zur Erzeugung von Rechteckimpulsen S. 52 – Hinweise für Autoren technischer Artikel III. Umschl. – Buchbesprechung IV. Umschl.  
G. Werzlaw, DM – 1517/E

Aus der ungarischen Zeitschrift „Radiotechnika“ Nr. 4/67

Leitartikel: Wir erinnern uns S. 121 – Entwurf von Filtern S. 122 – Wie arbeitet der Bildtelegraf? S. 124 – Der polnische Rundfunkempfänger vom Typ „ALFA 65-1“ S. 126 – Verkehrsregelung durch Radio und Tonband S. 130 – Mikrowellentechnik: Mikrowellen-Elektronenröhren S. 131 – Kurzwellen-Lehrgang: Die PA-Stufe des Amateursenders S. 133 – Aufruf des Präsidiums der MHS S. 136 – Wir lernen mosen S. 136 – Fuchsjagd-Lehrkurs: Wettkampftaktik S. 137 – 6-Transistor-Fuchsjagd-Empfänger für 80 m S. 139 – DX-Nachrichten, Ausbreitungsvorhersage S. 141 – Transistorisierung von Fernsehempfängern: Umbau des Kanalwählers S. 142 – TV-Service S. 144 – Bildröhren-Regeneriergerät S. 146 – Austausch veralteter Röhren in Fernsehgeräten S. 147 – Einstellungen an ORION-Fernsehgeräten S. 148 – Eloxieren und Färben von Alu-Platten für Amateurzwecke S. 149 – Transistoren für Industriezwecke S. 150 – Gitarrenverstärker-Nachhall-Ton-Vibrato-Einheit S. 151 – Auto-Elektronik S. 153 – NF-Klirrfaktor-Messung S. 155 – UMAVO-Hilfsgerät für Amateure S. 158 – Bemerkungen zum Umbau des Tonbandgerätes Terta 811 S. 159 – Der Redakteur antwortet S. 160 – Daten heimischer und ausländischer Transistoren Rucks.  
J. Hermsdorf, DM 2 CJN

## Aktivitätsvergleich der DM-EA

Unter dieser Überschrift veröffentlichten wir im Heft 11/1966 auf der KW-Hörer-Seite einen Vorschlag von Siegfried G. Hafer.

Leider sind im vergangenen Zeitraum nur zwei Zuschriften dazu eingegangen. Davon ist eine für und eine gegen diesen Vorschlag. Dadurch wird aber auch bestätigt, daß der Vergleich „Bester KW-Hörer gesucht“ und insbesondere die Funkempfangsmeisterschaft, die sich übrigens einer guten Beteiligung erfreut, vollkommen den Wünschen der KW-Hörer entsprechen. Noch nicht zufriedenstellend haben wir im Referat Jugendarbeit den Vergleich der UKW-Hörer gelöst. Aber auch dazu gibt es bereits Vorschläge einiger VHF-ler sowie Gedanken des Referatsleiters. Den Aktivitätsvergleich der DM-EA werden wir also nicht durchführen, da er keine Basis hat. Dafür werden wir die Funkempfangsmeisterschaften mehr in den Mittelpunkt der Hörertätigkeit stellen.

Den Einsendern der Zuschriften, die hiermit beantwortet sind, herzlichen Dank.  
Egon, DM 2 BFA

FUNKAMATEUR Zeitschrift des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik. Veröffentlicht unter der Lizenznummer 1534 beim Pressesamt des Vorsitzenden des Ministerrates der DDR. Erscheint im Deutschen Militärverlag, 1055 Berlin, Storkower Straße 158  
Chefredakteur der Zeitschriften „Sport und Technik“ im Deutschen Militärverlag: Günter Stahmann; Redaktionssekretär: Eckart Schulz  
REDAKTION: Verantwortlicher Redakteur: Ing. Karl-Heinz Schubert, DM 2 AXE; Redakteure: Rudolf Bunzel, DM 2765/E; Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DM 2 BTO.

Sitz der Redaktion: 1055 Berlin, Storkower Straße 158, Telefon: 53 07 61  
Gesamtherstellung: 1/16/01 Druckerei Märkische Volksstimme, 15 Potsdam

Jahresabonnement 30,- MDN ohne Porto; Einzelheft 2,50 MDN ohne Porto

Sonderpreis für die DDR: Jahresabonnement 15,60 MDN;

Einzelheft 1,30 MDN

Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG-Werbung, 102 Berlin, Rosenthaler Straße 28-31, und alle DEWAG-Betriebe und -Zweigstellen in den Bezirken der DDR. Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 6. Anzeigen laufen außerhalb des redaktionellen Teils. Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte keine Haftung. Postverlagsort Berlin



# SSB-Betriebsdaten für Endröhren

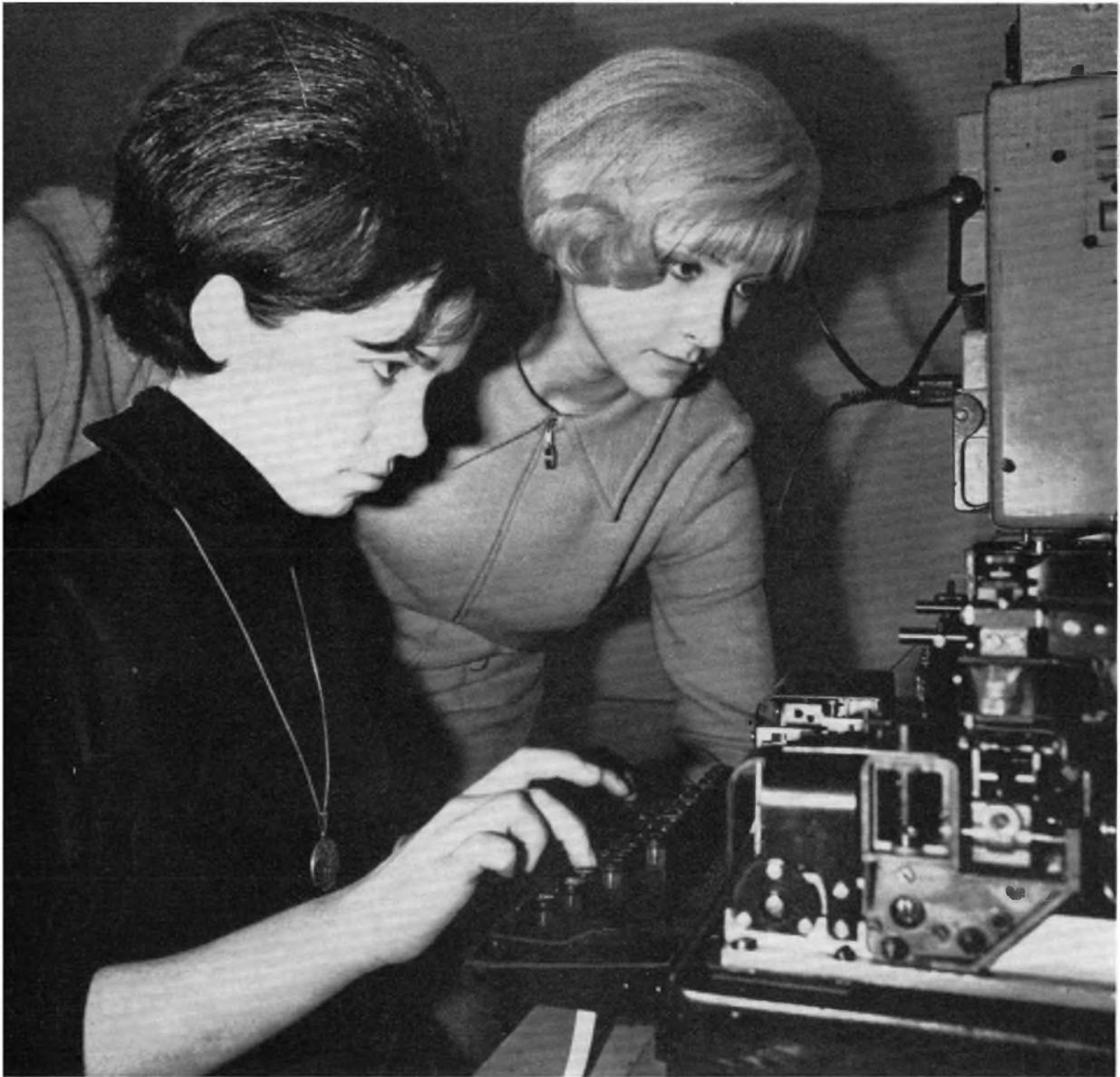
Röhre	maximale Frequenz MHz	Eingangskapazität pF	Betrieb ICAS	Heizung V	Anodenspannung V	Schirmgitterspannung V	Gittervorspannung $-U_{g1}/V$	HF-Ansteuerung V	Anodenruhestrom mA	Anodenstrom mA	Schirmgitterstrom mA	Schirmgitterruhestrom mA	HF-Output W	Bemerkung
2E24	125	9,5	AB1	6,3	500	210	21	21	10	35			11	
2E26	125	12,5	AB1	6,3	500	210	30	30	9	53	8		17	
6893	125	12,5	AB1	12,6	500	210	30	30	9	53	8		17	
QEO3/12 6360	200	2 x 6,2	AB1	6,3	300	200	21,5	43						Gegentakt
QEO4/20 832 A	250	2 x 8	AB1	6,3	750	150	32	64	12	60	7		30	Gegentakt
QEO3/20 6252	250	2 x 7	AB1	12,6	600	225	26,5	24	27	86	10	1	30	Systeme parallel
QEO6/50 807	60	12	AB1	6,3	750	300	35	35	15	70	8		36	
1625				12,6										
QEO5/40 6146			AB1	6,3	600	200	50	50	14	115	14		48	
6146 A	60	13,5	(60 MHz)	6,3	750	195	50	50	12	110	13		60	
6883				12,6										
6146 B	60	13	AB1	6,3	600	200	17	47	84	125	7,4	5	49	
8298 A				6,3	750	200	48	48	25	125	6,3	3,9	61	
829 B	200	14,5	AB1	6,3	750	200	21	42	20	100			50	Gegentakt
PL36	30		AB1	25	600	230	47		85	400			150	2 Röhren im Parallelbetr.
PL500	30	23	AB1	27	600	180	35	35						
EL500				6,3										
RL12P50				12,6										
LS30	30	14,5	AB1	12,6	1000	300	60	55	30	100			70	
FL152				12,6										
EL152				6,3										
QEO6/40 5894	250	2 x 10,5	AB1	6,3	750	280	30	30	40	150	25	0	74	Parallel, f = 30 MHz
PE1/100 6083	60	20,5	B	12,6	1000	300	37	48	20	138	18	1	92	f = 30 MHz
RS1003	30	21	AB1	6,3	1000	430	18	20	80	150	20		100	
YL1150	60	24	AB1	12,6	600	250	55	50	100	328	27,5	3	120	
YL1070	60	2 x 10,6	AB1	6,3	1000	270	36	36	55	216	25	1	158	Systeme parallel
8117				12,6									200	180 W, h 500 MHz
YL1170	500	17	AB1	6,0	2000	400	77	77	70	225	16		200	
QEO8/200 7378	30	30	AB1	6,3	750	310	45	45	130	380	50	5	220	
QB1/300 6155	120	10,8	B	5,0	3000	600	108	108	23	115	14	2	228	
QB2/250 813	30	16,3	AB1	10,0	2500	750	95	90	25	145	27		245	
QB3,5/750			B	5,0	3000	600	100	71	60	181			378	
QB4/1100			B		3000	810	140	100	90	300			500	
YL1160	500	15,7	AB1	6,0	2000	350	55	50	100	250	5		300	f = 175 MHz
4 x 150A														
QEL1/150 7034	220	16	B	6,0	2000	300	47	47	75	250	7	1	300	f = 175 MHz
4CX250B														Druckluftkühlung!
QEL2/275 7203	500	15,7	AB1	6,0	2000	350	55	50	100	250	5		300	f = 175 MHz
4X250B	500	15,7	B	6,0	2000	300	45	47	75	250	7	1	300	
QEL2/250 4CX1000A	400		AB1	6,0	2000	325	60	42,5	250	1000			1020	
7094	60		AB1	6,3	2000	400	65	46	30	200			250	

Röhren in Gitterbasischaltung				Anodenspannung V	Schirmgitterspannung V	Gittervorspannung $-U_{g1}/V$	HF-Ansteuerung V	Anodenruhestrom mA	Anodenstrom mA	Schirmgitterstrom mA	Schirmgitterruhestrom mA	HF-Output W
4—125A	120	B	5,0	2000		0		10	105			145
				2500		0		15	110			190
				3000		0		20	115			240
				2000		0		70	265			325
4—400A	110	B	5,0	2500		0		80	270			435
				3000		0		90	280			555
				1500		0		46	400			300
				2000		0		62	400			445
3—400Z	110	B	5,0	2500		0		73	400			560
				3000		0		100	333			655
				2500		0		162	800			1050
				3000		0		240	670			1360
3—1000Z	110	B	7,5	1500		0		30	175			190
				2000		0		35	180			265
				2500		0		40	200			365
				1000		0		22	175			124
572 B		B		1250		0		27	175			155
				1500		-4,5 V		16	152			170

Zusammengestellt nach [3] und [6], siehe SSB-Bericht im Heft 5/1967.

1) 32 W an 122 Ohm, 2) 65 W an 55 Ohm.



Die Funkfernsteuertechnik ermöglicht eine interessantere Tätigkeit und Ausbildung der Kameradinnen und Kameraden, die diese Sportart im Nachrichtensport der GST betreiben. Unser Foto entstand bei einem Lehrgang der Funkfernsteuertechnik in Schönhagen. Karin Lauterlein und Monika Zimmermann (v. l. n. r.) vom KRK Zeulenroda macht die Ausbildung Spaß

Foto: H. Ende

In unseren nächsten Ausgaben finden Sie u. a.

- UKW-Transistorsuper
- Eichpunktgeber 100/10 kHz
- Funkfernsteueranlage
- Die Langyagi-Antenne
- SSB mit 50-kHz-Filter