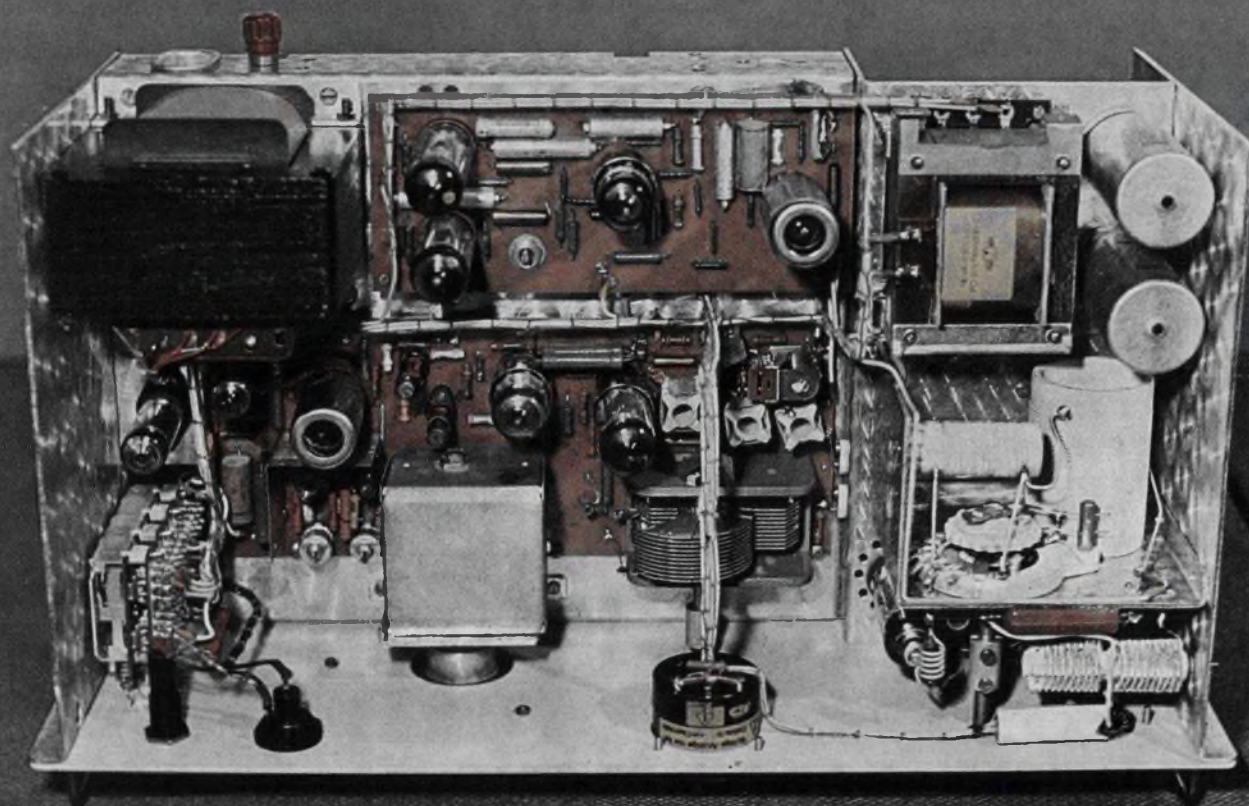


SSB-SEITENBANDUNTERDRÜCKUNG - TRANSISTOR  
PRÜFGERÄT SELBSTGEBAUT - PROBLEMATIK DER  
KREUZMODULATION - TRANSISTOR-VFO FÜR SSB  
UMBAUVORSCHLÄGE FÜR DIE 10RT - MULTIBAND  
KREISE - TRANSISTORKONVERTER FÜR 435 MHZ  
BAUSTEINE IN GEDRUCKTER SCHALTUNGSTECHNIK

## PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE



# Fotos von der IV. DDR-Leistungsschau der Funkamateure und Amateurkonstruktore

Fotos: MBD Demme (4), Thiele

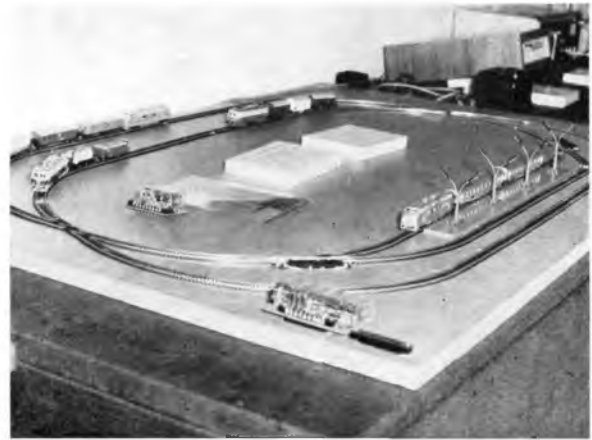


Bild 1: Da ist Leben auf der Modellstrecke. Automatisch gesteuert verkehren drei Züge. Konstrukteur der mit Halbleiter-Bauteilen bestückten Automatik ist Kam. R. Oettel, DM 2 ATE

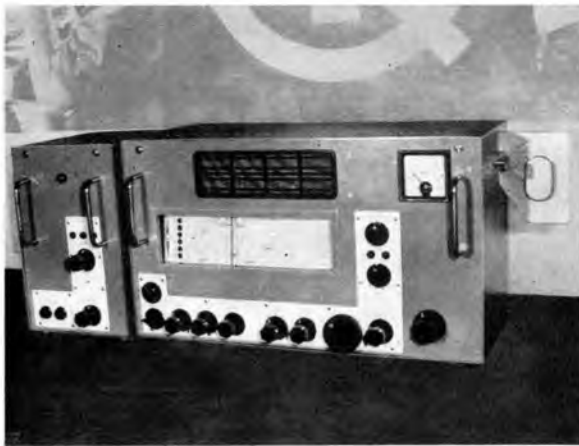


Bild 2: Dieser Doppelsuper mit getrennter Stromversorgung umfaßt in 6 Bereichen Frequenzen von 1,4 bis 30 MHz. Konstruiert wurde das Gerät von Kam. K. Janson, DM 3 MO

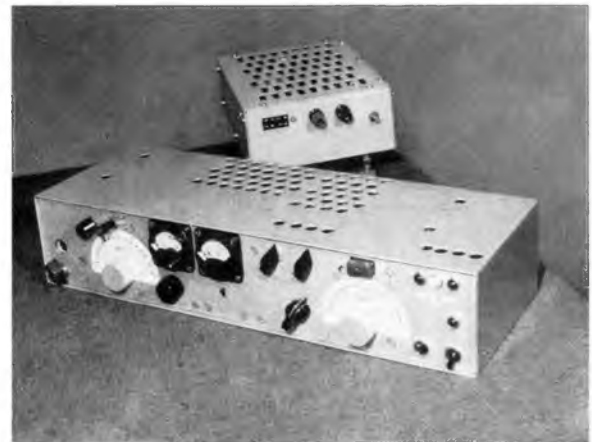


Bild 3: Einen Transceiver für das 10-m-Band, also eine Kombination von Sender und Empfänger, stellte Kam. J. Klemm, DM 2 BNO, aus. Ein Transverter speist die Anlage im Auto



Bild 4: Das ist der neue 2-m-Konverter, den Kam. L. Fischer, DM 2 ARE, mit Transistoren des HFO konstruierte. Die Schaltung entspricht etwa der Ausführung im Heft 11/1966



Bild 5: Zur Umsetzung eines SSB-Signals dient diese Mischstufe mit Dioden von Kam. O. Hentschel, DM 2 CFO. Die Trägerunterdrückung ist besser als 60 dB. Verwendet wird eine gedruckte Schaltung



Das industrielle Fernsehen wird im Riesaer Walzwerk an einem Ofenaggregat der Blockstraße eingeführt. Kollegen der Blockstraße haben dazu entsprechende Neuerervorschläge eingereicht. Durch das Fernsehen werden mit großen körperlichen Anstrengungen verbundene Arbeitsgänge überflüssig und Arbeitskräfte für andere Tätigkeiten frei. Anschließend soll ein weiterer Ofen der Blockstraße mit Industriefernsehen ausgestattet werden. – Ein Blitzschreiber mit 900 Buchstaben je Minute bzw. 15 Buchstaben je Sekunde ist die elektronische Leuchttabelle, die Frankreich für die X. Olympischen Winterspiele 1968 in Grenoble in Ungarn bestellt hat. – Beim Bau einer Naturgasleitung in der CSSR werden Rechenautomaten in bestimmten Abständen installiert, die Meßdaten für den Durchfluß, den Druck, die Temperatur und anderes aufnehmen und auswerten. – Eine mechanisierte Paketverteilungsanlage, die etwa 70 000 Postpakete am Tag bewältigt, wurde kürzlich in Borås in Westschweden in Betrieb genommen. Nach dem Einführen von Postleitziffern werden die Anschriften von einem mechanisch-optischen Gerät gelesen. – Nach vierjährigen Versuchen wurde von einer Gruppe Fachleute aus mehreren jugoslawischen Betrieben eine elektronische Telefonzentrale konstruiert. Die Erfindung wurde kürzlich in Zemun bei Belgrad zum erstenmal den Sachverständigen und der Presse Jugoslawiens vorgeführt. Laut „Borba“ ist die neue Zentrale viermal leichter und zehnmal kleiner als die bisherigen Induktionszentralen. Mit ihr kann man bei allen Wetterverhältnissen schnellstens eine große Anzahl von drahtlosen Verbindungen herstellen. – Auf schallplattenartigen magnetisierbaren Folien speichern die neuesten Bildaufzeichnungsgeräte der japanischen Sony Corporation das jeweils gewünschte Fernsehprogramm. Die Folien lassen sich besser archivieren als Bänder. Eine normal große Platte speichert eine 30-Minuten-Sendung. – Der Intendant des Deutschen Fernsehfunks, Heinz Adameck, ist vom Generaldirektor der ORFT, Jacques-Bernard Dupont, in einem persönlichen Schreiben eingeladen worden, mit einer offiziellen Delegation des Deutschen Fernsehfunks am 3. Internationalen Kongreß über Erziehungsprobleme in Rundfunk und Fernsehen teilzunehmen. Die Konferenz findet im März 1967 in Paris statt. – Rund 175 000 Fernsehgeräte gibt es gegenwärtig in der Volksrepublik Bulgarien. 40 000 Empfänger sind auf dem Lande registriert. Die Sendungen des Fernsehentrums Sofia können zur Zeit auf etwa der Hälfte des bulgarischen Territoriums empfangen werden. Ende 1966 wird sich der Versorgungsbereich durch die Inbetriebnahme eines Fernsehsenders bei Burgas erheblich erweitern.

**Zu beziehen**

Albanien: Ndermarrja Shtetnore e Botimeve, Tirana.  
 Bulgarien: Direktion R.E.P., 11 a, Rue Paris, Sofia. – RAZNOIZNOZ, 1, Rue Tzar Assen, Sofia.  
 China: Waiwen 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 „Sojuspechatj“ bzw. den sowjetischen Postämtern und Postkontoren nach dem dort ausliegenden Katalog.  
 Ungarn: Posta Központi Hirlapirada, Josef Nador ter. 1, Budapest V, und P.O. Box 1, Budapest 72. – KULTURA, Außenhandelsunternehmen Zeitschriften-Import-Abteilung, Fö utca 32, Budapest I.  
 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 2 1967

**AUS DEM INHALT**

Stabilisierungsschaltungen in Bausteintechnik	5c
Strombegrenzerschaltung für elektronisch stabilisierte Netzteile mit Transistoren	58
Selbstbau eines Transistormeßgerätes für statische Kennwerte	59
Die Stimme des wahren Deutschlands	62
SSB im 2-m-Band – nicht gefragt?	63
Kreuzmodulation – Entstehung und Gegenmaßnahmen	64
Ein stabiler Transistor-VFO für den modernen SSB-Sender	67
Meine Seitenbandunterdrückung beträgt 30 dB!?	68
Zeitzeichen- und Normalfrequenzsender	69
Das Einmaleins der Fuchsjagd	70
Aktuelle Information	72
Ein leistungsfähiger 70-cm-Konverter mit Transistoren	73
Dimensionierung von Multibandkreisen	75
Aus der internationalen Schaltungspraxis	76
Nomogramm 8	76
Leiterplatten-Datenblatt Nr. 15	77
Ein RTTY-Konverter nach der NF-Methode	78
Kybernetik – leicht verständlich (12)	80
Leistungsmessung an 2-m-Sendern	82
Zwei leistungsfähige Vielfachmesser für den Selbstbau	83
Rauschunterdrückung durch Rauschsperrern im UKW-Empfänger	84
Das vernünftige Sendernetzteil	87
Die Station 10 RT im Amateurfunk – ein Umbauvorschlag	88
Für den KW-Hörer	89
FUNKAMATEUR-Korrespondenten berichten	91
Die Abteilung Nachrichtensport teilt mit	92
4. Fernwettkampf der Fernschreiber	93
CQ – SSB	94
Award-/Contest-Informationen	95
UKW-/DX-Bericht	97
YL-/XYL	102
Zeitschriftenschau	102

**TITELBILD**

Blick in den Aufbau des GST-Standardsenders TX 80/10. Die Bauanleitung des vom Labor des Radioklubs der DDR entwickelten Gerätes bringen wir in einem der nächsten Hefte

Foto: MBD/Demme



# Stabilisierungsschaltungen in Bausteintechnik

H. KÜHNE

Bei vielen elektronischen Schaltungen ist es wichtig, daß ihre Versorgungsspannung konstant ist. Auch bei Schaltungen mit Transistoren ist dies oft wünschenswert.

In dem folgenden Beitrag sollen nun drei Bausteine in Miniaturtechnik zur Stabilisierung von Gleichspannungen beschrieben werden. Die Bausteine wurden in gedruckter Schaltung hergestellt. Die Leiterplatten wurden nach dem in [1] beschriebenen Verfahren gefertigt. Alle drei Bausteine haben die einheitliche Größe von 25 mm × 25 mm. Die elektrischen Verbindungen der Sta-

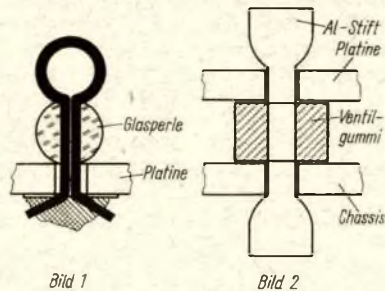


Bild 1: Skizze der selbsthergestellten Lötösen

Bild 2: Skizze der federnden, schraubenlosen Befestigung der Platinen am Chassis

bilisierungsbausteine mit der gesamten Schaltung erfolgt über Lötösen. Die Lötösen bestehen aus 0,4 mm starkem Kupferdraht und einer farbigen Glasperle. Der Draht wurde entsprechend Bild 1 gebogen und durch die Perle gesteckt. Bei der Montage der Lötöse auf der Platine wurden die beiden Drähte in entgegengesetzter Richtung gebogen und verlötet. Die Lötöse sitzt nun mechanisch fest und lötet sich beim Anlöten von Kabeln nicht wieder aus. Durch verschiedene Farben der Glasperlen kann man auf einfache Weise Ausgang und Eingang sowie plus und minus voneinander unterscheiden.

Zur Befestigung wurde eine federnde, schraubenlose Befestigung entwickelt.

Bild 3: Einfache Stabilisierungsschaltung mit Zenerdiode

Bild 5: Stabilisierungsschaltung mit Zenerdiode und Transistor zur Stromverstärkung

Bild 7: Regelschaltung mit Zusatztransistor für eine elektronische Sicherung

Sie ist in Bild 2 dargestellt. Sie besteht aus einem Stück 2 mm starkem und 10 mm langem Aluminiumdraht. Dieser wurde mit einer Zange an einem Ende breitgequetscht. Der Draht wird nun durch die entsprechende Bohrung der Platine gesteckt. Als Abstandsstück zum Chassis wird ein 5 mm langes Stück Ventilgummi vom Fahrrad benutzt. Dann wird der Stift durch die Bohrung im Chassis geführt und unten wieder breitgequetscht. Dabei wird der Ventilgummi etwas zusammengedrückt. Nach dem Loslassen dehnt er sich wieder etwas aus und der Baustein sitzt fest. Es hat sich gezeigt, daß bei kleinen Bausteinen zwei solcher Befestigungen genügen. Anschließend sollen nun die einzelnen Bausteine beschrieben werden.

## 1. Stabilisierung mit einer Zenerdiode

Wie allgemein bekannt, besteht die einfachste Schaltung zur Stabilisierung von kleinen Gleichspannungen aus einer Zenerdiode und einem Widerstand. Eine solche Schaltung wurde für den ersten Baustein verwendet. Seine Schaltung ist in Bild 3 dargestellt. Die Ansicht der Leiterplatte findet man im Bild 4.

Der Baustein wurde für eine Ausgangsspannung von 5 Volt ausgelegt. Es wurde eine Leistungszenerdiode vom Typ SZ 505 verwendet. Diese wurde mit einem Kühlblech von etwa 4 cm<sup>2</sup> auf der Platine montiert.

Der maximal zu entnehmende Laststrom beträgt 60 mA. Der Widerstand R<sub>1</sub> wurde so dimensioniert, daß Schwankungen der Eingangsspannung

von ± 10% ausgeregelt werden können. Der Laststrom kann dann im Bereich von 0 bis 60 mA schwanken. Die Nenneingangsspannung beträgt 9,5 V. Eine genaue Berechnung der Schaltelemente wurde in [2] gefunden.

## 2. Stabilisierung mit einem Transistor und einer Zenerdiode

Wenn der maximale Strom I<sub>Zmax</sub> kleiner ist als der maximale Laststrom, so kann man einen Transistor zur Stromverstärkung benutzen. Einen Transistor kann man aber auch zur Verbesserung der Genauigkeit der Stabilisierung einsetzen. Von diesen beiden Möglichkeiten wurde im zweiten Baustein Gebrauch gemacht. Die Schaltung des Bausteins zeigt Bild 5 (das Leitungsmuster ist im Bild 6 zu sehen).

Der Transistor liegt hier als steuerbarer Widerstand in Reihe mit dem Lastwiderstand. Die Änderungen der Last sowie der Eingangsspannung bewirken eine Änderung des Transistorwiderstandes. Durch Steuerung dieses Transistorwiderstandes wird also die Ausgangsspannung konstant gehalten. Für diese Steuerung ist eine niederohmige Bezugsspannung erforderlich. Diese wird durch die Zenerdiode D1 erzeugt. Es wurde eine Kleinleistungszenerdiode vom Typ ZA 250/6 benutzt. Über den Widerstand R<sub>1</sub> wird die Zenerdiode mit Strom versorgt.

Die Ausgangsspannung dieses Bausteins ist 6 V. Sie wird durch die eben genannte Zenerdiode bestimmt. Die Nenneingangsspannung beträgt 9 V. Sie kann sich um ± 10% ändern. Der maximal zu entnehmende Ausgangs-

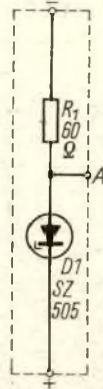


Bild 3

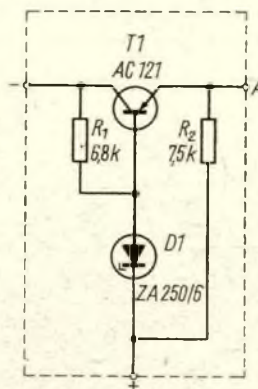


Bild 5

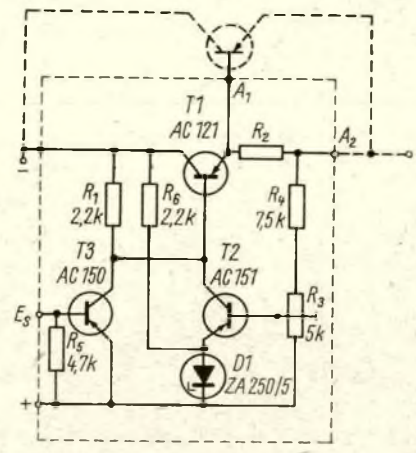


Bild 7



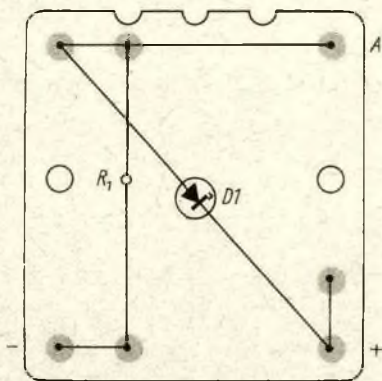


Bild 4

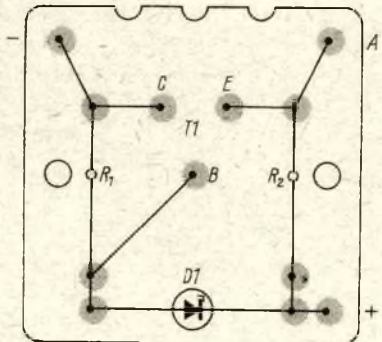


Bild 6

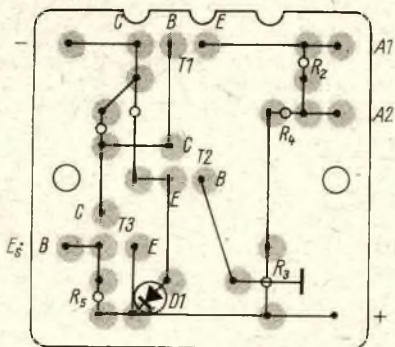


Bild 8

Bild 4: Leiterplatte zur Schaltung nach Bild 3

Bild 6: Leiterplatte zur Schaltung nach Bild 5

Bild 8: Leiterplatte zur Schaltung nach Bild 7

Bild 9: Ansicht der Schaltung nach Bild 3

Bild 10: Ansicht der Schaltung nach Bild 5. Der Kühlkopf für den Transistor wurde selbsthergestellt

Bild 11: Ansicht der Regelschaltung nach Bild 7 (ohne Leistungstransistor)

strom beträgt 50 mA. Der Baustein kann dann bis zu einer Umgebungstemperatur von 40 °C sicher betrieben werden, da der Längstransistor einen selbstgefertigten Kühlkörper von 13 cm<sup>2</sup> besitzt. An dieser Stelle soll kurz bemerkt werden, daß es sehr schwierig ist, die Verlustleistung des Längstransistors in jedem Fall genau zu bestimmen. In die Berechnung der Verlustleistung geht nämlich der Innenwiderstand der Speisespannungsquelle mit ein. Bei einem möglichst universell verwendbaren Baustein kann man natürlich nicht alle Innenwiderstände sofort erfassen. Darum wird dazu geraten, den Längstransistor hinsichtlich seiner Verlustleistung möglichst reichlich zu dimensionieren. Für einen speziellen Fall kann die benötigte Verlustleistung in jedem Fall nach den in [3, 4] beschriebenen Methoden errechnet werden.

Der Widerstand R 2 wurde als Vorbelastung eingebaut. Durch diesen Widerstand stellt sich die gewünschte Ausgangsspannung auch im Leerlauf ein.

### 3. Stabilisierungsbaustein zur Ansteuerung von Leistungstransistoren

Der dritte Baustein kann für verschiedene Zwecke eingesetzt werden. Er kann einmal zur Stabilisierung von Gleichspannung bei kleinen Strömen verwendet werden. Zum anderen kann er zur Ansteuerung von einem Leistungstransistor verwendet werden, so daß man einen wesentlich höheren Strom entnehmen kann.

Die Ausgangsspannung des im Bild 7 gezeigten Bausteins ist zwischen 11 und 13 V einstellbar. Der zu entnehmende Strom beträgt ohne Leistungstransistor 20 mA.

Der Baustein wurde mit einem zusätzlichen Transistor ausgerüstet. Eine geringe negative Spannung an der Basis von T 3 bewirkt, daß T 1 vollkommen gesperrt wird und damit die Ausgangsspannung gegen 0 geht. Der Basisanschluß von T 3 kann daher für eine elektronische Sicherung, wie sie in [5] beschrieben wurde, benutzt werden.

Während die beiden eben beschriebenen Schaltungen nur Stabilisierungsschaltungen sind, so ist die im Bild 7 ge-

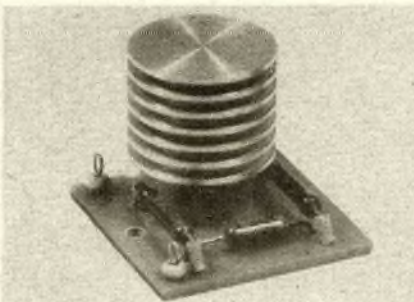
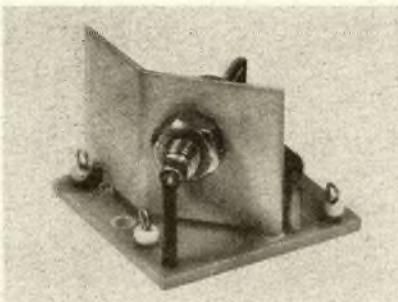
zeigte eine echte Regelschaltung. T 1 bzw. der nachgeschaltete Leistungstransistor ist dabei das Stellglied. Die Ausgangsspannung ist die Regelgröße. Sie bzw. ein Bruchteil von ihr wird mit dem Stellwert (Zenerspannung der Diode D 1) verglichen. Die Differenzspannung zwischen dem Bruchteil der abgegriffenen Ausgangsspannung und dem Stellwert steuert T 2, dessen Kollektorstrom so auf das Stellglied T 1 einwirkt, daß sich die gewünschte Ausgangsspannung bei Änderungen von  $I_L$  und  $U_E$  einstellt.

Mit dem Widerstand R 6 wird die Zenerdiode betrieben. Der Zenerstrom beträgt bei Nenneingangsspannung etwa 5 mA. Er ist damit wesentlich größer als der maximal erforderliche Kollektorstrom von T 2. Die Widerstände R 2, R 3 und R 4 haben verschiedene Funktionen. Sie dienen einmal als Vorbelastung des Regelteils. Mit dem einstellbaren Widerstand R 3 kann die gewünschte Ausgangsspannung in den eben genannten Grenzen eingestellt werden. Der Widerstand R 2 wird benötigt, wenn man einen zusätzlichen Leistungstransistor anschaltet. Er dient dazu, den Reststrom des Leistungstransistors zu verringern, damit der Leistungstransistor vollständig gesperrt werden kann. Gleiches trifft auch für den Widerstand R 5 zu. Über dem Widerstand R 1 fällt durch den Kollektorstrom von T 2 der Teil der Eingangsspannung ab, der nicht zur Ansteuerung des Stellgliedes benötigt wird. Das sind bei einer Nenneingangsspannung von 16 V und einer Ausgangsspannung von 12 V etwa 4 V. Die Eingangsspannung kann im Bereich  $\pm 10\%$  schwanken.

Nachzutragen wäre noch, daß der Ausgangsstrom sich bei Verwendung eines entsprechenden Leistungstransistors um den Faktor 10 bis 20 erhöhen läßt.

#### Literatur:

- [1] „funkamateu“, Heft 7/1966
- [2] Technische Mitteilungen Halbleiter - „Spannungsstabilisierung, Teil 1“, Siemens & Halske AG, Wernerwerk für Bauelemente
- [3] Technische Mitteilungen Halbleiter - „Spannungsstabilisierung, Teil 2 und 3“, Siemens & Halske AG, Wernerwerk für Bauelemente
- [4] „Siemens Halbleiter Schaltbeispiele 1961“, Siemens & Halske AG, Wernerwerk für Bauelemente
- [5] Hagen Jakubaschk, „Das große Elektronikbastelbuch“, Deutscher Militärverlag, Berlin 1965





# Strombegrenzerschaltung für elektronisch stabilisierte Netzteile mit Transistoren

D. MÜLLER

In [1] wird eine einfache Schaltung beschrieben, die es ermöglicht, den einem elektronisch stabilisierten Netzteil entnommenen Strom zu begrenzen. Der Längstransistor Ts 3 (Bild 1) wird damit vor unzulässig hoher Belastung geschützt. Bild 1 zeigt die Schaltung eines normalen elektronisch stabilisierten Netzteiles für eine Ausgangsspannung von 12 V bei einer Belastbarkeit bis zu 1 A, die mit der gestrichelt umrahmten Strombegrenzerschaltung ausgerüstet ist. Entsprechend der großen Verbreitung der npn-Transistoren in den USA ist das Netzteil vorwiegend mit Transistoren dieses Leitungstyps bestückt.

Die Wirkungsweise der Begrenzerschaltung ist folgende: Am Widerstand R 1 fällt eine Spannung  $U_1$  ab, die dem entnommenen Gleichstrom zuzüglich einem gewissen Eigenverbrauch der Regelschaltung proportional ist. Vom Drehwiderstand R 2, mit dem die Ansprechschwelle der Begrenzerschaltung eingestellt werden kann, wird ein Teil dieser Spannung über R 3 dem Eingang des Transistors Ts 1 zugeführt. Bei maximal 0,7 V Basis-Emitterspannung an Ts 1 fließt bereits der in der Schaltung maximal mögliche Kollektorstrom durch diesen Transistor. Ein Teil des Stromes fließt über die Basis-Emitterstrecke des Transistors Ts 2. Da Ts 2 ein npn-Transistor ist, ist dessen Basis-Emitterstrecke in Durchlaufrichtung gepolt. Der Transistor Ts 2 wird dadurch ebenfalls aufgesteuert. Der Kollektorstrom von Ts 2 erreicht seinen durch die Schaltung begrenzten Maximalwert, und die Kollektorspannung sinkt bis zur Restspannung ab (etwa 0,5 V). Der Eingang der Verstärkerkaskade (Basisanschluß von Ts 6) wird somit praktisch auf Erdpotential gelegt. Damit ist der Längstransistor Ts 3 gesperrt. In der Praxis werden Ts 3 und Ts 6 natürlich nicht völlig gesperrt, da dann der Spannungsabfall an R 1 und damit auch der Strom durch Ts 1 und Ts 2 ebenfalls annähernd zu Null werden würden und die Begrenzerschaltung nicht mehr wirken könnte. Es stellt sich vielmehr ein Gleichgewichtszustand ein, wobei der mit R 2 vorgewählte maximal zulässige Laststrom fließt. Wird der entnommene

Strom verringert, sinkt auch der Spannungsabfall an R 1. Die Kollektorströme von Ts 1 und Ts 2 verringern sich. Der für die Steuerung der Kaskade Ts 6, Ts 3 maßgebliche Spannungsabfall an R 6 wird dann durch die Kollektorströme der Transistoren Ts 4 und Ts 5 bestimmt. Die Regelschaltung arbeitet dann so weiter, als ob keine Begrenzerschaltung vorhanden wäre.

Tritt ein Kurzschluß in Richtung des Energieflusses hinter dem Transistor Ts 3 auf, tritt die Begrenzerschaltung ebenfalls in Tätigkeit und schützt außer dem Längstransistor auch noch die in Bild 1 nicht mit dargestellte Gleichrichterschaltung. Die Begrenzerschaltung arbeitet also gleichzeitig als elektronische Sicherung, wobei sie gegenüber herkömmlichen Schaltungen dieser Art den Vorteil aufweist, daß man keinen zusätzlichen Leistungstransistor von der Größe des Längstransistors Ts 3 benötigt, bzw. daß keine

Start-Taste nach Beseitigung des Kurzschlusses betätigt zu werden braucht. Allgemein gesprochen, wirkt die Strombegrenzerschaltung nur so lange, wie der maximal zulässige Laststrom fließt und verhindert, daß dieser überschritten wird. Verringert sich der Laststrom wieder, so stellt die Begrenzerschaltung einfach „ihre Arbeit“ ein. Als weiterer Vorteil wäre zu nennen, daß diese Schaltung leicht nachträglich in jedes vorhandene mit Transistoren elektronisch stabilisierte Netzteil eingebaut werden kann.

Es besteht z. B. die Möglichkeit, das in [2] beschriebene Netzteil nachträglich mit einer solchen Begrenzerschaltung auszurüsten. Einen entsprechenden Schaltungsvorschlag, der allerdings vom Verfasser noch nicht erprobt werden konnte, zeigt Bild 2. Die Transistoren Ts 1 und Ts 2 müssen dabei abweichend von der Schaltung Bild 1 jeweils vom entgegengesetzten Leitungs-

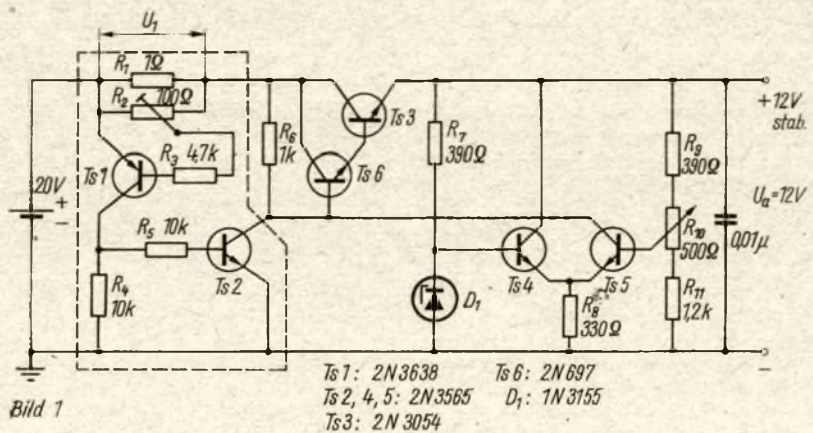


Bild 1

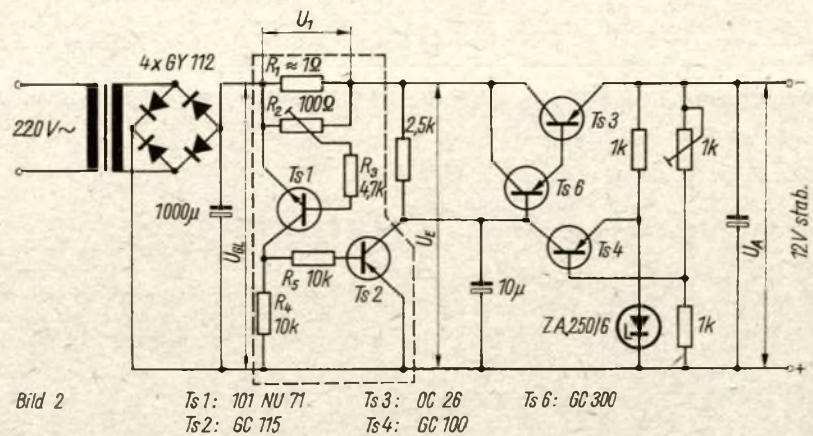


Bild 2

Bild 1: Elektronisch stabilisiertes Netzteil mit gestrichelt umrahmter Begrenzerschaltung nach (1)

Bild 2: Elektronisch stabilisiertes Netzteil nach (2) mit gestrichelt umrahmter Begrenzerschaltung in Anlehnung an (1)



typ sein. Für Ts 1 muß ein npn-Transistor, z. B. die ČSSR-Type 101 NU 71, und für Ts 2 ein pnp-Transistor, z. B. ein GC 115, verwendet werden. Im Falle eines Kurzschlusses an den Ausgangsklemmen des Netzteiles fällt am Längstransistor fast die volle gleichgerichtete Spannung  $U_{G1}$  ab, wobei der Nennstrom von 1 A durch den Transistor fließt. Bei einer Spannung am Lade-kondensator von  $U_{G1} = 20$  V tritt am Längstransistor eine Verlustleistung von  $P_v = (U_{G1} - U_1) \cdot I = (20 \text{ V} - 1 \text{ V}) \cdot 1 \text{ A} = 19 \text{ W}$  auf. Der OC 26 könnte diese Leistung bei 40° Umgebungstemperatur auf einem geschwärzten Al-Kühlblech von 700 cm<sup>2</sup> in senkrechter Lage gerade noch vertragen. Um die

Leistungsbilanz des Längstransistors günstiger zu gestalten, soll die Spannung  $U_{G1}$  nur so groß sein, wie es zur Erzielung einer einwandfreien Stabilisierung bei minimaler Netzspannung erforderlich ist. Die Eingangsspannung  $U_E$  der Regelschaltung läßt sich bei einer Ausgangsspannung von  $U_A = 12$  V und einer erwarteten Unterspannung von 15% bestimmen aus:

$$U_E = \frac{U_A + 1 \text{ V}}{1 - 0,15} = \frac{(12 + 1) \text{ V}}{0,85} = 15,3 \text{ V} \quad (1)$$

Die Verlustleistung am Leistungstransistor beträgt dann:  $P_v = 15,3 \text{ W}$ . Hierfür reicht ein geschwärztes Kühl-

blech von 250 mm × 250 mm in senkrechter Lage aus. (Dabei ist allerdings eine mögliche Überspannung nicht berücksichtigt. - d. Red.) Gibt die Gleichrichterschaltung eine wesentlich höhere Spannung ab, so ist in Reihe mit R 1 noch ein zusätzlicher Widerstand zu schalten, der so dimensioniert wird, daß die Spannung  $U_E$  beim Nennstrom von 1 A etwa die Größe von 15,5 V aufweist.

Literatur:

- [1] Paul Galuzzi: Adjustable current limiter for regulated power supply, Electronics 39 (1966), Nr. 5, S. 107
- [2] R. Kruse: Ein stabilisiertes Netzteil für Transistoren-TV-Empfänger, FUNKAMATEUR 15 (1966), H. 3, S. 111

## Selbstbau eines Transistormeißgerätes für statische Kennwerte

R. FISCHER

### 1. Einleitung

Wer ernsthaft mit Transistoren bastelt und die Schaltungen genau dimensionieren will, der wird wissen, daß ein Transistormeißgerät unerlässlich ist. Vor allen Dingen wird es dann benötigt, wenn man sich für irgend einen besonderen Zweck einen Transistor der Bastlertypen aussuchen will. Dabei genügt es oft schon, wenn man den Stromverstärkungsfaktor B in Emitterschaltung und den Kollektorstrom  $I_{CE0}$  ermitteln kann. Der folgende Beitrag befaßt sich mit einem Transistormeißgerät, daß vom Verfasser selbst entwickelt und gebaut wurde. Dieses einfach herzustellende Gerät erfüllt im wesentlichen folgende Bedingungen:

1. Es ist handlich, so daß man es beim Einkauf zum Aussuchen von Transistoren nach bestimmten Gesichtspunkten mitführen kann.

2. Es können die wichtigsten Kennwerte, das sind der Stromverstärkungsfaktor B in Emitterschaltung und der Kollektorstrom  $I_{CE0}$  gemessen werden. Die Messung ist hinreichend genau, da zum Beispiel bei der Messung des Stromverstärkungsfaktors die Werte für  $I_C$  und  $I_B$  im Arbeitspunkt gemessen werden können. Das ist deshalb wichtig, weil die Stromverstärkungskennlinie eines Transistors keine Gerade ist und sich deshalb in jedem Arbeitspunkt ein anderer Stromverstärkungsfaktor ergibt. Gegenüber Konstruktionen, die auf eine Messung des Basisstromes verzichten und den Transistor durch einen Basisvorwiderstand einen Basisstrom

$$I_B = \frac{U_0 - U_{BE}}{R_B} \quad (1)$$

aufprägen, der von  $U_0$  und  $U_{BE}$  abhängig ist, hat die vorliegende Konstruktion den Vorteil, daß durch eine direkte Messung des Basisstromes  $I_B$  der Zustand der Batterie und die Größe von  $U_{BE}$  keine Rolle spielen.

3. Es ist möglich, alle Transistoren, angefangen von 25-mW-Typen bis zu Leistungstransistoren zu messen. Das wird dadurch erreicht, daß das Meßgerät auf folgende Bereiche umgeschaltet werden kann:

- 0 ... 100 µA
- 0 ... 1 mA
- 0 ... 5 mA
- 0 ... 10 mA

4. Der Meßvorgang ist unkompliziert und gestattet deshalb ein schnelles Messen.

### 2. Aufbau des Gerätes

#### 2.1. Schaltung

Der Aufbau der Schaltung läßt die Wirkungsweise des Transistormeißgerätes erkennen.

Der zu messende Transistor wird mit seinen drei Anschlüssen Emitter, Basis und Kollektor in drei dafür vorgesehene Druckklemmen eingesetzt, die von Funkgeräten Fk 1 stammen. Beim Herunterdrücken einer Kunststoffkappe wird eine Bohrung freigegeben, in die dann der entsprechende Anschluß des Transistors gesteckt wird. Läßt man die Kunststoffkappe zurück schnappen, ist der Transistor fest eingespannt. Der Widerstand R soll verhindern, daß ein zu großer Basisstrom fließt und der Transistor dadurch zerstört wird. Im Muster wurde er 10 kOhm groß gewählt, so daß nach

$$I_C = \frac{(U_0 - U_{BE}) \cdot B}{R_B} \quad (2)$$

auch für Transistoren mit einem  $B = 20$  noch ein  $I_C \approx 9 \text{ mA}$  eingestellt werden kann. Mit P 1 kann der Basisstrom  $I_B$  und somit auch der Kollektorstrom  $I_C$  auf den in der Schaltung geforderten Wert eingestellt werden. P 1 hat im Mustergerät eine Größe von 1 MOhm. Es ist dadurch möglich, auch

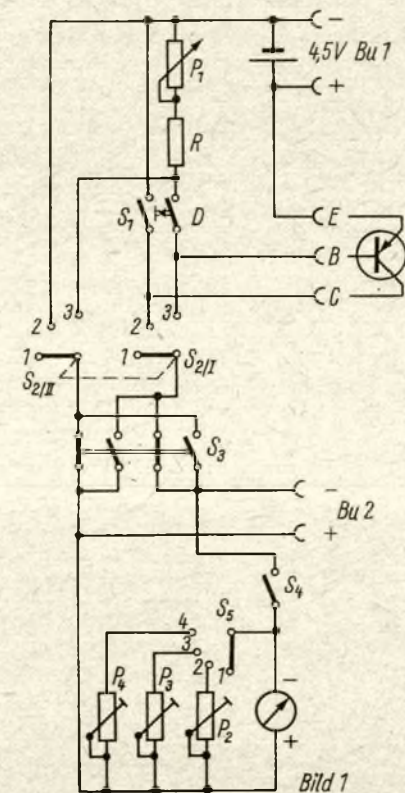


Bild 1: Schaltung des beschriebenen Transistormeißgerätes



Transistoren mit  $B = 200$  bei einem Arbeitspunkt  $I_C = 1 \text{ mA}$  und  $U_{CE} = 4,5 \text{ V}$  zu messen. Wird Drücker D gedrückt, so erhält die Basis des Transistors den für die  $I_C$ -Messungen erforderlichen Strom. Schalter S1 stellt bei der Messung von  $I_B$  die Verbindung zwischen Kollektor und dem Minuspol der Batterie her. Wird der Kollektorstrom  $I_{CEO}$  oder der Kollektorstrom  $I_C$  gemessen, ist diese Verbindung unterbrochen (Schalter geöffnet). Als Stromversorgung dient eine Flachbatterie 4,5 V. Damit ist auch für den Arbeitspunkt  $U_{CE}$  mit 4,5 V festgelegt. Über das Buchsenpaar 1 kann von außen eine größere oder auch kleinere Spannung zugeführt werden. Dazu wird die Flachbatterie abgeklemmt.

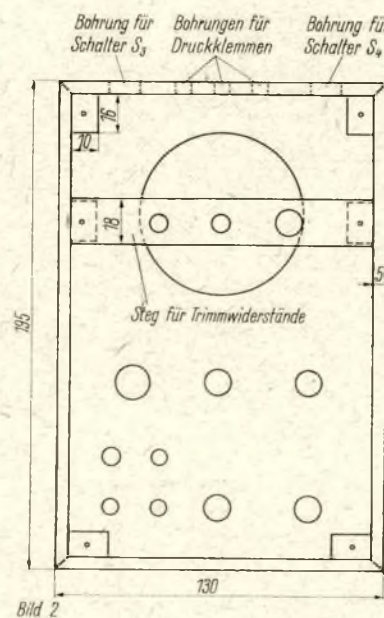


Bild 2: Maßskizze für das Gehäuse des Transistormeßgerätes (Ansicht von der Rückseite)

Schalter S2 ist ein Stufenschalter mit zwei Ebenen. Mit diesem Schalter wird das Meßinstrument an den entsprechenden Stellen zwischengeschaltet. Stellung 1 ist die Aus-Stellung. In Stellung 2 wird der Kollektorstrom  $I_{CEO}$  bzw. der Kollektorstrom  $I_C$  (D gedrückt) gemessen. Stellung 3 ermöglicht das Messen des Basisstromes  $I_B$  (bei S1 geschlossen). Schalter S3 ist ein zweipoliger Umschalter. Durch seine Betätigung kann von pnp- auf npn-Transistoren umgeschaltet werden (dabei muß man allerdings auch die Batterie umpolen - d. Red.). Das Buchsenpaar 2 erfüllt zwei Aufgaben. Einmal kann ein anderes Meßinstrument angeschlossen werden, wenn der Meßbereich des eingebauten einmal nicht ausreicht. Es ist zu beachten, daß dabei S4 geöffnet sein muß. Weiter kann bei geschlossenem S4 und Stellung 1 von S2 das eingebaute Meßinstrument noch anderweitig verwendet werden.

Das ist besonders für den Bastler und Amateur wichtig, für den ein nur für einen Zweck verwendetes Instrument unwirtschaftlich ist.

S4 ist, wie bereits erwähnt, zum Abschalten des Meßinstrumentes gedacht. Für Schalter S5 wurde wiederum ein Stufenschalter verwendet, nur mit dem Unterschied, daß hier eine Ebene ausreicht. In Stellung 1 ist der Meßbereich  $100 \mu\text{A}$ , in Stellung 2 -  $1 \text{ mA}$ , in Stellung 3 -  $5 \text{ mA}$  und in Stellung 4 -  $10 \text{ mA}$ . P2, P3 und P4 sind Trimpotentiometer, deren eingestellter Widerstandswert sich nach dem Meßbereich und dem Innenwiderstand des verwendeten Meßinstrumentes richtet. Die Parallelwiderstände des Meßinstrumentes können nach der Beziehung

$$R_P = \frac{1}{n-1} \cdot R_i \quad (3)$$

errechnet werden.  $R_P$  = Parallelwiderstand;  $n$  = Meßbereichsvergrößerungsfaktor;  $R_i$  = Innenwiderstand des Meßinstrumentes

Wird, wie im Mustergerät, ein  $100\text{-}\mu\text{A}$ -Instrument verwendet und soll der Meßbereich auf  $10 \text{ mA}$  bei Vollausschlag erweitert werden, so ist  $n = 100$ .

Den Innenwiderstand des Meßinstrumentes kann man nach folgender Methode ausreichender Genauigkeit bestimmen. Man bestimmt zuerst, falls erforderlich, den Strom für Vollausschlag des Instrumentes, in dem man einen geeichten Strommesser in Reihe mit dem Instrument schaltet und einen regelbaren Strom einspeist. Danach schaltet man dem Instrument einen Spannungsmesser parallel, regelt den Strom wieder auf Vollausschlag des Instrumentes und liest den Spannungsabfall am Instrument am Spannungsmesser ab. Dabei kann der Strommesser entfernt werden. Aus  $R_i = U/I$  ergibt sich dann der Innenwiderstand. Im Mustergerät wurde ein Meßinstrument mit  $R_i = 2,9 \text{ k}\Omega$  verwendet, so daß sich für die zusätzlichen Meßbereiche folgende Parallelwiderstände ergeben:

1 mA :	$R = 322 \text{ }\Omega$
5 mA :	$R = 59 \text{ }\Omega$
10 mA :	$R = 29 \text{ }\Omega$

## 2.2. Gehäuse

Als Gehäusewerkstoff wurde im Mustergerät Sperrholz von 5 mm Dicke verwendet. Es ist aber auch ohne weiteres möglich, Kunststoff oder Blech zu verwenden. Holz ist günstig, weil es sich sehr gut mit relativ billigen Werkzeugen bearbeiten läßt.

Zuerst wird die Frontplatte ausgesägt. Anschließend werden auf der Unterseite der Frontplatte mit einem weichen Bleistift die Bohrungen angerissen und mit der Laubsäge ausgesägt. Die Anordnung der Bauelemente auf

der Frontplatte ist dem einzelnen überlassen. Sie richtet sich im wesentlichen nach der Größe der vorhandenen Bauelemente. Im Mustergerät wurden in der ersten Reihe von links beginnend, Schalter S2, Schalter S5 und Drücker D eingebaut.

Die zweite Reihe besteht aus Potentiometer P1, Schalter S1 und den Buchsenpaaren Bu1 und Bu2. Neben den drei Druckklemmen an der oberen Seitenwand ist links Schalter S4 und rechts Schalter S3 montiert (siehe dazu Bild 1). Die Seitenwände werden angesägt und an jeweils zwei gegenüberliegenden Seiten schräg angefeilt, damit sie beim Zusammensetzen gut aneinander passen. Auf der vorderen Seitenwand werden die Bohrungen angerissen und ausgesägt. Nun werden die Eckenverstärkungen in Form von Leisten  $16 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$  zugesägt. Beim Zusammenleimen werden zuerst die Seitenwände auf die Frontplatte aufgesetzt, gleichzeitig werden die Eckenverstärkungen mit eingeleimt. Die Bodenplatte hat die gleiche Größe wie die Frontplatte. Sie erhält an den vier Ecken je eine Bohrung. Nach dem Trocknen des Gehäuses wird die Bodenplatte ausgesetzt. Nun werden die Bohrungen der Bodenplatte auf die Eckenverstärkungen übertragen. Nach dem Bohren wird die Bodenplatte mit Holzschrauben aufgeschraubt und zusammen mit dem Gehäuse sauber verfeilt. Die Ecken des Gehäuses kann man leicht abrunden. Zum Schluß wird alles noch einmal mit Sandpapier abgezogen. Jetzt wird die Bodenplatte wieder abgeschraubt, und in das Gehäuse werden die Halterung für die Trimpotentiometer und einen Lötstützpunkt eingebaut. Die Halterung besteht aus einer 18 mm breiten und

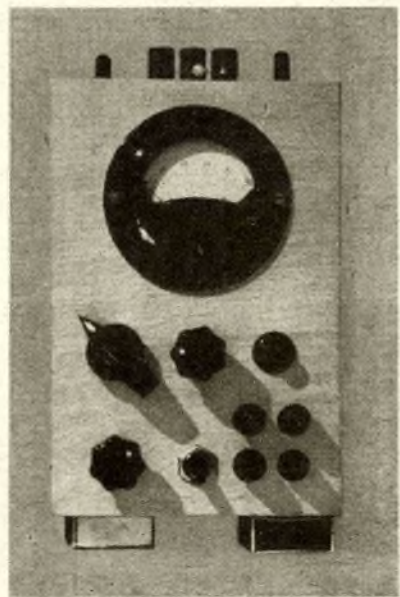


Bild 3: Ansicht der Frontplatte des Transistormeßgerätes



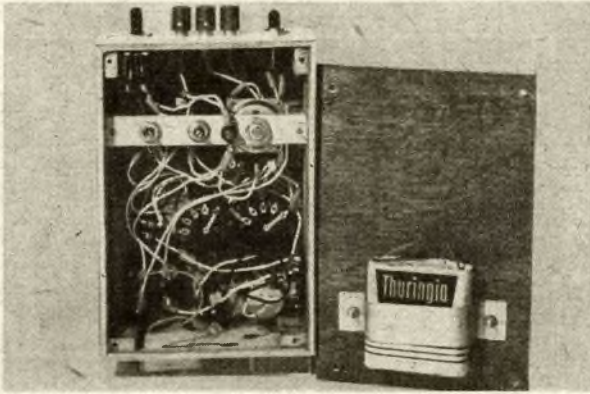


Bild 4: Blick in das geöffnete Gehäuse und Bodenplatte mit daran befestigter Batterie

3 mm dicken Holzleiste, die auf zwei sich gegenüberliegende Holzklötzchen aufgeschraubt wird. Schließlich wird das Gehäuse mit Bodenplatte von außen mit Leinölfirnis mehrmals gestrichen. Nach dem Trocknen werden Gehäuse und Bodenplatte von außen mit verdünntem farblosem Lack überstrichen.

Die nächste Arbeit ist das Einsetzen sämtlicher Bauelemente und das Verdrahten. Die Halterung für die Flachbatterie ist in Bild 4 zu sehen. Sie besteht aus einem Streifen Aluminiumblech, der die Batterie umschließt und auf der Bodenplatte aufgeschraubt wird. Für die Batterieanschlüsse wurden aus Batteriepolen von verbrauchten Flachbatterien Laschen gebogen und diese wiederum an die Zuleitungsdrähte angelötet, die auf die Batteriepole aufgeschoben werden. Dadurch ist die Batterie schnell auswechselbar.

### 3. Abgleich des Gerätes

Der Abgleichvorgang beschränkt sich auf das Einstellen der Trimpotentiometer auf den für den jeweiligen Meßbereich erforderlichen Wert. Dazu wird ein zweites Meßinstrument verwendet, welches über das Buchsenpaar 2 von außen angeschlossen wird. Jetzt wird ein Transistor eingespannt, der Schalter S4 geöffnet und Schalter S2 in Stellung 2 gebracht. Der Drücker D wird gedrückt und mit Potentiometer P1 wird ein Kollektorstrom zwischen 0 und 10 mA eingestellt. Danach wird das von außen angeschlossene Meßinstrument wieder entfernt, der Schalter S4 geschlossen und Schalter S5 in Stellung 4 (10-mA-Bereich) gebracht. Drücker D wird wieder gedrückt und mit einem Schraubenzieher wird Trimpotentiometer P4 solange gedreht, bis das eingebaute Meßinstrument den gleichen Wert anzeigt, der vorher mit dem von außen angeschlossenen Meßinstrument eingestellt worden ist. Für die anderen Meßbereiche wird der Abgleichvorgang analog wiederholt.

### 4. Meßvorgang

Vor der Messung wird der Regler P1 auf den größten Widerstandswert ein-

gestellt. Der Transistor wird mit seinen drei Anschlüssen in den dafür vorgesehenen Druckklemmen festgespannt. Die Messung wird zweckmäßig in der Reihenfolge:

1. Kollektorreststrom  $I_{CEO}$
2. Kollektorstrom  $I_C$
3. Basisstrom  $I_B$

vorgenommen.

Der Kollektorreststrom  $I_{CEO}$  ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal für Transistoren. Da der Kollektorreststrom nicht steuerbar ist, sind solche Transistoren wertvoll, bei denen dieser Strom, der durch Eigenleitung hervorgerufen wird und stark temperaturabhängig ist, sehr klein ist (wenige  $\mu A$ ). Der Kollektorreststrom ist auch ein Anhaltspunkt für das Rauschverhalten des Transistors, denn meist rauscht ein Transistor mit großem Kollektorreststrom auch stark. Das ist besonders zu beachten, wenn man einen Vorstufen-Transistor aussucht.

Schalter S5 bringt man in die Stellung 4 (10-mA-Bereich). Dadurch wird auf alle Fälle eine Beschädigung des Meßinstrumentes durch einen zu großen Strom vermieden. Jetzt wird S2 in Stellung 2 gebracht und der Kollektorreststrom abgelesen. Dabei muß S1 geöffnet sein.

## Folien-Schaltung

Das Ätzen von gedruckten Schaltungen ist nicht einfach, wenn man

- a) keine Ahnung davon hat und
- b) kein Eisen-III-Chlorid besitzt.

Deshalb schneidere ich meine gedruckten Schaltungen, und zwar mit der Schere aus Metallfolie (Stanniol, Alufolie aus Wickelkondensatoren usw.). Dazu kommen noch Pertinax und kleine Hohlkneten.

Die Leiterzüge zeichnet man mit einem Bleistift auf das Pertinax. An den Stellen, wo Bauelemente anzulöten sind, werden Bohrungen für Hohlkneten vorgesehen. Die Leiterzüge werden aus der Metallfolie ausgeschnitten und entspre-

Nachdem S5 wieder in Stellung 2 gebracht worden ist, wird der Drücker D betätigt und mit dem Regler P1 der gewünschte Kollektorstrom  $I_C$  eingestellt. S1 bleibt wieder offen. Vom Kollektorstrom  $I_C$  wird der Kollektorreststrom  $I_{CEO}$  subtrahiert und man erhält den Kollektorstromzuwachs  $I'_C$ . Jetzt wird S2 in Stellung 3 gebracht und S1 angeschlossen. Das Meßinstrument zeigt den Basisstrom  $I_B$  an. Nach der Beziehung

$$B = \frac{I'_C}{I_B} \quad (4)$$

erhält man den Stromverstärkungsfaktor des Transistors.

Soll ein größerer Kollektorstrom als 10 mA gemessen werden, so wird das eingebaute Meßinstrument mit dem Schalter S4 abgeschaltet und an das Buchsenpaar Bu2 ein Meßinstrument mit einem größeren Meßbereich angeschlossen. Soll bei einer anderen Kollektor-Emitter-Spannung  $U_{CE}$  gemessen werden, so wird die eingebaute Flachbatterie abgeklemmt und über das Buchsenpaar Bu1 eine Spannung anderer Größe angeschlossen.

Für die Messung von Leistungstransistoren fertigt man sich am besten drei kurze Drahtstücke mit Bananensteckern und Krokodilklemmen an. Diese drei Drahtstücken werden an einem Ende in die Druckklemmen eingeklemmt und die Krokodilklemmen werden an die Anschlüsse des Transistors angeklemt.

Mit dem Meßgerät kann auch der Sperrstrom von Halbleiterdioden gemessen werden. Dazu wird S3 in Stellung pnp gebracht und die Katode der Diode an der Emitterklemme und die Anode an der Kollektorklemme angeschlossen. Schalter S1 wird geöffnet und S2 in Stellung 2 gebracht. Auf dem Meßinstrument kann der Sperrstrom abgelesen werden. Dieser soll bei guten Dioden sehr klein sein.

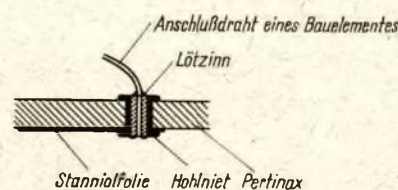
chend auf das Pertinax geklebt. Durch das Einnieten der Hohlkneten werden die Anschlußkontakte hergestellt (siehe Zeichnung). Auf gute Kontaktgabe zwischen Metallfolie und Hohlknet ist zu achten. Ich habe mit dieser Art der gedruckten Schaltung gute Erfahrungen gemacht. Übrigens wird eine solche Methode auch in Industrielabors benutzt, um gedruckte Schaltungen zu entwickeln. Man benutzt dazu Kupferfolie mit einer Klebefläche.

W. Müller

## Wer möchte Funker werden?

Bei uns sind für die Studienzeit 1967/69 noch Studienplätze offen für die Ausbildung zum Funker (Patent II. Klasse). Der Einsatz erfolgt in der Küstenfunkstelle Rügen-Radio.

Sofortbewerbungen an die Kaderabteilung der Zentralen Betriebsschule für das Funkwesen in Königs Wusterhausen





## Die Stimme des wahren Deutschlands

September 1939. Die Gewitterwolken, die sich schon lange am Himmel Europas zusammengeballt hatten, entluden sich. Der Faschismus begann seinen Raubkrieg, von dem kaum ein europäisches Land verschont blieb.

Für die verbotene Kommunistische Partei Deutschlands wurde die illegale Arbeit immer schwieriger und gefährlicher. Das Zentralkomitee sandte eine Reihe von Instruktoren ins Land, um Vorbereitungen für die Bildung eines zentralen Leitungsgremiums in Deutschland selbst zu treffen. Mutigen Männern und Frauen gelang es, nach Deutschland einzureisen, um den Widerstand gegen Hitler zu verstärken. Doch das genügte nicht, zumal es nach dem Überfall auf die Sowjetunion immer schwieriger wurde, die Verbindung zwischen den Parteiorganisationen und dem Zentralkomitee aufrechtzuerhalten.

In dieser Situation bewies die Sowjetregierung erneut ihre Freundschaft gegenüber dem deutschen Volke. Sie ermöglichte es der Kommunistischen Partei Deutschlands einen eigenen Rundfunksender, den „Deutschen Volkssender“ einzurichten. Am 10. September 1941 strahlte er seine erste Sendung aus. Er sprach nicht nur zu den illegalen Parteiorganisationen, sondern erreichte auch alle, die den Willen zum aktiven Kampf gegen Hitler hatten.

Der „Deutsche Volkssender“ wandte sich an die Arbeiter der Henschelwerke in Kassel und des Bochumer Stahlvereins, an die Metallarbeiter in Berlin, die Kumpel an der Ruhr, die Werftarbeiter von Blohm & Voß und viele, viele andere Betriebe.

In einem eindringlichen Appell an die Berliner Rüstungsarbeiter rief im Juni 1942 Walter Ulbricht die Arbeiter über den Sender auf, dem Kriegsverbrechen ein Ende zu bereiten.

Die Wirksamkeit der kommunistischen Rundfunksendungen war dem faschistischen Reichssicherheitshauptamt ständig ein Dorn im Auge. Drastische Maßnahmen gegen das Abhören ausländischer Stationen wurden eingeleitet. Schon im Oktober 1941 brachten in Berlin Beauftragte der Nazipartei an jedem Rundfunkgerät ein Warnschild an. Besonders die Sendungen aus der Sowjetunion waren gefürchtet und nicht selten wurde für das Abhören dieser Sendungen die Todesstrafe verhängt.

Doch auch die schlimmsten Strafen und größten Schwierigkeiten konnten die aufrechten Antifaschisten nicht daran hindern, die Sendungen abzuhören und aus ihnen Kraft für ihren Kampf zu schöpfen.

Mitarbeiter  
am  
„Deutschen Volkssender“:

Martha Arendsee  
Elli Schmidt  
Lotte Ulbricht  
Anton Ackermann  
Fritz Apelt  
Karl Dröll  
Wilhelm Florin  
Richard Gyptner  
Gustav Gundelach  
Edwin Hoerle  
Bernhard Koenen  
Karl Maron  
Paul Schwenk  
Paul Wandel  
Otto Winzer

Mit aufrüttelnden  
Gedichten und Appellen  
gestalteten die Sendungen:

Johannes R. Becher  
Willi Bredel  
Fritz Erpenbeck  
Friedrich Wolf  
Hedda Zinner

Der Kommunist Richard Dolling schreibt dazu in seinen Erinnerungen:

„Wir hatten verschiedene Genossen beauftragt, die Sendungen aus der Sowjetunion abzuhören. Sie hatten aber keine Apparate, mit denen sie, ungeachtet der lärmenden Störwellen, die die Nazis in Gang setzten, den Empfang einigermaßen sichern konnten. Es mußten also gute Apparate beschafft werden. Das Geld dafür wurde auf alle Arten zusammengekratzt. Ich führte einem Bekannten monatelang nach Feierabend seine Bücher, ein anderer Genosse schnitt ungefähr 20 Leuten regelmäßig die Haare. Wir sparten uns die Bissen vom Munde ab und konnten nach und nach auf diese Weise zwölf Rundfunkgeräte kaufen, mit deren Hilfe wir unsere Arbeit verstärkten.“

Alle großen Widerstandsorganisationen machten die Informationen des „Deutschen Volkssenders“ und der anderen antifaschistischen Rundfunkstationen zur Grundlage ihrer agitatorischen und organisatorischen Arbeit und organisierten Abhördienste, um die Anweisungen der Partei zu verbreiten. Oft gab es dabei Rückschläge. Widerstandsgruppen wurden zerschlagen, ihre Mitglieder verhaftet und hingerichtet. Immer wieder wurde ihnen das Abhören der kommunistischen Sendungen als eine der schwersten Belastungen ausgelegt.

Die Wirksamkeit der deutschen Rundfunksender im Ausland bestätigte die Gestapo selbst. So mußte z. B. im September 1943 die Leitstelle in Gera eingestehen:

„Im Zusammenhang mit der Verbreitung von Nachrichten ausländischer Sender wird bemerkt, daß seit den Kämpfen um Stalingrad – Januar 1943 – die deutsche Bevölkerung ... von anonymen Zuschriften überschwemmt wird, in denen die anonymen Briefschreiber mitteilen, daß sie durch die Verbreitung eines Rundfunksenders des Auslandes erfahren hätten, daß die deutschen Soldaten in sowjetrussischer Kriegsgefangenschaft seien und dort gut behandelt würden. In der Mehrzahl ist hinzugefügt worden, daß die vom Reich ausgebreitete Meinung über Sowjetrußland Unwahrheit sei, daß Sowjetrußland bald das Reich besiegen werde und daß dann die nationalsozialistische deutsche Staatsführung gestürzt und entsprechend zur Verantwortung gezogen würde. Daraus ist ersichtlich, daß deutsche Menschen den Sowjetstaat propagieren, indem sie ... dazu auffordern, die Feindsender, insbesondere Moskau, zu bestimmten Tageszeiten ... selbst abzuhören.“

Je wütender der Terror, je wütender die antikommunistische Hetzpropaganda wurde, desto eindringlicher gestalteten sich die Sendungen des „Deutschen Volkssenders“. So orientierte das Zentralkomitee der KPD noch in den letzten Wochen des Krieges über den Sender darauf, das endgültige Chaos, das die Naziführer vor ihrem unvermeidlichen Untergang noch anrichten wollten, zu verhindern.

Bald nach der Kapitulation stellte der Sender seine Arbeit ein. Er hatte mitgeholfen, den Weg für ein neues, demokratisches Deutschland zu ebnen.

R. Bunzel

Literatur:

Beiträge zur Geschichte der Arbeiterbewegung (6) 1964, Heft 1, S. 116 ... 133



## SSB im 2-m-Band – nicht gefragt?

Nachdem sich im Kurzwellengebiet die SSB-Technik zur dominierenden Telefoniebetriebsart entwickelt hat, was man besonders im 20-m-Band beobachten kann, wollen wir einmal den Stand auf dem 2-m-Band betrachten.

Auch hier sind die Vorteile der SSB besonders bei VFO-Betrieb augenfällig. Dazu kommt gegenüber der Kurzwelle, daß es viele OM's mit S-Lizenz gibt, die sich bei schwachen Signalen nicht auf Telegrafie verlegen können. Für sie ist die Einseitenbandmodulation das gegebene Mittel, die Reichweite zu vergrößern.

Im westdeutschen Raum gibt es zur Zeit etwa 150 bis 200 Stationen, die in SSB arbeiten; teilweise mit erheblichen Leistungen um 1 kW PEP, die recht sichere Tropo-Scatter-Verbindungen über 500 bis 600 km ermöglichen. Der Verkehr spielt sich dabei im wesentlichen um die SSB-Anrufrequenz von 145,41 MHz herum ab. Von Ausnahmen abgesehen ist die Frequenz der SSB-Stationen, zumindest innerhalb bestimmter Bereiche, durchstimmbare. Zum Teil werden industriell gefertigte Kurzwellen-SSB-Sender mitverwendet.

Wie sieht nun die Situation bei uns aus? Soweit bekannt, sind vier Stationen QRV: DM 2 AUI, DM 2 BQN / DM 5 CN, DM 2 DBO und DM 2 BTO. Der 2-m-SSB-Pionier DM 2 ATA wurde schon längere Zeit nicht mehr beobachtet. Darüber hinaus sind verschiedene OM's mit dem Bau einer 2-m-SSB-Station beschäftigt.

Diesen OM's möchte man beinahe anraten, ihre Zeit anderweitig zu verwenden. Hat man nämlich mit viel Mühe der Antenne endlich einige Watt 2-m-SSB zugeführt, braucht man über das Echo in Form von antwortenden DM-Stationen nicht zu erschrecken; es wird nämlich kaum eines auftreten. Bei Contesten dürfte man sich mit SSB ebenfalls die Chancen verderben, wobei in beiden Fällen nicht an Zweiweg-QSOs gedacht ist.

Der Grund liegt darin, daß viele OM's nicht mit dem Auftauchen einer SSB-Station in ihrem Empfänger rechnen und ein weiter Teil ganz einfach nicht in der Lage ist, Einseitenbandmodulation aufzunehmen, seien es Empfängerfragen oder auch nur Unkenntnis der richtigen Bedienung des Empfängers bei SSB-Empfang.

Allen UKW-OM's sei angeraten, sich auch für SSB zumindest empfängsbereit zu machen, denn die Technik bleibt nicht stehen und auch im 2-m-Band werden VFO-Betrieb und -Betriebstechnik sowie Einseitenbandmodulation ihren Einzug halten wie im Kurzwellengebiet. Dabei erfordert der SSB-Empfang durchaus nicht unbedingt

einen Produktdetektor, einen quartzesteuerten ersten Oszillator und ein hochwertiges ZF-Filter mit z. B. 2,5 kHz Bandbreite. Die Bandbreite bzw. Durchlaufkurve des Empfängers spielt für geringere Ansprüche keine entscheidende Rolle.

Wichtiger ist die Stabilität des Empfängers. Mit einem Empfänger, der einen freischwingenden Oszillator im Eingangsteil enthält, kann aber durchaus SSB empfangen werden, wenn dieser Oszillator mechanisch und elektrisch gut aufgebaut ist. Das beweisen verschiedene durchgeführte QSOs. Besser ist natürlich ein Eingangsteil mit quartzesteuertem Oszillator. Damit allein ist aber noch keine ausreichende Stabilität erreicht. Ein „Dabendorf“ im 28-MHz-Bereich als Nachsetzer läßt z. B. durchaus noch einige Wünsche offen.

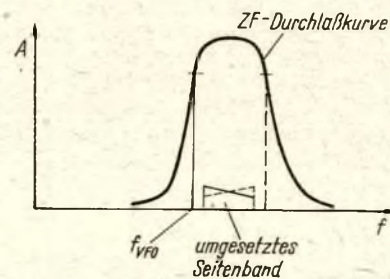
Entscheidende Punkte sind aber wohl Aufbau und Dimensionierung von Demodulator und BFO sowie die richtige Einstellung des Empfängers.

Wie bereits erwähnt, ist ein Produktdetektor durchaus entbehrlich, wenn ein normaler Diodendemodulator vorhanden ist, bei dem, was sehr wichtig ist, die richtigen Amplitudenverhältnisse eingehalten werden. Um die Diodenstrecke weit genug durchzusteuern, sind einige Volt BFO-Amplitude erforderlich. Für die einwandfreie Demodulation eines SSB-Signals muß das Verhältnis zwischen Träger-, d. h. BFO-Amplitude und Signal-, d. h. ZF-Amplitude, groß sein. Andernfalls treten starke Verzerrungen auf. Ein Verhältnis von 10 dürfte günstig sein. Das bedeutet, daß die ZF-Spannung nicht größer als einige Zehntel Volt werden soll. Um das zu erreichen, muß der Empfänger eventuell etwas geändert werden.

Besonders eine wirksame HF-Verstärkungsregelung ist erforderlich, denn die größten Empfangsschwierigkeiten treten erfahrungsgemäß bei starken SSB-Signalen auf. Automatische Verstärkungsregelung ist allgemein nicht zweckmäßig. Man kann aber die Zeitkonstante vergrößern und die ZF-Spannung am Ausgang z. B. durch einen kapazitiven Teiler herunterteilen. Eine wirkungsvolle Handregelung läßt sich einbauen, indem man einfach an die Regelleitung eine gegen sie niederohmige regelbare Spannung anschließt, die man z. B. bei den meist vorhandenen Röhrengeräten mit einem separaten Gleichrichter aus der Sekundärhochspannungswicklung des Netztrafos oder mittels einer Spannungsvervielfacher-schaltung aus der Heizspannung gewinnen kann.

Schließlich muß noch die richtige Einstellung der Abstimmung und des BFO

erwähnt werden. Es kommt darauf an, daß das empfangene Seitenband voll in die Durchlaufkurve des Empfängers fällt. Das ist besonders bei geringer Bandbreite wichtig. Dann gibt es auch nur eine richtige BFO-Frequenz (Bild), die nicht verändert wird. Ob sie ober- oder unterhalb des ZF-Durchlaufbereiches liegt, hängt von der Seitenbandlage der letzten ZF ab. Gesendet wird bei Frequenzen über 10 MHz, also auch im 2-m-Band, das obere Seitenband. Bei jeder Frequenzumsetzung im Empfänger, bei der die Oszillatorfrequenz größer als die Eingangsfrequenz ist, wird die Seitenbandlage vertauscht, im umgekehrten Fall bleibt sie gleich. Schwingen z. B. alle Oszillatoren unterhalb der jeweils umzusetzenden Frequenz, muß der BFO unter die letzte ZF eingestellt werden. Abgestimmt wird nur mit der Hauptabstimmung, die dazu natürlich über einen entsprechenden Feintrieb verfügen muß. Ist die Empfängerband-



Das Bild zeigt schematisch die Lage des umgesetzten Einseitenbandsignals und der BFO-Frequenz zur Durchlaufkurve des Empfängers. Auch die Amplitudenverhältnisse sind angedeutet. Je nach Art der Frequenzumsetzung im Empfänger gilt die ausgezogene bzw. gestrichelte Lage

breite größer als die des SSB-Signals, kann in gewissen Grenzen auch eine Feinabstimmung mit dem BFO durchgeführt werden. Um SSB-Signale nicht zu überhören, sollte immer mit eingeschaltetem und richtig eingestelltem BFO über das Band gedreht werden.

Satelliten- oder Ballonumsetzersignale können evtl. in der Kehrlage gesendet werden, d. h. der BFO ist dann auf die andere Seite der Durchlaufkurve abzustimmen.

Nun noch einige Worte zur Sendeseite. Die Anforderungen sind nicht ganz so hoch wie im Kurzwellengebiet, da die QRM-Verhältnisse günstiger sind. Durch Reste des unterdrückten Seitenbandes dürften selten andere Stationen gestört werden. Allerdings wird die Empfänger-einstellung durch sie kritischer. Auch die Trägerunterdrückung braucht nicht so gut wie im KW-Gebiet zu sein.

(Schluß Seite 87)



# Kreuzmodulation – Entstehung und Gegenmaßnahmen

Dipl.-Ing. E. BARTELS – DM 2 BUL

Die immer dichtere Belegung der Amateurbänder im Verein mit dem Vordringen der SSB-Technik macht immer dringender eine Änderung der Konzeption unserer Empfänger nötig. Waren bisher Doppel- oder Dreifachsuper mit diversen HF-Verstärker- und Mischstufen das „non plus ultra“, so zeigt sich immer mehr, daß diese Empfänger beim Anschließen einer langen Antenne, beim gleichzeitigen Arbeiten mehrerer Ortsstationen oder beim Arbeiten neben einer starken Station größere Mängel zeigen. Man hört eine Station mehrfach auf dem Band, eine schwache Station übernimmt die Modulation einer Orts- oder Rundfunkstation oder der Empfänger „atmet“ im Takte der Morsezeichen einer Ortsstation. Diese auf Kreuzmodulation oder Zustopfen beruhende Effekte sollen Gegenstand dieses Beitrages sein. Maßnahmen zu ihrer Abschwächung oder Unterdrückung werden genannt.

## 1. Entstehung der Kreuzmodulation

Die einschlägigen Lehrbücher der Hochfrequenztechnik und auch die ältere Amateurfunkliteratur widmen der Kreuzmodulation nur geringe Aufmerksamkeit. In der letzten Zeit wird jedoch vor allem in der Amateurfunkpresse diesem Problem verstärkte Aufmerksamkeit geschenkt, ja es scheint sogar, als ob die neuesten Amateurfunkempfänger den kommerziellen Geräten einiges voraus hätten.

Kreuzmodulation ist die Übernahme der Modulation eines starken neben der Empfangsfrequenz liegenden Stör-

senders durch einen schwachen modulierten oder unmodulierten Nutzsender.

Die Kreuzmodulation wird durch nicht-lineare Bauelemente im Verstärkerzug, also Verstärker- und Mischröhren bzw. -Transistoren hervorgerufen.

Die allgemeine Kennlinie einer Röhre kann durch die Gleichung

$$i_a = a_0 + a_1 u_g + a_2 u_g^2 + a_3 u_g^3 + \dots + a_n u_g^n \quad (1)$$

beschrieben werden. Für nur sehr kleine Werte von  $u_g$  gilt die Näherung

$$i_a = a_0 + a_1 u_g \quad (u_g^2, u_g^3 \approx 0) \quad (2)$$

Je größer die Aussteuerung der Kennlinie, d. h. je größer die Gitterwechselspannung  $u_g$  ist, um so größer ist der Anteil der Glieder, die  $u_g^2$ ,  $u_g^3$  usw. enthalten. Das Auftreten dieser Glieder ist gleichbedeutend mit dem Auftreten von Oberwellen und Kombinationsfrequenzen im Anodenwechselstrom  $i_a$  der jeweiligen Röhre. Bei einer Mischröhre wird dieser Effekt durch das Verlegen des Arbeitspunktes in den gekrümmten Teil der Kennlinie noch unterstützt. Neben den erwünschten quadratischen Anteilen im Anodenstrom der Mischröhre  $2\omega_1$ ,  $2\omega_2$ ,  $\omega_1 - \omega_2$ ,  $\omega_1 + \omega_2$  treten noch Anteile höheren Grades auf ( $2\omega_1 - \omega_2$ ,  $2\omega_1 + \omega_2$ ,  $\omega_1 + 2\omega_2$ ,  $\omega_1 - 2\omega_2$ ), die zum großen Teil wieder in den Empfangsbereich fallen.  $\omega_1$  sei hier die Eingangsfrequenz und  $\omega_2$  die Oszillatorfrequenz.

Dem gleichen Misch- bzw. Verzerrungsprozeß unterliegen aber auch zwei gleichzeitig am Gitter einer Röhre liegende Hochfrequenzsignale, z. B. das Nutz- und das Störsignal.

Bezeichnet man das schwache Nutzsignal mit  $\Omega_1$  und das modulierte Störsignal mit  $\Omega_2$  und seine Seitenbänder mit  $\Omega_2 - \omega_2$  und  $\Omega_2 + \omega_2$ , so entstehen neben den bereits angedeuteten Misch-

produkten auch die Kombinationsfrequenzen  $\Omega_1 - \omega_2$ ,  $\Omega_1 + \omega_2$ ,  $\Omega_1 - 2\omega_2$  und  $\Omega_1 + 2\omega_2$ . Diese Verhältnisse sind in Bild 1 dargestellt. Das schwächere Nutzsignal erhält die Modulation des starken Störsignals aufgeprägt. Für diesen Effekt sind die Glieder dritten und höheren Grades in Formel [1] verantwortlich.

Wie bereits erläutert, können diese Glieder nur wirklich wirksam werden, wenn die Gitterwechselspannung  $u_g$  so groß wird, daß die Anteile  $a_3 u_g^3$ ,  $a_4 u_g^4$ , ... ausreichend groß werden, daß das Störsignal also mit großer Amplitude am Gitter der Kreuzmodulation erzeugenden Stufe erscheint. Hier liegt daher der Ansatzpunkt für die Bekämpfung der Kreuzmodulation.

Betrachtet man die Spannungsverhältnisse in einem üblichen Amateur-Doppelsuper, so kann man aufschlußreiche Schlüsse ziehen (Bild 2). Die Güte der Vor- und Zwischenkreise wurde mit  $Q = 50$  angenommen. Die Bandbreite der Kreise beträgt dann z. B. im 7-MHz-Band 140 kHz. Signale, die  $\pm 20$  kHz von der Empfangsfrequenz entfernt sind, werden nahezu ungeschwächt zur Mischstufe durchgelassen.

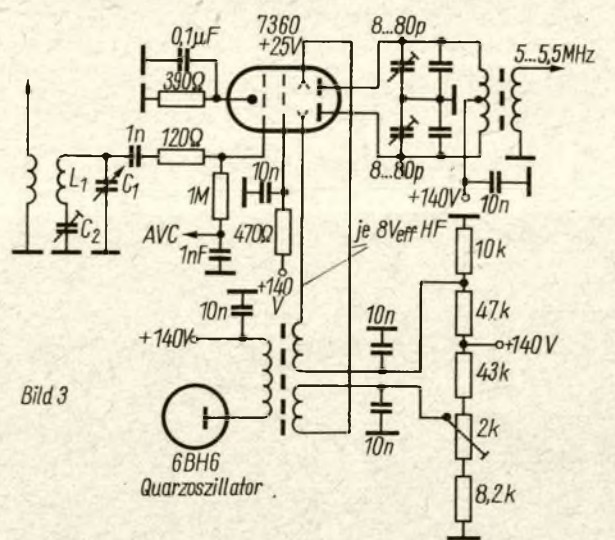
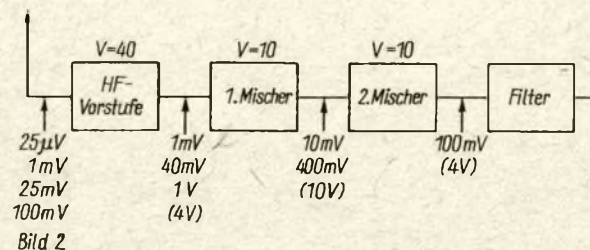
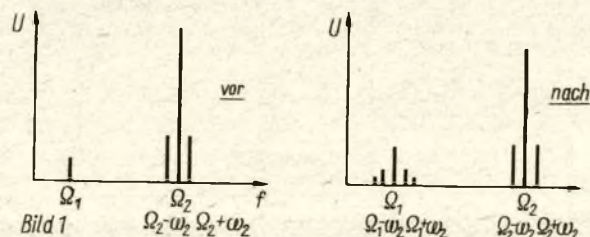
Am Eingang des Empfängers liegen verschieden starke Sender. Der größte Wert von 100 mV wird von starken Rundfunksendern an einer langen Antenne durchaus erreicht. Bereits die erste Mischstufe wird durch ein solches Signal übersteuert, die zweite Mischstufe erhält auch bei weniger starken Signalen wegen der mangelnden Vorselektion zuviel Hochfrequenz. Aber erst auf die zweite Mischstufe folgt in der Regel das erste, zur Selektion wesentlich beitragende Filter!

Zur Messung der Kreuzmodulations-eigenschaften eines Empfängers wird in [1] ein brauchbares Verfahren angegeben. Auf den Empfängereingang

Bild 1: Frequenzspektrum vor und hinter der die Kreuzmodulation erzeugenden Röhre

Bild 2: Pegelplan eines Doppelsupers

Bild 3: Vereinfachte Eingangsschaltung des SS-R1









**Bild 8: Blockschaltbild eines UKW-Empfängers mit Pre-Mixer**

den. Die HF gelangt an das Steuergitter der 7360 und wird hier wie in einer Pentode verstärkt. Gleichzeitig wird an zwei Ablenkelektroden, die vor den beiden Anoden angebracht sind, die Oszillatorspannung angelegt, so daß der von der Katode ausgehende mit der Eingangs-HF schwankende Elektronenstrahl im Rhythmus der Oszillatorfrequenz abwechselnd auf die beiden Anoden der Röhre trifft. Im Gegentakt-Ausgangskreis tritt daher die Mischfrequenz zwischen Eingangs- und Oszillatorfrequenz auf. Die Röhre arbeitet dabei einmal als Klasse-A-HF-Verstärker und zum anderen als Mischröhre. Die Rauscheigenschaften entsprechen denen einer Pentode. Dabei sind die Kreuzmodulationseigenschaften wesentlich besser als die einer normalen Mischröhre, da der Arbeitspunkt im geraden Teil der Kennlinie liegt. Starke Störsender können daher in weit geringerem Maße schwache Nutzsignale beeinflussen. Die ZF-Durchschlagfestig-

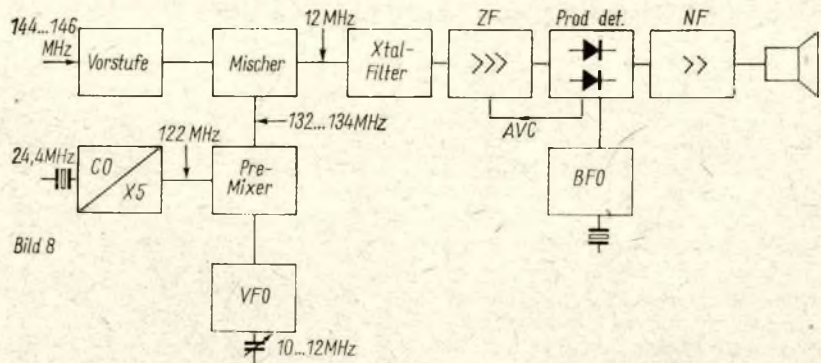


Bild 8

dioden bestückten Mischstufen liegt im KW-Gebiet ohne Verwendung einer Vorstufe bei  $6 kT_0$ . Auf die Mischstufe kann sofort ein trennscharfes Filter folgen, dem ein empfindlicher ZF-Verstärker nachgeschaltet ist. Bild 5 zeigt eine von Rohde in [4] angegebene Schaltung. Die notwendige Spiegelfrequenzselektion wird durch ein Bandfilter im Eingang gewährleistet. Als Mischdiode wird eine Mikrowellendiode 1N21 verwendet. Der Oszillator muß etwa 250 mV an 200 Ohm liefern, der Diodenstrom soll dabei etwa 1,5 mA betragen. Dieser Strom kann durch den 500-Ohm-Widerstand am Fußpunkt des ZF-Kreises eingestellt werden. Auf den Mischer folgt ein rauscharmer ZF-Verstärker, bestückt mit  $2 \times AF 109$ . Für eine Kreuzmodulation von 1% sind 200 mV Antennenspannung nötig! Die Rauschzahl liegt einschließlich ZF-Verstärker bei  $10 kT_0$ , die Spiegelwellenselektion beträgt bei einer ZF von 3 MHz 80 dB. Diese Zahlen sprechen für sich und lassen den „Dezi-Mischer“ auch für Kurzwellen attraktiv erscheinen.

lediglich als Einfach-Super geschaltet. Für die Selektion sorgt ein auf die Mischstufe folgendes Quarzfilter für 12 MHz.

### 3.3. Röhrenauswahl

Wie aus Formel (1) hervorgeht, kann der Grad an Oberwellen im Anodenstrom einer Röhre und damit ihre Anfälligkeit gegen Kreuzmodulation aus der Kennlinie der Röhre bestimmt werden. Der Koeffizient  $a_0$  ist durch den Gleichstromarbeitspunkt bestimmt und legt den Anodenruhestrom fest,  $a_1$  kann aus der Steilheit im Arbeitspunkt bestimmt werden, die Faktoren  $a_2, a_3$  usw. geben die Krümmung der Kennlinie im Arbeitspunkt an. Bei der Auswahl der HF-Verstärker und Mischröhren sollte man daher auch die Kennlinie zu Rate ziehen. Als günstigste Röhre hat sich die EF 89 erwiesen. Eine steile Röhre, etwa EF 184, ist vollkommen fehl am Platze.

### 4. Verbesserung älterer Empfänger

Auch ältere Empfänger lassen sich in gewissen Grenzen mit einfachen Mitteln verbessern. In allen Fällen laufen die zu treffenden Maßnahmen auf eine Verringerung der der Mischstufe zugeführten Hochfrequenzspannung heraus. Die Empfänger haben meist eine Verstärkungsreserve im selektiven ZF-Teil, die eine Verstärkungsminde rung im breitbandigen HF-Teil möglich macht.

#### 4.1. Spannungsabschwächer am Eingang

Eine radikale Methode ist das Herabsetzen der Eingangsspannung mit Hilfe eines HF-Potentiometers oder eines Spannungsteilers auf das für das jeweilige QSO gerade notwendige Maß. Bild 9 zeigt die Schaltung eines wellenwiderstandsrichtigen Abschwächers in T-Schaltung. Die beiden Schaltebenen müssen zur Vermeidung von kapazitivem Übersprechen gegeneinander geschirmt sein [1]. Durch stufenweises Einschalten der Dämpfungen kann die Antennenspannung für den Empfänger den Empfangsverhältnissen angepaßt werden.

#### 4.2. Spannungsteiler vor der Mischstufe

Eine ähnliche Möglichkeit zur Verringerung der HF-Verstärkung bis zur Mischstufe ist die Verringerung der Kopplung zwischen Vor- und Mischstufe durch Verkleinern des Koppelkondensators oder die Anbringung eines HF-Spannungsteilers vor der Mischstufe (siehe Bild 10).

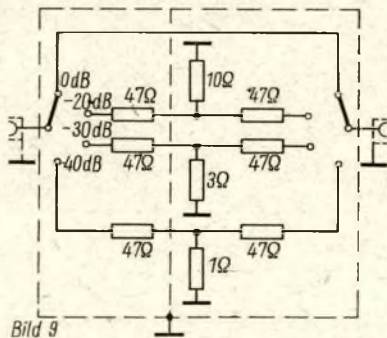


Bild 9

**Bild 9: Umschaltbarer Abschwächer für  $Z = 52 \text{ Ohm}$**

keit erreicht wegen des Gegentaktausgangskreises ebenfalls sehr hohe Werte.

#### 3.1.2. Transistorgegentaktmischer

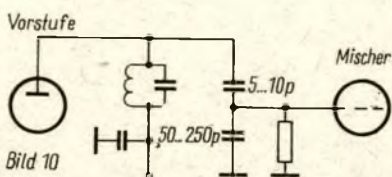
Von Rohde wird in [4] die Verwendung eines Transistorgegentaktmischers vorgeschlagen, der weitgehend kreuzmodulationsfest ist (Bild 4). Die Rauschzahl beträgt ohne Vorstufe  $150 kT_0$ , die maximale Antennenspannung kann bis 100 mV betragen. Der Oszillator muß etwa 2 V an 500 Ohm liefern. Die Verwendung dieses Mischers ohne Eingangsstufe ist durchaus sinnvoll, da die Rauschzahl einer längeren Antenne in bewohnten Gebieten im Kurzwellengebiet bei 50 bis zu mehreren  $100 kT_0$  liegt.

#### 3.1.3. Diodenmischer

Die Verwendung von Diodenmischstufen ist auch im KW-Gebiet sinnvoll. Die Rauschzahl solcher, mit Dezi-Misch-

### 3.2. Frequenzaufbereitung

Ein anderer Weg zur Verbesserung der Kreuzmodulationseigenschaften von Empfängern ist die Verringerung der Zahl der Mischstufen im HF-Weg des Empfängers und ihre Verlegung in den Oszillatorweg. Dieses System wird als sogenannter „Pre-Mixer“ in den neuen Geräten der Fa. Drake (R4 und T4X) [5], [6] und in einer Baubeschreibung für einen SSB-Transceiver [7] angewendet. Der Pre-Mixer vermeidet die vom Doppelsuper bekannte zweimalige Signalumsetzung und erlaubt doch die Anwendung sowohl eines Quarzoszillators, als auch eines stabil aufgebauten nicht umgeschalteten variablen Oszillators, indem die Frequenzen beider Oszillatoren erst miteinander gemischt und dann der einzigen Mischstufe des Empfängers zugeführt werden. Bedingung für dieses Verfahren ist die Verwendung eines Quarzfilters im MHz-Gebiet zur Erfüllung der Selektionsforderungen. Das Pre-Mixer-System ist auch für Sender und Transceiver gut geeignet. Die Bilder 6 und 7 zeigen zwei mögliche Varianten dieses Systems für einen Kurzwellenempfänger. Die Anwendung dieses Verfahrens ist aber nicht nur auf die Kurzwellen beschränkt. Bild 8 zeigt das Blockschaltbild eines UKW-Empfängers mit Pre-Mixer vor dem ersten Mischer, der einer Anregung von DM 2 CVL entsprang. Der Empfänger ist



**Bild 10: Spannungsteiler vor der Mischstufe**



# Ein stabiler Transistor-VFO für den modernen SSB-Sender

S. HENSCHEL - DM 2 BQN

Für die immer stärker zunehmende Einführung der SSB-Technik sind stabile VFO's erforderlich. Bei einem Tranceiver nach der 9-MHz-Methode muß der VFO von 5,0 bis 5,5 MHz für das 80- und 20-m-Kurzwellenband durchstimmbare sein. Der hier beschriebene VFO ist für einen 2-m-Tranceiver konstruiert und von 2,2 bis 4,2 MHz durchstimmbare. Er arbeitet als Clapp-Oszillator, diese Schaltung ist als Röhrenoszillator schon lange bekannt und hat sich gut bewährt.

## Die Schaltung (Bild 1)

Der Transistor T1 arbeitet in Kollektorschaltung. Die Rückkopplung erfolgt über C4 und C5 zwischen Basis und Emittter von T1. Der HF-Schwingkreis, bestehend aus L1 und der mit C4 und C5 in Reihe geschalteten Parallelschaltung von C1, C2 und C3 wird

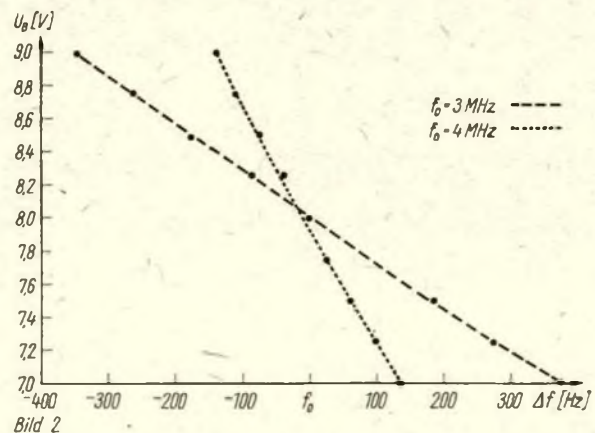
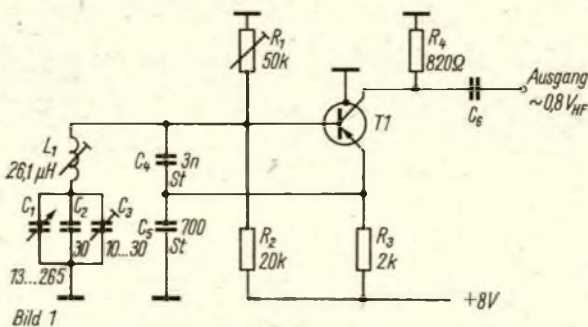
zwischen  $f_0$  und  $f_u$  durch C1 abgestimmt. Der Drehko sollte eine stabile Ausführung mit frequenzlinearem Plattenschnitt sein. Im Mustergerät wurde aus Platzgründen ein weniger gut geeigneter Drehko aus dem Taschenempfänger „T 100“ verwendet. Die Werte für C2 und L1 lassen sich bei gegebenem  $\Delta C$  des Drehkos und der gewünschten Frequenzvariation ermitteln. Um T1 lose an den Schwingkreis anzukoppeln, sollten die Werte von C4 und C5 wesentlich größer als die Parallelschaltung von C1, C2 und C3 sein. Der Arbeitspunkt von T1 wird mittels des Basisspannungsteilers R1, R2 und dem Emittterwiderstand R3 eingestellt. Die HF-Auskopplung kann am Emittter-

koeffizienten (z. B. C<sub>a</sub>-Calit und T<sub>k</sub> 90 · 10<sup>-6</sup>/°C und C<sub>b</sub>-Condensa F mit -700 · 10<sup>-6</sup>/°C). Mit dem Differentialdrehko C<sub>c</sub> läßt sich ein T<sub>k</sub> einstellen, bei welchem die Frequenz bei Erwärmung oder Abkühlung des VFO sich wenig ändert. Nach dem Einstellen von C<sub>c</sub> wird die Kapazität von C<sub>a</sub> vom Punkt 1 nach 2 bestimmt, und ebenso C<sub>b</sub> vom Punkt 1 nach 3, wobei die Punkte 2 und 3 vom Chassis abzulöten sind. Der T<sub>k</sub> für den einzusetzenden Kondensator C2 ist:

$$T_{kC2} = T_{kCa} \frac{C_a}{C_a C_b} + T_{kCb} \frac{C_b}{C_a C_b} \quad (1)$$

Die Farbkennzeichnung der Keramik-kondensatoren ist Tabelle 2 zu entnehmen. Steht ein entsprechender T<sub>k</sub>

Bild 1: Schaltung des Transistor-VFO's



folgen, es empfiehlt sich jedoch, um Rückwirkungen zu vermeiden, noch eine Trennstufe nachzuschalten. Die Auskopplung im Kollektor, wie sie hier angewendet wird, bringt eine Entkopplung des Ausgangs vom Schwingkreis. Eine Verzerrung der Sinusspannung konnte nicht festgestellt werden.

Die Stabilität der Ausgangsspannung bei 3 MHz und 4 MHz ist am Schluß angegeben. Bild 2 zeigt die Frequenzänderung mit der Betriebsspannung. Der Frequenzgang mit Änderung der Umgebungstemperatur wurde nicht aufgezeichnet, da dieser Wert sehr stark vom T<sub>k</sub> von C2 ... C5 und L1 abhängig ist. Der T<sub>k</sub> für C2 läßt sich entweder durch Versuch ermitteln, indem man den VFO mittels Föhn o. ä. aufheizt und abkühlt. Dabei wird der T<sub>k</sub> von C2 solange verändert, bis sich nur noch eine kleine Frequenzdrift ergibt.

Die zweite Methode ist etwas aufwendiger, führt aber schneller zum Ziel. Anstelle von C2 wird eine Schaltung nach Bild 3 eingesetzt. Die Kondensatoren C<sub>a</sub> und C<sub>b</sub> besitzen gleiche Kapazitäten, aber verschiedene Temperatur-

Bild 2: Frequenzänderung in Abhängigkeit von der Betriebsspannung

Wert nicht zur Verfügung, so lassen sich durch Parallelschalten entsprechender Kondensatoren die einzelnen T<sub>k</sub>-Werte nach (1) berechnen. Mit einem sorgfältig kompensierten VFO läßt sich eine Frequenzkonstanz von etwa 10<sup>-6</sup>/°C erreichen.

## Aufbau

Um Frequenzsprünge durch kurzzeitige Temperaturänderungen zu vermeiden, wurde der VFO in einen „kalten Thermostaten“ eingebaut. Bild 4 zeigt die Gesamtansicht des VFO, während aus

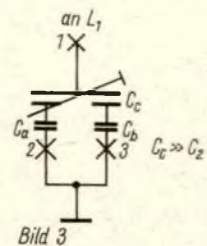


Bild 3: Bestimmung des T<sub>k</sub> von C2 mit Hilfe eines Differentialdrehkos

Schluß von Seite 66

## 4.3. Umgehung der Mischstufe

Auf 80 und 40 m kann wegen des hohen Störpegels und der hohen Rauschzahl der Antenne die Vorstufe ohne Nachteil außer Betrieb gesetzt werden. Vor- und Zwischenkreise werden dabei zur Aufrechterhaltung der Spiegelwellenselektion über eine kleine Kapazität gekoppelt.

Der Verfasser hofft mit diesem Artikel einen Überblick über die Probleme der Kreuzmodulation gegeben zu haben und würde sich freuen, weitere Stimmen zu diesem Problemkreis zu hören.

## Literatur:

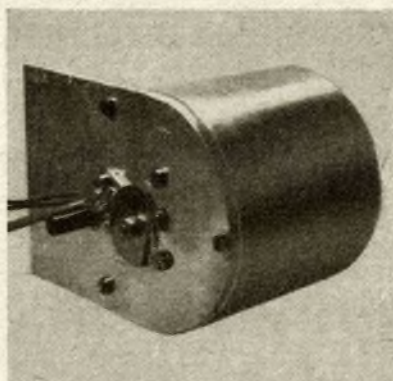
- [1] F. Hillebrand, DJ 4 ZT, Kreuzmodulation im KW-Empfänger, DL-QTC 1/65
- [2] F. Hillebrand und H. Lennartz, Der Squires-and-Sanders-Empfänger SS-R1 DL-QTC 2/65
- [3] Betriebsempfänger Typ 1340.21, Prospekt des Funkwerkes Köpenick, Berlin
- [4] U. L. Rohde, Zur Frage der Kreuzmodulation in KW-Empfängern, UKW-Berichte 3/65
- [5] E. Koch, DL 1 HM, Der neue Kurzwellenempfänger Drake „R-4“, Funktechnik 20/65
- [6] E. Koch, DL 1 HM, Der neue Kurzwellensender Drake „T4-X“, Funktechnik 13/66
- [7] F. Hillebrand, DJ 4 ZT, Ein SSB-Transceiver für 80 und 20 m, DL-QTC 10/65
- [8] Jan Fadrhons, OK 1 KCO, Krizova modulace v KV-prijimaci, Amaterské Radio H. 3 ... 5/66



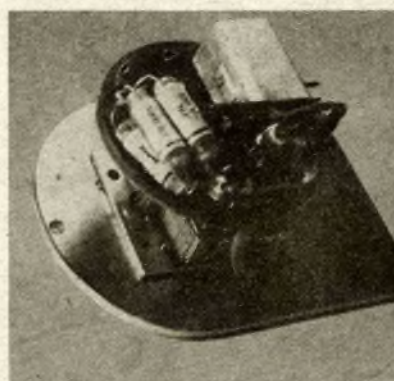
**Tabelle:** Temperaturkoeffizienten

Handelsname	$T_k$ ( $\cdot 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ )	Farbkennzeichnung
Calit	90 ... 160	rot
Tempa S	30 ... 100	orange
Tempa S1	$\approx -30$	orange (mit Punkt)
Tempa X	-150 ... -300	grün
Condensa N	-360 ... -480	gelb
Condensa F	-680 ... -860	blau

Bild 5 der Innenaufbau ersichtlich ist. An der Rückseite des Drehkos sind alle Bauelemente auf einer Pertinaxplatte montiert, wobei auf eine kurze und stabile Leistungsführung zu achten ist. Der VFO ist in ein Aluminiumrohr von 5 mm Wandstärke und 70 mm Außendurchmesser eingebaut. Der 65 mm lange Topf ist am Boden mit einer 5 mm starken Scheibe verschweißt, so daß diese Einheit völlig dicht ist. An der Frontplatte, welche ebenfalls eine Stärke von 5 mm besitzen sollte, ist der Drehko mit allen Bauelementen montiert. Auf guten Sitz der Frontplatte auf dem Topf ist zu achten. Anstelle eines Alu-Topfes kann auch ein Dewar-Gefäß oder eine Thermosflasche Verwendung



**Bild 4:** Gesamtansicht des VFO's



**Bild 5:** Innenaufbau des VFO's

finden. Zum thermischen Abdichten der Öffnung wird diese mit 2 Aluscheiben, zwischen die Paraffin gegossen wird, abgeschlossen.

#### Mefswerte

Spannungsabhängigkeit der Frequenz:

$$\frac{\Delta f}{f} \approx \frac{1,2 \cdot 10^{-4}}{V} \text{ bei } 3 \text{ MHz}, \quad (2)$$

$$\approx \frac{4,7 \cdot 10^{-6}}{V} \text{ bei } 4 \text{ MHz} \quad (3)$$

Abhängigkeit der Frequenz von der Lastkapazität parallel zu  $R_4$ :

$$\frac{\Delta f}{f} = \frac{4,8 \cdot 10^{-6}}{\text{pF}} \text{ bei } 3 \text{ MHz}, \quad (4)$$

$$\approx \frac{2,9 \cdot 10^{-6}}{\text{pF}} \text{ bei } 4 \text{ MHz}, \quad (5)$$

## Meine Seitenbandunterdrückung beträgt 30 dB!?

H. UEBEL - DM 2 DGO, ex DM 2 BLD

Es ist erwiesen, daß man auch ohne finanziellen Aufwand und ohne großem Meßgerätepark SSB machen kann. Der von mir in den Heften 4 und 5 beschriebene Exciter kommt beispielsweise ohne genaue Übertrager, ohne vorher auszumessende NF-Bandpaßelemente usw. aus. Die Trägerunterdrückung läßt sich ungefähr am eingebauten Instrument ablesen. Vielfach werden aber schon hierbei Fehler gemacht. Die Trägerunterdrückung ist definiert als

$$a_T = 20 \lg \frac{U_{NS}}{U_{RT}}, \quad (1)$$

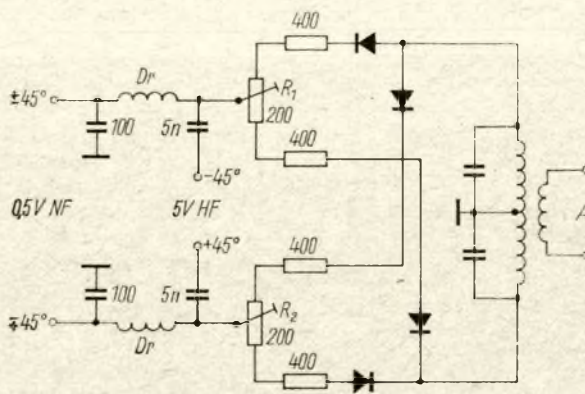
wobei mit  $U_{NS}$  das Nutzseitenband und mit  $U_{RT}$  der Restträger gemeint ist. Oft aber wird der Trägerrest im Verhältnis zu dem an irgendeinem Punkt gemessenen noch nicht unterdrückten Träger gesetzt. Das ist falsch. Der Restträger wird am Punkt A mit einem Röhrenvoltmeter gemessen. Diese Messung ist einfach und unkompliziert, indem mit  $R_1$  und  $R_2$  abwechselnd, selbstverständlich ohne Modulation, auf ein Minimum eingestellt und dieser Wert notiert wird. Die Messung des Nutzsignales dagegen wird schon komplizierter, weil zunächst mit wachsender NF-Amplitude auch das Nutzsignal größer wird. Man braucht also einen definierten Punkt, bei dem man sagen kann: Unter diesen Bedingungen messe ich mein Nutzsignal.

Es ist klar, daß man, wenn die NF-Amplitude ständig erhöht wird, immer mehr in den krummen Kennlinienbereich hineinsteuert. Es entstehen Intermodulationsprodukte, die die Qualität des Signals mindern und das Meßergebnis fälschen. (Anm. d. Red.: Diese Intermodulationsprodukte entstehen sowohl in Modulator und PA als auch in allen Zwischenstufen. Die Zwischenstufen lassen sich so dimensionieren, daß ihr Verzerrungsanteil klein bleibt. Der Sender sollte so ausgelegt werden, daß der Modulator noch linear arbeitet, wenn die PA schon übersteuert ist und erst kurz danach ebenfalls übersteuert wird. So erhält man den opti-

malen Aussteuerbereich des Modulators, d. h. beste Trägerunterdrückung bei geringem Intermodulationsanteil. Es ist deshalb sinnlos, nur am Punkt A zu messen, ohne die Aussteuerung der anderen Stufen zu berücksichtigen. Man würde so nur die für den Modulator allein erreichbare Trägerunterdrückung bestimmen.)

Bei einer Modulationsfrequenz von z. B. 1 kHz treten alle Kilohertz rechts und links vom unterdrückten Träger Nebenprodukte auf. Man müßte also sagen können: Bei einem Intermodulationsabstand von beispielsweise 30 dB messe ich mein Nutzsignal. Das ist aber mit Amateurmitteln nicht möglich. Wer

**Bild 1:** Schaltung des Diodenmodulators zur Erzeugung des SSB-Signals





einen Oszillografen hat, kann sich das Signal ansehen und subjektiv auf die Qualität schließen. Zur Not tut es auch der Stationsempfänger, in dem man das produzierte Signal abhören kann. Dann soll mit einem selektiven Röhrenvoltmeter gemessen werden. Das selektive Röhrenvoltmeter ist notwendig, um nicht das unterdrückte Seitenband, den Trägerrest und die Intermodulationsprodukte mit zu messen.

Eine Jagd nach dB ist verfehlt, wenn man sich dabei Intermodulationsprodukte im ausgestrahlten Signal in unerwünschtem Maße einhandelt. Zur Messung der Seitenbandunterdrückung wird unbedingt ein selektives Röhrenvoltmeter benötigt. Sie errechnet sich aus

$$a_s = 20 \lg \frac{U_{NS}}{U_{US}}, \quad (2)$$

wobei  $U_{NS}$  das Nutzseitenband und  $U_{US}$  das unterdrückte Seitenband ist. Dieses Verhältnis ist bei der Filtermethode von der NF-Amplitude unabhängig, da die Filter lineare Glieder sind. Um frei von verfälschenden Intermodulationen zu messen, kann man also die NF-Amplitude klein machen, oder man muß ausreichend selektiv messen. Bei Phasensendern ist das gleiche Nutzseitenbandsignal wie bei der Trägermessung zu verwenden, da hier die

Seitenbandunterdrückung von der Linearität der Modulatorkennlinien abhängt.

Als Amateur streitet man nicht um jedes dB mehr oder weniger, zumal dies auch mit den üblich vorhandenen Mitteln nicht erfassbar ist. Es geht um Überschlagswerte. Alle teuren Meßgeräte entfallen, wenn ein trennscharfer Empfänger mit geeichtem S-Meter vorhanden ist. Man besitzt damit praktisch ein mehr oder weniger selektives Röhrenvoltmeter, nimmt aber dabei alle im RX entstehenden Verzerrungen, z. B. Kreuzmodulationen usw. in Kauf. Bei hohen Unterdrückungen reicht die S-Meter-Skala auch nicht mehr aus, bis 40 dB aber lassen sich aber noch einschätzen. Man mißt also einmal das Nutzseitenband und bei Abschaltung der Modulation den Trägerrest, beachte aber dabei, daß man die Frequenz nachstimmen muß. Für diese Messung muß der RX nicht einmal selektiv sein. Aus dem Quotienten gewinnt man durch Logarithmierung die Trägerunterdrückung.

Um die Seitenbandunterdrückung zu erhalten, mißt man das Nutzseitenband und dann frequenzmäßig spiegelbildlich zum Träger das unterdrückte Seitenband. Das Ergebnis ist abhängig von der Selektivität des RX und wird in der Regel schlechter als der wahre

Wert sein. Man darf auch nicht den Fehler machen, bei der Messung des unterdrückten Seitenbandes, um auf der gleichen Frequenz bleiben zu können, eine Seitenbandumschaltung vorzunehmen. Diese Wertepaare gehören nicht zusammen. Sie sollen zwar theoretisch gleich sein, sind es aber in der Praxis kaum.

Die beschriebenen Messungen kann man auch vom QSO-Partner ausführen lassen. Es sei aber nochmals darauf hingewiesen, daß diese nur Richtwerte sind und jeglicher Exaktheit entbehren. Die Gründe seien hier nochmals zusammengefaßt:

1. Keine definierte Einpegelung des Nutzseitenbandes
  2. ungenügende Selektivität des RX, dadurch Verfälschung des Ergebnisses durch Mitmessen von Intermodulationsprodukten, die im Modulator, Treiber, PA, überhaupt an jeder gekrümmten Kennlinie entstehen
  3. mögliche Kreuzmodulationen und fremde Störträger sowie Rauschen im RX
  4. Anzeigenauigkeit des S-Meters
- Für Messungen mit dem S-Meter des Empfängers sei noch einmal in Erinnerung gerufen, daß  $S_9 = 100 \mu V$  am Antenneneingang ist. Bei jeder S-Stufe weniger halbiert sich die Spannung, d. h. eine S-Stufe sind 6 dB.

## Zeitzeichen- und Normalfrequenzsender

Ing. F. BUCKBESCH

### Ausländische Zeitzeichensender

Seit der Veröffentlichung „Zeitzeichen- und Normalfrequenzsender“ im FUNKAMATEUR 6/1965 ergaben sich einige Veränderungen: zu Tabelle 1

Sender GBR: 16 kHz, Rugby/England

Seit 1. Januar 1966 keine Sendung wegen Umbauten am Sender auf Frequenzumtastung (Mitteilung Nr. 407 vom Royal Greenwich Observatory)

Sender NBA: 24 kHz, Balboa/USA

Seit 15. April 1966 neues Sendeprogramm: Zeitzeichensendung nur stündlich von Minute 55 bis 60. (Mitteilung des U. S. Naval Observatory, Washington vom 7. April 1966)

Sender OMA: 50 kHz, ČSSR

Seit November 1966 neuer Sendeort Liblice (Mitteilung des Astronomischen Instituts der Technischen Akademie der Wissenschaften vom 17. 10. 66)

Sender MSF: 60 kHz, Rugby/England

Seit Juni 1966 Dauerzeitzeichen, Sendepause am 1. Sonntag des Monats von 13.00 bis 16.00 GMT. Sendeprogramm: Normalfrequenzstabilisierter Träger mit 100 ms langen Austastungen jede Sekunde und einer 500 ms langen Austastung zur vollen Minute. Die genaue Zeit wird durch den Beginn der Austastung bestimmt. (Mitteilung des National Physical Laboratory, Teddington vom 15. 6. 66)

Sender HBG: 75 kHz ( $\pm 0,5 \cdot 10^{-10}$ , ohne Offset) Schweiz

Neuer Zeitzeichensender des Observatoriums Neuchatel. Sendeprogramm seit Januar 1966 wie MSF 60 kHz, jedoch zur Minutenkennung zwei aufeinanderfolgende Unterbrechungen von je 100 ms. (Mitteilung des Observatoriums Neuchatel vom 4. 12. 65)

zu Tabelle 2

Sender OMA: 2,5 MHz ČSSR

Seit November 1966 neuer Sendeort Liblice, Impulse von 100 ms jede Sekunde und 500 ms zur vollen Minute.

Sender WWV: USA

Ab 1. 12. 1966 neuer Sendeort „Fort Collins, Colorado“ (Mitteilung des U. S. Naval Observatory, Washington vom 22. 11. 66)

Deutscher Demokratischer Rundfunk

Seit dem 10. 10. 1966 wird vom Staatlichen Rundfunkkomitee auf Wunsch vieler Verbraucher des Kurzzeitzeichens eine wesentliche Erweiterung der Sendung dieser Zeitzeichen vorgenommen. Die neuen Sendezeiten sind (Zeitzeichendauer = 5 s;  $x = 30$  s)

Deutschlandsender

werktags: 04.00, 05.00, 06.00, 07.00 (x), 08.00, 10.00, 13.00 (x), 15.00, 17.00, 19.00 (x), 00.00, 01.00 Uhr

sonntags: 04.00, 06.00, 07.00 (x), 10.00, 13.00 (x), 19.00 (x), 01.00, 03.00 Uhr

### Radio DDR 1. Programm

werktags: 04.00, 05.00, 06.00, 07.00 (x), 08.00, 09.00, 10.00, 12.00, 13.00 (x), 14.00, 15.00, 16.00, 17.00, 18.00, 19.00 (x), 20.00, 21.00, 22.00, 23.00, 00.00, 01.00, 02.00, 03.00 Uhr

sonntags: 04.00, 05.00, 06.00, 07.00 (x), 09.00, 11.00, 12.00, 13.00 (x), 14.00, 15.00, 16.00, 17.00, 18.00, 19.00 (x), 20.00, 21.00, 22.00, 23.00, 00.00, 01.00, 02.00, 03.00 Uhr

### Radio DDR 2. Programm

werktags: 04.00, 05.00, 06.00, 07.00 (x), 08.00, 10.00, 12.00, 13.00 (x), 15.00, 17.00, 18.00, 22.00, 00.00 Uhr

sonntags: 04.00, 05.00, 06.00, 07.00 (x), 09.00, 13.00 (x), 15.00, 19.00 (x), 22.00, 00.00 Uhr

### Berliner Rundfunk

werktags: 04.00, 05.00, 06.00, 07.00 (x), 08.00, 12.00, 13.00 (x), 15.00, 01.00, 02.00, 03.00 Uhr

sonntags: 04.00, 06.00, 07.00 (x), 13.00 (x), 01.00, 02.00, 03.00 Uhr

### Berliner Welle

werktags: 05.00, 06.00, 07.00 (x), 08.00, 09.00, 18.00, 19.00, 21.00 (x), 23.00 Uhr

sonntags: 17.00, 19.00 (x), 22.00 Uhr

Die vom Geodätischen Institut Potsdam der Deutschen Akademie der Wissenschaften abgegebenen Zeitzeichen werden von einer 1964 installierten neuen Normalzeitanlage gesteuert.

### Dauerzeitzeichensender DIZ

Neben den von den Sendern des Deutschen Demokratischen Rundfunks ausgestrahlten Kurzzeitzeichen wird über den Kurzwellensender DIZ (4525 kHz) ganztägig – abgesehen von einer Wartungspause von 08.15 bis 09.45 (Weltzeit) – ein für wissenschaftliche Aufgaben wichtiges Dauerzeitzeichen abgestrahlt. Es besteht aus Sekundenimpulsen mit Minuten- und Stundenkennungen. Beide Zeitzeichenarten sind international koordiniert. Der genaue Zeitpunkt wird jeweils durch den Beginn der einzelnen Impulse markiert. Die Abweichungen der Sendezeit von anderen koordinierten Stationen (z. B. Rugby/England, Prag/ČSSR) ist kleiner als  $\pm 1$  ms (beim Kurzzeitzeichen bezogen auf den Deutschlandsender 185 kHz), die Schwankungen über 24 Stunden betragen weniger als 100  $\mu s$ . Die gesendeten koordinierten Zeitzeichen stellen eine extrapolierte Zeit dar. Verbrauchern, die astronomische Zeit benötigen, stellt das Geodätische Institut Potsdam die täglichen Signalempfangszeiten der häufig gebrauchten Zeitzeichen im System TU 2 Potsdam zur Verfügung.



# Das Einmaleins der Fuchsjagd

G. STOREK - DM 2 BBG

In den letzten Jahren waren zahlreiche Schaltungen von Fuchsjagdempfängern im „FUNKAMATEUR“ veröffentlicht. Dabei handelte es sich ausschließlich um transistorisierte Geräte, angefangen vom 0-V-1 bis zum Super. Das ist erfreulich, weil solche Fuchsjagdempfänger im Gewicht und Volumen sehr klein gehalten werden können und den Fuchsjäger beim Wettkampf nicht so belasten wie Röhrenempfänger.

Um an einem Fuchsjagdwettkampf erfolgreich teilnehmen zu können, sind jedoch neben dem Besitz eines Empfängers noch einige andere Voraussetzungen notwendig, um einen oder mehrere Füchse auf kürzestem Wege und in kürzester Zeit zu finden. In diesem Artikel soll allen Fuchsjägern sowie den Kreis- und Bezirksradioklubs eine Anleitung und Hilfe über folgende Probleme der Fuchsjagd gegeben werden:

1. Anforderungen an einen Fuchsjagdempfänger
2. Konstruktionsprinzipien für Fuchsjagdempfänger
3. Theorie des Peilens
4. Trainingsmethoden
5. Ausrüstung der Fuchsjäger
6. Technik und Taktik bei der Fuchsjagd
7. Organisation von Wettkämpfen
8. Bedingungen zum Erwerb des Fuchsjagddiploms FJDM

Diese Hinweise stützen sich vorwiegend auf Erfahrungen in den Trainingslagern der DDR-Kernmannschaft Fuchsjagd sowie auf Beobachtungen bei Deutschen, Internationalen und Europameisterschaften.

## 1. Anforderungen an einen Fuchsjagdempfänger

Die Empfindlichkeit des Empfängers darf nicht schlechter sein als  $10 \mu\text{V/m}$  bei einer Ausgangsleistung von  $0,1 \text{ mW}$  und einem Signal-Rausch-Verhältnis von mindestens 10. Damit der Empfänger im Nahfeld nicht von dem starkem Signal „zugestopft“ wird, muß man die HF-Verstärkung auf mindestens  $1/10\,000$  verringern können. Die Bandbreite des Empfängers ist von der Breite des Frequenzspektrums des NF-Signals und von der Frequenzkonstanz von Sender und Empfänger abhängig. Die Breite des NF-Signals kann auf  $3 \text{ kHz}$  begrenzt werden. Als Reserve für Frequenzverschiebungen beim Sender und Empfänger muß auf  $80 \text{ m}$  mit etwa  $1 \text{ kHz}$  gerechnet werden und auf  $2 \text{ m}$  mit  $20 \dots 50 \text{ kHz}$ . Diese Reserve ist notwendig, damit während des Sendens das Signal nicht ver-

schwindet, wenn sich die Frequenz des Senders oder des Oszillators im Empfänger verschiebt. Von der Bandbreite hängt auch die Empfindlichkeit ab, denn je größer die Bandbreite, desto höher der Störpegel und desto schlechter die Empfindlichkeit.

Die Trennschärfe des Empfängers ist sowohl von der Bandbreite als auch der Form der Frequenzkurve (Steilheit der Flanken) abhängig. Für den Empfang des schwachen Signals des Fuchses am Start muß der Empfänger eine größere Trennschärfe haben, damit benachbarte Stationen den Empfang nicht stören. Im Nahfeld, wenn jede Sekunde wertvoll ist, möchte man das Signal des Fuchses nicht erst lange suchen, sondern gleich bei Beginn des Sendens hören. Dafür sind eine größere Bandbreite oder flachere Flanken nötig. Die verringerte Empfindlichkeit stört das Suchen nicht, da in der Nähe des Fuchses sein Signal stärker als alle anderen ist. Aus dem Gesagten ist zu schließen, daß eine Bandbreitenregelung wünschenswert ist. Diese Regelung kann mit der Regelung der Verstärkung koppeln (bei geringerer Verstärkung größere Bandbreite), z. B. durch Bedämpfen des Schwingkreises des HF-Verstärkers mit einem Widerstand.

Sehr wichtig ist der dynamische Bereich des Empfängers (Verhältnis von maximaler unverzerrter Signalspannung am Ausgang zur Rauschspannung). Die Stärke des Signals läßt sich durch Drehen der Antenne nur so lange bestimmen, wie sich die Ausgangsspannung entsprechend der Eingangsspannung verändert. Übersteigt die Eingangsspannung eine gewisse Grenze, dann steigt die Ausgangsspannung nicht mehr weiter und sinkt sogar wieder.

Bei kleinem dynamischen Bereich muß der Fuchsjäger während des Suchens ständig die Verstärkung regeln, damit der Empfänger im linearen Verstärkungsbereich arbeitet. Um aus einer Entfernung von etwa  $200 \dots 300 \text{ m}$  genau zum arbeitenden Fuchs zu kommen, ohne die Verstärkungsregelung zu betätigen, sollte das Verhältnis ungefähr  $60 \text{ dB}$  betragen, die Ausgangsleistung  $1 \dots 4 \text{ mW}$ .

Der Empfänger muß unter den verschiedensten Bedingungen (Temperaturschwankungen, Feuchtigkeit, Erschütterungen) stabil arbeiten. Die Zuverlässigkeit, die von den Einzelteilen und vom Aufbau abhängt, ist das Wichtigste für einen Fuchsjagdempfänger.

Das Gerät soll ein geringes Gewicht, kleine Ausmaße und möglichst wenig

Bedienungselemente haben. Die Stromquelle muß ein Arbeiten über mindestens 3 Stunden garantieren. Die eigene Ausstrahlung auf dem Band darf in einem anderen Empfänger (Empfindlichkeit  $10 \mu\text{V/m}$ ) in einer Entfernung von  $10 \text{ m}$  nicht mehr zu hören sein, damit andere Teilnehmer nicht gestört werden.

Allen genannten Forderungen kann nur ein Superhet gerecht werden. Ein Geradeempfänger erfordert zwar weniger Aufwand, hat jedoch keine so große Trennschärfe, arbeitet bei Rückkopplung und großer Verstärkung nicht stabil und kann strahlen. Für den Anfänger genügt er jedoch trotzdem, weil er einfacher zu bauen ist.

## 2. Konstruktionsprinzipien für Fuchsjagdempfänger

Das Signal des Senders darf auch in sehr geringer Entfernung auf keinem anderen Wege zum Eingang des HF-Verstärkers gelangen als durch die Antenne, sonst gibt es in der Richtungsbestimmung große Fehler oder die Richtung stimmt überhaupt nicht. Deshalb ist eine sorgfältige Abschirmung sowohl des ganzen Empfängers als auch seiner einzelnen Stufen – besonders des Eingangskreises und des HF-Verstärkers – unbedingt notwendig. Das Signal kann durch die Leitungen der Stromversorgung und der Kopfhörer in den Empfänger geraten. Deshalb soll man die Stromquellen möglichst im Empfängergehäuse selbst unterbringen und die Kopfhörer über ein LC-Filter anschließen, das die Tonfrequenz durchläßt und die HF sperrt. Beim Aufbau ist zu beachten, daß stör anfällige Bauelemente (Potentiometer, Röhren, Transistoren, Schalter) gut zu erreichen sind, damit sie notfalls schnell ausgewechselt werden können. Man sollte nicht so gedrängt bauen, weil das erstens eine schnelle Reparatur erschwert und zweitens Änderungen und Verbesserungen unmöglich macht. Der Aufbau soll fest und stabil sein. Kein Bauteil und keine Leitung darf wackeln. Für Bauteile, die häufigen und zum Teil großen Belastungen ausgesetzt sind (Regel- und Abstimmrichtungen) sollte man keine Miniaturformen nehmen. Der Empfänger muß leicht und schnell geöffnet werden können, damit kleine Störungen auch während des Wettkampfes behoben werden können. Äußerst wichtig ist der Abgleich der Ferrit- oder Rahmen-Antenne und der Stabantenne, damit sich eine Kardioide (Herzkurve) ergibt. Dieser Abgleich muß in offenem Gelände, entfernt von



Hochspannungsleitungen, Telefonleitungen, Gebäuden usw. durchgeführt werden.

### 3. Theorie des Peilens

Um einen Sender mit einem Empfänger genau anpeilen zu können, muß die Theorie der Ausbreitung hochfrequenter, elektromagnetischer Schwingungen bekannt sein. Nimmt man den Idealfall an, daß sich an einem Sender eine Antenne mit vertikaler Polarisation befindet, so verlaufen die magnetischen Feldlinien kreisförmig um den Sender (Bild 1). Empfängt man das Signal dieses Senders mit einem Fuchsjagdempfeiler, der mit einer Peilantenne (Rahmen- oder Ferritantenne) ausgerüstet ist, so ergeben sich folgende Verhältnisse: Die Lautstärke wird am größten, wenn die magnetischen Feldlinien senkrecht durch die Spulenfläche gehen. Bei der Rahmenantenne zeigt die Rahmenebene dann in Richtung zum Sender (Bild 2), bei der Ferritantenne liegt der Sender senkrecht zum Ferritstab (Bild 3). Die Lautstärke wird klein, wenn man die Antenne um  $90^\circ$  nach links oder rechts dreht. Es ergeben sich also bei einer

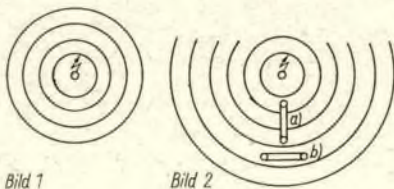


Bild 1: Die magnetischen Feldlinien verlaufen kreisförmig um den Sender

Bild 2: a) Die Rahmenebene zeigt in Richtung zum Sender, dabei steht die Spulenfläche senkrecht zum Feld, die Lautstärke ist groß; b) bei einer Drehung der Rahmenebene um  $90^\circ$  verläuft das Feld parallel zur Spulenfläche, die Lautstärke ist klein

Bild 3: a) Der Ferritstab zeigt zum Sender, das Feld verläuft parallel zur Spulenfläche, die Lautstärke ist klein; b) Bei einer Drehung um  $90^\circ$  steht die Spulenfläche senkrecht zum Feld, die Lautstärke ist groß

Bild 4: Wird ein Sender auf einer Kreisbahn um den Empfänger bewegt, so ergibt sich die Empfängercharakteristik - eine 8

Bild 5: Empfangsdiagramm bei optimal angepaßter Hilfsantenne

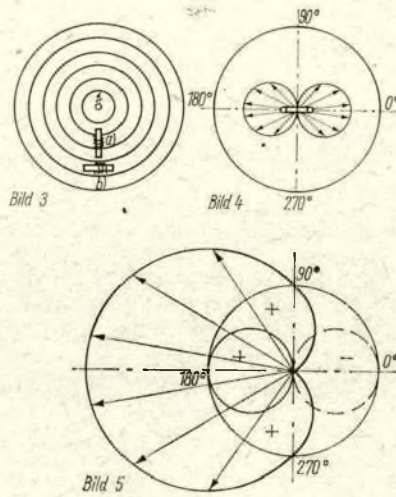
----- Charakteristik der Peilantenne  
 ———— Charakteristik der Hilfsantenne  
 + - - - Phasenlage der beiden Spannungen

Bild 6: Überprüfen der Peilgenauigkeit des Empfängers mit Ferritstabantenne durch Anpeilen eines markanten Punktes A. Dieser liegt im Peilminimum genau entgegengesetzt vom Senderstandort

Bild 7: Peilt man den Sender mit einem Peilrahmenempfänger an, so bildet der ausgestreckte Arm mit der Rahmenebene einen rechten Winkel

Bild 8: Überprüfen der Peilgenauigkeit des Empfängers mit Rahmenantenne durch Anpeilen eines markanten Punktes A. Dieser liegt rechtwinklig zum Senderstandort

Bild 9: Nahfeldpeilung von zwei Peilpunkten (1, 2) die etwa 200 m auseinander liegen. Der Winkel zwischen Lauf- und Peilrichtung soll ungefähr  $70^\circ$  betragen

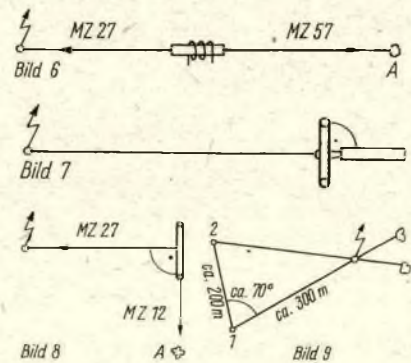


Drehung um  $360^\circ$  zwei Maxima und zwei Minima (Bild 4). Das Richtdiagramm beider Antennenarten hat die Form einer 8. Die Ermittlung der Peilgeraden, auf der der Sender liegt, legt man nach dem Peilminimum (kleine Lautstärke) fest, da das menschliche Ohr für Unterschiede kleiner Lautstärken empfindlicher ist. Außerdem ist es ungünstiger, die Peilrichtungen nach dem Lautstärkenmaximum zu bestimmen, weil die Maxima des Richtdiagramms bedeutend breiter sind als die Minima. Im Minimum genügt eine geringe Drehung der Antenne, um die Lautstärke anwachsen zu lassen, im Maximum dagegen ist eine Drehung um einen großen Winkel notwendig, um ein Absinken der Lautstärke zu bemerken (Bild 4). Um nun festzustellen, in welcher Richtung der Peilgeraden der Sender liegt, bedient man sich einer Hilfsantenne (Stabantenne). Die Stabantenne, die eine kreisförmige Charakteristik hat, wird so zugeschaltet, daß die Amplitude der Spannung am Eingang des HF-Verstärkers gleich der maximalen Amplitude der von der Peilantenne zugeführten Spannung ist. Die Phase stimmt mit einer der beiden Schleifen der 8 der Peilantenne überein. Die Resultierende ist auf Bild 5 zu sehen. Bei einem Winkel von  $0^\circ$  sind die Amplituden gleich, aber die Phasen entgegengesetzt, es ergibt sich ein Minimum; bei  $180^\circ$  sind die Spannungen in Amplitude und Phase gleich und addieren sich, es ergibt sich ein Maximum; bei  $90^\circ$  und  $270^\circ$  wird nur die Spannung der Stabantenne wirksam. Es ergibt sich eine Herzkurve oder Kardioide, die nur ein Maximum und ein Minimum aufweist. Die Schärfe des Minimums der Kardioide hängt vom Abgleich der Stabantenne mit der Peilantenne ab. In der Praxis sollte man die Stabantenne nur zur Seitenbestimmung benutzen. Die genaue Richtung bestimmt man nach dem Minimum der Ferrit- oder Rahmenantenne. Man muß natürlich ganz sicher wissen, auf welcher Seite des

Empfängers das Maximum bei eingeschalteter Hilfsantenne ist.

### 4. Trainingsmethoden

Ein erfolgreiches Abschneiden bei einem Fuchsjagd-Wettkampf ist schließlich vor allen Dingen auch abhängig von der Häufigkeit und Qualität des durchgeführten Trainings. Als erstes sollte man sich einmal von der Peilgenauigkeit des Empfängers überzeugen. Dazu muß man den Sender in offenem Gelände so aufbauen, daß er vom Peilort gut zu sehen ist; Entfernung 500 ... 1000 m, Antennenpolarisation vorwiegend vertikal. Die Peilung wird zunächst ohne Hilfsantenne durchgeführt. Bei dem Ferritstabempfänger ergibt sich das Maximum dann, wenn der Stab genau in Richtung des Senders zeigt. Man hält dabei den Empfänger in einer Hand und dreht mehrmals vom linken und rechten Maximum zum Minimum, bis man die-



ses genau festgestellt hat. Besser wäre es, wenn hierbei der Sender nicht zu sehen ist, deshalb dreht man sich mit dem Rücken zum Sender und verfährt gleichermaßen. Über den Ferritstab gepeilt findet man sicherlich einen Punkt im Gelände (Bild 6). Mit Hilfe eines Marschkompasses stellt man die Marschrichtungszahl fest und addiert bzw. subtrahiert 30 MZ (Kompaß mit 60er Teilung). Diese Marschrichtungszahl muß übereinstimmen mit der Marschrichtungszahl beim direkten Peilen zum Sender. Beim Peilrahmenempfänger hält man den Empfänger mit ausgestrecktem Arm so in die Richtung des Senders, daß der ausgestreckte Arm senkrecht auf die Rahmenebene gerichtet ist (Bild 7). Eine Visiereinrichtung wäre hier angebracht, ist aber nicht unbedingt notwendig. Um auch hier die Kenntnis des Standortes des Sendes auszuschließen, dreht man sich um  $90^\circ$  nach links oder rechts und peilt an der Rahmenebene vorbei einen markanten Punkt im Gelände an. Zu der sich dabei ergebenden Marschrichtungszahl addiert oder subtrahiert man 15 MZ und muß so die MZ des Senders erhalten (Bild 8).

Wird fortgesetzt



# Aktuelle Information

## Das polnische Fernmeldewesen

Im vergangenen Fünfjahrplan wurden die Fernsprechzentralen und die Ortsnetze in Warschau, Katowice, Gdansk, Bydgoszcz, Wrocław, Lublin, Poznan und Szczecin ausgebaut.

Ende 1965 verfügte Volkspolen bereits über 26,2 Prozent automatischer Fernsprechämter, und die Zahl der Telefonanschlüsse ist von etwa 880 000 im Jahre 1960 auf nahezu 1,3 Millionen gestiegen. Entsprechend dem Planentwurf für die Jahre 1966 bis 1970 ist vorgesehen, 295 000 neue Fernsprechanlüsse zu schaffen. Das sind etwa 40 000 Anschlüsse mehr als im vorigen Planjahr fünf.

Zu den bedeutendsten Fernsprechämtern, die in den nächsten Jahren ihrer Bestimmung übergeben werden, zählen vier Zentralen in Warschau mit einer Aufnahmefähigkeit von etwa 14 000 Nummern sowie die Zentralen in Otwock, Kedzierzyn, Sopot, Gdansk, Radom, Lublin, Bialystok und Walozych.

## Blick in den Körper

Mitarbeiter des Instituts für Technische Grundprobleme in Warschau konstruierten das Ultraschallgerät Ultrasonograph. Es gestattet den Ärzten, in den Körper des Patienten zu „blicken“. Die Sondierung des Körpers mit Hilfe von Ultraschall vermittelt ein genaues Bild des inneren Zustandes der weichen Gewebe, wie es durch Röntgenstrahlen nicht gewonnen werden kann. Der Ultrasonograph, der vierte seiner Art in der Welt, wird gegenwärtig in polnischen Kliniken erprobt.

## Größter transistorisierter Fernsehempfänger

(M) Die japanische Firma Matsushita Electric Co. Ltd. gibt die Fertigung des scheinbar größten transistorisierten Fernsehempfängers mit einer 56-cm-Bildröhre bekannt. Der Fernsehempfänger einfacher Konstruktion ist mit automatischer Verstärkungsregelung, Horizontalfangautomatik und Spannungsstabilisierung ausgestattet sowie mit 31 Transistoren und 15 weiteren Halbleiterbauelementen bestückt. Der Empfänger mit den Abmessungen 500 mm × 685 mm × 400 mm besitzt eine Masse von 29,5 kg, die Leistungsaufnahme beträgt 80 W.

## Farbfernsehversuchstrahlungen

hat der Schweizer Chemiebetrieb „Siba“ im Moskauer Institut für experimentelle und klinische Onkologie vorgeführt. Mit der in der Schweiz entwickelten Anlage, die das farbige Bild auf einem großen Bildschirm wiedergibt, können Ärzte und Studenten von medizinischen Hochschulen verschiedene Operationen und klinische Blutuntersuchungen fernübertragen beobachten. Die Anlage ist auch für Fernsehübertragungen von Vorlesungen und von sportlichen Veranstaltungen geeignet.

## Richtverbindung Ankara-Karatschi

(M) Eine der längsten Richtfunkverbindungen wurde zwischen Ankara, Teheran und Karatschi in Betrieb genommen. Sie arbeitet auf 2 GHz und überbrückt mit Hilfe von 88 Relaisstationen eine Entfernung von 4828 km.

## Funksignale per Laserstrahl

Ohne besonderen Lichtstrahlempfänger können mit einer gewöhnlichen Antenne Informationen aufgenommen werden, die durch einen Laserstrahl übermittelt wurden. Diesen Effekt entdeckten jetzt sowjetische Physiker.

## Sonnenenergie speist Fernsprecher

Fünf Fernsprecher, die mit Sonnenenergie betrieben werden, sind an der 20 km langen Straße von Accra, der Hauptstadt von Ghana, nach Tema installiert worden. Die Sonnenstrahlen werden von einem Schirm mit fotoelektrischen Zellen eingefangen. Die so erzeugte elektrische Energie reicht aus, um eine Batterie aufzuladen, durch die der Fernsprecher betrieben wird.

## Computer als Sachbearbeiter

Ein leistungsfähiger elektronischer Großrechner der Firma „Elliot“ wird in Zukunft im britischen Ministerium für Renten- und Sozialversicherung die Verwaltungsarbeit rationalisieren. Der Computer soll etwa 1000 Angestellte von zeitraubenden komplizierten Berechnungen befreien, wodurch sich die Anlage in wenigen Jahren amortisiert. Nach entsprechender Programmierung wird der Rechner täglich rund 50 000 Anträge auf Krankengeld, Unfallrente und Arbeitslosenunterstützung bearbeiten. Außerdem kann die Maschine selbstständig Anfragen örtlicher Dienststellen entgegennehmen und beantworten.

## Neues Rundfunk- und Fernsehabkommen DDR-Ungarn

Ein neues Abkommen über die Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Rundfunks und Fernsehens der DDR und Ungarns ist in Budapest abgeschlossen worden. Die Vereinbarung wurde vom Vorsitzenden des Staatlichen Rundfunkkomitees der DDR, Prof. Dr. Gerhart Eisler, und vom Präsidenten des Ungarischen Rundfunks und Fernsehens, Istvan Toempe, unterzeichnet.

## Fernsehzusammenarbeit Finnland-DDR

Eine „Vereinbarung über einige Fragen der Zusammenarbeit“ ist in Helsinki zwischen dem finnischen Fernsehen und dem Deutschen Fernsehfunk abgeschlossen worden. Sie wurde vom Generaldirektor des finnischen Fernsehens, Eino S. Repo, und dem 1. Stellvertreter des Intendanten des DFF und stellvertretenden Vorsitzenden des Staatlichen Rundfunkkomitees der DDR, Wolfgang Kleinert, unterzeichnet.

## Fernsehzentrum in der Taiga

Mit dem Bau eines Fernsehstudios inmitten der westsibirischen Taiga wurde Ende 1966 begonnen. Es ist vor allem für die Erdölarbeiter des Gebietes von Tjumen gedacht. Mit Hubschraubern wurden bereits die notwendigen technischen Anlagen für ein Fernsehzentrum in die Taigasiedlung Nishnewartobsk am Mittellauf des Ob gebracht. Auch die sibirische Stadt Surgut erhält in der nächsten Zeit ein Fernsehzentrum. Surgut, ebenfalls am Ob gelegen, ist Ausgangspunkt einer neuen Ölleitung nach Omsk.

## Moskauer Fernsehturm bald fertig

Der 384 m hohe Stahlbetonteil des Moskauer Fernsehturms ist jetzt fertiggestellt worden. Nur noch eine etwa ein Meter dicke Stahlplatte haben

die Montagearbeiter auf die Spitze zu heben und dort mittels eines Spezialkrans, der zerlegt nach oben befördert werden soll, die Antenne von der Höhe eines 40geschossigen Hauses aufzustellen. Damit wird der Turm die respektable Höhe von 525 Metern erreichen. Das Bauwerk ist nach seiner Fertigstellung 225 Meter höher als der Eiffelturm in Paris und nahezu 100 Meter höher als der New Yorker Wolkenkratzer „Empire State Building“.

## Hilfe durch Funksprechgeräte

(H) Mit kleinen Funksprechgeräten werden die Hebammen in Manchester ausgerüstet. Die Stadtväter kamen zu diesem Entschluß, um den Geburtshelferinnen die Arbeit zu erleichtern. Bei Komplikationen können sie mit diesen Geräten einen Krankenwagen herbeirufen, oder sich von einem Facharzt beraten lassen.

## Kühlung von Halbleiterbauelementen

Die Kenngrößen der Halbleiterbauelemente sind von der Sperrschichttemperatur  $t_j$  abhängig. In manchen Fällen kann durch eine zweckmäßige Kühlung die Transistorenzahl in einer Einrichtung verringert werden.

Der Wirkungsgrad einer Kühlung hängt in bedeutendem Maße von den Kontaktschichten des Kühlmittels mit der Kühlkörperoberfläche ab. Diese Schichten entstehen an mikroskopisch kleinen unebenen Flächen und weisen große wärmeisolierende Eigenschaften auf, die durch eine geeignete Unterbrechung stark unterdrückt werden können. Das kann durch die Kühlkörperoberflächenform geschehen, indem die Bildung von Kontaktschichten gestört oder dieselben infolge einer Kühlmittelströmung dünner werden. Die Bildung von Kontaktschichten wird bei stachel- oder nadelartigen Kühlkörpern (Long-pin) stark unterdrückt. Wie bereits der Name besagt, handelt es sich um zylinderförmige Kühlkörper, die eine große Anzahl von Kühlrippen in Form langer Nadeln besitzen und dadurch eine große Kühlfläche bei kleiner Masse zulassen.

Flüssigkeitskühlung (wobei mit wachsender Dichte des Kühlmittels sich die Qualität der Kühlung erhöht) wird vor allem für militärische und Raumfahrtzwecke verwendet. Bei einem Druck von 25,2 atm beträgt die abgeführte Wärmeleistung 215 W/dcm<sup>2</sup>.

Die Qualität des Kontaktes (und die damit zusammenhängende Befestigungsart) beeinflusst den Wärmewiderstand der Kombination Halbleiterbauelement-Kühlkörper. Zwecks Verringerung dieses Wärmewiderstandes werden Silikon-Öl oder verschiedene Gemische, z. B. Silikonfett und Metalloxyd verwendet. In manchen Fällen muß das Halbleiterbauelement vom Kühlkörper elektrisch isoliert werden; dabei soll der Wärmewiderstand der Kontaktstelle meist gering sein. Dies kann durch Auftragen von Berylliumoxyd bewirkt werden. Berylliumoxyd hat nämlich hervorragende elektroisolierende Eigenschaften. Sein Wärmewiderstand ist mit dem von Aluminium vergleichbar.

In einem Gerät sollen sich Kühlkörper mit Halbleiterbauelementen nicht an Stellen, wo die Luft nicht frei strömen kann sowie in der Nähe weiterer Wärmequellen befinden.

- M -

## CCSR-Tunneldioden

Da die Nachfrage nach Tunneldioden in der CSSR z. Z. eine Überleitung der im Institut für Nachrichtentechnik „A. S. Popow“ in Prag entwickelten Germanium-Tunneldiodenreihe GDT in das Röhren- und Halbleiterwerk Tesla in Roznov p. R. nicht rechtfertigte, wurde die Fertigung dem Institut belassen.

Die Tunneldioden werden mit Hilfe von Ultraschall aus einer  $\varnothing 1$  mm und 0,2 mm hohen Germanium-Einkristallplatte vom Typ p und einem spezifischen Widerstand von 0,6 bis 1,2 m $\Omega$ /cm geschnitten. Dieser Zylinder wird in Wasserstoffatmosphäre auf die Gehäusebasis gelötet. Danach wird der Germaniumzylinder wiederum in Wasserstoffatmosphäre im Laufe eines genau definierten Temperaturzyklus mit einer  $\varnothing 80 \mu$  m Umdotierungspille aus 96 % Sn und 4 % As legiert. Dadurch entsteht ein steiler pn-Übergang. Der Kontakt zur Pille – der Kathode der Tunnelodiode – wird mittels eines  $\varnothing 0,1$  mm Platindrahtes bewerkstelligt. Dann wird der Übergang elektrolytisch auf  $\varnothing 15 \mu$  m geätzt, die Diode in ein  $\varnothing 3$  mm und 1,2 mm hohes Gehäuse (drei Ausführungsarten) eingeschlossen und nach Messung der Parameter zwecks besseren Haftens des Lotes chemisch vergoldet.

- M -

## Elektrische Daten

Nennwerte	Diodentyp				
	GDT-1	GDT-2	GDT-3	GDT-4	GDT-10
Höckerstrom $I_H$ in mA	1 ± 0,2	2 ± 0,2	3 ± 0,4	4 ± 0,4	10 ± 1,0
Höcker-Talstromverhältnis $I_H/I_T$	> 5	> 5	> 5	> 5	> 5
Serienwiderstand $R_G$ in $\Omega$	< 3	< 2,8	< 2,4	< 2,0	< 1,6
Kapazität im Tal $C_T$ in pF	< 7	< 10	< 15	< 20	< 50
<b>Grenzwerte</b>					
Max. Diodenstrom $I_F$ in mA	10	20	30	40	100
Max. Sperrschichttemperatur $t_{jmax}$ in °C	100				
Lagertemperatur $t_s$ in °C	-40 bis +100				

## ... und das gibt es auch

Zwischen zwei Delfinen, der eine im Atlantischen und der andere im Stillen Ozean, wurde ein einmalige Telefonverbindung hergestellt. Die Wissenschaftler benutzten dazu spezielle und vielfach erprobte Unterwassertelefone. Während der längere Zeit währenden Gesprächs „tauschen“ die Delfine ihre Meinungen aus“. Die Töne, die sie dabei von sich gaben, wurden auf ein Magnetbandgerät aufgezeichnet. Auffallend war, daß beide aufmerksam zuhörten, wenn der andere „sprach“. Die Wissenschaftler schloßen daraus, daß sich die Gesprächspartner gut verstanden und es folglich eine gemeinsame Sprache der Delfine geben muß.



# Ein leistungsfähiger 70-cm-Konverter mit Transistoren

Dipl.-Ing. H. KUHN - DM 2 CFL

## 1. Vorbemerkungen

Das 70-cm-Band wird, von gelegentlichen Tests oder einer Contestverbindung abgesehen, zur Zeit leider fast nicht benutzt. Die Ursachen dieses Zustandes sollen hier nicht näher untersucht werden, jedoch einer der Gründe dürfte auch das Fehlen von geeigneten modernen Schaltungsunterlagen dieses Spezialgebietes sein. Dieser Beitrag will hier eine kleine Lücke schließen und dazu beitragen, das 70-cm-Band mehr zu beleben.

Zu einer Belebung des Dezi-Bandes dürfte es ohnehin kommen, wenn auf dem 70-cm-Band sendende Amateurballons und -satelliten zur Verfügung stehen werden. Es sei in diesem Zusammenhang an die Möglichkeit einer Herstellung von neuen Landes-Erstverbindungen erinnert.

Einer der Gründe für die allgemeine Inaktivität auf 70 cm ist die leidige Materialsituation. Obgleich heute geeignete Röhren durchaus zugänglich sind, stehen die den Stand der Technik bestimmenden Transistoren dem Amateur nicht aus eigener Produktion zur Verfügung.

## 2. Zur Schaltungstechnik von UHF-Konvertern

Bekanntlich lassen sich im Dezimeterwellenbereich Schwingkreise mit konzentrierten Bauelementen (Spulen und Kondensatoren) bei ausreichenden Güten nicht mehr realisieren. Es werden hier Leitungskreise, sogenannte Topfkreise, angewendet. Bei Transistortunern bzw. -konvertern für die Dezi-bereiche hat sich die  $\lambda/4$ -Technik durchgesetzt. Das heißt, man verwendet hier elektrisch  $\lambda/4$ -lange Topfkreise.  $\lambda$  ist die Wellenlänge der betrachteten Frequenz.

Ein an einem Ende offenes und am anderen kurzgeschlossenes Leitungsstück (der  $\lambda/4$ -Kreis), verhält sich elektrisch wie ein Parallelschwingkreis. Entsprechend bemessen, lassen sich Topfkreise wie bekannte Schwingkreise aus konzentrierten Bauelementen abgleichen. Die Berechnung der Schwingkreise ist weniger kompliziert als vielfach angenommen wird. Eine wichtige Kenngröße eines Topfkreises ist sein Wellenwiderstand  $Z$ . Der Wellenwiderstand wird aus den Querschnittsabmessungen des Topfkreises berechnet und hat dieselbe Bedeutung wie der Wellenwiderstand einer Energieleitung (Koaxkabel, Bandleitung). Für die hier interessierenden Kreise mit quadratischem Außenleiter und rundem Innenleiter (Bild 1), läßt sich  $Z$  wie folgt berechnen:

$$Z = 138 \lg \left( 1,08 \frac{D}{d} \right) \quad \text{oder} \quad (1)$$

$$Z = 60 \ln \left( 1,08 \frac{D}{d} \right) \quad (2)$$

$D$  = innere Kantenlänge des quadratischen Außenleiters

$d$  = äußerer Durchmesser des Innenleiters

$Z$  = Wellenwiderstand in Ohm

Der Topfkreis wird im praktischen Betrieb kapazitiv belastet und muß mechanisch kürzer ausgeführt werden, als es die aus der Frequenz berechnete

Viertelwellenlänge ergibt. Bei 432 MHz z. B. beträgt  $\lambda/4$  rund 17 cm und wäre als Länge eines ungekürzten Kreises für die praktische Anwendung reichlich unhandlich.

Bei vorgesehener mechanischer Länge  $l$  berechnet sich die notwendige Verkürzungskapazität  $C$  wie folgt:

$$C = \frac{1}{\omega \cdot Z} \cdot \cot \frac{2\pi \cdot l}{\lambda} \quad (3)$$

$$\omega = 2\pi f \text{ (Kreisfrequenz)} \quad (4)$$

Mit diesen Formeln kann man die Topfkreise dimensionieren. Es sollen Kreise mit einem rechteckigen Querschnitt von 17 mm  $\times$  24 mm verwendet werden. Die sich gegenüber einem quadratischen Querschnitt ergebende Abweichung kann unberücksichtigt bleiben. Bei einem Innenleiterdurchmesser von  $d_1 = 1,5$  mm für die Kreise auf 432 MHz und  $d_2 = 1$  mm für die auf 288 MHz ergeben sich folgende Wellenwiderstände:

$$Z_1 = 60 \ln \left( 1,08 \cdot \frac{17 \text{ mm}}{1,5 \text{ mm}} \right) \text{ Ohm} \approx 150 \text{ Ohm} \quad (5)$$

$$Z_2 = 60 \ln \left( 1,08 \cdot \frac{17 \text{ mm}}{1 \text{ mm}} \right) \text{ Ohm} \approx 174 \text{ Ohm} \quad (6)$$

Aus praktischen Gründen wurde eine Innenleiterlänge von  $l = 5$  cm zugrunde gelegt. Die Verkürzungskon-

Bild 1: Schnitt durch einen Topfkreis mit quadratischem Außenleiter

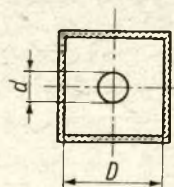


Bild 1

Bild 2: Schaltung des beschriebenen Transistorkonverters für das 70-cm-Amateurband

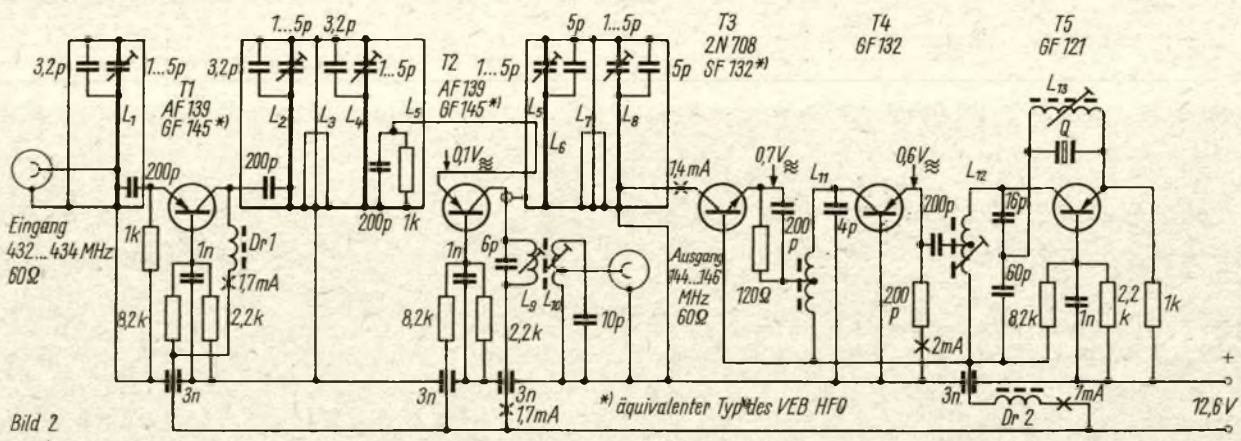
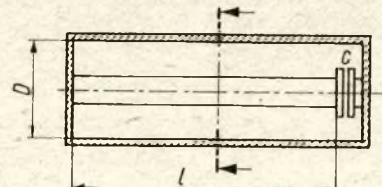


Bild 2







# Dimensionierung von Multibandkreisen

W. KAMM

## 1. Allgemeines

Der Multibandkreis (Bild 1) kann bei entsprechender Dimensionierung an jeder Stelle eines größeren Frequenzbereiches auf Resonanz abgeglichen werden. In der Amateurpraxis ist dies der Frequenzbereich von 29,7 MHz bis 3,5 MHz.

Um Mehrdeutigkeiten auszuschließen wird gefordert, daß die einzelnen Amateurbereiche nebeneinander auf der Skala erscheinen. Diese Forderung ist nicht immer leicht zu erfüllen.

Die folgende Rechnung soll nun ein einfaches Schema für die Dimensionierung von Multibandkreisen zum Ergebnis haben. Dieses Schema ist speziell für den Frequenzbereich 29,7 MHz bis 3,5 MHz zugeschnitten.

## 2. Berechnung

Die Resonanzbedingung für den Multibandkreis lautet: Die Summe aller Blindwerte muß Null sein!

$$\Sigma B_1 = 0. \quad (1)$$

Es ergibt sich somit die Ausgangsgleichung

$$\frac{1}{\omega L_1} - \omega C_1 + \frac{C_2}{\omega^2 L_2 C_2 - 1} = 0 \quad (2)$$

und durch Umformen

$$\frac{1 - \omega^2 L_1 C_1}{L_1} = \frac{\omega^2 C_2}{1 - \omega^2 L_2 C_2} \quad (3)$$

Mit  $C_1 = C_2 = C$  und  $L_1 = aL_2$  ergibt sich aus (3)

$$\frac{1 - \omega^2 aL_2 C}{aL_2} = \frac{\omega^2 C}{1 - \omega^2 L_2 C} \quad (4)$$

Setzt man  $\omega^2 = x$ , erhält man folgende quadratische Gleichung

$$x^2 - x \frac{2a + 1}{aL_2 C} + \frac{1}{aL_2^2 C^2} = 0, \quad (5)$$

wobei

$$x_1 = \omega_1^2 = \frac{2a + 1 + \sqrt{4a^2 + 1}}{2aL_2 C} \quad (6)$$

und

$$x_2 = \omega_2^2 = \frac{2a + 1 - \sqrt{4a^2 + 1}}{2aL_2 C} \quad (7)$$

die beiden Lösungen sind.

Der Multibandkreis besitzt demnach in jeder Drehkostellung zwei (Parallel-) Resonanzfrequenzen, deren Abstand eine Funktion von  $a$  ist:

$$\frac{\omega_1^2}{\omega_2^2} = \frac{(2a + 1) + \sqrt{4a^2 + 1}}{(2a + 1) - \sqrt{4a^2 + 1}} \quad (8)$$

$$v_L = \frac{f_1}{f_2} = \sqrt{\frac{(2a + 1) + \sqrt{4a^2 + 1}}{(2a + 1) - \sqrt{4a^2 + 1}}} \quad (9)$$

Mit  $v_L$  bezeichnen wir das Verhältnis der bei der Anfangskapazität auftretenden Resonanzfrequenzen.

In Bild 2 ist  $v_L = f(a)$  dargestellt.

Aus (6) erhält man mit

$$[(2a + 1) + \sqrt{4a^2 + 1}]/2a = k_1 \quad (10)$$

$$\omega_1^2 = k_1/L_2 C$$

und daraus

$$L_2 = k_1/\omega_1^2 C \quad (11)$$

Die graphische Darstellung der Funktion

$L_2 = f(a, C_A)$  mit  $f_1 = 29,7$  MHz und  $C_A$  als Parameter ist speziell für die Dimensionierung von Multibandkreisen, die den Frequenzbereich von 29,7 MHz bis 3,5 MHz überstreichen sollen, geeignet und in Bild 3 dargestellt.

## 3. Dimensionierungsvorschrift

a. Wahl der höchsten Resonanzfrequenz  $f_1$  (bei Anwendung von Bild 3 = 29,7 MHz - d. Red.)

b. Wahl der zweiten Resonanzfrequenz  $f_2$ , wobei es zweckmäßig ist,  $f_2 > 1,06 \cdot 7,15$  MHz zu wählen, damit die Resonanzstellen für die einzelnen Amateurbänder nicht übereinanderliegen.

c. Ermittlung der maximalen Anfangskapazität  $C_A$

d. Berechnung der erforderlichen Endkapazität  $C_E$ . Sie hängt von der geforderten Frequenzvariation  $f_1/f_{11} = V_1$  und  $f_2/f_{21} = V_2$  ab, wobei  $f_{11}$  die größere und  $f_{21}$  die kleinere der beiden Resonanzfrequenzen bedeuten, die bei den Endkapazitäten erreicht werden sollen.

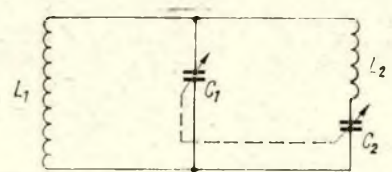


Bild 1

Bild 1: Prinzipschaltung des Multibandkreises

Bild 2: Diagramm für die Funktion  $v_L = f(a)$

Bild 3: Diagramm für die Funktion  $L_2 = f(a, C_A)$ , dabei ist  $f_1 = \text{konst.} = 29,7$  MHz

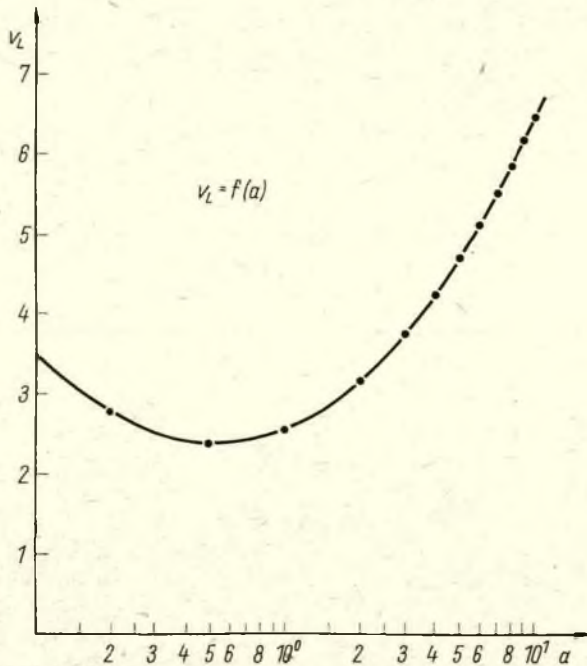


Bild 2

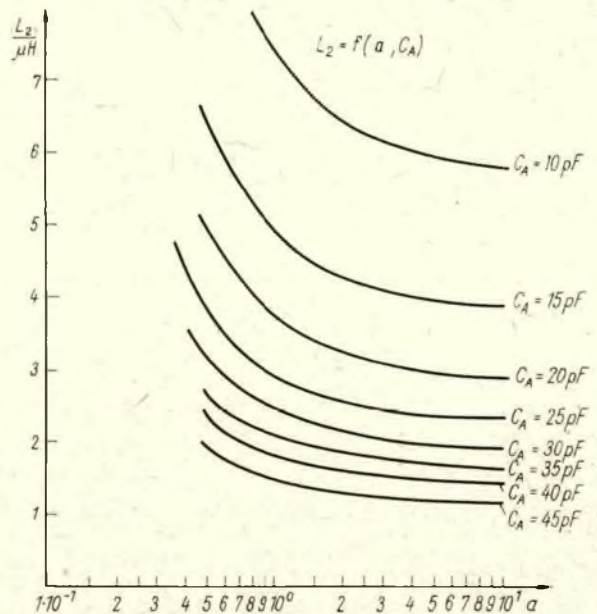


Bild 3



Die Endkapazität erhält man aus

$$C_{E1} = V_1^2 \cdot C_A \text{ bzw. } C_{E2} = V_2^2 \cdot C_A \quad (12)$$

- e. Bestimmung des Wertes für  $v_L = f_1/f_2$   
 f. In Bild 2 liest man den entsprechenden Wert für  $a > 1$  ab.  
 g. Mit den Werten für  $a$  und  $C_A$  erhält man aus Bild 3 die Größe  $L_2$  und damit auch  $L_1 = a \cdot L_2$ .

#### 4. Beispiel

- a.  $f_1 = 29,7 \text{ MHz}$   
 b.  $f_2 = 8,5 \text{ MHz} > 1,06 \cdot 7,15 \text{ MHz}$   
 c.  $C_A = 30 \text{ pF}$   
 d.  $V_1 = f_1/f_{11} = 29,7 \text{ MHz} / 13,8 \text{ MHz} = 2,14$   
 $C_{E1} = V_1^2 \cdot C_A = 4,6 \cdot 30 \text{ pF} = 130 \text{ pF}$   
 $V_2 = f_2/f_{21} = 8,5 \text{ MHz} / 3,48 \text{ MHz} = 2,44$   
 $C_{E2} = V_2^2 \cdot C_A = 6 \cdot 30 \text{ pF} = 180 \text{ pF}$   
 e.  $v_L = f_1/f_2 = 3,5$   
 f.  $a = 2,5$   
 g.  $L_2 = 2,1 \mu\text{H}$   
 $L_1 = a \cdot L_2 = 5,25 \mu\text{H}$

#### Anmerkung der Redaktion:

Bei der Berechnung ist zu beachten, daß vorausgesetzt wird, daß beide Anfangskapazitäten gleich sein sollen. Da sich zu der eigentlichen Anfangskapazität von  $C_1$

noch Schalt- und Röhrenkapazitäten addieren und so diese Drehkoanfängskapazität auf  $C_A$  vergrößern, muß auch  $C_2$  diese Anfangskapazität  $C_A$  erhalten, indem man eine entsprechende Kapazität parallelschaltet.

Die Berechnung nach Punkt d. setzt weiter voraus, daß die beiden Kapazitäten auch bei von  $C_A$  abweichenden Werten untereinander gleich bleiben. Deshalb muß von den unter d. berechneten Werten der größere benutzt werden. Dann gilt auch für beide Frequenzbereiche die gleiche (größere) Frequenzvariation  $V$ , und das Verhältnis der beiden Parallelresonanzfrequenzen ist bei jeder Drehkoanstellung gleich  $v_L$ .

Die Dimensionierungsvorschrift ergibt nur richtige Werte, wenn diese Anmerkungen beachtet werden.

Eine weitere Eigenschaft von Multi-  
bandkreisen ist das Auftreten einer zusätzlichen Serienresonanz, die nur durch  $C_2$  und  $L_2$  bestimmt wird und immer zwischen den beiden Parallelresonanzen liegt. Für die hier benutzte Rechnung ergibt sich aus (10) die Serienresonanzfrequenz

$$f_s = \frac{f_1}{\sqrt{k_1}} \quad (13)$$

## NOMOGRAMM 8

(III. Umschlagseite)

1. Kapazitiver Widerstand
2. Grenzfrequenz eines RC-Gliedes
3. Siebfaktor eines RC-Gliedes

Ablesebeispiele:

1. Der kapazitive Widerstand eines Kondensators ist zu bestimmen. Gegebenen:  $C = 0,1 \mu\text{F}$ ,  $f = 800 \text{ Hz}$ . Gesucht:  $X_C$ . Man verbindet (1) auf der Leiter für  $C$  mit (2) auf der Leiter für  $f$  durch eine Gerade, die über (2) hinaus bis zum Schnittpunkt (3) mit der Leiter für  $X_C$  verlängert wird. Der gesuchte Wert wird auf dieser Leiter abgelesen:

$$X_C = 2 \text{ kOhm}$$

2. Der Siebfaktor eines RC-Gliedes mit den Werten  $R = 15 \text{ kOhm}$  und  $C = 32 \mu\text{F}$  soll für eine Frequenz von  $f = 100 \text{ Hz}$  (Zweiweg-Netzgleichrichter) bestimmt werden.

Man verbindet (a) auf der Leiter für  $C$  mit (b) auf der Leiter für  $R$  und markiert auf der Leiter ( $f/f_2$ ), die jetzt als Zapfenlinie dient, den Schnittpunkt (c). Dann verbindet man (d) auf der Leiter für die Siebfrequenz  $f_s$  mit dem markierten Schnittpunkt (c) und verlängert diese Gerade über (c) hinaus bis zum Schnittpunkt (e) mit der Leiter für  $s$ .

Der gesuchte Wert wird abgelesen:  
 $s \approx 300$ .

W. Wunderlich

## Aus der internationalen Schaltungspraxis (3)

In der SSB-Rubrik der tschechoslowakischen Amateuzeitschrift „Amaterske Radio“ Heft 6/65 wird der SSB-Sender von OK 1 AHV beschrieben, dessen Blockschaltbild einige interessante Einzelheiten aufweist, die auch auf einen Phasensender übertragbar sind, bei dem das SSB-Signal auf 9 MHz erzeugt wird. Der Trägeroszillator (ECCC 82) erzeugt quartzgesteuert die Trägerfrequenzen, die bei 8,9985 MHz für das obere Seitenband und bei 9,0015 MHz für das untere Seitenband liegen. Der Balance-

modulator ist mit der amerikanischen Spezialröhre 7360 bestückt, mit der sich extreme Werte der Trägerunterdrückung erreichen lassen. Es folgt das auf 9 MHz abgestimmte Seitenbandfilter (Typ McCoy). Eine EF 183 verstärkt das 9-MHz-SSB-Signal und führt es der mit einer PCF 82 bestückten ersten Mischstufe zu, in der das VFO-Signal zugemischt wird. In der zweiten Mischstufe wird das entstandene Signal nochmals mit der von einem auf 25 MHz schwingenden Quarzoszillator (EF 800) abgegebenen

Spannung gemischt, es folgen der Treiber (PL 83) und die Endstufe ( $2 \times \text{PL } 36$ ) mit einem Output von etwa 50 W. Die 9-MHz-Verstärkerstufe wird zur Konstanzhaltung des Sendepiegels durch eine in der PA gewonnene ALC-Spannung (Automatic Load Control) geregelt. Den Frequenzfahrplan des Senders entnehmen wir Tabelle 1.

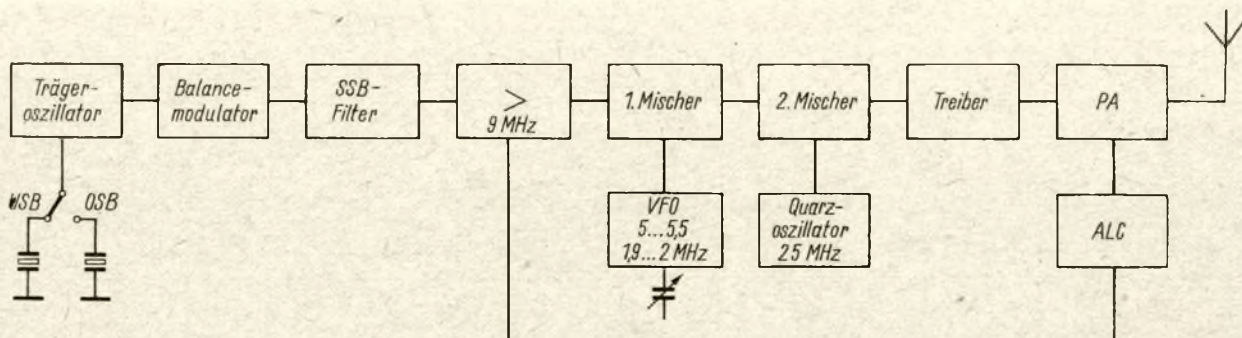
Auf 40 m wird dem VFO-Schwingkreis eine größere Kapazität parallel geschaltet, wodurch Frequenz und Durchstimmbereich abnehmen. Ohne zusätzlichen Quarzoszillator ist der Sender auf 80, 40 und 20 m QRV. Die Tastung des Senders erfolgt durch einen 1-kHz-NF-Ton, der auch zum Abstimmen dient. Das Netzteil liefert bei 600 V bis zu 300 mA und ist mit  $2 \times \text{PL } 81$ , einer EF 800 und einem Stabi 12 TA 31 bestückt. OM Benda konnte allein auf 80 m in drei Monaten 50 Länder und das WAC arbeiten!

E. Barthels - DM 2 BUL

Tabelle 1 (Angaben in MHz):

Band	SSB-Signal	VFO	1. ZF	Quarzoszillator	Endfrequenz
80 m	9,0	5 — 5,5	4,0 — 3,5	—	4,0 — 3,5
40 m	9,0	1,9 — 2	7,1 — 7,0	—	7,1 — 7,0
20 m	9,0	5 — 5,5	14,0 — 14,5	—	14,0 — 14,5
15 m	9,0	5 — 5,5	4,0 — 3,5	25	21,0 — 21,5
10 m	9,0	5 — 5,5	4,0 — 3,5	25	29,0 — 28,5

Blockschaltbild des SSB-Senders von OK 1 AHV





# Brückenschaltung

Entwickler: D. BORKMANN

## 1. Kurzbeschreibung

Der Baustein Brückenschaltung, Typenbezeichnung Br 1010, ist für die Umformung von Änderungen nichtelektrischer Größen in elektrische Spannungsänderungen vorgesehen. Er enthält eine Widerstandsbrücke mit zwei Fest- und einem Einstellwiderstand. In den vierten Brückenweig kann entweder innerhalb des Bausteins oder von außen ein Meßwertgeber angeschlossen werden, dessen Widerstandswert sich in Abhängigkeit von der nichtelektrischen Größe ändert.

## 2. Verwendung

Das Funktionsprinzip der Brückenschaltung soll kurz an Hand von Bild 1 erläutert werden. An die Widerstandsbrücke wird an den Punkten A und B eine Spannungsquelle angeschlossen. Wenn die Bedingung

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} \quad (1)$$

erfüllt ist, haben die Punkte C und D gleiches Potential, d. h., die Spannung zwischen diesen Punkten ist gleich Null. Ändert einer der Widerstände seinen Widerstandswert, so verschiebt sich das Brückengleichgewicht, und zwischen den Punkten C und D tritt eine Spannung auf, mit der z. B. ein Trigger gesteuert werden kann (siehe Leiterplatten-Datenblatt Nr. 8 - Schmitt-Trigger).

In der nachfolgenden Tabelle sind einige Anwendungsmöglichkeiten für die Brückenschaltung angegeben.

## 3. Elektrischer Aufbau

Die Dimensionierung der Brücke richtet sich nach dem Widerstand des Meßwertgebers unter Normalbedingungen.

Die angegebene Dimensionierung bezieht sich auf einen temperaturabhängigen Widerstand (Thermistor) mit einem Widerstand von 1 kOhm bei 20 °C.

## 4. Mechanischer Aufbau

Die Abmessungen der Leiterplatte betragen 25 mm × 20 mm. Die Abmessungen und der mechanische Aufbau entsprechen dem Bausteinsystem des VEB Meßelektronik Berlin.

## 5. Stückliste

- R1 Einstellregler 2,5 kOhm - 0,1 W
- R2, 4 Schichtwiderstand 1 kOhm - 0,125 W
- R3 Thermistor 1 kOhm

## 6. Bauanleitung

Die ausführliche Bauanleitung ist veröffentlicht im FUNK-AMATEUR Heft 8/66, S. 389/390, und Heft 9/66, S. 441/442.

## 7. Bezugsquelle für die Leiterplatte Br 1010:

D. Borkmann, 1195 Berlin, Erich-Lodemann-Straße 47

Tabelle 1

Meßwertgeber	Ursache	Anwendungsmöglichkeit
Temperaturabhängiger Widerstand	Temperaturänderung	Elektronischer Temperaturregler
Dehnungsmeßstreifen	Mechanische Spannungen	Belastungsbegrenzung
Feuchtigkeitsabhängiger Widerstand	Feuchtigkeit	Feuchtigkeitsüberwachung
Fotowiderstand	Licht	Dämmungsschalter, Lichtschanke
Widerstand einer Lösung	Physikalische, chem. oder thermische Reaktion	Elektronischer Indikator

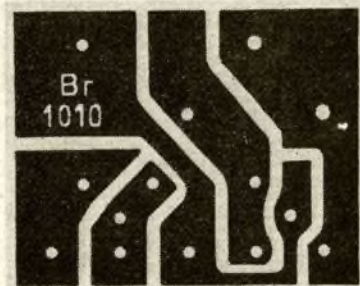
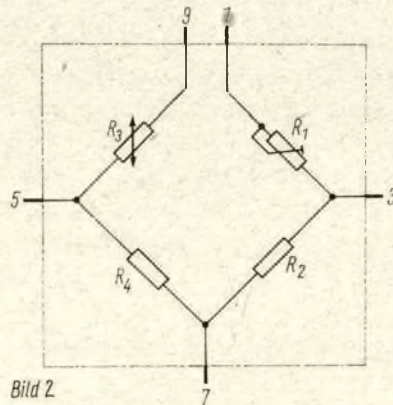
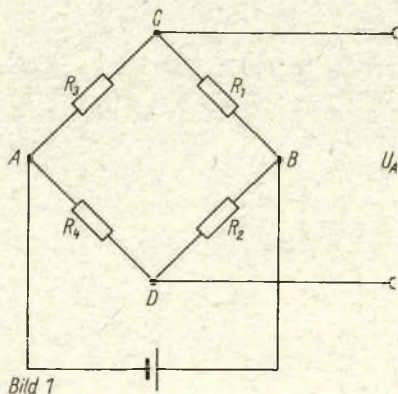


Bild 1: Prinzipdarstellung der Brückenschaltung

Bild 2: Schaltbild der verwendeten Brückenschaltung

Bild 3: Leitungsführung der Leiterplatte (Maßstab 2 : 1)

Bild 4: Bestückungsplan der Leiterplatte

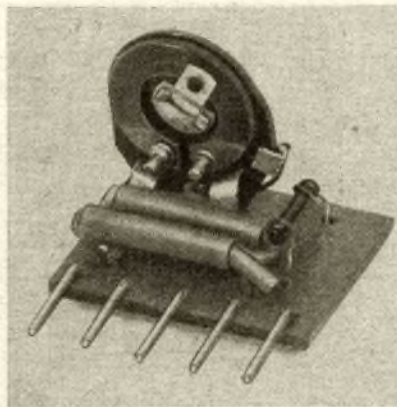
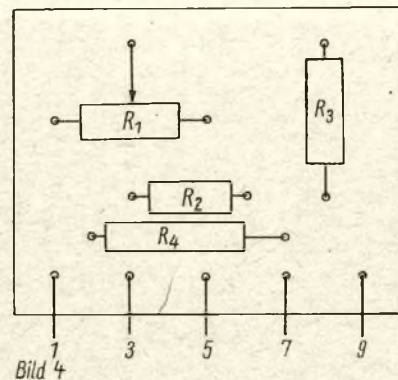


Bild 5: Ansicht der bestückten Leiterplatte für die Brückenschaltung



# Ein RTTY-Konverter nach der NF-Methode

O. HENTSCHEL – DM 2 CFO

In zunehmendem Maße hält das Funkfern-schreiben Einzug in den Amateurfunk. Auch in DM mehrt sich die Zahl der Amateure, die sich mit dieser Technik beschäftigen.

Dem interessierten OM wird hier ein Konverter vorgestellt, mit dem er in der Lage ist, seine Station in kürzester Zeit für RTTY-Empfang QRV zu machen. Voraussetzung ist natürlich eine einwandfrei schreibende Fernschreibmaschine.

Einleitende Artikel zur RTTY-Technik erschienen im FUNKAMATEUR bereits in den Jahren 1963/64. Der hier beschriebene Konverter entspricht in Schaltung und Aufbau der heutigen Technik.

### Schaltung

Zur Umsetzung des frequenz- bzw. amplitudenmodulierten Trägers eines Funkfern-schreibsenders in die für eine Fernschreibmaschine benötigten Gleichstromimpulse wird dieser Konverter einem Kurzwellenempfänger nachgeschaltet. Durch Überlagerung des empfangenen Fernschreibsignals mit dem BFO entsteht je nach Frequenzlage eine bestimmte NF. Diese ändert sich bei F1-Betrieb entsprechend der Impulsfolge der Fernschreibsendung. Im Konverter wird die NF selektiv verarbeitet und steuert die zum Empfang verwendete Maschine.

Vom NF-Ausgang des Empfängers gelangt die NF-Spannung zu Punkt 1

und 2 des Konverters. Der Trafo Tr1 transformiert die Spannung auf den für eine Begrenzung benötigten Wert hoch. Die Begrenzung erfolgt zweistufig. An den Dioden D1 und D2 findet die erste Begrenzung statt. Eine weitere tritt an der Basis des Transistors T1 auf. Am Kollektor von T1 hat die NF-Spannung annähernd Rechteckform. Die Amplitude der NF ist unabhängig von Schwankungen der Eingangsspannung, wenn diese größer als 0,2V ist. Über die Entkopplungswiderstände R3 und R4 sind zwei NF-Schwingkreise für die Frequenzen 2125 und 2975 Hz angekoppelt. Der Abstand der Frequenzen beträgt 850 Hz. Dies entspricht der üblichen internationalen Amateurnorm. Von den Koppelwicklungen der Kreise gelangt die NF zu den Transistoren T2 und T3. An deren Emittier-Basis-Strecken findet eine Gleichrichtung der NF statt.

Der Kollektorstrom der Transistoren T2 und T3 ändert sich im Takte der der gefilterten Signale. Anschließend folgt unter Zwischenschaltung von zwei Siebgliedern eine Impulsformstufe, bestehend aus den Transistoren T4 und T5. Diese hat die Aufgabe, für die danach folgende Schaltstufe saubere Rechteckimpulse zu liefern. Mit dem Schalter S1 ist man in der Lage, sich den Betriebsarten „Positivtastung“ oder „Negativtastung“ anzupassen. In der Mittelstellung findet keine Steuerung statt. Diese Stellung wurde vorgesehen,

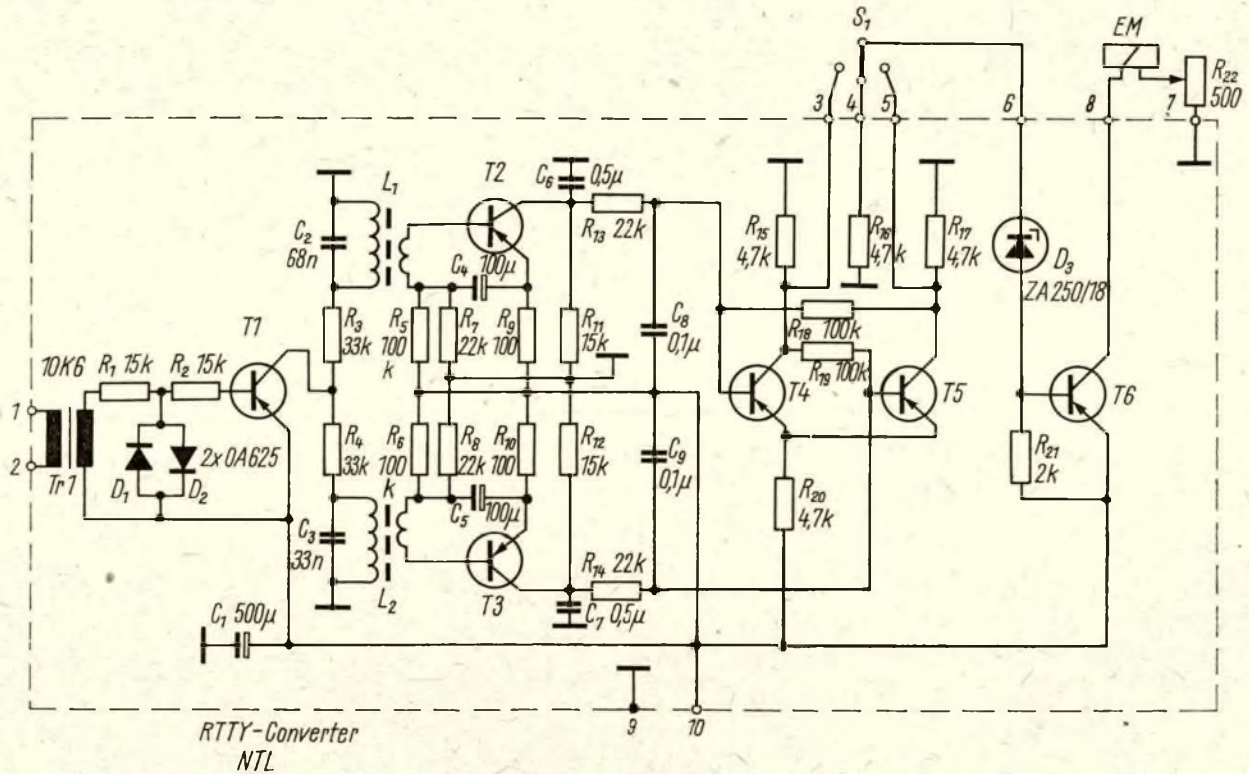
um das Durchlaufen der Maschine während des Abstimmvorganges zu vermeiden.

Die Ankopplung der Schaltstufe erfolgt über die Zenerdiode D3. Mit dem Transistor T6 wird der Linienstrom der Fernschreibmaschine geschaltet. Der Grundwert des Linienstromes (40 mA) wird mit dem Potentiometer R22 eingestellt.

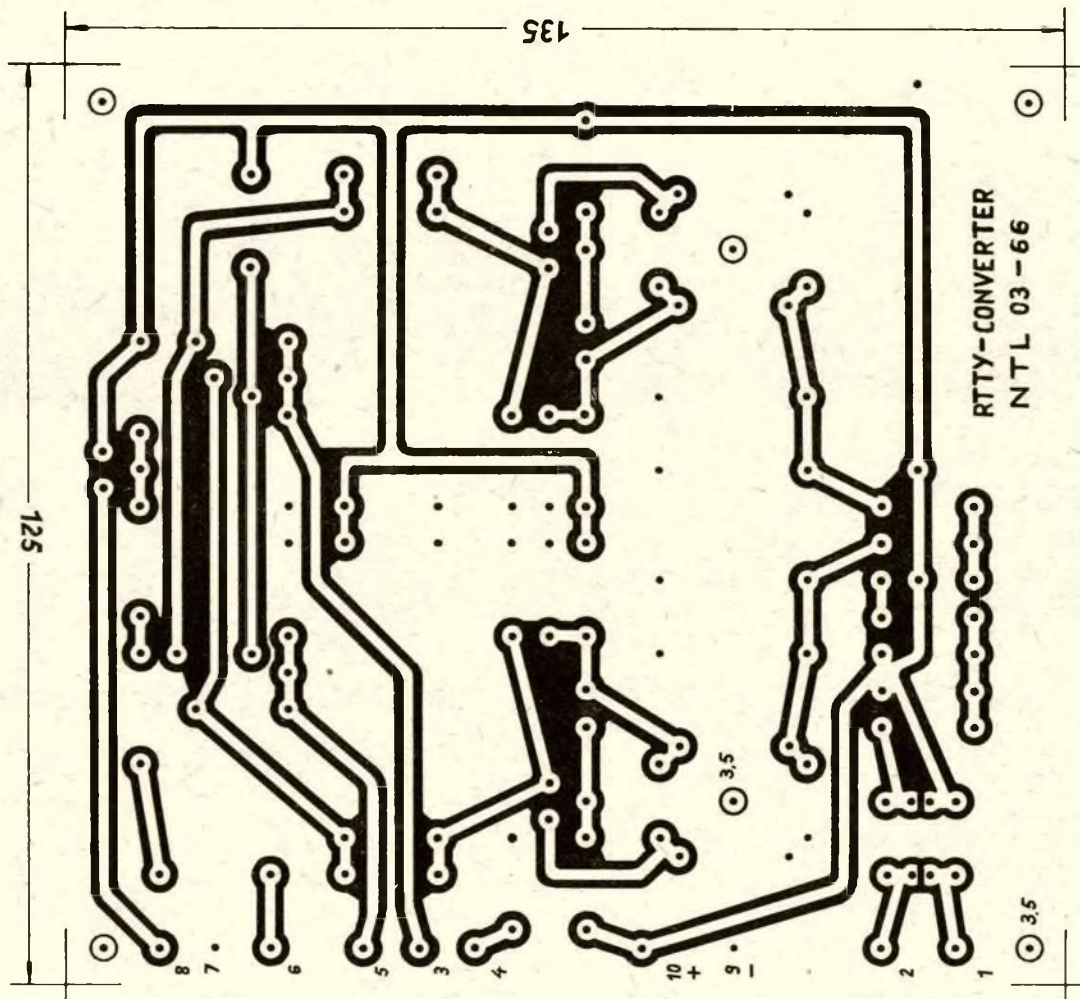
### Aufbau

Der gesamte Konverter ist in gedruckter Schaltung ausgeführt und auf einer Platine mit den Abmessungen 125 mm x 135 mm untergebracht. Die Montage erfolgt nach Bestückungsplan. Falls für die Ferritschalenkerne L1 und L2 die benötigten Armaturen für gedruckte Schaltungen nicht greifbar sind, können die Schalenkerne mit einer Schraube M3 x 15 befestigt werden. Bei Schalenkernen mit Luftspalt werden möglichst nichtmetallische Schrauben verwendet. Die Zenerdiode ZA 250/18 kann durch Reihenschaltung von Dioden mit anderen Zenerspannungen ersetzt werden. Es ist aber darauf zu achten, daß die Gesamtzenerspannung 18 Volt betragen muß. Bei Verwendung des Originaltyps werden die für eine Reihenschaltung vorgesehenen Leiterzüge überbrückt. Der Transformator Tr1 kann je nach Ausgangswiderstand des Empfängers durch einen anderen Typ ersetzt wer-

Bild 1: Schaltung des beschriebenen RTTY-Konverters







**Stückliste zum RTTY-Konverter**

Alle Widerstände 0,1 Watt

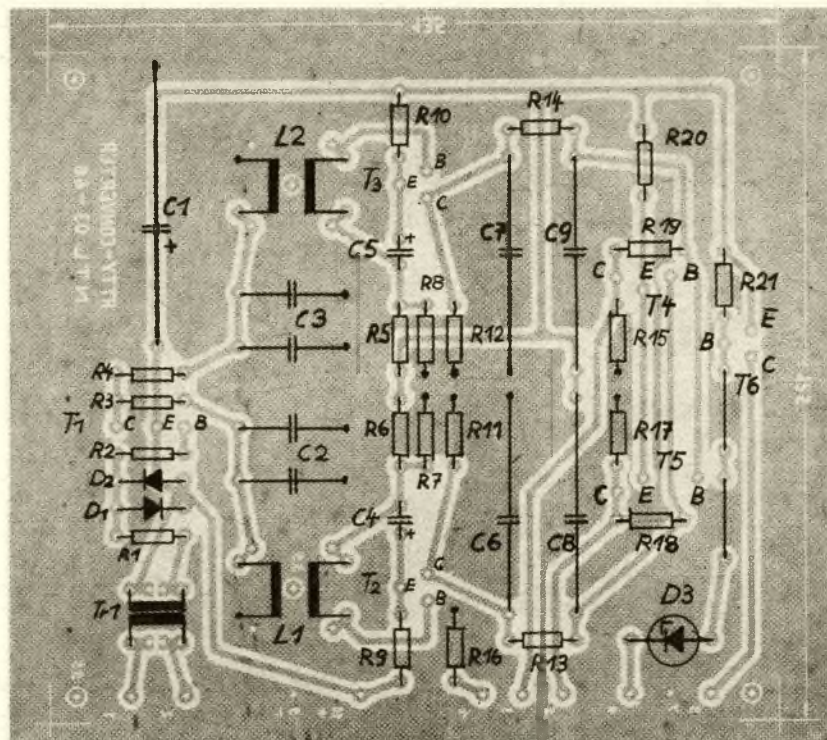
- R22 Draht-Potentiometer 500 Ohm - 2 W
- C1 Elko 500  $\mu$ F - 30 V
- C4, 5 Elko 100  $\mu$ F - 3 V

Alle anderen Kondensatoren 63 V

- D1, 2 GA 100 (OA 625)
- D3 ZA 250/18 (Zenerdiode 18 V)
- T1, 2, 3, 4, 5 GC 122
- T6 GC 301
- S1 Umschalter 1  $\times$  3
- L1, 2 88 mH, je 213 Wdg., 0,2 mm CuL, Koppelwicklungen
- Je 20 Wdg., 0,2 mm CuL; Ferritschalenkern 18  $\times$  11,  $A_L = 1600$  nH/w<sup>2</sup>; Bestell-Nr. 6051. 13-1 : 2 Ag mit Aufbau 6051-138, VEB Keramische Werke Hermsdorf

**Bild 2: Leitungsführung der Leiterplatte für den RTTY-Konverter**

**Bild 3: Bestückungsplan für die Leiterplatte des RTTY-Konverters**



**Bezeichnung der Anschlußpunkte**

- 1, 2 - NF-Eingang 200 Ohm
- 3 - positive Tastung
- 4 - Ruhestellung
- 5 - negative Tastung
- 6 - Eingang der Schaltstufe
- 7 - Anschluß -24 V
- 8 - Ausgang der Schaltstufe
- 9 - Anschluß -24 V
- 10 - Anschluß +24 V



den. Für niederohmigen Ausgang eignet sich z. B. ein rückwärts betriebener K21.

#### Abgleich

Der Abgleich erstreckt sich lediglich auf die Messung der Resonanzfrequenzen der beiden NF-Schwingkreise. An den Eingang wird ein Tongenerator angeschlossen, der eine Spannung von etwa 0,5 bis 1,0 Volt abgibt. Mit einem Meßinstrument wird die Kollektorspannung an T2 bzw. T3 gemessen. Beim Durchdrehen des Tongenerators im Bereich zwischen 2000 und 3000 Hz ergibt sich an der Resonanzstelle ein Minimum der Kollektorspannung. Falls die Resonanzfrequenz nicht den erforderlichen Wert hat, kann durch Verändern der Schwingkreiskondensatoren C2 bzw. C3 eine Korrektur vorgenommen werden. Wichtig ist der Abstand der Frequenzen voneinander. Er soll genau 850 Hz betragen.

Nach Beendigung dieses Abgleiches kann die Impulsformerstufe überprüft werden. Das Meßinstrument wird an Punkt 3 der Platine angeschlossen. Bei Änderung der NF bei 2540 auf 2975 Hz muß die Spannung bei 2540 Hz sprunghaft einen anderen Wert annehmen. Gegen Plus gemessen erhält man die Werte - 12 Volt und - 23,7 Volt. Bei der Schaltstufe ist zu prüfen, ob der Transistor richtig im Schaltbetrieb arbeitet. Im Zustand „Ein“ wird der erforderliche Linienstrom eingestellt. Im Zustand „Aus“ darf ein Strom von etwa 0,1 mA fließen. Wenn alle diese Funktionen stimmen, ist der Konverter betriebsbereit.

#### Betrieb

Beim Empfang einer RTTY-Station wird der Empfänger derart eingestellt, daß der Grundträger eine Schwebung von 2125 Hz erzeugt. Wenn die Gegenstation umtastet, springt die NF auf

2975 Hz um. Diese Einstellung ist nach einiger Übung schnell hergestellt. Eine gute Kontrolle läßt sich mit einem Oszillografen am Punkt 6 der Platine durchführen. Man stellt die Abstimmung des Empfängers bzw. des BFO auf beste Rechteckform der Impulse ein. Der wichtigste Punkt bei der Arbeit mit dem Konverter ist die Stabilität des verwendeten Empfängers. Abweichungen während des Betriebes bis zu maximal 150 Hz sind zulässig.

Es ist auch möglich, andere Frequenzhübe als 850 Hz zu verarbeiten. In diesem Falle wird nur ein NF-Kanal verwendet. Die Störanfälligkeit ist in diesem Falle wesentlich größer. Gleiches gilt auch für den Empfang von A1-Fernschreibsignalen.

An der Station DM Ø GST wurde dieser Konverter längere Zeit getestet. Er arbeitete gleichgut oder besser als ein kommerzieller Fernschreibzusatz nach der ZF-Methode.

Kybernetik - leicht verständlich (12)

## Das Prinzip der Steuerung eines Digitalrechners

M. KLAWITTER

Die meisten Vorgänge im elektronischen Rechner bestehen aus dem Übertragen von Daten aus einem Speicher über das Rechenwerk in einen anderen Speicher. Die Datenübertragung wird durch das Kommandowerk gesteuert. Mit dem Zusammenspiel von Kommandowerk, Speicherwerk und Rechenwerk und dem Aufbau der beiden ersten Werke wollen wir uns im folgenden etwas eingehender beschäftigen.

Im Bild 1 ist das Funktionsschema eines elektronischen Rechenautomaten skizziert. Eingabe- und Rechenwerk sind uns aus den letzten Beiträgen im FUNKAMATEUR bekannt. Das Speicherwerk ist zur Aufbewahrung von Dualzahlen für den späteren Gebrauch eingerichtet. Die einzelnen Plätze des Speichers werden als Zellen bezeichnet, die wir zur Unterscheidung  $Z_1, Z_2, Z_3 \dots$  nennen wollen.

Über das Kommandowerk können die Ausgänge des Eingabewerkes und des Rechenwerkes, die Eingänge  $E_1$  und  $E_2$  des Rechenwerkes und der Eingang des Ausgabewerkes mit jeder beliebigen Speicherzelle verbunden werden. Die Zusammenarbeit der einzelnen Werke beim Rechenvorgang machen wir uns am besten an Hand einer einfachen Rechenaufgabe klar. Wir nehmen an, es seien die Zahlen 1, 2 und 3 zu addieren. Die Rechnung könnte dann wie folgt ablaufen.

#### 1. Dateneingabe:

1.1. Am Eingabewerk die Zahl 1 einstellen, dem Kommandowerk den Befehl erteilen, die Zahl 1 in Zelle  $Z_1$  zu speichern.

1.2. Am Eingabewerk die Zahl 2 einstellen, dem Kommandowerk den Befehl erteilen, die Zahl 2 in Zelle  $Z_2$  zu speichern.

1.3. Am Eingabewerk die Zahl 3 einstellen, dem Kommandowerk den Befehl erteilen, die Zahl 3 in Zelle  $Z_3$  zu speichern.

2. Datenverarbeitung:

#### 2.1. Teiladdition

2.1.1. Die Dualzahl 1 aus Zelle  $Z_1$  an den Eingang  $E_1$  des Rechenwerkes geben, die Dualzahl 2 aus Zelle  $Z_2$  an den Eingang  $E_2$  des Rechenwerkes geben. Als Ergebnis erscheint die Dualzahl 3 am Ausgang des Rechenwerkes.

2.1.2. Einspeicherung des Zwischenergebnisses

Dem Kommandowerk den Befehl erteilen, die Dualzahl 3 in Zelle  $Z_4$  zu speichern.

#### 2.2. Teiladdition

Die Dualzahl 3 aus Zelle  $Z_3$  an den Eingang  $E_1$  des Rechenwerkes geben, die Dualzahl 3 aus Zelle  $Z_4$  an den Eingang  $E_2$  des Rechenwerkes geben. Als Ergebnis erscheint die Dualzahl 6 am Ausgang des Rechenwerkes.

#### 3. Ausgabe des Endergebnisses

#### 4. Löschung der gespeicherten Daten.

Was bedeutet „dem Kommandowerk den Befehl erteilen“? Die Stärke des elektronischen Rechenautomaten liegt in der hohen Rechengeschwindigkeit. Moderne leistungsfähige Maschinen erreichen Rechengeschwindigkeiten von 1 Million Additionen je Sekunde, d. h. die Zeiten für die einzelnen Rechenoperationen liegen in der Größenordnung von Mikrosekunden. Da die zu

verarbeitenden Daten dem Automaten nicht mit der gleichen Geschwindigkeit zugeführt werden können, muß man das gesamte Rechenprogramm vor Beginn der eigentlichen Rechnung dem Speicher des Automaten zuführen. Über das Eingabewerk sind demzufolge nicht nur die zu verarbeitenden Daten, sondern auch Befehle über die durchzuführenden Rechenoperationen (Löschen, Speichern, Addieren, Übertragen, Verschieben, ... Halt) und die zu verwendenden Zellen des Speichers (Adressen) einzugeben.

Auf unser Rechenbeispiel angewendet, würde z. B. in der Zelle  $Z_5$  des Speichers folgender Befehl für den Rechenablauf enthalten sein müssen: „Addiere den Inhalt von  $Z_1$  und  $Z_2$ , speichere das

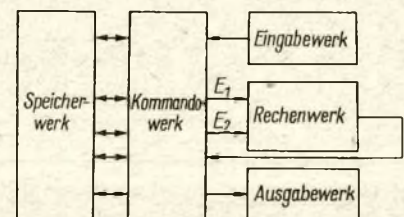


Bild 1

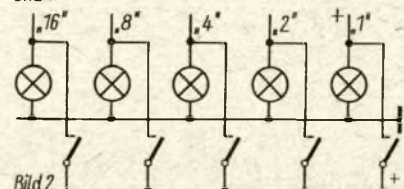


Bild 2

Bild 1: Funktionsschema für eine elektronische Rechenmaschine

Bild 2: Schaltung für eine Speicherzelle



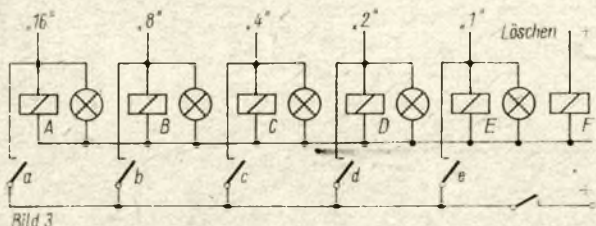


Bild 3

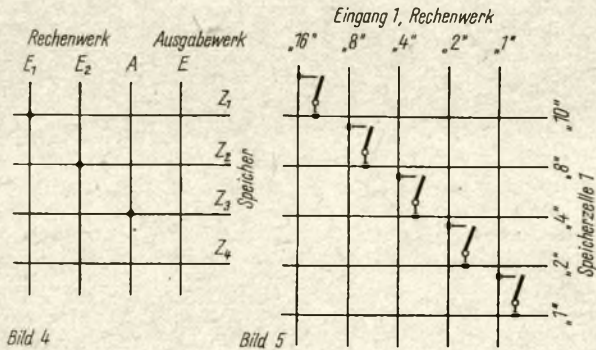


Bild 4

Bild 5

Bild 3: Speicherzelle mit Relais

Bild 4: Kreuzschienenverteiler als Kommandowerk

Bild 5: Komplett geschalteter Knotenpunkt

Bild 6: Kreuzschienenverteiler mit Relais als Kommandowerk

Zwischenergebnis in  $Z_3$ . Da dieser Teiladdition noch eine zweite folgen muß, muß der Befehl in der Zelle  $Z_5$  auch noch einen Hinweis über den Fortgang der Berechnung für den Automaten enthalten, d. h. die Adresse der Zelle, in der der nächste Befehl enthalten ist, z. B.  $Z_6$ . Der Inhalt von  $Z_6$  lautet dann analog: „Addiere den Inhalt von  $Z_3$  und  $Z_4$ , speichere das Ergebnis in  $Z_7$ , lese  $Z_8$  ab.“

Für jeden Bestandteil dieses kompletten Befehls hat der Programmierer einen Fachausdruck. Das Befehlsword besteht aus der Operation (Addition), der Operandadresse ( $Z_3$ ), der Operatoradresse ( $Z_4$ ), der Ergebnisadresse ( $Z_7$ ) und der Adresse des nächsten Befehls ( $Z_6$ ).

Ein derartig aufgebautes Programmierungssystem wird als 4-Adreß-System bezeichnet. Da wir an dieser Stelle nicht näher auf Einzelheiten eingehen können, empfehlen wir zum weiteren Studium das im Verlag Technik erschienene Buch von J. S. Murphy, „Elektronische Ziffernrechner“.

Beim Aufbau des Modells für einen Digitalrechner steht nicht die Rechengeschwindigkeit, sondern die Möglichkeit zur Veranschaulichung der bei der elektronischen Rechnung ablaufenden Vorgänge im Vordergrund. Wir können daher auf den vollautomatischen Rechnungsablauf verzichten und dem Vortragenden einen Teil der Steuerfunktionen übertragen. Dadurch ergeben sich bedeutende Vereinfachungen im Speicher- und Kommandowerk.

**Speicherwerk**

Da keine Befehlsadressen zu speichern sind, wird aus dem Speicherwerk ein einfacher Datenspeicher. Es genügen vier Speicherzellen zur Aufnahme von

fünfstelligen Dualzahlen. Um den Inhalt der Zellen ändern zu können, müssen sie eine Möglichkeit zur Löschung ihres Inhaltes besitzen.

**Kommandowerk**

Beim Kommandowerk entfällt die sonst zur Auswertung der Steuerbefehle notwendige Operationentschlüsselungseinheit und die Adressenauswählschaltung. Es wird nur verlangt, daß die vier Speicherzellen wahlweise mit den Anschlüssen des Rechenwerkes oder mit dem Eingang des Ausgabewerkes verbunden werden können.

Zur Realisierung dieser Forderungen eignen sich verschiedene Schaltungen. Die billigste Lösung für den Aufbau einer Speicherzelle zeigt Bild 2. Wenn die Zelle über das Kommandowerk mit dem Eingabewerk oder dem Ausgang des Rechenwerkes verbunden ist, leuchten die in den stromführenden Kanälen liegenden Lampen auf. Mit den zugehörigen Kippschaltern werden diese Kanäle ein zweites Mal an die Spannung U gelegt, so daß nach Unterbrechung der Verbindung zum Eingabewerk bzw. Rechenwerk durch das Kommandowerk in der Speicherzelle die gleiche Potentialverteilung erhalten bleibt. Zum Löschen des Zellinhaltes sind die Kippschalter wieder in die Ruhelage zu bringen.

Eleganter schon ist die Verwendung von 6teiligen Schiebetastenstreifen mit 5 unabhängigen Tasten, die durch Druck auf die sechste Taste wieder ausgelöst werden. Die Verwendung von Relais zu Speicherzwecken ist zwar finanziell aufwendiger, bietet aber einen gewissen Bedienungskomfort und kommt der Praxis elektronischer Rechenmaschinen am nächsten. Die Schaltung einer Relais-Speicherzelle (Bild 3) erhält man durch Anpassung der Schaltung nach Bild 2 an die Besonderheiten eines Relais. Liegt an einer Steuerleitung die Spannung U, so zieht das zugehörige

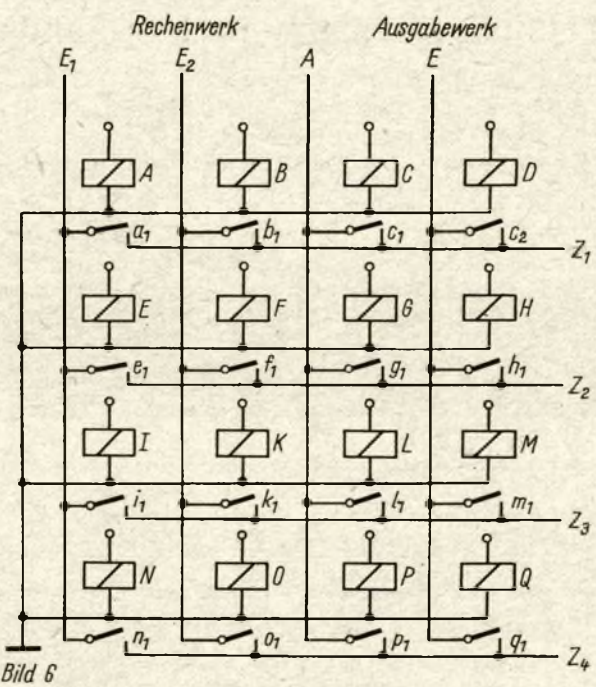


Bild 6

Relais an. Die Wicklung erhält über den Arbeitskontakt eine zweite Verbindung zur Spannungsquelle, so daß das Relais auch nach Abschaltung der Steuerspannung in seiner Arbeitsstellung verbleibt. Die gespeicherte Dualzahl wird gelöscht, indem das Relais F kurzzeitig erregt wird, den Ruhekontakt f öffnet und damit die Selbsthaltung der Speicherrelais A bis E unterbricht.

Hier wird bereits der Nachteil eines mit neutralen elektromagnetischen Relais aufgebauten Speichers für die praktische Verwendung in elektronischen Rechenmaschinen sichtbar. Jeder Ausfall der Stromversorgung kommt der Betätigung aller Löschkontakte gleich und führt damit zum Verlust aller gespeicherten Informationen. Um den Relaispeicher gegen die Folgen eines Netzausfalls zu sichern, werden daher im praktischen Einsatz gepolte Relais mit zwei stabilen Ruhelagen verwendet. Der erhöhte Preis dieser Relais wird durch die größere Sicherheit, den geringeren Bedarf an Steuerleistung und durch die Einsparung der elektrischen Leistung zum Halten der Relais gerechtfertigt. Die „OPREMA“ z. B. enthält 16 626 gepolte Relais. Zur Erregung eines einzelnen Relais sind 20 mW (4 V, 5 mA) erforderlich. Der gesamte Leistungsbedarf des Speichers liegt aber noch unter 40 W, da ständig ein Teil der Relais nicht beansprucht ist.

Das Kommandowerk soll Speicher, Rechenwerk und Ausgabewerk so miteinander verbinden, daß das vorgeschriebene Rechenprogramm erledigt werden kann. Das Kommandowerk entspricht in seiner Funktion einem Kreuzschienenverteiler. Die zwischen den Werken des Rechenautomaten notwendigen Verbindungen werden hergestellt, indem die Leitungen an den entsprechenden Kreuzungspunkten zusammengeschaltet werden. Im Bild 4 sind demnach verbunden: Eingang 1 des Rechenwerkes



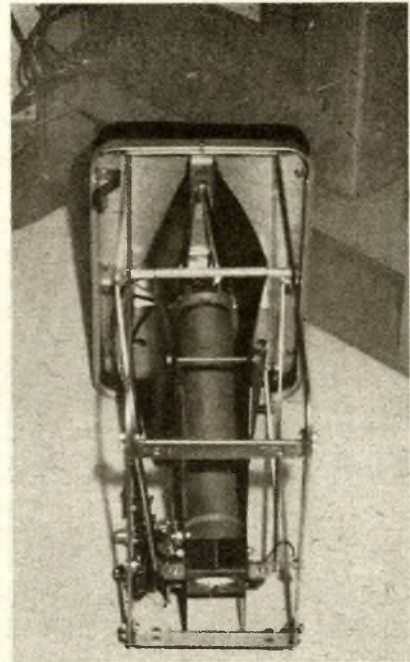
# Leistungsmessung an 2-m-Sendern

G. DAMM – DM 2 AWD

Schluß aus Heft 1/1967

Durch die Parallelschaltung der sternförmig angeordneten Widerstände findet eine Verringerung der Induktivität der einzelnen Widerstände statt [2]. Für den Nachbau seien im Bild 6 die Maße eines Abschlußwiderstandes nach dem Prinzip von Bild 5 angegeben. Der Amateur wird selten in der Lage sein, selbstgefertigte Abschlußwiderstände in der Gesamtgestaltung reell auszuführen. Da der Anwendungsbereich auf einen kleinen Frequenzbereich (144 bis 146 MHz) beschränkt bleibt und die Meßordnung darüber hinaus sowieso geeicht werden muß, fällt die Wertminderung für den Amateur nicht ins Gewicht. Man sollte sich aber vor der Behauptung hüten, ein im 2-m-Band „gehender“ Abschlußwiderstand „ginge“ im 70-cm-Band ebenfalls. Hier sind mehr oder weniger große Meßfehler zu erwarten, die nicht allein vom Wi-

derstand abhängen. Auf Meßfehler wird später noch eingegangen. Die Brauchbarkeit eines Abschlußwiderstandes kann durch Zwischenschaltung einer Meßleitung überprüft werden. Bei reflexionsfreiem Abschluß muß an jedem Punkt der Meßleitung gleiches Spannungspotential auftreten. Mit einem Richtkoppler bzw. Reflektometer läßt sich ebenfalls die Brauchbarkeit überprüfen. Der Amateur kann auf eine provisorische Meßleitung nach [3] zurückgreifen. Wie eingangs erwähnt, erfolgt die Messung der am Widerstand auftretenden HF-Spannung durch ein für den betreffenden Frequenzbereich geeignetes Voltmeter. Da der Amateur selten Besitzer oder Nutzer eines solchen industriellen Meßgerätes sein wird, bleibt ihm nur der Selbstbau mit anschließender Eichung. Diese ist auf jeden Fall



**Bild 3: Leistungs-Meßeinrichtung, bestehend aus Abschlußwiderstand (links), Durchgangmeßkopf (Mitte), und Diodenvoltmeter (rechts)**

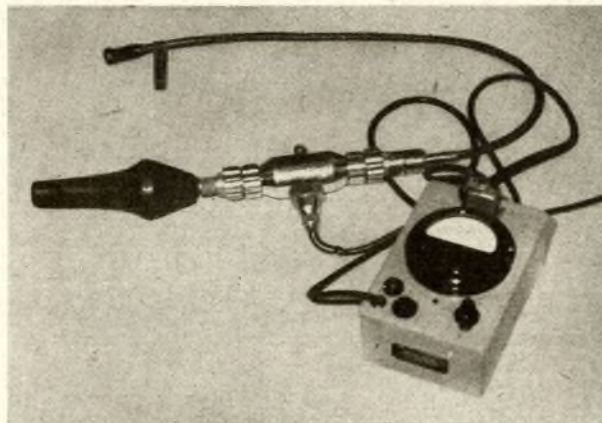
Die gesamte Meßanordnung, Widerstand und Diodenvoltmeter, kann unter Verwendung kommerzieller Geräte unmittelbar in Watt-HF geeicht werden, wodurch die Umrechnung bei Spannungsmessung nach

$$P_{HF} = \frac{U_{HF}^2}{R} \quad (1)$$

fortfällt.

Schaltungen für diese Diodenvoltmeter findet der Interessent in der einschlägigen Fachliteratur. Gute Dienste leistet ein sogenanntes „HF-Multizet“. Dies ist die Kombination eines Vielfachmessers mit einem Diodentastkopf (meist in Spannungsverdopplerschaltung). Auch dieses Gebilde ist im interessierenden Frequenzbereich HF-mäßig zu eichen!

Wenden wir uns zum Abschluß einigen Meßfehlerquellen zu. Neben den Fehlern, die am Meßgerät und Abschlußwiderstand auftreten können, birgt das zu messende Gerät (Sender) einige Fehlermöglichkeiten in sich. Grundsätzlich sollte eine Leistungsmessung nur über einen Tief- oder Bandpaß erfolgen, damit Oberwellen oder durch die PA hindurchgereichte Aufbereiterfrequenzen das Meßergebnis nicht verfälschen. Besondere Vorsicht ist bei Verdreifachendstufen und Transistorendstufen am



**Bild 4: Abschlußwiderstand ohne vollständigen Außenleiter (ohne Deckel)**

## Schluß von Seite 81

mit Speicherzelle 1, Eingang 2 des Rechenwerkes mit Speicherzelle 2 und Ausgang des Rechenwerkes mit Speicherzelle 3. Der besseren Übersicht halber ist von den 5 parallelen Leitungen jeweils nur eine gezeichnet worden. Zum Aufbau des Kommandowerkes werden entsprechend der Zahl der Knotenpunkte 16 Schaltelemente mit je 5 Arbeitskontakten benötigt. Dazu eignen sich z. B. kleine Drucktasten mit Drehsperrung nach TGL 3702. Im Bild 5 ist der Vollständigkeit wegen ein komplett geschalteter Knotenpunkt dargestellt. Anstelle von Druck- oder Schiebetasten können im Kommandowerk ebenfalls Relais verwendet werden. Bild 6 zeigt dafür die Schaltung in der vereinfachten Darstellung mit nur einer Leitung.

(Schluß folgt)

## Literatur:

- [1] Cumme, G., u. H. Siegmund, Demonstrationsmodell für Ziffernrechenautomaten, Radio und Fernsehen 10 (1961), H. 11, S. 357
- [2] Kretzer, K., Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechnik, Bd. IV, S. 694
- [3] Stuchlik, F., Programmgesteuerte Universalrechner, Abschnitt 4.2.2.

notwendig, da die Kombination eines Gleichspannungsmeswerkes mit einer Diodenmeßanordnung (Diodenvoltmeter) keine der Skala des Meßinstrumentes entsprechende Anzeige ergibt. Je nach Diodenarbeitspunkt kann es z. B. zur quadratischen Anzeige kommen [4]. Bei der Auswahl der Dioden und ihrer Ankopplung ist die Spannungsfestigkeit der Dioden zu beachten. Selbst wenn die Dioden durch zu hohe HF-Spannung noch nicht zerstört werden, kann eine so starke Erwärmung auftreten, daß es zu großen Meßfehlern kommt. Es ist besser, die Dioden nicht an den Gesamtwiderstand, sondern an einen Teil des Widerstandes anzukoppeln. Bei einem 60-Ohm-Widerstand erfolgt die Ankopplung z. B. bei 10 Ohm vom kalten Ende her gesehen. Die Spannungsteilerwirkung ist bei der Spannungsmessung zu berücksichtigen. Diese Art der Ankopplung vermeidet ebenso wie die Verwendung eines Durchgangskopfes mit kapazitiver Ankopplung eine Beeinflussung durch die Diodenmeßanordnung.

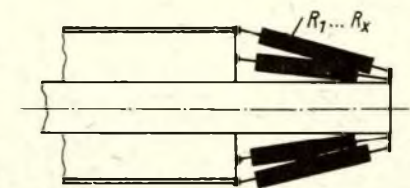


Bild 5

Bild 5: Aus Einzelwiderständen hergestellter Abschlußwiderstand



**Bild 6: Selbstbau-Abschlußwiderstand.**  
 50-Ohm-Ausführung:  $d = 60 \text{ mm}$ ;  $D = 137 \text{ mm}$ ;  $D/d = 2,3$ ;  $R_1 \dots R_{20} = 1 \text{ k}\Omega$ . 60-Ohm-Ausführung:  $d = 60 \text{ mm}$ ;  $D = 168 \text{ mm}$ ;  $D/d = 2,8$ ;  $R_1 \dots R_{20} = 1,2 \text{ k}\Omega$ . Natürlich sind auch andere Widerstandskombinationen möglich, z. B.  $10 \times 500 \text{ Ohm}$  bzw.  $10 \times 600 \text{ Ohm}$

Platze. Bedenken wir immer, daß die in diesem Artikel beschriebene Meßanordnung nicht selektiv ist, also praktisch alles mißt, was ihr angeboten wird. Fehlmessungen bis zu 30% sind z. B. bei Verdreifachern keine Seltenheit. Daß die gesamte Meßanordnung HF-dicht sein muß, damit nicht durch Umgehen des Tastkopfes eine Einstrahlung auf das Meßwerk, verbunden mit einer Fehlanzeige auftritt, versteht sich von selbst. Aus diesem Grunde ist es ratsam, Senderendstufen nicht ohne das Gehäuse, das eine abschirmende Wirkung haben sollte, zu messen. Selbst wenn sich einige der hier gezeigten Fehler einschleichen sollten, ist ein Eigenbau-Abschlußwiderstand einer „geichten“ Glühlampe haushoch überlegen. Der Verfasser ist der Meinung, daß die Funkamateure beim Streben nach einem höheren Niveau ihrer Stationen die notwendigen Meßmittel und Meßmethoden

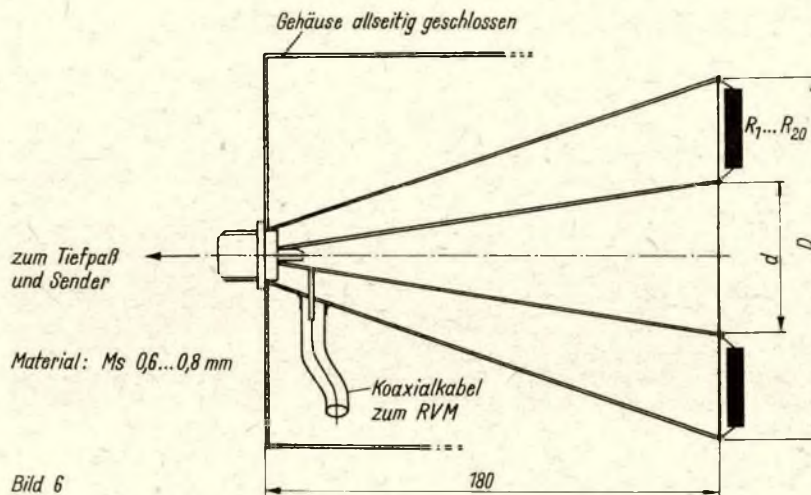


Bild 6

nicht vernachlässigen dürfen. Die einwandfreie Funktion einer Funkanlage hängt nicht nur vom Wissen des Amateurs über die physikalischen Zusammenhänge, sondern auch von der praxisgebundenen Anwendung dieses Wissens ab. Für Fragen zum Thema steht der Verfasser interessierten OMs jederzeit zur Verfügung.

**Literatur:**

- (1) UKW-Berichte der OeVSV, November 1963, April 1964
- (2) Handbuch für HF- und Elektro-Techniker, Band III, S. 648-51.
- (3) Rothammel, Antennenbuch, S. 311/312 und 319 bis 322
- (4) G. Damm - DM 2 AWD, Reflektometer für 2 m „funkamateure“
- (5) H. Schweitzer, Dezimeterwellenpraxis
- (6) T. Pricks - DM 2 AKD, Querschnitt durch die UKW-Technik, Der praktische Funkamateure, Band 57.

## Zwei leistungsfähige Vielfachmesser für den Selbstbau

Teil II

Ing. R. ANDERS

### Transistorvoltmeter

Oftmals ist es notwendig, ein vom Netz unabhängiges Voltmeter zu besitzen, das auch Messungen an hochohmigen Spannungsquellen gestattet. Eine dafür sehr geeignete Schaltung ist in Bild 4 dargestellt. Es handelt sich

bei diesem Gerät um ein Transistorvoltmeter, was sehr leicht nachzubauen ist und fast allen in der Praxis vorkommenden Aufgaben gewachsen ist.

Es lassen sich mit diesem Gerät folgende Messungen durchführen:

1. Gleich- und Wechselspannungen in

den Bereichen: 0,25 V - 1 V - 5 V - 25 V - 100 V - 250 V - 500 V - 1000 V  
 2. Gleichströme in den Bereichen: 25  $\mu$ A

**Bild 4: Schaltung für das beschriebene Transistorvoltmeter**

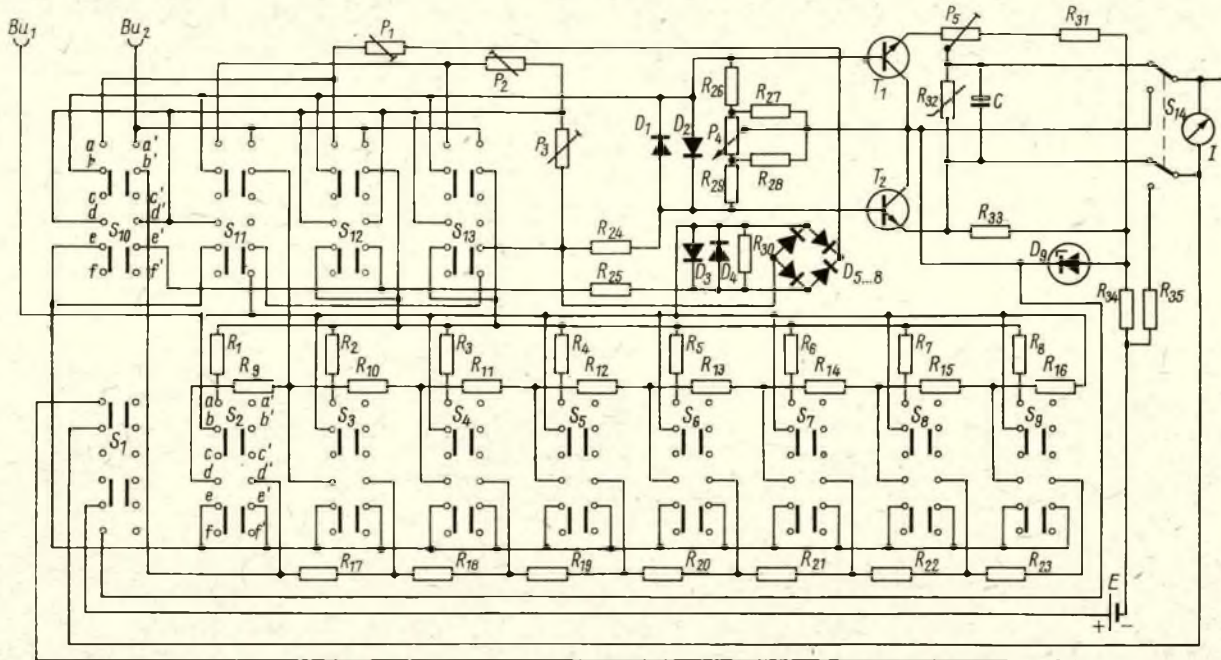


Bild 4



- 100  $\mu$ A - 500  $\mu$ A - 2,5 mA - 10 mA  
 - 50 mA - 250 mA - 1 A

3. Wechselströme in den Bereichen:  
 10 mA - 50 mA - 250 mA - 1 A

Im Bereich von +10 °C bis +30 °C ändert sich der Nullpunkt um nur 0,2 %/°C. Der Anzeigefehler liegt bei etwa  $\pm$  3%. Das Gerät ist gegen Überlastungen auf Grund von Fehlschaltungen weitgehend geschützt. Eine Beschädigung des Instrumentes kann durch Fehlschaltungen nicht passieren. Als Transistoren werden Silizium-npn-Typen eingesetzt, die eine ausreichende Stabilität der Schaltung in Verbindung mit der gewählten Gegentaktschaltung gegenüber Temperaturschwankungen

Tabelle 1

Schalter	Spannung		Strom	
	=	~	=	~
S2	0,25 V	0,25 V	25 $\mu$ A	0
S3	1 V	1 V	100 $\mu$ A	0
S4	5 V	5 V	500 $\mu$ A	0
S5	25 V	25 V	2,5 mA	0
S6	100 V	100 V	10 mA	10 mA
S7	250 V	250 V	50 mA	50 mA
S8	500 V	500 V	250 mA	250 mA
S9	1000 V	1000 V	1 A	1 A

gewährleisten. Der Verstärker wird in A-Schaltung betrieben, wobei der fließende Ruhestrom kompensiert wird. Die Stabilität der Schaltung wird durch die Gegenkopplung mittels R31 und R33 unterstützt. Mit dem Potentiometer P4 muß vor jeder Messung der Nullpunkt eingestellt werden.

Die Funktionen der Schalter sind folgende:

(gezeichnete Schalterstellung: alle Schalter aus)

S10: Wechselspannungsbereich

S11: Gleichspannungsbereich

S12: Wechselstrombereich

S13: Gleichstrombereich

Mit dem Schiebetastenschalter S1 wird das Gerät eingeschaltet, und mit S2...S9 der gewünschte Meßbereich gewählt. Die Bereiche sind wie folgt (Tabelle) beschriftet.

Mit dem Schalter S4 kann die Batteriespannung überprüft werden. Im ausgeschalteten Zustand ist das Instrument kurzgeschlossen. Die Funktion des Gerätes geht aus dem Schaltbild eindeutig hervor. Genauere Informationen über Gleichstromverstärker kann der ent-

sprechenden Spezialliteratur entnommen werden.

Stückliste zum Transistorvoltmeter

R1	10,4 kOhm	R2	2,6 kOhm
R3	500 Ohm	R4	100 Ohm
R5	25 Ohm	R6	5 Ohm
R7	1 Ohm	R8	0,25 Ohm
R9	5,11 kOhm	R10	5,31 kOhm
R11	11,28 kOhm	R12	40,80 kOhm
R13	787,50 kOhm	R14	14,48 MOhm
R15	3,93 MOhm	R16	741 kOhm
R17	7,50 kOhm	R18	40 kOhm
R19	199,3 kOhm	R20	714 kOhm
R21	1,27 MOhm	R22	1,87 MOhm
R23	2,62 MOhm	R24, 25	1 kOhm
R26, 29	300 kOhm	R27, 28	20 kOhm
R30	1,5 kOhm	R31, 33	10 kOhm
R34	1 kOhm	R35	250 kOhm
Alle Widerstände	0,25 W,	R25 =	1 W
R32	Thermistor		20 kOhm
P1, 2	Trimpotentiometer		
P1, 2	Trimpotentiometer	100 kOhm	— 0,2 W
P3	Trimpotentiometer	1 MOhm	— 0,2 W
P4	Potentiometer	100 kOhm	— 0,2 W
P5	Trimpotentiometer	200 Ohm	— 0,2 W
C	Elektrolytkondensator	50 $\mu$ F/10 V	
S1...S9	Schiebetastenschalter mit 9 Schaltebenen, einschließlich Ausschalter		
S10...S13	Schiebetastenschalter mit 4 Schaltebenen		
D1...D4	Germaniumdiode GY 100		
D5...D8	Germaniumdiode OA 705		
D9	Zenerdiode ZA 250/5		
T1, 2	Siliziumtransistor SF 111 (nnp-Typ)		
I	Meßwerk 50 $\mu$ A — 1 kOhm		

## Rauschunterdrückung durch Rauschsperrn im UKW-Empfänger

Dipl.-Phys. H. KUBSCH - DM 5 ZCN

Teil II und Schluß

### 2.3. Rauschunterdrückung mittels Begrenzerspannung

Man kann natürlich auch vor dem Diskriminator schon eine Sperrspannung aus dem Rauschen gewinnen. Nur bei fehlendem Nutzsignal wird das im Gegensatz zum Signal als amplitudenmodulierte HF-Schwingung wirksame Rauschen vom Amplitudenbegrenzer durchgelassen. Die daraus gewonnene Sperrspannung verschwindet beim Empfang eines FM-Signals. Im Prinzip besteht eine solche Schaltung aus einem Katodenverstärker als Impedanzwandler und einer Schalthröhre, die den NF-Verstärker öffnet oder sperrt [4]. In der Schaltung nach Bild 5 wird eine Doppeltriode ECC 83 verwendet. Das zweite System erhält über D1 und R1 die negative Begrenzerspannung der letzten ZF-Röhre EF 80. Wird kein Sender empfangen, dann liegt am Gitter des zweiten Systems keine Spannung. Dadurch liegt der Arbeitspunkt des Katodenverstärkers im Sperrgebiet, und das Gerät schweigt. Tritt nun an der EF 80 eine Begrenzerspannung auf, dann lädt der Widerstand R1 den Gitterkondensator C1 langsam auf, wobei die Diode D1 gesperrt ist. Die Anodenspannung der Schalthröhre läuft hoch und entsperrt den Katodenverstärker. Wird nun die Abstimmung neben einen Sender eingestellt, so entlädt sich der Kondensator am Gitter der Schalthröhre sehr schnell über den Durchlaßwiderstand von D1. Dadurch wird der Im-

pedanzwandler sofort wieder gesperrt. Durch diese Schaltungsmaßnahmen erreicht man, daß beim Einstellen eines Senders die Lautstärke leicht verzögert ansteigt, während sie beim Weiterdrehen vom Sender weg sehr schnell absinkt.

Ebenfalls mittels Begrenzerstufe zur Rauschsperrung arbeitet eine in [5] beschriebene Schaltung. Indem man eine Transistorstufe T in die Begrenzung steuert (Bild 6), vermindert sich die Stufenverstärkung nicht nur für das übersteuernde Signal, sondern auch für Signale aller anderen Frequenzen. Man übersteuert bei fehlendem oder schwachem Nutzsignal mit einer Hilfsfre-

quenz die letzte ZF-Stufe. Dadurch wird die entstehende NF, die im wesentlichen eine Rauschspannung ist, abgeschwächt. Durch Zuführen der Hilfsfrequenz auf den Sekundärkreis des Ratiofilters entsteht eine zusätzliche Bedämpfung des FM-Demodulatorfilters durch Gleichrichtung der Hilfsfrequenz. Mit sehr geringem Aufwand läßt sich diese Rauschsperrung in einen kombinierten AM/FM-ZF-Verstärker einbauen. Man kann gleich die AM-ZF von 460 kHz als Hilfsfrequenz benutzen. Die Schaltung wurde so dimensioniert, daß der letzte ZF-Transistor auf dieser Hilfsfrequenz schwingt. Die Rückkopplung erfolgt von der Sekundärseite des

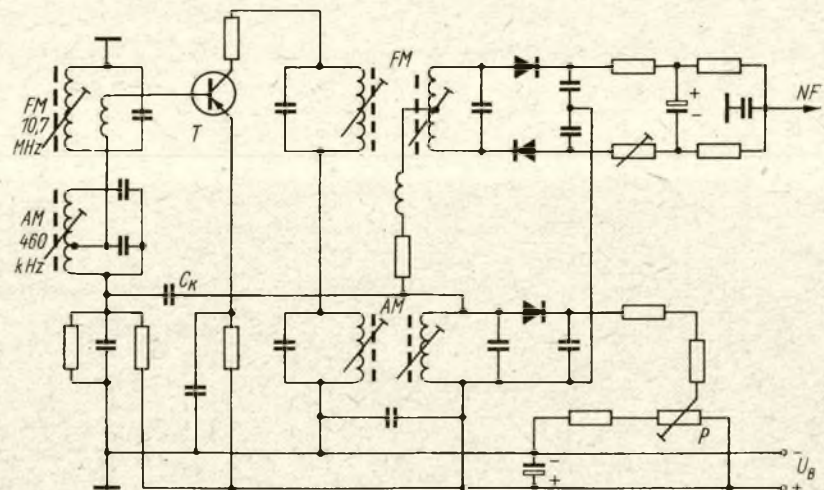


Bild 6

Bild 6: Rauschsperrung unter Ausnutzung des „Zustoffeffektes“



AM-Demodulatorkreises über  $C_k$  auf den Eingangskreis. Bei entsprechender Dimensionierung der Rückkopplung reißt die Hilffschwingung bei größerem Nutzsignal ab. Dadurch wird die Abschwächung des NF-Ausgangssignals aufgehoben. Unterschreitet das Nutzsignal dagegen einen bestimmten Wert, dann setzt die Hilffschwingung wieder ein. Es erfolgt ein erneutes Abschwächen des NF-Signals. Um ein fortwährendes Schalten der Rauschsperrschaltung zu vermeiden, ist eine Schaltschwelle erforderlich, wobei der Empfangspegel für das Einschalten größer sein muß als für das Ausschalten. Das wird durch Vorspannen der AM-Demodulatordiode in Durchlaßrichtung erreicht. Dadurch ist der AM-Kreis im nichtschwingenden Zustand stärker bedämpft als im schwingenden. Die Höhe der Schaltschwelle ist mittels Potentiometer P einstellbar.

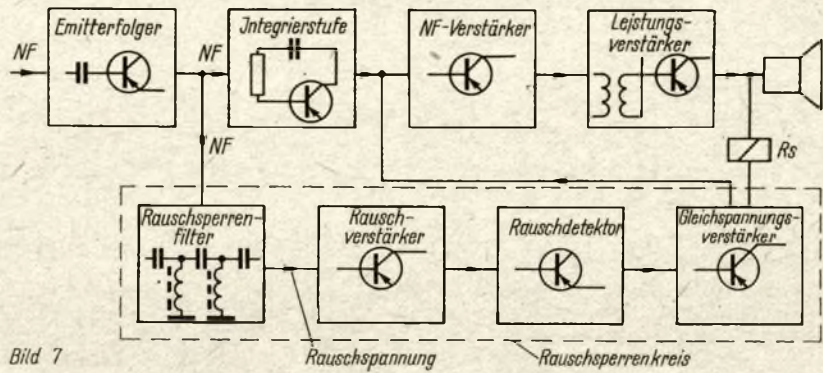


Bild 7

Bild 7: Blockschaltung einer Baugruppe mit Rauschsperrschaltung für einen UKW-Amateur-Super

### 3. Beschreibung einer Schaltungsvariante für einen UKW-Amateur-Super

#### 3.1. Wirkungsweise und Schaltung

Aus den eingangs angeführten Gründen sollte auch in unserem Empfänger eine Rauschsperrschaltung eingebaut werden. Da es sich um ein halbleiterbestücktes Gerät handelt, kam von vornherein keine mit Röhren bestückte Rauschsperrschaltung in Frage. Im folgenden soll nun anhand der verwendeten Schaltung ihre Wirkungsweise erläutert werden. Der NF-Vorverstärker ist mit der Rauschsperrschaltung auf einer gemeinsamen Platine untergebracht. Zum besseren Verständnis wird die gesamte Anordnung beschrieben. Im Blockschaltbild sind die einzelnen Stufen schematisiert dargestellt (Bild 7).

Die demodulierte Ausgangsspannung des Empfängers gelangt über die Kombination  $C1/R1$  zur Basis einer Verstärkerstufe (T1), die als Emitterfolger arbeitet (Bild 8). Der Emitterfolger hat eine Spannungsverstärkung von nahezu 1 und eine niedrige Ausgangsimpedanz. Die Ausgangsspannung wird zu einer Integrierstufe (T2) und zum Rauschsperrfilter abgezweigt. Die Integrierstufe bewirkt eine Höhenabsenkung der demodulierten Ausgangsspannung, die der Höhenanhebung im Sender entspricht. Diese Höhenabsenkung ergibt eine Herabsetzung des niederfrequenten Rauschens. Mittels Potentiometer R8 läßt sich die Stufenverstärkung regeln. Vom Kollektor der Integrierstufe gelangt das Signal dann zur Basis von T6, der als NF-Verstärker wirkt. Beim Empfang eines Signals ist der Gleichspannungsverstärker (T5) ge-

sperrt, so daß der Transistor T6 seine normale Vorspannung erhält. Das von ihm verstärkte Signal wird anschließend dem NF-Leistungsverstärker zugeführt. Das demodulierte Rauschsignal gelangt vom Emitterfolger (T1) über ein Rauschsperrfilter (C7-L1-C8-L2-C9) an die Rauschverstärkerstufe (T3). Das Rauschsperrfilter ist ein Hochpaßfilter, dessen Grenzfrequenz bei etwa 4 kHz liegt. Es dient dazu, die Sprachschwingungen zu sperren, die sonst die Wirkung der Rauschsperrschaltung beeinflussen würden.

Der sich daran anschließende Rauschverstärker (T3) ist ein sogenannter amplitudenselektiver Verstärker. Sein Arbeitspunkt wird auf einen so hohen Kollektorstrom eingestellt, daß nur die positiven Rauschspitzen an der Basis-Emitterstrecke imstande sind, den Kollektorstrom herabzusetzen. Diese Arbeitspunkteinstellung wird mit dem Rauschsperrregler R36 vorgenommen. Die Rauschdetektorstufe (T4) liefert entsprechend den Rauschspitzen eine Reihe von negativen Spannungsimpulsen, die eine Erhöhung des Emittergleichstromes verursachen. Die dabei entstandene gleichgerichtete Rauschspannung wird durch das RC-Glied R28/29-C16 geglättet. Wenn die gleichgerichtete Rauschspannung direkt an die Basis des Gleichspannungsverstärkers (T5) gelangt, so wächst der

Bild 8: Vollständiges Schaltbild des NF-Verstärkers und der Rauschsperrschaltung (siehe Bild 7)

#### Stückliste zu Bild 8

R1	10 kOhm — 0,25 W
R2	180 kOhm — 0,25 W
R3	100 kOhm — 0,25 W
R4, 9, 12, 27	2,2 kOhm — 0,25 W
R5, 11, 21, 24, 28, 34	1 kOhm — 0,25 W
R6	1,6 kOhm — 0,25 W
R7, 23	1,5 kOhm — 0,25 W
R8 Einstellregler	10 kOhm — 0,125 W
R10, 17	4,7 kOhm — 0,25 W
R13	1,8 kOhm — 0,25 W
R14, 19, 20	560 Ohm — 0,25 W
R15, 16	2,7 kOhm — 0,25 W
R18	3,9 kOhm — 0,25 W
R22	680 Ohm — 0,25 W
R25, 29, 35	500 Ohm (NTC)
R26	100 Ohm — 0,25 W
R30	50 Ohm — 0,25 W
R31	40 Ohm — 0,25 W
R32	8,2 kOhm — 0,25 W
R33	820 Ohm — 0,25 W
R36 Potentiometer	1 kOhm — 0,25 W
Styroflexkondensator	
C1	0,7 $\mu$ F — 100 V
C3	0,5 $\mu$ F — 100 V
C13, 15	0,1 $\mu$ F — 125 V
Keramikkondensatoren	
C4, 7, 9	50 nF — 125 V
C8	22 nF — 125 V
Elektrolytkondensatoren	
C2, 5, 6, 10, 11, 14, 18	25 $\mu$ F — 25 V
C12, 16, 17, 19	10 $\mu$ F — 10 V
L1 Rauschfilterspule, 20 mH, Maniferschalenkern mit Abgleichkern	
L2 Rauschfilterspule, 12 mH, Maniferschalenkern mit Abgleichkern	
Rs	Relais ST 10a von Stuhmann
T1, 2, 4	OC 827 (OC 826, GC 117)
T3	AF 117 (GF 121, GF 122)
T5, 6	GC 122 (GC 120, GC 121)

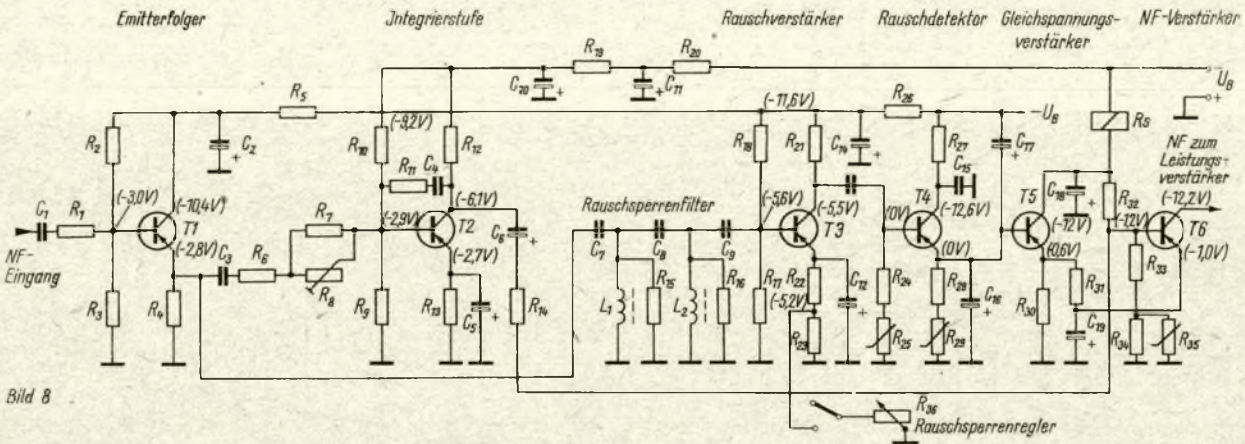


Bild 8



Basis-Emitterstrom kräftig an, wodurch der Transistor Strom führt. Auf Grund des Spannungsabfalls in der Relaispule des Rauschperrenrelais geht das Basis-Potential am Transistor T6 gegen Null. Infolge des großen Kollektorstromes am Transistor T5 wächst das Emitterpotential von T5 und damit auch das im Transistor T6 in umgekehrter Richtung. Dadurch wird der Transistor T6 gesperrt, d. h. sein Kollektorstrom sinkt annähernd auf Null herab. Der Empfänger ist dadurch gesperrt, und der Lautsprecher schweigt.

Bei Empfang eines Signals geht der Wert der demodulierten Rauschspannung am Eingang des Emittierfolgers zurück. Dadurch werden auch die Rauschspannungsspitzen an der Basis des Transistors T3 vermindert. Liegen sie unter dem Basis-Emitter-Gleichspannungspegel, so haben sie nur noch geringen oder gar keinen Einfluß mehr auf den Kollektorstrom. Da der Rauschverstärker amplitudenselektiv arbeitet, ist nur eine ganz geringe Herabsetzung des NF-Rauschpegels erforderlich, um den Kollektorstrom stark zu beeinflussen. Die negativen Rauschspannungsimpulse an der Basis des Rauschdetektors verschwinden; der Transistor T4 wird gesperrt. Dadurch nehmen sowohl der Emittier des Rauschdetektors als auch die Basis des Gleichspannungsverstärkers die Spannung 0 Volt an. Auch der Gleichspannungsverstärker ist jetzt gesperrt. Dagegen wird der NF-Verstärker (T6) leitend, da seine Basisspannung fällt und seine Emitterspannung steigt.

Die Rauschsperrre hat jetzt geöffnet, und der Lautsprecher im Bedienungsgerät gibt das empfangene Signal wieder. Das Rauschperrenrelais zieht an, wenn die Rauschsperrre des Empfängers arbeitet. Seine Kontakte werden zur Herabsetzung des Stromes im Leistungsverstärker benutzt, wenn kein für den Empfang geeignetes Signal ankommt.

### 3.2. Aufbau und Meßwerte

Der Aufbau wurde in Form einer gedruckten Schaltung durchgeführt. Als Basismaterial fand kupferkaschiertes Hartpapier Verwendung. Die verwendeten Bauelemente sind der Stückliste zu entnehmen. Bei der Auswahl der Transistoren wurde Wert auf geringes Eigenrauschen gelegt. Am günstigsten verwendet man wohl ausgesuchte Typen OC 827, OC 826 und GC 117 im Emittierfolger, Integrierglied und im Rauschdetektor. Der Rauschverstärker ist mit einem AF 117 bestückt. Für den Gleichspannungsverstärker und den NF-Verstärker wurde jeweils ein GC 122 gewählt. Als Rauschperrenrelais dient ein ST 10a von Stuhmann.

Die in das vollständige Schaltbild (Bild 8) eingetragenen Spannungsmesswerte wurden mit einem Röhrenvoltmeter URV 3 gemessen. Dabei wurde der NF-Eingang kurzgeschlossen und mit dem Rauschperrenregler R36 die Ansprechschwelle auf 40 dB Signal/Rausch-Verhältnis eingestellt. Die Einstellung der Rauschsperrre im funktionsfähigen Gerät erfolgt derart, daß man das Potentiometer R36 so lange dreht, bis Rauschen gehört wird. Dann wird so-

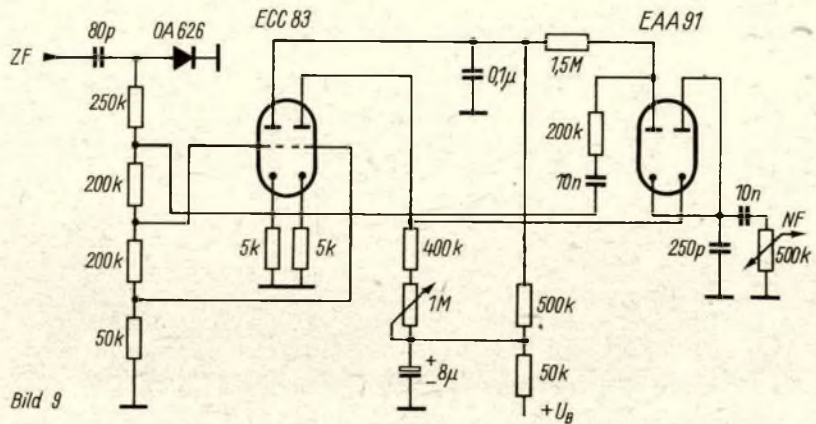


Bild 9

viel zurückgedreht, bis das Rauschen gerade verschwindet. Damit erreicht man die empfindlichste Einstellung der Rauschsperrre. Als Empfindlichkeit haben wir ein Verhältnis von Nutz- zu Störpegel von 7 dB zum Öffnen der Sperrre gemessen. Es wurden dabei ein mit 1 kHz modulierte HF-Signal verwendet. In der unempfindlichsten Einstellung öffnet die Sperrre dagegen erst bei etwa 30 dB Signal/Rausch-Abstand (Orts-QSOs).

Eine solche Rauschsperrre soll vor allen Dingen einer bequemeren Abwicklung von Telefonie-QSO's dienen. Und dafür ist der Abstand von 7 dB von Nutzsignal zu Rauschsignal wirklich an der unteren Grenze irgendwelcher Verständlichkeit. Für Telegrafieverkehr ist es dagegen notwendig, die Rauschsperrre abschaltbar zu machen, damit auch noch Telegrafiestationen, die mit einem kleineren Signal/Rausch-Verhältnis als 7 dB ankommen, gehört werden können. Außerdem besteht bei Telegrafie die Gefahr, daß die Sperrre im Rhythmus des unterbrochenen Trägers arbeitet. Die Abschaltung ist mit dem Rauschperrenregler gekoppelt. Alles in allem gesehen erfüllt die hier beschriebene Rauschsperrre die Bedingungen, die man für eine wirkungsvolle Rauschunterdrückung stellen muß:

1. Ihr Ansprechschwellwert ist stetig einstellbar.
2. Sie ist schnellwirkend.
3. Sie ist abschaltbar.
4. Der Materialeinsatz hält sich noch in erträglichen Grenzen.
5. Ihr Aufbau ist unkritisch, da die Schaltung im NF-Bereich arbeitet.

### 4. Abschließende Bemerkungen

Derartige Rauschperren haben aber alle einen Nachteil. Das Zurückhalten der atmosphärischen und Zündfunkenstörungen, die manchmal in beträchtlicher Stärke auftreten, gelingt ihnen nicht. Denn die hier beschriebenen Schaltungen wirken fast ausnahmslos auf die NF-Verstärkung eines Empfängers. Erreicht nämlich der Störimpuls diese Empfängerstufen, so ist der Schaden bereits geschehen. Die Störungen haben durch Nachklingeffekte der Schwingkreise im HF- und ZF-Teil ein Vielfaches ihrer ursprünglichen Dauer erhalten und markieren nun einen beträchtlichen Teil des Nachrichteninhaltes, was als äußerst störend empfunden

Bild 9: Schaltung für die niederfrequente Störaustattung

wird. Ein Spitzenkapper (Clipper) ist zwar in der Lage, die Störimpulse so weit abzuschneiden, daß sie nicht mehr über das Niveau des Nutzsignals gehen. Weiter kann man aber nicht gehen, denn dann wird das Nutzsignal ebenfalls beschnitten. Das gibt Anlaß zu unerwünschten Verzerrungen. Diesen Nachteil hat eine niederfrequente Störaustattungsschaltung nicht, die in (6) beschrieben wurde. Die Schaltung arbeitet mit einer Doppeltriode und -diode. Sie „stanzt Löcher“ in den niederfrequenten Nachrichteninhalten, die gerade solange vorhanden sind, wie die Störung anhält. Bild 9 gibt diese Schaltung wieder. Der NF-Kanal bleibt solange gedrosselt, bis ein Träger vom Empfänger erfaßt wird. Über die praktischen Erfahrungen mit dieser Schaltung soll in einem späteren Beitrag berichtet werden. Zur Zeit wird die Schaltung erst erprobt.

### 5. Literatur

- (1) Funkschau, 13/1964
- (2) Radio und Fernsehen, 13/1965, S. 404
- (3) Radio und Fernsehen, 6/1965, S. 168
- (4) Funktechnik, 4/1964, S. 115
- (5) Telefonen Röhren- und Halbleitermitteilungen RMI 6505 116
- (6) CQ, 5/1953
- (7) Firmenunterlagen von Storno Radiocommunication

## Berichtigung

In den Schaltungen zum quarzarmen KW-Amateurempfänger von H. Schirmer, DM 2 BRO, (FUNKAMATEUR, Heft 4 bis 6/1966) haben sich einige kleine Schaltfehler eingeschlichen, auf die uns ein Leser aufmerksam machte. Vielen Dank!

1. Im Bild 2 (Heft 4/1966, Seite 171) ist nur das kalte Ende der Antennenspule mit dem Schwingkreis verbunden.
2. Im Bild 4 (Heft 5/1966, Seite 243) ist der Koppelkondensator (10 nF) vor dem Regler P3 zwischen den Widerständen 67 kΩ und 50 kΩ anzuschließen. Damit das Triodensystem der EABC 80 (Rö9) eine Gittervorspannung erhält, ist vom Gitteranschluß nach Masse ein Widerstand 10 MΩ zu legen, und zum Schleifer von P3 ein Kondensator 10 nF. Der Koppelkondensator vom Störbegrenzer zum Regler P4 hat eine Kapazität von 5 nF. Alle mit der Kathode der EAA 91 zusammenhängenden Schaltungspunkte müssen an Masse liegen (Farbe „sw“).
3. Die fehlenden Angaben zu den Drehko-Kapazitäten konnten wir bisher vom Verfasser nicht erhalten.







# Die Station 10 RT im Amateurfunk – ein Umbauvorschlag

K. JAHN – DM 2 BKG

Vor allen Funkamateuren der Lizenzklasse 2 steht heute die Aufgabe, die Station 10 RT für den Amateurfunk grv zu machen. Bei der Station handelt es sich bekanntlich um ein kleines, formschönes Gerät, daß durch seinen kompakten Aufbau besticht. Die Umschaltmöglichkeit vom VFO-Betrieb auf 2 Quarzfrequenzen ermöglicht eine zusätzliche Betriebssicherheit beim Vorhandensein geeigneter Steuerquarze.

Als ungünstig wird für den Amateurfunk immer wieder der Umformerbetrieb angesehen. Einmal wegen des Umformergeräusches, und bei Netzbetrieb wegen des zusätzlichen Brummens, das aber auf die im Gerät unzureichend vorhandenen Siebmittel zurückzuführen ist. Weiterhin ist für den Amateurfunk die Original-Antennenanpassung, die nur für kurze Hilfsantennen bestimmt ist, fast nicht brauchbar. Beim Umbau des Gerätes wurde von folgenden Grundgedanken ausgegangen.

1. Die Konstrukteure auch dieses Gerätes sind Fachleute gewesen (wenn das auch, wie man in qso's hört, oftmals angezweifelt wird).

2. So wenig Änderungen an den Originalgeräten wie möglich. Dabei Ausnutzung aller gegebenen Möglichkeiten.

3. Beibehaltung der universellen Einsatzmöglichkeit.

Als Forderungen kamen dazu:

1. Änderung des Frequenzbereiches und Spreizung des Amateurbandes 3,5 bis 3,8 MHz über  $\frac{2}{3}$  der Skala.

2. Änderung der Antennenanpassung für den Anschluß von 60-Ohm-Koaxialkabel.

3. Einbau eines Produktdetektors.

Diese Aufgabenstellung wurde in den Punkten 1 und 2 ohne nennenswerten Kostenaufwand realisiert.

## Empfänger

Der Originalbereich läßt sich auf einfache Weise durch Parallelschaltung je eines keramischen Kondensators von 120 ... 140 pF zu den 3 Drehkondensatorenanschlüssen für 80 m ändern. Um die Temperaturkompensation des Gerätes zu erhalten, wurden hierzu Kondensatoren mit einem leicht negativen Temperaturkoeffizienten verwendet. Auf diese einfache Art und Weise wird das 80-m-Amateurband in der Mitte der Abstimmkala bei etwa 180 bis 200° der Originalkala erscheinen. Die 300 kHz des Amateurbandes verteilen sich dann auf 18° der Skala. Hierbei ist das Wiederfinden einmal gearbeiteter Stationen mehr oder weniger Glücksache.

Besser ist eine Spreizung des 80-m-Bandes durch Parallelschaltung eines Kondensators zum Abstimmkreis und Verkleinerung der Abstimmkapazität des 3fach-Drehkondensators. In diesem Falle muß der Parallelkondensator den Wert 160 pF haben. Diese 3 Kondensatoren sollen, um den Abgleich nicht unnötig zu erschweren, möglichst gleiche

Werte haben. Der Parallelkondensator für den Oszillatorkreis sollte, um die Temperaturkompensation beizubehalten, einen schwach negativen TK haben. (Beim Verfasser wurden ältere Kondensatoren aus Bandfiltern verwendet, Farbkennzeichnung rot - 2%) Zu den 3 Abstimmkondensatoren wird zur Verkürzung je ein Kondensator von 120 pF (Tempa S) in Serie geschaltet, der das Amateurband über  $\frac{2}{3}$  der Skala spreizt. Auf diese Weise erhält man ein Gerät, das sich bequem und mühelos abstimmen läßt.

Die hier beschriebene Änderung der 10 RT wird folgendermaßen vorgenommen. Als erstes werden die 2 Vorkreise verändert. Hierzu wird der Trimmer 250 (bzw. 259) und der Parallelkondensator 248 (bzw. 281) direkt an den jeweiligen Wellenschalterkontakt III des Schalters 286 gelegt. Der Drehkondensator 249 wird vom Wellenschalter abgelötet. Parallel zu dem Trimmer 250 (bzw. 259) wird der Kondensator 160 pF eingelötet. Der Drehkondensator wird nun unter Verwendung des Verkürzungskondensators von 120 pF ebenfalls an den jeweiligen Kontakt III des Schalters 286 gelötet. Damit sind die Änderungen im Vorkreis abgeschlossen.

Im Oszillatorkreis (Mitte des Aufbaues) liegen die Abgleichtrimmer 265 und die Kondensatoren 244 und 319 bereits am Schalter. Dem Abgleichtrimmer wird der zusätzliche Parallelkondensator von 160 pF hinzugefügt. Die zwischen Schalterplatte und Abschirmwand hindurchgeführte Verbindungsleitung zwischen C 263 und dem Drehkondensator wird vom Drehkondensator abgelötet und zu den freien Löchern in der Schaltplatte hochgezogen und dort durch Hindurchfäden befestigt. Von diesem Lötstützpunkt wird der Verkürzungskondensator 120 pF zum Drehkondensator geführt. Zum Abgleich ist meist nur eine geringfügige Korrektur der Trimmer 265, 259 und 250 erforderlich. Die restlichen 2 Trimmer und die Induktivitäten dürfen nicht verändert werden. Bei dieser Art der Änderung der 10 RT bleibt die Möglichkeit der Quarzsteuerung unverändert bestehen! Damit ist die Station bereits für den Amateurfunk geeignet.

Zum Einbau eines Produktdetektors ist der Transformator 303 mit den dazugehörigen Bauelementen zu entfernen, da dieser Platz für den Einbau der Röhrenfassung benötigt wird. Hier bietet sich die Röhre 6 A 8 aus dem Ersatzkasten an. Beim Einbau der Röhrenfassung ist sehr vorsichtig vorzugehen, damit keine Späne in die Schaltung oder gar in den Drehkondensator gelangen und später Kurzschlüsse verursachen. Nach Ausbau der Kippshalter, die ja nach dem Umbau nicht mehr benötigt werden, steht Platz für einen Schalter 2 x 2 Kontakte (für die Umschaltung der NF und für die Anodenspannung des Produktdetektors) zur Verfügung.

Die Abstimmung des BFO kann mittels eines kleinen Drehkondensators oder eleganter mittels Abstimm-diode und Kleinstpotentiometer erfolgen. Um die AM aus dem Fußpunkt des Potentiometers herauszubekommen, wurde dem C 272 ein Niedervoltelko von 25 µF parallelgelegt.

## Sender

Der Antennenausgang der 10 RT ist im Originalzustand hochohmig für eine Behelfsantenne von etwa 6 m (bei 3,6 MHz) ausgelegt. Damit sind bei 10 oder 20 Watt Input im Amateurfunk keine großen Lorbeeren zu gewinnen. Es wurde daher der Ausgang der PA für den Anschluß von 60-Ohm-Koaxialkabel geändert. Das ist ohne Umbau möglich. Die vorhandenen Abstimmmittel werden beibehalten, da sich die Rollspulen für ein Collinsfilter geradezu anbieten. Die 300 kHz des Amateurbandes lassen sich damit ohne Leistungseinbuße nachstimmen. Im kommerziellen Senderbau wird heute bei Verwendung eines Collinsfilters lediglich C1 abgestimmt. C2 und L werden nicht verändert. Das wäre im vorhandenen Gerät nur nach Ausbau einer der beiden Rollspulen möglich. In unserem 10 RT wurden C1 und C2 als Festwerte gewählt und L variabel beibehalten. Die Induktivität der in der 10 RT verwendeten Rollspulen sind für ein Collinsfilter ausreichend, wenn der Abgriff der oberen Spule vom anodenseitigen (hinteren) Schleifkontakt der Rollspule abgetrennt und statt dessen diese Scheibe mit dem Ende der Rollspulenwicklung verbunden wird. Außerdem ist die gesamte Halterung der oberen Kontaktrolle umzudrehen, dazu werden die beiden Madenschrauben und die Federn gelöst. Der vordere Anschluß bleibt am Schalter und wird nach Umkehrung der Kontaktrolle an der jetzt an dieser Seite liegenden Lötöse angelötet.

Die beiden Kondensatoren für das Collinsfilter wurden aus Nomogrammen zu C1 = 100 pF und C2 = 800 pF ermittelt. Diese Werte wurden im Versuchsaufbau überprüft und beibehalten. Beide Kondensatoren müssen spannungsfest sein! C1 (100 pF) wird vom Schalter 133 (anodenseitige Schalterebene, Anschluß des hinteren Schleifkontaktes der oberen Rollspule) an den Erdungspunkt von C123 gelegt. Im Chassis ist hier ein kleines Loch vorhanden! C2 wird am vorderen Schaltersegment am Anschluß des oberen Rollkontaktes angelötet und zum Erdungspunkt zwischen Rollspule und Frontplatte geführt. An der vorderen Schalterebene ist weiterhin die senkrechte, versilberte Verbindungsleitung zwischen den beiden Schaltkontakten zu entfernen. Die beiden oben liegenden Schaltkontakte sind dann zu verbinden. Der von der Drossel 127 kommende versilberte Draht wird auf das

(Schluß Seite 99)



# Für den KW-Hörer

Zusammengestellt von Egon Klaffke, DM 2 BFA, 22 Creitswald, Postfach 58

## Funkmeisterschaft 1967

Nachdem nun die ersten Anmeldungen eingegangen sind, tauchten auch wieder einige Fragen auf. Um die Meisterschaft gut organisieren zu können,

einen zeitraubenden Schriftwechsel und unnötige Wartezeiten zu vermeiden, sollen im Interesse aller Teilnehmer einige wichtige Fragen beantwortet werden:

DM-5027/A  
Fritz Müller  
25 Rostock  
Mühlenstraße

Diplom	Diplom-Nr.	Punkte
RADM IV	982	1
RADM III	114	1
P 100 OK	617	1
HEC	1067	1
4 Diplome	—	4

Rostock, den 05. 01. 1968

Franz Meier  
DM 5 DA

DM-EA-6031/A  
Susj Müllerin  
25 Rostock  
Milchbach 7

Lfd. Nr.	Nr. nach ARRL	Land	Rfz	Punkte
1	31	Westdeutschl.	DK 2 BA	1
2	31	DDR	DM 4 KA	1
3	45	Frankreich	F 2 FE	1
4	195	Kasachische SSR	UL 7 OB	1
4	—	Länder	—	4

Rostock, den 05. 01. 1968

Franz Meier  
DM 5 DA

### Wo erhalte ich Standardlogs?

Standardlogs für die Abrechnung von Contesten sind anzufordern

1. beim Leiter der Klubstation oder
2. beim Vorsitzenden des Kreis-Radioklubs oder
3. beim Contest-Manager des Bezirks-Radioklubs,

niemals beim Radioklub der DDR oder einem seiner Referate!

### Wo erhalte ich Antragsformulare für Diplome?

Antragsformulare für Diplome sind anzufordern

1. beim Leiter der Klubstation oder
2. beim Vorsitzenden des Kreis-Radioklubs oder
3. beim Diplom-Manager des Bezirks-Radioklubs,

niemals beim Radioklub der DDR oder einem seiner Referate!

### Wie sollen die Nachweise für erhaltene Diplome und bestätigte Länder aussehen?

Das ist aus den beiden Mustern zu ersehen. Zur Anfertigung dieser Aufstellung bitte nur Bogen im Format A 4 verwenden.

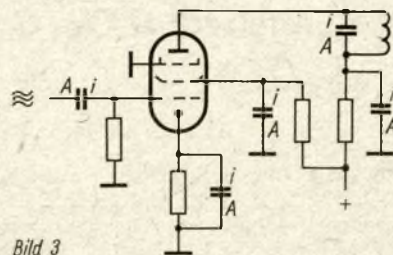


Bild 3

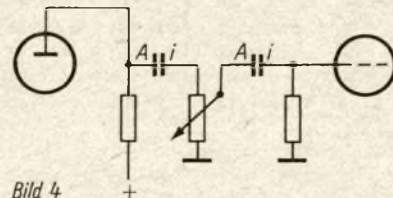


Bild 4

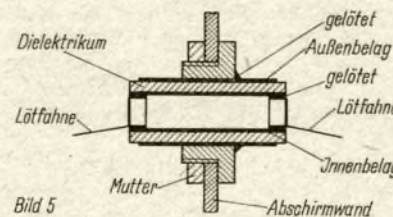


Bild 5

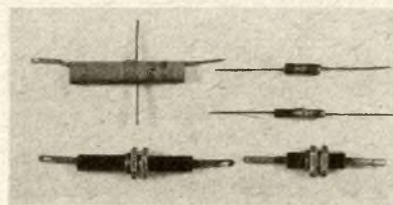
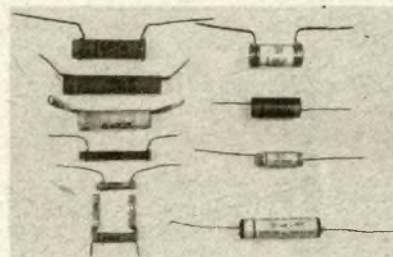


Bild 1: Längsschnitt durch einen keramischen Rohr-kondensator mit Drahtanschlüssen

Bild 2: Schematischer Querschnitt durch einen Papierkondensator

Bild 3: Schaltbild eines HF-Verstärkers mit Koppel-, Entkopplungs- und Schwingkreis-kondensatoren

Bild 4: Schaltungsausschnitt aus einem NF-Verstärker mit Koppelkondensatoren

Bild 5: Längsschnitt durch einen in eine Abschirmwand eingebauten keramischen Durchführungskondensator

Bild 6: Verschiedene Kondensatoren mit und ohne Strichmarkierung des Außenbelages

Bild 7: Keramische Durchführungskondensatoren für Schraubbefestigung bzw. zum Einlöten

## Hinweise für den Einbau von Kondensatoren

ERNST FISCHER – DM 2 AXA

Schon so mancher Amateur und Bastler mußte nach dem Fertigstellen eines Gerätes feststellen, daß Verkopplungen und Brumm auftraten. Neben einer Reihe anderer Ursachen können diese Erscheinungen vom falschen Einbau der Entkopplungs- oder Koppelkondensatoren herrühren. Abgesehen von wenigen Ausnahmen, wie Scheibenkondensatoren mit Drahtanschlüssen, sind Kondensatoren mit festem Dielektrikum immer so aufgebaut, daß ein Belag außen und der andere innen liegt. Sehen wir uns dazu die Bilder 1 und 2 an, auf denen ein keramischer Rohr-kondensator im Längsschnitt bzw. ein Rollkondensator im Querschnitt dargestellt sind. Der Außenbelag überdeckt zum größten Teil den Innenbelag. Er kann diesen deshalb bei richtigem Einbau abschirmen. Bei Ableit- (Entkopplungs-) Kondensatoren ist darum immer

der Außenbelag mit Masse oder dem „kalten“ Teil der Schaltung zu verbinden. Koppelkondensatoren sollen so eingelötet werden, daß der Außenbelag

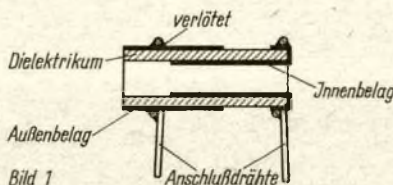


Bild 1

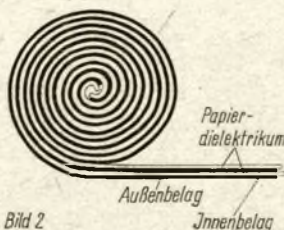


Bild 2

zur vorhergehenden Stufe zeigt. Die Bilder 3 und 4 veranschaulichen das an Schaltungsbeispielen. Dabei bedeutet „A“ Außen- und „I“ Innenbelag.

Nicht immer sieht man einem Kondensator an, welcher Anschluß an den Außenbelag führt. Deshalb ist es dort, wo es notwendig oder zweckmäßig erscheint, mit einer Strichmarkierung versehen. Einige Beispiele dafür fin-

(Fortsetzung Seite 90)



# Antennen für UKW

K. ROTHAMMEL

Die UKW-Antenne besteht in ihrer einfachsten Form aus einem Halbwellenelement, das überwiegend als Dipol ausgeführt ist (Bild 1). Der Halbwellendipol besitzt eine Längenausdehnung, die der halben Wellenlänge ( $\lambda/2$ ) der jeweils verwendeten Frequenz entspricht. In diesem Falle befindet sich der Dipol in Resonanz mit der Frequenz. Das gilt nur für einen absolut frei angebrachten Dipol, dessen Schlankheitsgrad (s. Tabelle) unendlich ist. Der Ausdruck Dipol bedeutet Zweipol und kennzeichnet, daß das Halbwellelement in seiner geometrischen Mitte aufgetrennt ist und so „zwei Pole“, die Speisepunkte, entstehen.

## Der Verkürzungsfaktor

Kapazitive Einflüsse, besonders an den Antennenenden, wirken sich wie eine Antennenverlängerung aus. Dazu kommt der induktive Einfluß durch den endlichen Dipoldurchmesser. Die wirkliche Dipollänge (mechanische Länge) muß deshalb gegenüber der elektrischen Länge um einige Prozent verkürzt werden. Dieser Verkürzungsfaktor  $v$  liegt in Abhängigkeit vom Schlankheitsgrad  $s$  des Elementes etwa zwischen 0,87 und 0,97. Als Schlankheitsgrad  $s$  bezeichnet man das Verhältnis zwischen Wellenlänge  $\lambda$  und Elementdurchmesser  $d$  ( $\lambda/d$ ). In der Tabelle wird die mechanische Länge von Halbwellendipolen für das 2-m-Band (145 Mhz) bei verschiedenen gängigen Materialstärken  $d$  angegeben.

Die Tafel enthält in der letzten Spalte noch die Angabe des Speisepunktswiderstandes. Er gibt an, daß die Antenne durch den Verbraucher (Empfänger) bzw. Generator (Sender) mit diesem Widerstand abgeschlossen werden muß, um die maximal mögliche Leistungsübertragung zu erhalten (Anpassung). Der genaue Wert des Speisepunktswiderstandes kann im allgemeinen unberücksichtigt bleiben, man rechnet beim gestreckten Halbwellendipol immer mit einem Durchschnittswert von 60 Ohm.

Tabelle

Die mechanische Länge von Halbwellendipolen für das 2-m-Band in Abhängigkeit vom Schlankheitsgrad

Elementdmm. d (mm)	Verkürzungsfaktor v	Schlankheitsgrad s ( $\lambda/d$ )	Mech. Länge für $\lambda/2$ (mm)	Widerstand im Speisepunkt (Ohm)
1	0,97	2 000	1 004	63
2	0,96	1 000	994	62
3	0,955	700	988	61
4	0,95	500	983	60,5
5	0,945	400	979	60
7	0,94	300	973	59
10	0,928	200	961	58
15	0,915	133	947	56,5
20	0,908	100	937	56
25	0,90	80	932	55
40	0,88	50	911	52

## Das Richtdiagramm

In der Antennentechnik dient der Halbwellendipol allgemein als Vergleichsantenne (Normaldipol). Dabei setzt man den Antennengewinn des Normaldipols gleich 1 (entsprechend 0 Dezibel) und gibt an, um wievielfach „besser“ die zu vergleichende Antenne ist. Man könnte daraus schließen, daß ein Halbwellendipol aus allen beliebigen Richtungen gleich gut empfängt. Dies ist aber nicht so, denn auch der Halbwellendipol besitzt eine ausgeprägte Richtwirkung. Ein ideal kugelförmiges Richtdiagramm setzt man beim sogenannten Isotropstrahler voraus. Dieser existiert jedoch nur in der Mathematik und kann praktisch nicht dargestellt werden.

Wollte man das wahre Bild der Richtcharakteristik einer Antenne erhalten, so müßte man es dreidimensional betrachten. In der Praxis begnügt man sich jedoch damit, die Richtwirkung in der horizontalen und in der vertikalen Ebene zu beschreiben. Das Richtdiagramm eines Halbwellendipols kann man bildlich als einen Ringwulst betrachten, dessen Achse der Dipol ist. Daraus ergibt sich im Querschnitt senkrecht zur Dipolachse eine Doppelkreisform (Achtercharakteristik). Blickt man in Achsrichtung, enthält man eine reine Kreisform (Bild 2). Das Empfangsmaximum liegt im rechten Winkel zur Dipolachse, während in Achsrichtung ein ausgeprägtes Minimum vorhanden ist.

Aus der Richtkennlinie einer Antenne kann man auch deren Öffnungswinkel ersehen. Es ist der Winkel, der einen Bereich einschließt, in dem die Spannung zu beiden Seiten des Höchstwertes 1,0 auf den Wert 0,7 (genauer:  $1/\sqrt{2} = 0,707$ ) absinkt. Beim Halbwellendipol beträgt dieser Öffnungswinkel rund 80 Grad. Man betrachtet bei einer Antenne immer den horizontalen und den vertikalen Öffnungswinkel. Da das Richtdiagramm in der Vertikalebene

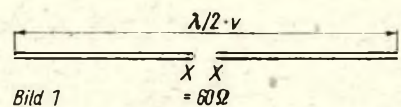


Bild 1

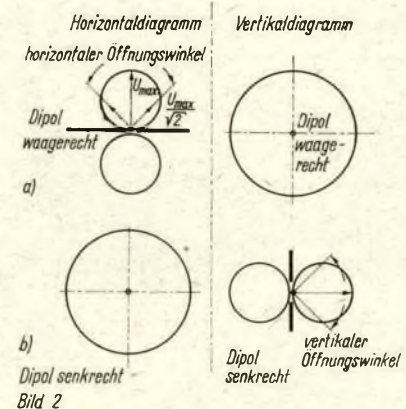


Bild 1: Der gestreckte Halbwellendipol

Bild 2: Das Richtdiagramm des Halbwellendipols, a - Horizontal- und Vertikaldiagramm eines waagrecht angebrachten Dipols, b - Horizontal- und Vertikaldiagramm eines senkrecht angebrachten Dipols

eines waagrecht angebrachten Halbwellendipols kreisförmig ist, beträgt dessen vertikaler Öffnungswinkel 360 Grad. Beim Amateurverkehr im 2-m-Band verwendet man fast ausschließlich die horizontale Polarisation der Antenne. Hierbei sind die Antennenelemente immer waagrecht im Raum angeordnet. Bei Vertikalpolarisation stehen die Elemente senkrecht.

Wird fortgesetzt

Fortsetzung von Seite 89

den wir auf Bild 6. Auch bei Schwingkreisen lohnt es sich, auf den richtigen Einbau der Kondensatoren zu achten. Es leuchtet ein, daß die unerwünschte Änderung der Kapazität gegen die Abschirmung bei Erschütterungen gering ist, wenn der Außenbelag mit dem „kalten“ Schwingkreisende verbunden wird.

Zum Schluß noch etwas über Durchführungskondensatoren. Sie sind besonders für Entkopplungszwecke gedacht. Bei ihnen wird der Innenbelag beiderseits herausgeführt, so daß die Möglichkeit gegeben ist, eine Betriebsspannung HF-frei in eine Abschirmkammer zu führen. Als Koppellemente sind sie wenig geeignet. Bild 5 zeigt einen Längsschnitt durch einen keramischen Durchführungskondensator. Im Bild 7 sind einige Durchführungskondensatoren dargestellt.

## Zur Beachtung

Die Fehler in der 5., 14., 17., 25., 27. und 34. Zeile des Beitrages „Fernsehweitempfang 1966“ (Heft 1/67, Seite 48) sind auf ein Versehen der Druckerei zurückzuführen.



# „Funkamateure“ Korrespondenten berichten

## Solidarität groß geschrieben

Anlässlich der Jahreshauptversammlung der Grundorganisation „Nachrichtenzug Sonneberg“ führten die Kameraden auch eine Sammlung für das heldenhafte um seine Freiheit kämpfende vietnamesische Volk durch. Hierbei sammelten die Kameraden einen Betrag von 37,95 MDN.

Wenn man bedenkt, daß der Grundorganisation fast nur Schüler angehören, so kann man mit diesem Ergebnis sehr zufrieden sein. *VK Schultheiß*

Während einer Beratung von Nachrichtensportlern in Erkner wurden 50,- MDN zur Unterstützung des vietnamesischen Volkes gespendet. *P. Loose*

Einen Teil des Reingewinnes einer Tombola stellten Nachrichtensportler des Kreisradioklubs Königs Wusterhausen dem Solidaritätskonto „Vietnam“ zur Verfügung.

## Verpflichtungen zum VII. Parteitag der SED

### Bezirk Frankfurt

Kamerad Günter Schäfer und Kamerad Schreiber, GO EVW Schwedt, Sektion Nachrichtensport, gründeten eine Bastelgruppe und bauen bis zum VII. Parteitag eine 2-m-Station zur kollektiven Nutzung auf.

### Bezirk Halle

Die GO Wohngebiet Luckau, Kreis Zeitz, richtet einen Nachrichtenstützpunkt im NAW ein.

### Bezirk Potsdam

GO Oberschule Baruth:

Alle Mitglieder der Sektion Nachrichtensport erwerben bis zum VII. Parteitag die Funksprecherlaubnis.

5 Kameraden der Sektion legten die Prüfung für das Funkleistungsabzeichen ab.

Die Sektion errichtet an der Schule einen Ausbildungsraum mit 20 Plätzen für den Nachrichtensport.

Die Sektion verpflichtet sich, eine Sektion Schießsport zu bilden.

Die Mitglieder der Sektion Nachrichtensport werden alle anfallenden kleineren Reparaturen auf dem Gebiete Elektrotechnik selbst ausführen.

Es sollen 10 Abonnenten für die Zeitschrift „Sport und Technik“ gewonnen werden.

Bis zum VII. Parteitag soll die Anzahl der Mitglieder der Sektion Nachrichtensport von 18 auf 32 erhöht werden.

GO BBS Nauen:

In der GO wurden 80,- MDN für eine Spende für Vietnam gesammelt.

4 Kameradinnen verkaufen für 1967 die Sondermarken der GST.

12 Mitglieder der GO werden 1967 an den Kreismeisterschaften im Fernschreiben teilnehmen.

8 Kameradinnen erwarben noch bis Ende 1966 das Fernschreibleistungsabzeichen in Bronze und Silber.

Die GO gestaltet eine Wandzeitung zu Ehren des VII. Parteitages der SED.

Der Vorstand der GO wirbt 10 neue Mitglieder.

4 Kameradinnen geben schwächeren Schülerinnen Hilfe, damit diese ihre schulischen Leistungen verbessern können.

8 Kameradinnen verpflichteten sich, ihre Facharbeiterprüfung mit „Gut“ abzuschließen.

KV Nauen:

GO BBS HO Nauen: Eine Kameradin wird sich nach bestandener Facharbeiterprüfung zum Ausbilder im Fernschreiben qualifizieren.

### Bezirk Rostock

Kreisradioklub Wismar:

Der Klub erweitert seine Ausbildungsstätte um zwei Räume und richtet sie bis zum VII. Parteitag der SED für die Ausbildung ein.

## Bilanz 1966

Der Vorsitzende des Klubrats des Kreisradioklubs Fürstenwalde berichtete auf einer erweiterten Tagung des Bezirksradioklubs, daß alle Aufgaben für das Jahr 1966 erfüllt wurden. Die Ursache dieser für Fürstenwalde so besonderen Leistung liegt in der guten Arbeit des Klubrates. Der Vorsitzende, Kamerad Iven, verstand es ausgezeichnet, alle Grundorganisationen in den Wettbewerb einzubeziehen.

Auch die Wahlen und die Rechenschaftslegungen in den Sektionen wurden termingerecht abgeschlossen. Ganz besondere Anerkennung verdient die Einsatzbereitschaft des Kameraden Wilhelm Priefert, DM-2993/E, der im Rahmen der Wahlen und der Vorbereitung des

VII. Parteitages in Pillgram, einem kleinen Dorf im Kreis Fürstenwalde, eine Ausbildungsgruppe mit 16 Jugendlichen bildete. Diese Jugendlichen wollen im Sommer am Störitzsee einen Lehrgang durchführen und bis zum 15. Jahrestag unserer Organisation ihre Ausbildungsaufgabe erfüllen.

Besondere Aufmerksamkeit wurde der Entwicklung und Qualifizierung der Ausbilder gewidmet. Mit Abschluß des Ausbildungsjahres konnten 14 Funkausbilder klassifiziert werden.

*P. Loose*

## Zwischen Shake und Memphis

Ja, mit einem Shake fing es an, das Hamfest des Kreisradioklubs Königs Wusterhausen. Gespielt wurde er von der Band der Pateneinheit der Grenztruppen. Daß zu einem solchen Fest nicht nur getanzt zu werden braucht, zeigte uns Kamerad Szameit, DM 2 AUD. Mit einigen unterhaltsamen Spielen brachte er die OMs samt ihrem Anhang in Stimmung. Er hatte wirklich eine Menge Überraschungen auf Lager. Das reichte vom Rennen mit Spielzeugautos bis zum Ablesen von geblinkten Morsezeichen. Nachdem unsere Soldaten sich mit ihren Instrumenten wieder einmal „geschafft“ hatten, kamen die größten Überraschungen. Zwei der jüngsten Kameraden wurden für ihre guten Leistungen (sie belegten im Hören und Geben den 1. bzw. 2. Platz im Bezirksmajstab) ausgezeichnet. Als sie vor dem vollen Saal noch einmal eine Probe ihres Könnens abgelegt hatten, konnte man es wirklich glauben. Zum Lohn für ihre Mühe drückte ihnen die Leiterin der Abteilung für Jugend, Körperkultur und Sport beim Rat des Kreises zwei Reiseschecks nach Prag in die Hand. Beide Institutionen arbeiten gut zusammen, daher ist es also nicht verwunderlich, daß der Rat des Kreises die guten Leistungen des Radioklubs auch in Form von Prämien anerkennt. Das bestätigte auch der Vorsitzende des Klubrates, Kamerad Adam, der ebenfalls ausgezeichnet wurde.

Die Patenschaft zwischen dem Radioklub und der NVA steht nicht nur auf



Kamerad Iven bei der Berichterstattung vor dem Klubrat des Bezirksradioklubs Frankfurt (Oder)  
Foto: Fröhlich



dem Papier. Das zeigte sich zum Beispiel, als zwei Unteroffiziere von ihrem Vorgesetzten vor den Gästen zu Unterfeldwebeln befördert wurden. Ihre Freude darüber stieg durch einen Sonderurlaub noch mehr. „Jetzt können wir nach Hause fahren“, mögen die Genossen gedacht haben. Warum aber erst in die Ferne schweifen, wenn „Szami“ die Eltern heimlich ins Klubhaus eingeladen hat? Eine tolle Sache war das. Nun war das Hamfest für sie noch einmal so schön.

Wie ich bei einem Twist vom Kameraden Adam erfuhr, war es das zweite Mal, daß sich die OMs mit ihren Gästen so fröhlich zusammenfanden. Sie haben sich auch das ganze Jahr große Mühe gegeben, um gute Erfolge zu erzielen. Da kann man für einen Abend schon einmal die QSOs an den

Nagel hängen und etwas für seine „Körpererziehung“ tun.

Nun liebe Klubleiter, wie sieht es bei euch aus, wann dürfen wir zu eurem Hamfest kommen? *H. Sternberg*

Wer aber glaubt, es wurde nur gefeiert, der irrt sich. In einer Aktivtagung am Nachmittag zog der Klub Bilanz über das verflossene Ausbildungsjahr. Bis auf die Fernschreibausbildung konnten alle Aufgaben erfüllt werden, berichtete Kamerad Adam. An Ort und Stelle wurden auch gleich die Voraussetzungen für eine bessere Fernschreibausbildung im neuen Ausbildungsjahr geschaffen. Die Kameradin Beate Fricke gab in der Diskussion bekannt, daß die Deutsche Post in Kolberg drei Maschinen zur Verfügung stellt und sie selbst bereit ist, die Aus-

bildung zu übernehmen. Die erfreuliche Aktivität der weiblichen Mitglieder spiegelte sich auch in der Bereitschaft der Kameradin Margitta Slusorz, DM 4 YRD, wider, die eine Gruppe künftiger Amateurfunker und -funkerinnen unter ihre Fittiche nehmen will.

Sicher nicht nur im Kreis Königs Wusterhausen gibt es Material- und Gerätesorgen. Diesem Mangel wird der Klub durch einen neu zu schaffenden Gerätepark abhelfen. Zur Verbesserung der politisch-ideologischen Arbeit stehen im Ausbildungsjahr 1967 militärpolitische Vorträge auf dem Programm. Die gute Zusammenarbeit mit der Pateneinheit der Nationalen Volksarmee dürfte auf diesem Gebiet eine fruchtbringende Tätigkeit gewährleisten. *R. B.*

## Auf dem Stahlroß durch die Länder

Alljährlich im Sommer ruft mich mein Fahrrad zu einer großen Reise. Vor zwei Jahren führte sie kreuz und quer durch OK. Vergangenen Sommer reiste ich durch OK nach HA zum Balaton. Über Budapest ging es weiter durch die Niedere Tatra (OK 3) nach SP. Katowice und Wroclaw waren einige Stationen. Ein Besuch der Schneekoppe bildete den Schlußpunkt der 3000 km langen Fahrt.

Wenn einer eine Reise tut, so kann er was erzählen. O ja, mein Fahrrad ist auch langsamer als ein Auto oder Motorrad (nur manchmal nicht, z. B. in der Niedere Tatra, als es 20 km bergab ging, hi), man kann sich Land und Leute genauer anschauen.

Ich besuchte viele Klubstationen, unter ihnen HA/HG 1 KSA in Győr, HA 4 LL YB in Székesfehérvár und OK 3 KBB in Banska Bystrica. Die Kontakte zu OK 1 KVK in Karlovy Vary sind schon sehr alt und haben gegenseitig schon große Erfolge gezeigt. Leider gelang es mir nicht, einen polnischen Klub zu besuchen, dies hätte das Gesamtbild sicher noch abgerundet.

Auffallend ist die überall vorhandene große Aktivität dieser Klubs. In Ungarn fielen die Klubstationen alle durch ihre wunderbaren Antennenanlagen auf. 3-El.-Beams auf 20 m hohen Stahlgittermasten sind nicht nur beim „Budapest Radioklub“ zu finden. Beim durchfahren von Veszprém fiel mir sofort die nach allen Richtungen (auch nach oben) schwenkbare 48-El.-Gruppe von HG 2 KRD auf.

Die meisten Stationen von 80 m bis 2 m waren bis 23.00 Uhr QRV. Die Klubstation HA 4 KYB z. B. ist fast immer besetzt. Das drückt sich auch in den gefahrenen QSO's pro Jahr aus. Etwa 10 000 waren es 1965. Erste Plätze bei internationalen Contesten und sehr viele Diplome sind beredte Zeugnisse

dieser aktiven Arbeit. Bei allen besuchten Stationen sah ich auch DM-Diplome.

Die Stationsausrüstung der Klubs in HA und OK ist recht gut. Meistens werden kommerzielle Stationen, teilweise aus Armeebeständen benutzt. In unseren Klubs hat sich das leider noch nicht allzusehr durchgesetzt. Die Ausbildung des Nachwuchses erfolgt nach festen Programmen, speziell darauf ausgerichtet, ein Maximum an vormilitärischen Kenntnissen zu vermitteln, um der Armee eine Menge Ausbildungsarbeit abzunehmen.

Es mag vielleicht Zufall sein, daß ich nur gut arbeitende Klubstationen antraf, aber mir scheint, daß sich die Zersplitterung der Kräfte, wie es bei uns noch oft anzutreffen ist, ungünstig auswirkt.

In Karl-Marx-Stadt z. B. gibt es 6 Klubstationen, aber nur zwei, selten mal drei, sind aktiv.

Bei unseren ausländischen Freunden können Inhaber einer Einzellizenz weiter am Klub arbeiten. Sie müssen sich keine eigene Station bauen. Dies ist zwar unter anderen Gesichtspunkten negativ zu beurteilen, doch hier fördert es sehr stark das Zusammengehörigkeitsgefühl, den Kollektivgeist.

Der Radioklub Győr hat ein Diplom herausgebracht, das Pannonia-Diplom. Es wird für Kurzwelle und UKW getrennt vergeben. Für dieses Diplom müssen Verbindungen mit Transdanubien (HA/HG 1 - 4) nachgewiesen werden. Auf 2 m müssen DM-Stationen je ein QSO mit HG 1, HG 2, HG 3 und HG 4 nach dem 1. Januar 1966 nachweisen.

In OK ist ja die Contestbegeisterung beinahe sprichwörtlich. Zum „Polni den“ ziehen die Klubmitglieder mit Kind und Kegel schon Tage zuvor in die Berge. Die Zeit vor dem Contest wird oft dazu benutzt, den jüngeren Kame-

raden neue Kenntnisse zu vermitteln und ihre vormilitärischen Fertigkeiten zu verbessern. Ein besonders anschauliches Beispiel konnte ich im Vorjahr auf dem Bouřnalz (ehem. QTH von OK 1 VHF) kennenlernen. Dort hatte der „Krajski radioklub Usti n. L.“ (entspricht unseren Bezirksradioklubs) etwa 50 Jungen und Mädchen im Alter von 15 bis 20 Jahren zu einem 14-Tage-Lehrgang eingeladen, wo in einem straffen Programm vormilitärische Kenntnisse vermittelt wurden. Viele erfahrene Amateure, wie OK 1 ALE und OK 1 VHF, halfen dem Nachwuchs mit ihren Kenntnissen in der Funktechnik, im Betriebsdienst und der Gesetzeskunde. Die besten konnten die OL-Lizenz erwerben. Diejenigen, welche noch nicht die Altersgrenze (16 Jahre) erreicht hatten, legten eine Hörerprüfung ab.

In Banska Bystrica hat der SVAZARM in einer alten Burg alle Sportarten vereinigt. Der Radioklub OK 3 KBB kommt dabei nicht zu kurz. Zum Klub gehört eine große Werkstatt, die allen OM's der Stadt zur Verfügung steht. Ein ausgedehnter Meßgerätepark schafft hier ideale Bedingungen für den Entwurf und Bau der Geräte.

Die Fuchsjagd ist zu einer sportlichen Disziplin entwickelt worden, mit Leistungstraining usw. Eine solche Entwicklung stellte ich auch in Ungarn fest. Der Aufschwung, den diese Förderung gebracht hat, zeigte sich bei den internationalen Wettkämpfen der letzten Jahre recht deutlich. Es gibt viele Dinge, die wir bei unseren Freunden noch lernen können. Doch auch die ausländischen OM's zeigen großes Interesse für unsere Klubarbeit. Sicher läßt sich der Kontakt der Klubs aus DM mit denen in HA/HG und OK verbessern, im beiderseitigen Interesse.

*G. Rabe, DM 2 CGN*



# Die Abteilung Nachrichtensport teilt mit

1. In der Zeit vom 25. Februar bis 12. März 1967 findet zu Ehren des VII. Parteitag der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands der erste Fernwettkampf der Fernschreiber im Ausbildungsjahr 1967 statt.

Die neue Wettkampfordnung und die Wettkampfunterlagen wurden an die Fernschreibstützpunkte zum Versand gebracht.

Knüpfen wir an die Erfolge des Vorjahres mit dem Ziel an, daß alle Fernschreibstützpunkte, die über den entsprechenden Ausbildungsstand verfügen, teilnehmen.

2. Der Bezirksvorstand der GST Leipzig beabsichtigt, im März 1967 die ersten DDR-offenen Fuchsjagd-Wettkämpfe durchzuführen. Anfragen über die Ausschreibung sind direkt an den Bezirksvorstand Leipzig, 701 Leipzig, Karl-Tauchnitz-Straße 21, zu richten.

3. Laut Beschluß des Sekretariats des Zentralvorstandes der GST finden anläßlich des 15. Jahrestages der Gesellschaft für Sport und Technik in Vorbereitung des 50. Jahrestages der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution die III. Gemeinsamen Deutschen Meisterschaften der Gesellschaft für Sport und Technik in der Zeit vom 10. bis 13. August 1967 in Neubrandenburg statt.

Um die Titel kämpfen:

- die militärischen Mehrkämpfer
- die Motorsportler
- die Fuchsjäger, Sprech- und Tastfunker sowie Fernschreiber
- die Tauchsportler

Als Rahmenveranstaltungen sind vorgesehen:

Bastelstraße der Jugend (Fuchsjagdempfänger), eine Pionierfuchsjagd für den Nachwuchs in Neubrandenburg, eine Amateurfunksonderstation des Bezirkes Neubrandenburg und ein Flugtag.

4. Internationale Wettkämpfe 1967

- Fuchsjagd-Europameisterschaft der IARU voraussichtlich Anfang III. Quartal in der CSSR
- Fuchsjagdwettkämpfe der sozialistischen Länder zur Vorbereitung auf die Europameisterschaft voraussichtlich im Juni 1967 in der UdSSR
- Internationale Funkmehrwettkämpfe in der VR Bulgarien, voraussichtlich August 1967.

5. Lehrgangsinformationen

An der zentralen Flugsportschule Schönhausen finden folgende Nachrichten-Speziallehrgänge statt:

- 6. März bis 18. März 1967, Lehrgang für Sprechfunkausbilder zum Erwerb einer Klassifikation
  - 10. April bis 21. April 1967, Lehrgang für Tastfunkausbilder zum Erwerb einer Klassifikation
  - 12. April bis 29. April 1967, Lehrgang für Arbeitsgemeinschaftsleiter Nachrichtentechnik
  - 16. Mai bis 26. Mai 1967, Lehrgang für Funkfernschreibausbilder zum Erwerb einer Klassifikation und Fu/Fs- Erlaubnis
- Rat und Auskunft über die Teilnahmebedingungen erteilen die Kreis- und Bezirksvorstände der GST.

6. Die Nachrichten-Grundorganisation der GST „Friedrich List“ der Schule Falkensee, Bezirk Potsdam, bereichert die Palette der Verpflichtungen im Rahmen des Wettbewerbs zu Ehren des VII. Parteitag der SED:

- finanzielle und materielle Unterstützung des um seine Freiheit kämpfenden vietnamesischen Volkes,
- Ausgestaltung der Wandzeitung zu Ehren des VII. Parteitag.
- Aneignung konkreter Kenntnisse als Fernschreiber der GST und Erwerb von Leistungsabzeichen der verschiedenen Stufen,
- Werbung neuer Mitglieder,
- Sammelbezug von 33 Exemplaren der Zeitschrift „Sport und Technik“,
- Qualifizierung von Ausbildern
- gute Vorbereitung auf Wettkämpfe.

Die Abteilung Nachrichtensport wünscht allen Mitgliedern und Funktionären große Erfolge im Wettbewerb zu Ehren des VII. Parteitag.

Käff

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

## 4. Fernwettkampf der Fernschreiber

Zu diesem Wettkampf meldeten insgesamt 11 Stützpunkte ihre Teilnahme. Alle beteiligten sich und rechneten termingerecht ab.

Als Verantwortlicher für den Wettkampf möchte ich heute nicht nur die Ergebnisse veröffentlichen, sondern noch einige Bemerkungen dazu machen.

1. Gegenüber dem Fernwettkampf im Februar/März haben annähernd 100 Fernschreiber weniger teilgenommen. Begründung: Es ist bekannt, daß unsere Stützpunkte in den Schulen liegen. Im Juli 1966 sind viele Kameradinnen und Kameraden durch die Schulentlassung ausgeschieden. Trotzdem hätte die Beteiligung besser sein müssen, denn es werden bestimmt

nicht alle Kameradinnen und Kameraden aus der Schule entlassen worden sein.

2. Kameradin Zwanzig aus Bitterfeld schreibt: „Es ist deshalb so spät geworden, weil ich die Unterlagen Ende Oktober bekam und unsere Geräte nicht in Ordnung waren.“ Was ist denn in Bitterfeld los? Seit wann sind die Geräte nicht in Ordnung? Wird überhaupt eine umfassende Fernschreibausbildung durchgeführt oder schmoren die Fernschreibgeräte dort? Was sagt der Kreisvorstand dazu?

3. Die Grundorganisation VEB Gummiwerke „Elbe“ Wittenberg-Piesteritz schreibt am 30. Oktober 1966 folgendes:

„Hiermit übersenden wir Ihnen die Auswertung des Fernschreib-Fernwettkampfes. Die errechneten Punkte wurden, wie im FUNKAMATEUR Heft 8/66, Seite 332, angegeben, vorgenommen. Leider ist uns nicht bekannt, wo die Auswertung vorgenommen wird. Wir hoffen, bei Ihnen an der richtigen Adresse zu sein. Es würde uns freuen, von Ihnen eine genaue Ausschreibung für den nächsten Fernschreib-Fernwettkampf zu erhalten.“

Sonderbar ist das, Kamerad Käff hat auf einer Schulung in Berlin alle Funktionäre auf den bevorstehenden Fernwettkampf orientiert. Es muß ja ziemlich schwer sein, die Stützpunkte über den Bezirksvorstand oder Kreisvorstand zu benachrichtigen.

4. Kamerad Siegbert Wagner, der an den vorjährigen Deutschen Meisterschaften im Fernschreiben teilnahm, hat eine merkwürdige Einstellung.

Kamerad Baumgarten, Bezirksvorstand Dresden, schreibt folgendes darüber: „Siegbert Wagner bat mich, daß er bei uns am Wettkampf teilnehmen kann, ebenso die Kameradin Kaiser, da in Pirna keine Mannschaft zusammenkam. Ich gestattete es ihnen. Aber zu einem Schreiben ist es nicht gekommen. Als ich ihn in den letzten Tagen anrief, wie es denn nun mit dem Schreiben stehe, lehnte er die Teilnahme ab, da keine Trainingsmöglichkeiten seien. Es war möglich, im Haus der Ausbildung zu trainieren.“

Anmerkung von mir: Außerdem befindet sich in Pirna ein Stützpunkt. Bei gutem Willen hätten einige Übungsstunden genügt, um für den Fernwettkampf vorbereitet zu sein.“

Übrigens hat der Bezirk Dresden 31 Fernschreibmaschinen. Werden sie so wenig genutzt, daß nur ganze 4 Fernschreiber für den Wettkampf gemeldet werden konnten? Ich meine, der Bezirksvorstand sollte sich darum kümmern, daß die Maschinen ausgelastet werden.

Es gibt überall Schwierigkeiten, auch bei uns in Schwerin. Wenn man aber jahrelang an einem Stützpunkt ausbildet, müssen auch immer Fernschreiber da sein. Eine Fluktation entsteht alle zwei Jahre. Die guten Spitzenschreiber gehen fort. Es war uns im vorigen Jahr nicht möglich, erstklassige Schreiberinnen und Schreiber zu den Deutschen Meisterschaften zu entsenden. Wir müssen wieder von vorne anfangen, um guten Nachwuchs heranzubilden, und hoffen im Jahre 1967 wieder Spitzemannschaften bei den Deutschen Meisterschaften zu haben. Das Training hat bereits mit 6 ausgesuchten Mannschaften begonnen.

Zur Zeit nehmen in Schwerin 253 Fernschreiber und Fernschreiberinnen an der Ausbildung teil. Eine wesentliche Erleichterung für die Ausbildung sind die neuen Textvorlagen für die Fernschreibausbildung. Ebenso die exakt ausgearbeiteten methodischen Anleitungen für das Fernschreiben.

O. H. Ahlers

### Ergebnisse des 4. Fernwettkampfes der Fernschreiber der GST vom 5. 10. 1966 bis 31. 10. 1966

Platzierung der Bezirke:

Bezirk	Stützpunkt	Teilnehmer		insgesamt
		männl.	weibl.	
Schwerin	Schwerin	31	85	= 116
	Parchim	—	19	= 19
Magdeburg	Magdeburg	—	55	= 55
	Stendal	—	28	= 28
Berlin	Berlin XVII/7	—	21	= 21
	BS Berlin	—	39	= 39
Potsdam	Nauen	—	19	= 19
Karl-Marx-St.	Falkenstein	—	11	= 11
Halle	Wittenberg/Piesteritz	3	1	= 4
Dresden	Dresden	—	4	= 4
Halle	Bitterfeld	—	2	= 2
<b>8</b>	<b>11</b>	<b>34</b>	<b>284</b>	<b>318 = 318</b>

In der Mannschaftwertung ergibt sich folgende Platzierung:

1. Stützpunkt	Schwerin	468,0 P.	7. Stützpunkt	Parchim	279,1 P.
2. Stützpunkt	Wittenberg/Piesteritz	405,5 P.	8. Stützpunkt	Dresden	264,3 P.
3. Stützpunkt	Nauen	356,4 P.	9. Stützpunkt	BS für Wirtschaftl. u. Verw. Berlin	239,0 P.
4. Stützpunkt	Falkenstein	343,0 P.	10. Stützpunkt	Magdeburg	218,7 P.
5. Stützpunkt	BS XVII/7	341,1 P.	11. Stützpunkt	Bitterfeld	148,5 P.
6. Stützpunkt	Stendal	306,1 P.			







# DM-Award-Informationen

Zusammengestellt von Ing. Heinz Stiehm, DM 2 ACB, 27 Schwerin, Postbox 185

Der „Certificate Hunters-Club“ —CHC—, Diplomjäger-Club

(Fortsetzung aus Heft 1/1967)

W 2 EVV	1236	W 3 UOV	1072	W 5 BUK	561
W 2 FLD	46	W 3 UXX	61	W 5 BVI	905
W 2 FOO	516	W 3 VY	1271	W 5 CK	245
W 2 FXA	51	W 3 WG	10	W 5 CME	316
W 2 GHK	900	W 3 WU	260	W 5 CRF	1284
W 2 GNQ	126	W 3 WVZ	1370	W 5 CSN	368
W 2 GSN	826	W 3 ZHO	152	W 5 DCB	551
W 2 HZA	1325	W 4 AJJ	547	W 5 DQK	565
W 2 ISQ	493	W 4 BAN	517	W 5 DRI	590
W 2 JOU	296	W 4 BCF	247	W 5 DVV	560
W 2 KIR	475	W 4 BHG	443	W 5 DWO	257
W 2 KXL	1130	W 4 BWR	336	W 5 EGS	1442
W 2 LJX	1241	W 4 BYU	357	W 5 EJT	344
W 2 NIY	54	W 4 CHK	890	W 5 EME	1237
W 2 NR	1187	W 4 CKB	270	W 5 GRV	1233
W 2 NUT	204	W 4 CY	01	W 5 HGA	1183
W 2 PDB	394	W 4 CZ	469	W 5 IPH	1411
W 2 PNK	1187	W 4 DJ	01	W 5 JCV	304
W 2 PTD	31	W 4 DNI	1427	W 5 JD	257
W 2 QDY	214	W 4 DVL	104	W 5 KC	930
W 2 QHH	14	W 4 EEE	163	W 5 KHP	765
W 2 RA	354	W 4 EJP	603	W 5 KLQ	606
W 2 SAW	30	W 4 FNQ	314	W 5 KPO	592
W 2 SNI	577	W 4 GYP	968	W 5 LEF	233
W 2 TJU	1518	W 4 GZA	01	W 5 LGG	38
W 2 TP	21	W 4 GZD	1319	W 5 LGY	597
W 2 UNS	113	W 4 HA	1112	W 5 NQQ	743
W 2 USX	844	W 4 HKJ	1184	W 5 NQR	1264
W 2 VIJ	671	W 4 HOS	1003	W 5 NSE	580
W 2 ZM	457	W 4 HYW	68	W 5 NXF	36
W 2 ZXL	402	W 4 IYT	117	W 5 ONK	308
W 3 AHX	235	W 4 JUJ	149	W 5 PQA	187
W 3 AIZ	638	W 4 KA	1437	W 5 PSB	94
W 3 APY	1451	W 4 KE	115	W 5 QVZ	215
W 3 AYD	56	W 4 KZF	816	W 5 RIT	819
W 3 AYS	252	W 4 ML	5	W 5 RU	531
W 3 BNU	121	W 4 NFA	120	W 5 RYP	912
W 3 BCL	826	W 4 NOK	719	W 5 VSQ	716
W 3 BOC	1085	W 1 OHP	1420	W 5 VZU	540
W 3 BQA	101	W 4 OMW	226	W 5 WXT	430
W 3 BVL	630	W 4 PLL	349	W 5 WZQ	225
W 3 BXE	40	W 4 RC	234	W 5 ZBC	1395
W 3 BVZ	826	W 4 RLS	1178	W 5 ZHI	793
W 3 CAA	1343	W 4 RXP	1111	W 6 ABA	351
W 3 CFL	149	W 4 SKI	1240	W 6 AHI	115
W 3 CGS	83	W 4 SSU	414	W 6 ANS	115
W 3 COW	149	W 4 SVJ	141	W 6 AZC	315
W 3 CTR	826	W 4 UAF	1422	W 6 BCT	1421
W 3 DJZ	1085	W 4 UCZ	333	W 6 BIS	681
W 3 DKT	29	W 4 UF	139	W 6 BJI	373
W 3 FEY	153	W 4 UWA	454	W 6 BSY	147
W 3 GHD	87	W 4 VVV	1195	W 6 CHY	7
W 3 GRS	550	W 4 WHE	824	W 6 CWT	257
W 3 HWU	224	W 4 NNH	696	W 6 DIX	882
W 3 IF	845	W 4 WLM	1216	W 6 DKA	120
W 3 KDP	593	W 4 WRK	832	W 6 DLV	142
W 3 KQD	389	W 4 WSF	75	W 6 EBW	329
W 3 LE	182	W 4 YDG	1025	W 6 EDU	455
W 3 LMA	164	W 4 YMG	539	W 6 FDK	115
W 3 LSX	1328	W 4 YWX	432	W 6 FZD	515
W 3 LUD	180	W 4 ZDK	1135	W 6 GQZ	103
W 3 MGP	440	W 4 ZKD	139	W 6 HLP	01
W 3 MPJ	1389	W 4 ZYO	655	W 6 ID	198
W 3 OCU	188	W 4 ZYS	654	W 6 IPF	115
W 3 OP	37	W 5 ARJ	268	W 6 IPH	1350
W 3 QER	1507	W 5 AWT	23	W 6 ISQ	493

W 6 JNX	387	W 6 NCC	261	W 6 PLS	1233
W 6 KG	115	W 6 NTR	65	W 6 RCV	298
W 6 KZG	143	W 6 NUQ	817	W 6 TG	115
W 6 LJH	313	W 6 NWI	13	W 6 UNP	177
W 6 MDK	480	W 6 OED	905	W 6 USO	77
W 6 MI	53	W 6 OJW	185	W 6 WG	869
W 6 MLY	104	W 6 PGM	1309	W 6 YC	10
W 6 NAT	940				

## Neue Bedingungen für das Diplom DMCA des DM-CHC-Chapters 23

Ini FUNKAMATEUR 8/1965, S. 281, veröffentlichten wir die Bedingungen für das Diplom DMCA (DM-Chapter-Award). Das Diplom erfreut sich großer Beliebtheit und wurde inzwischen von mehr als 500 Amateuren aus 24 Ländern in vier Erdteilen erworben. Auf dem III. Jahrestreffen der Funkamateure der DDR 1966 in Berlin wurde daher beschlossen, die Bedingungen ab 1. Januar 1967 wie folgt zu ändern:

Das Diplom DMCA wird in fünf Klassen herausgegeben:

- Klasse I - 10 Mitglieder in 5 Bezirken der DDR,
- Klasse II - 20 Mitglieder in 8 Bezirken der DDR,
- Klasse III - 30 Mitglieder in 10 Bezirken der DDR,
- Klasse IV - 50 Mitglieder in 12 Bezirken der DDR und
- Klasse V - 100 Mitglieder in 15 Bezirken der DDR.

Für je weitere 20 Mitglieder gibt es einen Sticker (Aufkleber) für das DMCA V.

Europäische Stationen (außer DM) erhalten für die Klassen IV und V 10 % Ermäßigung hinsichtlich der Mitgliederzahl, außereuropäische Stationen 20 % Ermäßigung.

Es gelten alle bestätigten Verbindungen mit den Mitgliedern des DM-CHC-Chapters 23, unabhängig vom benutzten Band, von der Betriebsart oder der Zeit der Verbindung. Wie eine bestätigte Verbindung zählt auch eine beantwortete SWL-Karte eines SWL, der Mitglied des Chapters 23 ist. Für Empfangsamateure gelten die Bedingungen sinngemäß.

Die Gebühren betragen für Antragsteller aus der DDR ab 1. Januar 1967 für die Klassen I bis III nur noch 1,25 MDN (Ausländer 5 IRC), für die Klassen IV und V 2,50 MDN (Ausländer 10 IRC) und für jeden Sticker 0,25 MDN (Ausländer 1 IRC). Ausländer erwerben mit der Klasse V zugleich die Ehrenmitgliedschaft im DM-CHC-Chapter 23 und zählen für alle Bewerber wie Mitglieder. Die Mitgliederliste nach dem jeweils neuesten Stand ist gegen Einsendung eines adressierten Freiumschlags (bzw. adressierten Umschlags und 1 IRC, Luftpost 2 IRC) beim Award-Manager DM 2 ACB erhältlich.

## DM-Contest-Informationen

zusammengestellt von Dipl.-Ing. Klaus Voigt, DM 2 ATL, 8019 Dresden, Tschimmerstraße 18

### WADM Contest 1966

Im Gegensatz zu den vergangenen Jahren soll in diesem Jahr mit der Veröffentlichung der Ergebnistabelle der DM-Stationen begonnen werden. Die jeweils ersten Stationen der ausländischen Teilnehmer sowie der obligatorische Bericht über den Contest mit den Stimmen zum Test erscheinen im nächsten Heft.

Die einzelnen Spalten in der Ergebnistabelle bedeuten:

- 1: Platz in der Gesamtwertung
- 2: Rufzeichen
- 3: Anzahl der QSOs bzw. der gehörten Stationen
- 4: Summe der QSO-Punkte
- 5: Multiplikator
- 6: Gesamtpunktzahl
- 7: Platz in der Bezirkswertung

Kontroll-Logs schicken:

DM 2 BFA, DM 4 EB, DM 3 BB, DM 2 BQD, DM 4 HO, DM 2 CEO, DM 6 XAK/p, DM 2 AEF, DM 6 AI.

Nicht abgerechnet hat DM 3 NC!

DM — Einmannstationen  
DM — Single OP Stations

1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7							
1	DM4YEL	480	1354	75	101550	1	14	DM3YOH	346	973	62	60326	2	30	DM2ADC	270	757	47	36425	1	46	DM6WAO	175	487	43	20941	4
2	DM3SBM	504	1349	73	98477	1	15	DM2BTO	323	906	65	58890	2	31	DM3NBF	226	633	53	33549	2	47	DM6WAK	212	536	39	20904	2
3	DM2BLJ	488	1394	67	93398	1	16	DM3NBJ	339	978	60	58680	2	32	DM2CDL	220	644	52	33488	4	48	DM2CDH	200	505	41	20705	6
4	DM2BYN	418	1210	77	93170	1	17	DM3BE	325	899	60	53940	1	33	DM2BWK	294	750	44	33000	1	49	DM3LA	219	597	34	20298	6
5	DM2CEL	475	1340	65	87100	2	18	DM3YFH	320	904	57	51528	3	34	DM2AEB	206	610	54	32940	1	50	DM2BDH	179	471	43	20253	7
6	DM2CFM	404	1049	81	84969	2	19	DM2AGH	303	858	60	51480	4	35	DM2AOA	213	603	51	30753	4	51	DM2BBE	176	501	40	20040	4
7	DM3YPD	449	1253	66	82698	1	20	DM6AF	333	944	53	50032	1	36	DM3NCJ	219	607	50	30350	4	52	DM3ZA	151	422	46	19412	7
8	DM2AUO	453	1213	68	82484	1	21	DM2CJN	298	847	57	48279	2	37	DM2AZE	197	494	55	27170	3	53	DM3YSG	191	485	37	17945	4
9	DM4ZCM	433	1232	65	80080	3	22	DM2AXA	330	890	51	45390	1	38	DM2AZL	212	594	45	26730	5	54	DM2CRM	156	433	41	17753	5
10	DM3ZH	389	1126	69	77694	1	23	DM2BZN	326	932	48	44736	3	39	DM6ZAA	201	577	45	25965	5	55	DM2CDO	176	474	37	17538	5
11	DM3ZCG	420	1104	61	67344	1	24	DM2ABE	315	813	51	41463	2	40	DM2ATL	245	693	36	24948	6	56	DM3TF	180	504	32	16128	3
12	DM2AQI	396	1062	62	65844	1	25	DM3XKM	298	828	50	41400	4	41	DM3ZWH	223	579	43	24897	5	57	DM2AYA	154	373	41	15293	8
13	DM2BDD	339	1001	62	62062	2	26	DM3YPA	301	808	51	41208	2	42	DM2AMG	177	504	48	24192	2	58	DM2ACO	152	448	33	14784	6
							27	DM3UFJ	292	839	49	41111	3	43	DM3VTG	215	547	42	22890	3	59	DM2ARD	120	356	40	14240	3
							28	DM3UEA	298	785	52	40820	3	44	DM2AIO	186	541	41	22181	3	60	DM2BNK	151	383	36	13788	3
							29	DM4XGL	284	690	53	36570	3	45	DM2BNI	167	491	44	21604	2	61	DM3MEL	174	518	26	13468	7



1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7
62	DM2CBN	170	418	31	12958	4	153	DM2BFM/p	21	33	3	99	10
63	DM2AXM	124	319	40	12760	6	154	DM2BKH	6	14	5	70	16
64	DM2AQL	150	420	29	12180	8	155	DM4ZBF/a	12	22	3	66	10
65	DM2BFG	119	323	37	11951	5	156	DM4UG	23	31	2	62	16
66	DM2AUD	183	388	30	11640	4	157	DM4TKL	5	13	4	52	20
67	DM2BXH	102	282	38	10816	8	158	DM2BNG	4	12	2	24	17
68	DM4BB	123	329	31	10199	2							
69	DM3TLE	111	292	34	9928	5							
70	DM2BCJ	140	338	29	9802	5							
71	DM6VAA	112	324	30	9720	9							
72	DM2BBK	104	292	33	9636	4							
73	DM2AUA	103	283	34	962210	1							
74	DM4TG	107	309	31	9579	6							
75	DM2BJE	97	263	35	9205	6							
76	DM2CNH	129	304	30	9120	9							
77	DM3MCH	124	321	28	898810	1							
78	DM2AIG	105	287	31	8897	7							
79	DM3ZJH	114	317	28	887611	7							
80	DM2ANH	184	374	23	860212	8							
81	DM2BLL	93	253	33	8349	9							
82	DM4XNL	164	382	20	764010	10							
83	DM2AWF	123	331	22	7282	4							
84	DM2CCM	158	377	19	7163	7							
85	DM4SI	100	286	25	7150	3							
86	DM3ZKL	101	293	24	703211	14							
87	DM2CSN	111	247	28	6916	5							
88	DM2AIE	108	306	22	6732	7							
89	DM2ABB	75	216	31	6696	3							
90	DM4LA/												
	3USI/	83	228	28	6384	5							
91	DM2AKF	80	233	24	5592	6							
92	DM2CUL	104	293	18	527412	21							
93	DM3TBI	72	202	25	5050	4							
94	DM6PAA	65	177	27	477911	23							
95	DM2BGI	79	226	21	4746	5							
96	DM2AVI	75	215	21	4515	6							
97	DM2ACC	115	208	19	3952	2							
98	DM2AUG	56	162	24	3888	8							
99	DM3RJO	66	182	21	3822	7							
100	DM2AHB	59	168	22	3696	4							
101	DM2AMF	110	246	15	3690	7							
102	DM2BNJ	95	203	18	3654	6							
103	DM2AVA	60	144	25	360012								
104	DM2BBG	89	205	17	3485	9							
105	DM2ANA	80	200	17	340013								
106	DM2AXO	50	144	21	3024	8							
107	DM2BCH	73	174	17	295813	1							
108	DM4ZKA	53	133	20	266014	1							
109	DM2BJB	70	155	17	2635	5							
110	DM4CB	39	109	24	2616	6							
111	DM3WFN	73	172	14	2608	6							
112	DM2BQK	50	142	18	2556	5							
113	DM3SQN	57	146	17	2482	7							
114	DM3LDA	45	114	20	228015	7							
115	DM2BKE	48	119	18	2142	8							
116	DM3XMO	50	114	18	2052	9							
117	DM4CF	48	128	16	2048	8							
118	DM3WJL	42	101	19	197613	11							
119	DM4QM	75	140	13	1820	8							
120	DM2BGG	51	107	16	171210	13							
121	DM2CHL	51	109	15	163514	14							
122	DM2BIG	44	101	15	156011	15							
123	DM4ZVL	43	107	13	139115	16							
124	DM2BNE	31	86	15	1290	7							
125	DM2A00	32	92	14	128810	18							
126	DM2A1A	42	100	11	110016	19							
127	DM4NKL	31	79	12	94816	20							
128	DM2A1C	04	79	12	9453	21							
129	DM5ZGL	80	130	7	91017	22							
130	DM4TOK	54	100	9	900	6							
132	DM2BDN	41	123	7	861	8							
132	DM2AOE	42	74	11	814	9							
133	DM3VZL	24	70	11	77018	26							
134	DM3XD	22	59	11	649	5							
135	DM4PM	51	92	6	552	9							
136	DM2AWJ	24	46	11	506	7							
137	DM3XZF	55	83	6	498	9							
138	DM3OBO	80	62	8	49611	31							
139	DM4DA	15	45	10	45017	32							
140	DM4FG	33	35	8	42412	33							
141	DM2A1H	20	56	7	39214	34							
142	DM2BEG	21	49	8	39213	35							
143	DM4RA	31	47	7	32918	36							
144	DM3RHH	45	72	4	28815	37							
145	DM4WEE	25	34	5	17010	38							
146	DM3WQN	15	32	5	160	9							
147	DM2AWG	10	30	5	15014	40							
148	DM4ZXL	8	24	6	14419	41							
149	DM3QD	20	27	5	135	6							
150	DM4XTG	16	26	5	13015	43							
151	DM4VDJ	9	21	6	126	8							
152	DM4JA	14	22	5	11019	45							

## Ausgegebene Diplome

### WADM I cw

Nr. 4 DM 2 ABL

### WADM II cw

Nr. 15 DM 2 AGH, Nr. 16 DJ 3 VC, Nr. 17 DM 2 ATH, Nr. 18 DM 2 AII

### WADM III cw

Nr. 355 DL 1 MS, Nr. 356 DM 6 VAA, Nr. 357 OE 5 CA, Nr. 358 DM 2 BPK, Nr. 359 DM 6 ZAA, Nr. 360 DM 2 BOI, Nr. 361 DM 4 KI, Nr. 362 YO 8 CF, Nr. 363 DL 8 WC, Nr. 364 UA 1 UD, Nr. 365 UP 2 CA, Nr. 366 SP 5 AFL, Nr. 367 G 3 OCA, Nr. 368 DM 6 AA

### WADM III fone

Nr. 15 DM 2 BPK

### WADM IV cw

Nr. 1919 SP 9 AXH, Nr. 1920 UP 2 CT, Nr. 1921 UQ 2 GO, Nr. 1922 UT 5 KKE, Nr. 1923 UA 9 HM, Nr. 1924 UB 5 UR, Nr. 1925 UI 8 AM, Nr. 1926 UW 3 EC, Nr. 1927 UT 5 GO, Nr. 1928 UC 2 WG, Nr. 1929 UC 2 BF, Nr. 1930 UA 4 OP, Nr. 1931 UB 5OA, Nr. 1932 OK 1 KLX, Nr. 1933 OK 1 AKB, Nr. 1934 OK 3 KVE, Nr. 1935 OK 2 KMR, Nr. 1936 OK 1 KAL, Nr. 1937 OK 3 KMV, Nr. 1938 DM 3 VUH, Nr. 1939 DM 3 WOG, Nr. 1940 DM 3 NPA, Nr. 1941 DM 3 XTG, Nr. 1942 DM 3 UNA, Nr. 1943 DJ 6 VT, Nr. 1944 YU 2 NX, Nr. 1945 YO 3 YZ, Nr. 1946 DM 3 MCH, Nr. 1947 YU 5 XBC, Nr. 1948 OK 3 CFL, Nr. 1949 OK 1 AFS, Nr. 1950 OK 1 APJ, Nr. 1951 OK 1 AHI, Nr. 1952 OK 2 BSM, Nr. 1953 SP 8 ARU, Nr. 1954 SP 3 BGD, Nr. 1955 SP 7 AWA, Nr. 1956 DM 6 AF, Nr. 1958 DM 4 ZKA, Nr. 1958 PA Ø ZEZ, Nr. 1959 DM 3 OBO, Nr. 1960 DJ 8 OJ, Nr. 1961 DM 4 NKL, Nr. 1962 SP 3 BES, Nr. 1963 OK 3 KAS, Nr. 1964 OK 1 ALZ, Nr. 1965 OK 3 KGO, Nr. 1966 DJ 6 UR, Nr. 1967 DM 3 VTG, Nr. 1968 SM 7 DOK, Nr. 1969 DJ 2 LF, Nr. 1970 HA 1 VF, Nr. 1971 YU 1 EXY, Nr. 1972 UT 5 TL, Nr. 1973 UA 3 AM

### WADM IV fone

Nr. 305 DM 8 SW, Nr. 306 DM 4 ZXL, Nr. 307 DJ 3 OP, Nr. 308 I 1 DEG, Nr. 309 DM 2 BQI, Nr. 310 DM 2 BJE, Nr. 311 DJ 1 FK, Nr. 312 DM 6 YAH, Nr. 313 I 1 CBZ, Nr. 314 DJ 7 UC

### WADM IV SSB

Nr. 001 DM 2 AMH, Nr. 002 DM 2 CDM

### RADM II

Nr. 11 DM-Ø742 F

### RADM III

Nr. 190 DM-2443/H, Nr. 191 DM-2665/L, Nr. 192 DM-2431/L, Nr. 193 OK1-12259, Nr. 194 DM-2839/G, Nr. 195 DM 2434/G, Nr. 196 UA3-12982, Nr. 197 UA3-3158, Nr. 198 DM-1945/A

### RADM IV

Nr. 826 OK2-12226, Nr. 827 OK1-25020, Nr. 828 DM-1894/M, Nr. 829 DM-EA-3252/H, Nr. 830 UB5-49532, Nr. 831 UA6-16283, Nr. 832 UA6-16300, Nr. 833 UA3-3158, Nr. 834 OK1-21340, Nr. 835 OK2-12586, Nr. 836 OK1-21020, Nr. 837 DM-EA-3239/G, Nr. 838 DM-EA-2541/D, Nr. 839 DM-EA-3210/A, Nr. 840 DM-2612/A, Nr. 841 DM-EA-2946/T, Nr. 842 DM-1897/C, Nr. 843 DM-EA-2743/H, Nr. 844 DM-2263/J, Nr. 845 DM-EA-2651/M, Nr. 846 OK1-13112, Nr. 847 SP9-1252, Nr. 848 DM-EA-3070/H, Nr. 849 DM-EA-3371/L, Nr. 850 DM-2419/G, Nr. 851 DM-EA-2602/L, Nr. 852 DM-EA-2929/M, Nr. 853 DM-EA-3094/D, Nr. 854 DM-1170/A, Nr. 855 DM-3475/A, Nr. 856 DM-EA-2603/H, Nr. 857 DM-3530/F, Nr. 858 OK1-9259

### DM-DX-Club Award

Nr. 54 UW 9 WF, Nr. 55 UA9-9213, Nr. 56 DM 3 SBM, Nr. 57 DM 2 CRM, Nr. 58 EA 4 CR, Nr. 59 DM-2839/G, Nr. 60 DM-2329/L, Nr. 61 SP 9 AJT, Nr. 62 DM 3 LOG

### Europe-QRA-II

Nr. 41 DM 2 BIJ, Nr. 42 OK 1 KHI, Nr. 43 DM 2 BHI, Nr. 44 OK 1 HJ, Nr. 45 OK 1 KPU, Nr. 46 DM 4 GG, Nr. 47 OK 1 WDR, Nr. 48 DM 2 DBO, Nr. 49 SP 9 MM, Nr. 50 DM 4 ZID, Nr. 51 DM 4 LA, Nr. 52 OK 2 GY, Nr. 53 SP 9 AXV, Nr. 54 DJ 2 EE

### DM-QRA-I

Nr. 41 DM 2 BFD, Nr. 42 DM-EA-2645/H, Nr. 43 DM 3 SF, Nr. 44 DM 3 BM/p, Nr. 45 OZ 4 HAM, Nr. 46 DM 2 ANF

### DM-QRA-II

Nr. 98 OK 1 HJ, Nr. 99 DM 2 CGL, Nr. 100 DM-EA-2645/H, Nr. 101 DM 4 WHD, Nr. 102 DJ 8 WO, Nr. 103 DM-2693 K

## Contestkalender

### Februar:

28.-30. 0100 - 0100 MEZ WVE DX-Contest: CW Teil 1

### März:

4...5. ? YL/OM Test CW

11...13. oder

18...20. 0100 - 0100 MEZ WVE DX-Contest Fone Teil 2

25...27. 0100 - 0100 MEZ WVE DX-Contest CW Teil 2

Leider sind für beide Conteste keine Ausschreibungen bis zur Manuskriptabgabe eingetroffen. Die genauen Bedingungen werden im Rundspruch bekanntgegeben, wenn sie noch rechtzeitig eintreffen sollten.



# UKW-Bericht

Zusammengestellt von Gerhard Damm, DM 2 AWD  
1601 Zeeschen-Steinberg, Rosenstr. 3

Polni den 1966

Der gemeinsame UKW-Feldtag der Radioklubs der ČSSR, der VR Polen und der DDR am 2. und 3. Juli 1966 kann wieder ungeschränkt als Höhepunkt im Contestgeschehen bezeichnet werden. Dafür sprechen schon allein die 578 Stationen aus 10 Ländern, die der diesjährigen Hauptorganisator des PD, der Polnische Kurzwellenverband PZK, ermittelte. Erstaunlich hoch war die Zahl der abrechnenden Stationen mit 551. Gewertet wurden 484 Stationen. Die restlichen setzten sich zusammen aus den Kontrolllogs der Teilnehmer aus OK, DM, SP und YO.  
Auffallend zahlreich waren auch in diesem Jahr wieder die UKW-Fans der ČSSR vertreten. Mit 252 gewerteten Abrechnungen liegen sie weit vor HG mit 75, SP mit 56 und DM mit 51 Wertungen. Bekanntlich arbeiten in OK alle Stationen in der Kategorie der portablen QTHs, und so wundert es nicht, daß sie allein in der Kategorie 145 II mit 171 Teilnehmern den größten Teil der 238 Gesamtteilnehmer stellten.  
Die nachfolgende Aufstellung soll einen Überblick über die internationale Teilnahme am Polni den 1966 verschaffen.

Kategorie	DM	OK	SP	HG	DL	YO	YU	OE	LZ	U	Summe
145/I	4	31	4	1	-	3	-	6	-	-	49
145/II	15	171	14	23	-	5	-	9	1	-	238
145/III	30	-	37	51	2	18	1	4	-	1	144
432/I		9									9
432/II		33	1								34
432/III		2									2
1296/I		3									3
1296/II		5									5
Gesamtwertung	51	252	56	75	2	26	1	19	1	1	484
Gesamtabrechner	77	285	66	75	2	34	1	19	1	1	551
Gesamtbeteiligung	83	285	71	88	2	37	1	19	1	1	578

Wie aus der Aufstellung ersichtlich ist, überwiegen in den Teilnehmerländern außer OK und OE die ortsfesten Stationen. Dies war auch ausschlaggebend für die Mitorganisatoren, den PZK und den RK der DDR, für ihre Länder im Jahr 1967 noch nicht die Kategorie der ortsfesten Stationen aus der Wertung herauszunehmen und nur portable Stationen zuzulassen. Erfreulich ist die stärkere Teilnahme der Österreicher am PD, zeugt sich doch vor der Beliebtheit von Feldtagen in weiteren Ländern. Daß sich die Us in diesem Jahr nur mit einer Station beteiligten, bedeutet nicht, daß dort kein Interesse an Feldtagen besteht. Seit Jahren veranstaltet man dort einen UKW-Feldtag am ersten Wochenende im Juli. Nur sind die Bedingungen so stark von den unseren abweichend, daß eine Parallelarbeit an beiden Contests bei bestem Willen nicht möglich ist bzw. keine Chancen bietet. (Der sowjetische UKW-Feldtag wird in 6 Durchgängen durchgeführt.)

Von den 49 Stationen der Kategorie I/145 MHz nehmen die OKs die ersten Plätze ein.

OK 1 VBK 19731 Punkte, OK 1 KAM 14244 Punkte, OK 3 OC 13971 Punkte, OK 1 KKH 13447 Punkte, OK 2 JI 13203 Punkte. Auf den 6. Platz kam OE 8 MI/8 mit 12600 Punkten.

Erster SP wurde SP 9 DR/6 mit 7750 Punkten und dem 14. Platz der Gesamtwertung der Kategorie I. Erster DM wurde DM 2 CVL/p mit 6090 Punkten und dem 20. Platz.

Weitere DMs in der Kategorie I sind:  
DM 2 BHI/p 3085 Punkte, 36. Platz; DM 2 BJL/p 819 Punkte, 46. Platz; DM 3 HCE/p 228 Punkte 49. Platz.

Neben OE 8 MI/8 (6. Platz) belegten OE 1 JOW/4 den 25., OE 1 BKA/4 den 26., OE 1 HZ/4 den 28., OE 1 PGW/3 den 42. und OE 5 KKL/5 den 43. Platz.

Die Gruppe 432 MHz/I und 1296 MHz/II weist nur OK-Stationen auf. Lediglich in der Gruppe 432 MHz/II ist SP 9 AFI/9 vertreten.

Hier gilt es besonders für unsere UKW-OMs in der 70-cm-Arbeit einiges aufzuholen, zumal vor einigen Jahren bessere Anzeichen für eine Entwicklung der 70-cm-Arbeit zu erkennen waren.

Daß sich in der Kategorie I mit 5 Watt Input gute Ergebnisse erzielen lassen, erkennt man aus den wenigen Angaben die zuvor über die besten OKs gemacht wurden. Natürlich ist die gebirgige Lage in OK entscheidend für solche schönen Erfolge.

In der Kategorie II/145 wurden ebenfalls sehr hohe Punktzahlen von den Spitzenreitern erreicht. 6 Stationen erreichten 30 bis 36000 Punkte. 15 Stationen liegen zwischen 20 und 30000, 18 Stationen zwischen 15 und 20000 und 53 Stationen zwischen 10 und 15000 Punkten. Selbst in der 70-cm-Klasse wurden maximal 13020 Punkte erreicht.

Die Kategorie III/145, in ihr arbeiten die ortsfesten Stationen, läßt eine maximale Punktzahl von 40061 erkennen. Diese Punktzahl brachte DL Ø ZW mit 218 QSOs auf den 1. Platz. An zweiter Stelle der internationalen Wertung in dieser Klasse liegt DM 4 LA mit 25 080 Punkten und 97 QSOs. Bei 109 QSOs und 20613 Punkten schnitt DM 2 CKM schlechter ab, was dar-

in seine Ursache hat, daß letzterer infolge eines größeren Stationsangebotes in geringerer Entfernung auf einen etwas schlechteren km-Durchschnitt/QSO kam. Dies ist ein weit verbreiteter Nachteil der Stationen in den dicht mit UKW-Stationen besiedelten Gebieten. DM 4 ZID belegte den 5. Platz mit 18741 Punkten und 81 QSOs. DM 2 BIJ brachte es auf den 9. Platz mit 15429 Punkten bei 89 QSOs.

Einiges über ODX zum PD 1966

DM, 5 Watt Input Portable: DM 2 CVL 402 km, 2 BHI 235 km, 2 BJL 115 km, 3 HCE 108 km.

DM, 25 Watt Input Portable: DM 3 BM 540 km, 2 CGN 510 km.  
Des weiteren 6 Stationen mit mehr als 300 km und 5 Stationen mit mehr als 200 km.

DM, ortsfest: DM 4 LA 531 km, 2 DJL 510 km, 2 ADJ 490 km, 2 BIJ 460 km, 2 CKM 450 km, 2 CGM 440 km, 4 ZID 423 km, 2 AEC 465 km, 2 BMM 450 km. 7 Stationen zwischen 300 und 400 km. Die größte Entfernung von allen Teilnehmern überbrückte YO 7 KAJ/p in der Kategorie bis 25 Watt Input Portable mit 660 km. Es folgt in derselben Klasse HG 1 KVM mit 635 km. LZ 1 DW überbrückte mit 25 Watt 600 km.

Die km-Spitze in der Klasse der ortsfesten Stationen liegt bei 626 km und wird von SP 5 SM und SP 5 AD gehalten.

Im 70-cm-Band liegt die km-Spitze bei 315 km und wurde erreicht von OK 2 KEZ mit 25 Watt Input Portable. In der Klasse der 5-Watt-Stationen im 70-cm-Band liegt OK 1 AIY mit 235 km in Führung. Mit 135 km fuhr OK 2 KEA in der Klasse 5-Watt-Portable-30-cm. 151 km überbrückte OK 1 KCU im 23-cm-Band in der Klasse II mit maximal 25 Watt Input.

Soweit ein kleiner Überblick über den Polni den 1966 und seine Ergebnisse. Alle Teilnehmer, deren Logs gewertet wurden, erhalten eine Ergebnisliste. Nun zu einigen Punkten der Schiedsrichtertagung zum PD 1966. Die Tagung fand in der Zeit vom 2. bis 4. Dezember 1966 in Warschau statt. Der Kommission gehörten an:

OM Wojcikowski, SP 9 DR, OM Matusiak, SP 6 XA, OM Glanc, OK 1 GW, OM Havel, OK 1 HJ, und OM Damm, DM 2 AWD.

Einstimmig wurde festgestellt, daß sich der PD wachsender internationaler Beliebtheit erfreut, was die Zahl der Teilnehmer 1966 beweist. Neben der Überprüfung der Endergebnislisten und deren Bestätigung nahm die meiste Zeit die Diskussion über die Bedingungen des PD ein.

Einer dieser Diskussionspunkte war die Einführung einer „CW-Zeit“ in den Nachtstunden. Davon wurde aber Abstand genommen, da es viele OMs gibt, deren Portablestationen nicht für den CW-Betrieb ausgerüstet sind, und ferner in DM eine große Zahl von OMs mit S-Lizenz am PD mitwirken. Diese OMs wären durch die Klausel benachteiligt. Unterstrichen wurde nachdrücklich die Bandeinteilung der IARU. Ab 1967 wird in die Bedingungen des PD eine Klausel aufgenommen, die die Stationen disqualifiziert, die im CW-Teil des 2-m-Bandes Fone arbeiten. Alle Teilnehmer werden aufgefordert, solche Stationen zu melden.

Keine Einigung konnte bezüglich der Contestzeitverkürzung (DM-Vorschlag) erzielt werden. Der PD 1967 wird also wieder von 1600 bis 1600 MEZ durchgeführt.

Erhalten bleiben auch die bisherigen Kategorien, also auch die der ortsfesten Stationen in SP und DM.

Einige schlechte Erfahrungen in der Vergangenheit führten dazu, daß eine weitere Klausel ab 1967 hinzukommt, die vorschreibt, daß zu jeder Verbindung die Bestätigung der übermittelten Angaben erfolgen muß! Die weiteren Diskussionspunkte bezogen sich auf die Abrechnung und die Kontrollen der Stationen. Rechtzeitig werden die Bedingungen zum PD 1967 im UKW-Bericht bekanntgegeben werden.

Achtung nächster UKW-Contest

Der I. subregionale UKW-Contest, 2 m/70 cm, findet vom 4. März 1900 Uhr MEZ bis 5. März 1300 Uhr MEZ (DM) statt. Bewertung: 1 Punkt/km. Abrechnung bis zum 10. Tag nach Ende am DM 2 BIJ. Beachten Sie auch die DM-Rundsprache von DM Ø GST, jeden Sonntag um 0900 MEZ auf 3620 kHz.

Das DM-UKW-Marathon 1966/67 endet am Montag, dem 27. Februar. Die Abrechnungen möchten bitte bis zum 31. März (Datum des Poststempels) an DM 2 BIJ gesandt werden.

# DX-Bericht

Zusammengestellt von Peter Pokähr, DM 5 DL.  
8027 Dresden, Klingenberg Straße 18

für den Zeitraum vom 1. Dezember 1966 bis 31. Dezember 1966, auf Grund der Beiträge von DM 2 CKN, 2 APG, 2 BHG, 2 CCM, 2 AMG, 3 LOG, 3 YPA, 3 YPD, 3 NCJ, 4 WNL, 4 XGL, 5 HL, 5 YHL, DM-3407/G, 3235/J, 2414/N, 2589/M, 2587/M, 3546/L.

Neuigkeiten entnommen aus DX-MB, DX-News, 3,5 MHz

Auf 80 m waren die Bedingungen gut bis sehr gut. Von unserem Low-Frequenz-DXer, DM 2 CCM, lag diesmal ein guter Bericht vor. Zu ihm gesellten sich DM 4 WNL, DM 2 CKN und DM 4 WKL.

Erreicht:

NA: W1, 2, 3, 4, 9 (0400 ... 0630), VE, VO (0000 ... 0600), HI 8 XAL



(0600), KZ 5 IF (0600); SA: PY (2300); AF: 7 X 2 (0815), 3 V 8 (2300), 5 A 3 (1900); AS: ZC 4 (0000 ... 0300), OD 5 (2000 ... 0300), 4 X 4 (2200), UL 7, UA 9, UI 8 (1900 ... 0300); EU: LX (2100), HV 1 (2200), ZB 2 (2200), PE 2 EVO (1800 ... 2000), F 2 CB/FC (2300), 3 A 2 (1700 ... 0300).

**Gehört:**

NA: VO (2200), OX (2200); SA: PY (0200); AS: 4 X 4, ZC 4, OD 5 (1900 ... 2400), UI 8, UD 6 (1900 ... 2400); OC: VK 5, VK 3, KW 6 (1800 ... 1930); EU: LA 2 PH/MM (2330, Suez-Kanal), TF 3 (2000).

**7 MHz**

**Erreicht:**

NA: W 1, 2, 3, 4 (0000 ... 0600); SA: YV 4 (0200); AF: VO 9 (0000); AS: HL 9 (1700 ... 2000), 4 Z 4 (0000), UA 9, UI 8, UJ 8, UL 7 (1800 ... 0200); OC: VK 3 (2100), VK 5 (2100); EU: 9 H 1 (2100), TF 5 (0800), EA 6 (2300), U 5 ARTEK (1800).

**Gehört:**

NA: W 1 ... Ø (1900 ... 0700), HI (0900); SA: OA 5 (2000); AF: ZD 8 (1900), 5 A 1 (1900); AS: UL 7 (2000 ... 0400), UA 9 (2000 ... 0400), JA (1900); OC: VK 3, KW 6 (1900, 1915); EU: LX (2000).

**14 MHz**

Für das 20-m-Band lagen leider keine Berichte über gearbeitete Stationen vor.

**Gehört:**

NA: XE (0900), HI, VP (1800 ... 2000), W 1 ... Ø (1300 ... 1800), VE (1600), KP 4 (1700); SA: PZ (1030), PY (1930), CX (1710, SSB), HP (1900); AF: EL 2 (1500), 5 A 3 (1600), EA 8 (0800), ZD 5 (1900), VO 8 (1700), 6 W 8 (1400); AS: OD 5 (1900), TA (0800), YK (1600), YA (0800), JA (1000 ... 2000), KR 6 (0900), 4 L 7 (0800), VS 9 (1600), 9 V 1 (0600); OC: KW 6 (0800), VR 2 (0830), ZL (0300), VK 3 (0300), UPOL 1 (1100); EU: JX (1500), PX (1700), HV (1000), ZB 2 (1900).

**21 MHz**

**Gearbeitet:**

NA: W, VE (1600), HP (1600); SA: PY (0900), FG 7 (1400); AF: TU (1400), ET (1700), ZD 8 (1500), ZS 4 (1500), ZS 6 (1500), CR 6 (1000), 9 J 2 (1500), ZE (0800); AS: JA (0800), KR 6 (0800), MP 4 (1200), ZC 4 (0900), UA 9 (0800), UA Ø (0900), UD 6 (0700), UH 9 (1000), UF 6 (1300), UL 7 (0900); OC: ZL 2 (0900), VK 1 (1200); EU: SV Ø WEE (1500), CT 1 (0900).

**Gehört:**

NA: W (1100), VE (1100); SA: PY (1200); AF: 9 J 2 (1000), ST 2 (1000), EA 8 (0900); AS: VU (1000), YA (1230), UI 8 (1000); OC: ZL (1000), VK 3, 7 (1100).

**28 MHz**

**Gearbeitet:**

NA: W 1 ... 9 (1600), VO (1400); SA: PY (1600); AF: 9 J 2 (0500); AS: UA 9, Ø, UD 6, UF 6, KA 9 (1000), 4 X 4 (0800); OC: VK 5 (1000); EU: UA 1, 3, 6, UB 5, OK 1, 2 (0500).

**Gehört:**

AF: 9 J 2 (0900), CR 7 (0900); AS: ZC 4 (1400).

Da viele Hörberichte über ZA-Stationen eingegangen sind, möchte ich darum bitten, mir Neuigkeiten über lizenzierte ZA-Stationen mitzuteilen.

**DX-Nachrichten:**

Der große Streit um das QTH von 1 G 5 A scheint beendet zu sein. Nach Mitteilungen vom DX-MB und DM 2 APG kann es sich nur um eine mit Palmen bewachsene und unbewohnte Höhe auf dem Geyser-Riff handeln. Die genaue Lage der Insel ist nach Angaben von DM 2 APG 129° 18' Süd und 46° 25' Ost. Zu welchem Lande die Insel gehört ist noch unbekannt. - EA 9 EJ ist von Rio de Oro aus QRV. Er will ein Jahr dort bleiben. 21210 AM, SSB, CW 1500 ... 1800. - OD 5 BZ will Ende Januar-Anfang Februar eine Expedition nach MP 4 Q ... durchführen. -

VP 2 MK ist W 8 EWS. Er will im Januar und Februar von Montserrat aus QRV sein. -

VK 9 JA ist eine neue Station auf Norfolk-Island mit F-Line. Er wurde auf 14180 (SSB) beobachtet. VK 9 RH ist ebenfalls noch auf Norfolk-Island, ist aber nicht aktiv. -

Wie im DM-DX-MB schon mitgeteilt wurde, hat die Ontario DX Association (P.O. Box 717, Station Q, Toronto 7, Ontario, Canada) für 1968 ein neues Diplom herausgegeben: Das CENTENIAL AWARD.

Für dieses Diplom sind 100 QSO's mit VO, VE (3 B, 3 C) Stationen in der Zeit vom 31. 1. 67-1. 12. 67 nachzuweisen, davon mindestens je 5 QSO's mit jedem Rufzeichengebiet. VO 1, VO 2 ist dabei ein Gebiet. VE Ø bleibt unberücksichtigt. Es werden Sticker für Betriebsarten und Bänder vergeben. Die angegebenen Bedingungen zum Erwerb des Diploms können sich für Bewerber aus DX noch geringfügig ändern, teilte VE 3 BWY mit. Preis 1 Dollar oder 10 IRC's. -

OY 7 VHF ist eine Beacon Station und strahlt auf 145.260 MHz. - Wie 9 Q 5 DJ ex XW 9 AZ mitteilte, sind seine 7 G 1-Pläne ins Wasser gefallen. Ob 9 Q 5 DJ zu einem späteren Zeitpunkt seine Pläne wieder aufgreift, konnte nicht in Erfahrung gebracht werden. -

VP 5 RB, Bob, QSL jetzt via W 1 EC, hat jeden Sonntag um 1200 Sked mit DL 7 FT auf 21330 ... 21350. Bob spricht Deutsch (Berliner Dialekt). - Cormoran Reef (TI 9 C) und Ebon Atoll (HC 8 E) werden ab sofort wieder aus der DXCC-Länderliste gestrichen. Diese Verbindungen zählen als KX 6 bzw. KC 6 -

Das FONE-DXCC soll es ab 1. 1. 1967 nun doch nicht mehr geben. -

In TJ, Kamerun, wird HK 1 QQ für etwa 2 Jahre QRV sein. Ebenfalls zwei Jahre will SV Ø WL auf Kreta arbeiten. -

Verbindungen mit W Ø GTA/8 F 4 im Zeitraum vom 18. Oktober bis 31. Dezember 1966 werden für das DXCC anerkannt. -

SM 5 SSA strahlt jeden Sonnabend 1430 GMT auf etwa 3520 einen DX-Bericht aus. Op. ist SM 5 ACQ. Ebenfalls jeden Sonnabend 1400 GMT auf 7 MHz. teilte DM 3 LOG mit. -

EI 5 BH, Paul, in Athlone - QSL via Veron. P.O. Box 400 Rotterdam. - ZS 6 ARU ist umgezogen nach Camden Power Stn. (Private Bag 38), Ermelo. 6. Africa und QRV von 160 m bis 6 m in CW. -

SM Ø KV, Olle, hat die Lis für YU 7 LKV und SM Ø KV/M 1 erhalten. - Eine für 9 A 3 X bestimmte QSL-Karte wurde an Box 3 San Marino geschickt. Die QSL kam postwendend mit dem Vermerk „Pirate“ an DM 2 CKN zurück. -

Wie DM 5 DL von DM 3 YPA erfährt, ist TA 4 SO unlis. Er gibt „via RSGB“ an. Die QSL kam mit dem Vermerk „unlis“ zurück. - UY 7 U und OY 2 G sind Piraten. -

ID 1 IDA war eine Expedition auf der Insel Stil. Es wurde um Anerkennung als DXCC-Land ersucht. QSL via I 1 SMN. -

Als neuer Prefix wird in Japan JH 1 ausgegeben, da JA 1 besetzt ist. - Auf Taiwan soll eine neue Station QRV sein. Call ist BY 1 ABD. Wer weiß mehr? -

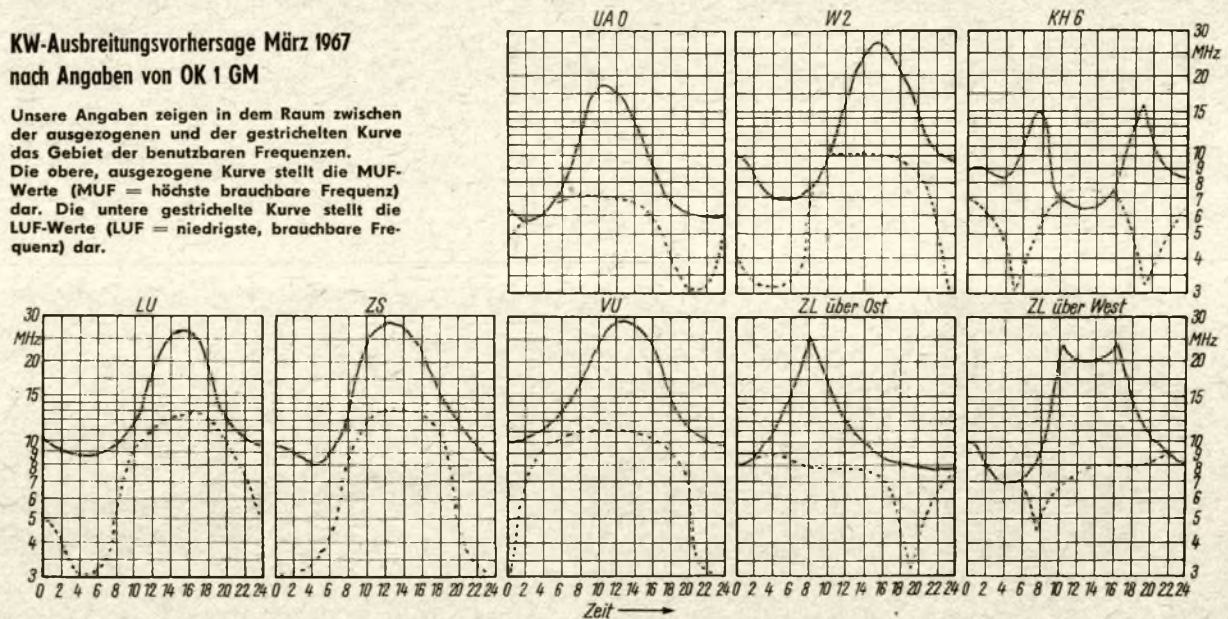
Ein starkes Stück: DM 3 YPD teilt mit, daß W 1 SWK auf 3,5 MHz einen 4-Ele.-Beam und 1 kW fährt. Ob das stimmt, ich weiß ja nicht. - Hinter der im OKDXC und WWDXC aufgetauchten Station 4 L 7 A soll sich ein Op aus UL 7 verbergen. Wer weiß mehr? -

Ich möchte alle OMs bitten, ihren DXCC-Länderstand vom 31. Dezember 1966 in der Reihenfolge WKD: Bestätigt; Gesamt QSO's; seit wann Lis und Input; AM; CW; SSB bis 28. Februar 1967 an DM 5 DL zu senden. Bitte nur Postkarte verwenden.

P. S. Bitte den Einsendetermin von DX-Berichten an DM 5 DL unbedingt beachten (28. eines jeden Monats).

**KW-Ausbreitungsvorhersage März 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.





## KLEINANZEIGEN

**Verkauf:** 1 Koffergehäuse für „Smaragd“ 50,- MDN; 1 Lautsprecher für „Smaragd“ 20,- MDN; 1 Feintriebsskala, 16 Ø, 20,- MDN; 1 min. Tastensch. (7pol.) 8,- MDN; 4 Tonmotore, 19 cm/s, je 50,- MDN, bestens geeignet für 3 mot. Gerät nach H. Jakubaschk.-Prakt. Funkam., 2 davon bereits mit Bandteller. Alle Teile ungebraucht; 1 Vielfachmesser 100,- MDN; 3 Anlaufkondens., je 5,- MDN; 3 Rückspulmotoren, 4 bis 10 W, 20,- bis 45,- MDN; 1 Transist. (Japan), 2 SB 83, 10,- MDN, sowie div. Bastelmaterial, U 3 Chassis, Drekos. Röhren, Trafos usw.  
Hilbert Berthold,  
6231 Beerwalde Nr. 38

**Suche guten RX** für alle KW-Bänder. Dabendorf-AQST oder guten Amateur-SH usw. Angebote:  
Klaus Goldmann, 757 Forst, Blumenstraße 33

**Suche Tonbandger.** „Toni“ sowie defekten T 100.  
Jens Bretschneider, 8232 Hermsdorf (E.), Kreis Dippis

**Suche Konverter** für KW und Konverter für 2 m, auch Empfänger.  
Angebote MJL 3123 DEWAG, 1054 Berlin

**Suche dringend AWE** „Dabendorf“ o. ä. (gebraucht).  
Jürgen Walther, 97 Auerbach, Reichsstraße 20

**Verkauf:** Bildr. B 47 G 1, neu, 150,- MDN; Tonbandgerät „URAN“, volltransistorisiert, für Netz-Batterie-Betr., n. 8 Mon. Gar., 400,- MDN; Bildr. AW 43-80 (Valvo), neu, 200,- MDN; PL 36, neu, 15,- MDN; ECC 813, neu, 15,- MDN; PL 84, neu, 10,- MDN; PCC 88, neu, 20,- MDN; DY 86, neu, 10,- MDN.  
Zuschriften an  
MJL 3124 DEWAG,  
1054 Berlin

## Anzeigenaufträge

richten Sie bitte an die

**DEWAG-  
WERBUNG**

102 Berlin, Rosenthaler Straße 28-31, oder an den DEWAG-Betrieb Ihrer Bezirksstadt.

Nächster

## Anzeigenschlußtermin

am 15. Februar  
für Heft 4/67

(Fortsetzung von Seite 88)

untere Ende des Kondensators 115 gelötet. An den Anschlüssen der unteren Rollspule (Variometers) wurde nichts verändert.

Zur Abstimmkontrolle wurde die Glimmlampe beibehalten. Diese wurde zusätzlich über etwa 2 pF (2 zusammengedrehte, isolierte Schaltdrähte, Länge muß ausprobiert werden) mit dem anodenseitigen Anschluß von C1 verbunden. Damit stimmt das obere Variometer das Collinsfilter bei 60-Ohm-Ausgang ab. Das untere Variometer ist dann in Stellung rot noch für Behelfsantennen einsatzbereit. Das äußere Aussehen des Gerätes wurde nicht verändert. Es empfiehlt sich noch, aus dem Sender den zwischen 2 Stützpunkten aufgehängten Kondensator 121 zu entfernen, da dieser geeignet ist, das Wohlbefinden des Operators stark zu beeinträchtigen. Diese Art der Modulationskontrolle ist für den Amateurfunk wegen der beim Anlauf des 400-V-Generators auftretenden Geräusche nicht brauchbar.

Nach diesen Änderungen bleibt noch ein Restbrumm (wir verwenden ein Netzgerät 26 V mit einem Graetzgleichrichter), der nach Einbau eines Elkos 16 µF in das Umformergehäuse, parallel zu C2/3, auch verschwindet. Nachdem ein FK-50-Mikrofon mit einem für die 10 RT erforderlichen Stecker versehen war, wurde SP mit 5/9 und Berlin mit 5/8 - 9 mit einem unsymmetrisch eingespeisten λ/2-Dipol auf Antrieb erreicht.

Es gibt gewiß noch andere Wege, um die 10 RT für den Amateurfunk brauchbar zu machen. Mir kam es nur darauf an, das auf dem billigsten Weg zu erreichen. Der Aufbau eines Netzgerätes zum Betreiben der 10 RT ohne Umformer wurde bei DM 3 KG wegen der sich daraus ergebenden umfangreichen Änderungen im Gerät bis auf weiteres zurückgestellt.

Mit diesem Beitrag soll einigen Amateuren, die sich verzweifelt die Haare raufen, wieder etwas Mut gemacht werden. Liebe OM's, verzweifelt nicht, es kommt nur darauf an, die HF in die Antenne zu bekommen, dann geht es auch (bei der 10 RT allerdings weniger zur Freude der Nachbarn!).

## Oszillograf – das ideale Prüfgerät für jeden Funkamateurl

Wir bieten zur Ersatzbestückung vorhandener Geräte oder für den Selbstbau folgende Oszillografenröhren an:

Typ	Socket	Ausschreibb. Schirm-Ø in mm	Masse gr	Ua V	Uf V	If A	tA sec	Preis MDN
B 4 S 2	8pol.	30	120	500	4	0,7	60	66,-
B 6 S 1								74,25
B 7 S 1	10pol.	55	180	2 000	4	0,7	60	81,95
B 7 S 2								155,-
B 7 S 3	12pol.	50	350	1 000	6,3	0,45	60	222,50
B 10 S 1	10pol.		500					109,25
B 13 S 5	10pol.	60/100	600	2 000	6,3	0,45	60	261,25
B 13 S 7	12pol.	40/100	800	10 000	6,3	0,25	60	522,50
B 13 S 25	20pol.	65/100	1000	2 000	6,3	0,45	60	509,-
B 16 G 1	8pol.	90/120	700	10 000	6,3	0,4	60	503,50
B 7 S 401								ab Mai 1967 – Preis und technische Daten noch nicht bekannt.

Verwendung für transistorisierte Oszillografen.

Angebot freibleibend.

Preise entsprechen den preisrechtlichen Bestimmungen.

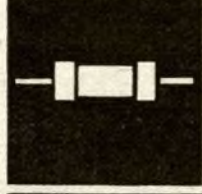
Versand per Nachnahme unabhängig von der Höhe des Betrages.

**VEB Industrievertrieb Rundfunk und Fernsehen**

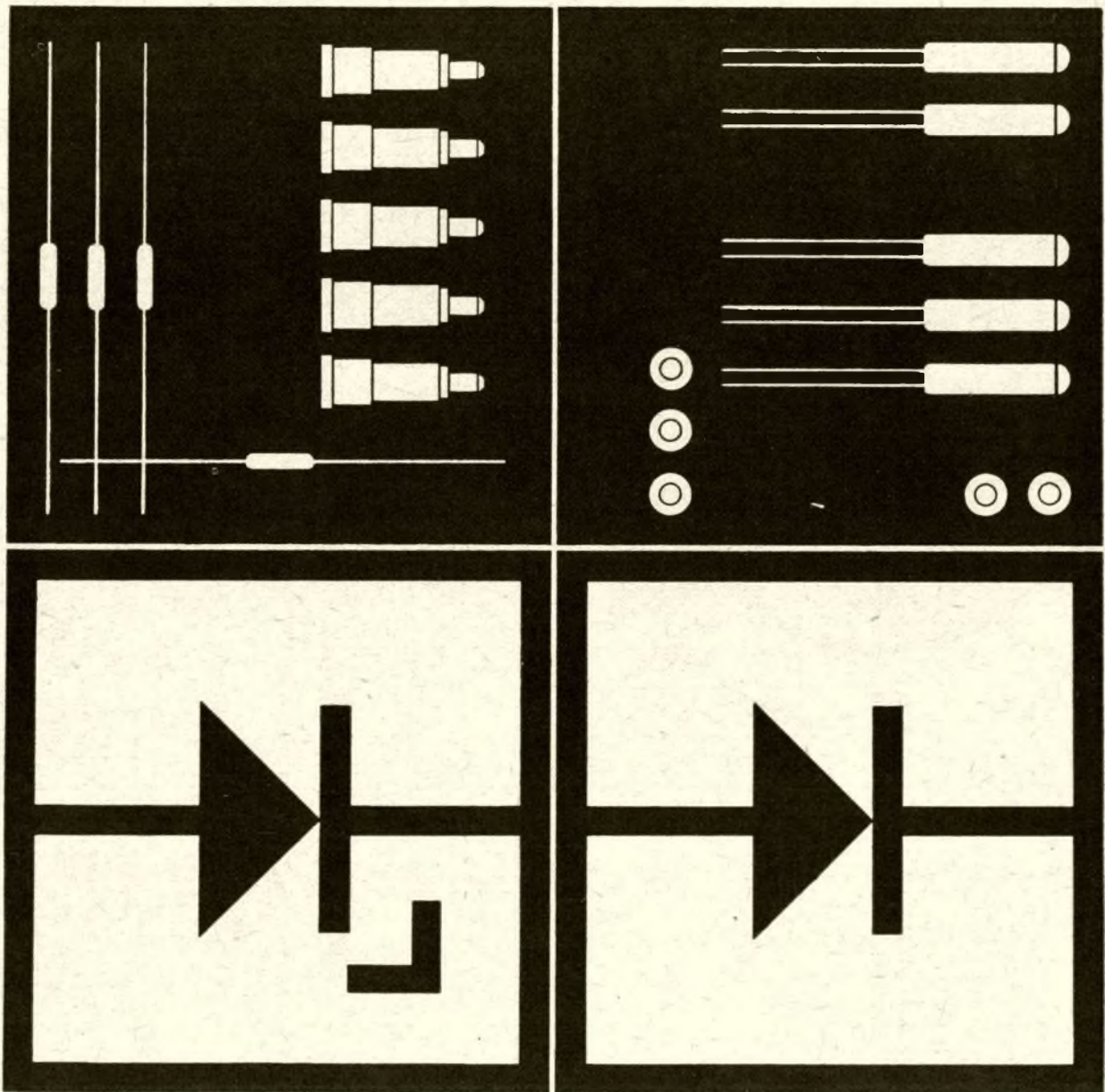
**Fachfiliale „RFT-Funkamateurl**

8023 Dresden, Bürgerstraße 47

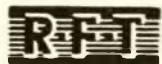
Telefon 5 47 81







**Elektronik —  
Wegbereiter  
des technischen  
Fortschritts**



electronic



Wir entwickeln und produzieren ein umfangreiches Sortiment hochwertiger elektronischer Bauelemente. Breiten Raum nimmt die Fertigung von Halbleiter-Dioden ein.

**GERMANIUM-SPITZENDIODEN**

mit niedriger, mittlerer und hoher Sperrspannung für universellen Einsatz!

— kurzfristige Liefermöglichkeiten —

Bitte fordern Sie unser ausführliches Prospekt- und Katalogmaterial!

**VEB WERK FÜR FERNSEHELEKTRONIK**

116 Berlin-Oberschöneweide  
Ostendstraße 1—5



**RFT**

electronic

**Mit  
eigenen  
Augen  
sehen**



... kann man elektronische Vorgänge durch die Verwendung von Elektronenröhren. Von der Qualität dieser Röhren ist es abhängig, wieviel man sieht.

Wir empfehlen Ihnen:

- B 7 S 4** Einstrahl-Oszillografenröhre mit Planschirm und hoher Ablenkempfindlichkeit
- B 7 S 401** Variante der B 7 S 4. Durch niedrige Heizleistung für transistorisierte batteriebetriebene Oszilloskope bestens geeignet.
- B 10 S 4** Einstrahl-Oszillografenröhre für hohe Grenzfrequenzen, Planschirm, spiralförmige Nachbeschleunigungselektrode, hohe Ablenkempfindlichkeit.

Außer Oszillografenröhren fertigen wir:

Empfängerröhren, Elektronische Meßgeräte, Halbleiterdioden und Musikboxen.

Weitere Informationen erhalten Sie durch unsere Werbeabteilung.

**VEB FUNKWERK ERFURT**

501 Erfurt, Rudolfstr. 47/11

Telefon: 580  
Telex: 061 306



**KLEINANZEIGEN**

**Kaufe oder tausche:** Defektes Radio, evtl. ohne Röhren, Marke Staßfurt-Diamant oder Juwel, sowie Wheatstonsche Meßbrücke oder Ohm-Meter. Biete: Mesa-Transistoren ADY 13 und Antennendrehrotor. **Wolfgang Pewny, 104 Berlin, Oranienburger Straße 37**

**Verk.** Umformer 220~/220=120 VA, in Transportkiste, mit Anlasser, Frequenzregler u. Meßinstrumenten, für 250,- MDN; VCH 81, UCC 85, UF 88, neuw. ohne Garantie, je 10,-. Ang. an RA 138 483, DEWAG, 701 Leipzig, PSF 240

**Suche** Osziröhre B 10 S 1, neuw. Biete B 10 S 6, neuwertig. **Gottfried Prager, 7127 Taucha/Leipzig, W.-Rathenau-Str. 5**

**Tausche** Transistoren 35 W, 50 V, 15 A; Stereo-4spur-HiFi-Tonband. Suche UHF-Transistoren; Stereo-2spur-Tonband. **Dieter Ronstedt, 1058 Berlin, Hagenauer Straße 2**

**Suche** Allwellenempfänger Dabendorf oder ähnliches. Angebote mit Preis an **Walter Zapf, 9301 Hammerunterwiesenthal, Annaberger Straße 60**

**Verkaufe** Verstärkerschrank mit 25-Watt-Verstärker, Kontroll-einschub mit 4-VV-Plattenspieler und Rdf-Einschub, für 600,- MDN, oder tausche gegen TB-Gerät BG 20-5 oder BG 26. **Klaus-Dieter Rebbin, 2605 Schwaan, Marienstraße 46 Ruf 3 94**

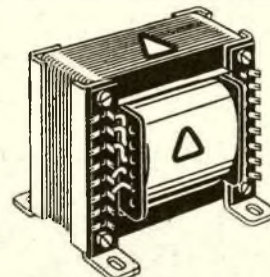
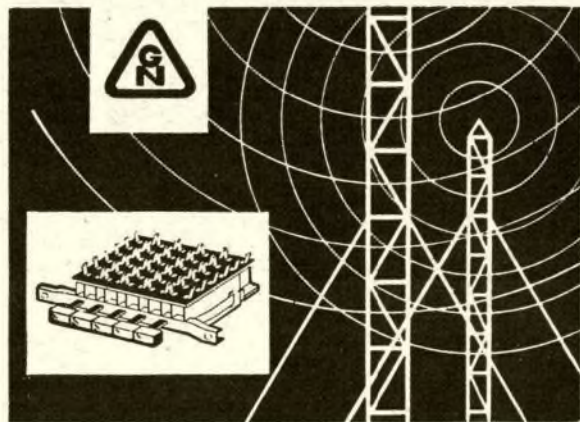
**Suche** dringend Spulenrevolver! SR 3. Angeb. an **J. Härtel, 8027 Dresden, Coschützer Straße 61**

**Verkaufe:** Tonbandgerät „BG-20/5“, 800,- MDN; Stereoverstärker „Heli“, 160,- MDN; neue Tonköpfe „BG 23“ für 25,- MDN; Transistoren AF 124, AF 125, AF 127, OC 72, je Stück 10,- MDN; 1 Paar OC 1016, 25,- MDN; Drehkos T 100 und Mikki, je 6,- MDN; ECC 83, 8,- MDN.

**Peter Marquardsen, 1136 Berlin Rummelsburger Straße 27 b**

**Verkaufe** Quorze: 7050 KC: 7150 KC; 7250 KC; 7550 KC; 7650 KC; 7750 KC; 7850 KC; 37 MC, Stück je 20,- MDN. **Horst Ewald, 2303 Franzburg Kreis Stralsund Platz des Friedens 2**

**Zu verkaufen:** Schwebungssummer Siemens, ält. Mod., 105,-; Leistungsverstärker Siemens, ält. Mod., 75,-; Meßbrücke „Philiskop“, 110,-; Hochspg.-Kapazitätsmeßbrücke Typ 130, 165,-; Drahtrafo 230 V, Rhode & Schwarz, 60,-; Hitzdraht-Voltmeter 0-65-130 V, transportabel, 45,-; Kalorimetr. Leistungsmesser KML 602 50 mW bis 2 Watt, 195,-; Gleichstrom-Kompensator 0147, ält. Mod., 90,-; Bandpaß RFT 2939 bis 19 kHz, 20 Stufen, 95,-; Vierpol-Meßgerät VMP 1 bis 10 kHz RFT, 450,-; Netzanschlußgerät NG 1 bis 400 V, 100 mA, in Stufen regelbar, 105,-. Alles Industriegeräte! Tausche Funktechnik 1949, gebunden, gegen 1950, gebunden. **Zuschriften unter MJL 3125 DEWAG, 1054 Berlin**



Transformatoren  
Übertrager  
und  
Miniatur-  
Tastenschalter

**GUSTAV NEUMANN KG**

SPEZIALFABRIK FÜR TRANSFORMATOREN  
5903 Creuzburg / Werra Thüringen DDR





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

Ihr werdet ja selbst wissen, daß man schöne Erlebnisse immer behält, dagegen weniger schöne bald vergift. Von einigen schönen Erlebnissen mit den Kameraden der Klubstation DM 4 QG möchte ich Euch heute berichten.

Angefangen hat alles während meiner ersten QSO's. In der ersten Zeit war ich fast nur in Fonie auf dem Band QRV. Bald kannte ich schon manchen OM durch nette QSO's. Darunter war auch der Stationsleiter der Station des Lehrlingswohnheimes der Deutschen Post in Magdeburg, OM Klaus. Viele nette Verbindungen zwischen Rostock und Magdeburg kamen zustande. Diesen QSO's folgte am Pfingstmontag letzten Jahres das erste visuelle QSO. Zusammen mit DM 2 ANC, OM Manfred, weilte er für einige Stunden in Rostock. Nach der Besichtigung der Station und einem kleinen Stadtbummel hieß es leider wieder Abschied nehmen. Von Klaus hatte ich erfahren, daß bei ihm eine YL mit an der Station arbeitet, was lag da also näher, als auch einmal ein QSO mit Ilse fahren zu wollen. Anfang Juni war es dann soweit, das erste QSO wurde trotz der Störungen auf der QRG gut über die Runden gebracht. Im August konnte ich sechs Tage meines Urlaubes in Magdeburg bei den Kameraden der Station DM 4 QG verbringen. Während dieser Zeit hatte ich die Möglichkeit, mir alles anzusehen.

So erfuhr ich, daß der heutige Stationsraum vor zwei Jahren zum ersten Mal zum Treffpunkt der SWL's wurde. Heute gibt es ungefähr 15 Hörer mit einer Nummer an der Station. In dem viel zu kleinen Raum wird gleichzeitig die Ausbildung durchgeführt. Es bestehen drei Ausbildungsgruppen, die sich jeweils am Montag, am Dienstag und am Mittwoch treffen. In den Gruppen nehmen 4 YL's aktiv an der Ausbildung teil. Da zur Zeit meines Besuches gerade große Ferien waren, konnte ich keine Ausbildung miterleben.

Im August vergangenen Jahres wurde die 10 RT abgenommen. Kurze Zeit darauf waren Klaus QRV, die Station DM 4 QG war übrigens die erste Station unserer Republik, die mit der 10 RT QRV war. Während meines Urlaubes an der Station weilte Klaus mit seiner Gruppe im Trainingslager zur Vorbereitung auf die Deutschen Meisterschaften in Tambach-Dietharz. Der Fleiß und die Mühe, die die Kameraden aufwandten, wurde mit einem 2. Platz in Tambach-Dietharz belohnt.

Aber es gibt auch Sorgen an der Station, die noch beseitigt werden wollen. Großen Kummer bereitet den Kameraden zur Zeit die Raumfrage. Denn so ein kleiner Raum ist auf die Dauer nicht das Beste. Denn eines kann nur immer zur Zeit gemacht werden, entweder wird gebastelt, oder es wird Ausbildung gemacht, oder es werden QSO's gefahren. Inzwischen gibt es insgesamt 5 Mitbenutzer der Station. Leider klappte es mit einem visuellen QSO mit Ilse nicht. Aber der kurz nach meinem Besuch aufgenommene Briefwechsel ließ uns etwas näher kommen. Beim Amateurtreffen in Berlin konnte ich auch Ilse persönlich kennenlernen.

Ilse ist seit 1963 Mitglied der GST. Dreimal hatte sie mit der Ausbildung an der polytechnischen Oberschule in Seehausen begonnen. Die Ausbilder wurden zu diesen Unterbrechungen gezwungen, da nicht immer Ausbildungsmöglichkeiten vorhanden waren. Am 1. September 1965 begann Ilse die Lehre als Fernmeldemechaniker bei der Deutschen Post, hier begann sie dann zum vierten Mal mit der Ausbildung im Nachrichtensport. Einmal in der Woche fand die Ausbildung statt. Im März dieses Jahres konnte sie die Lizenz erwerben. Wünschen wir ihr und den Kameraden der Station DM 4 QG viel Erfolg. Bis zum nächsten Mal

vy 73 Bärbel

## Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 11/66

An der Schwelle des 50. Jahres (zum 49. Jahrestag der Oktoberrevolution) S. 1 - Fortsetzung der Artikelserie über Lenin und das Funkwesen S. 3 - Elektronische Rechentechnik in Ökonomie und Planung S. 6 - Bericht vom internationalen Funkmehrwettkampf (Bulgarien, Ungarn, Mongolische VR, UdSSR, CSSR) in Moskau S. 8 - Antennenverstärker für 430 ... 440 MHz S. 9 - Mächtige Flügel des Funksports (welche Unterstützung gibt der Komsomol? Bericht von der Zusammenarbeit) S. 10 - Tapfere Helfer der Sowjetarmee (Aus der Geschichte der DOSAAF) S. 12 - Eine KW-Stoßbrigade (Von der Entstehung eines der ersten KW-Empfänger „KUB-4“) S. 13 - Von den Fuchsjagd- und Schnelltelegraphiemeisterschaften S. 14 - Verleihung von Auszeichnungen S. 16 - Alphabet des KW-Sports (Diplome und Conteste) S. 17 - Funker in den Kämpfen um Moskau S. 19 - KW-Nachrichten S. 20 - Farbphänomene S. 22 - Umbau eines Spielzeugelektromotors zum Tonbandmotor S. 24 - Frequenzcharakteristiken von Elektromotorkinstrumenten S. 26 - Fernsehempfänger „Wetscher“ S. 29 - Fortsetzung der Artikelserie über die Entwicklung von Transistorempfängern S. 33 - Umschalter für Tannenbaumbeleuchtungen S. 38 - Schwingerschaltungen mit Quarzen S. 40 - Der Transistoren-Koffereempfänger (WEF-Spindola-10“) S. 43 - Bauanleitung für einen Koffersuper (5 Transistoren) S. 49 - Technische Ratschläge S. 54 - Gleichrichter S. 55 - Röhrenvoltmeter (ein Exponat der Funkausstellung) S. 56 - Bedeutung von Abkürzungen S. 57 - Aus ausländischen Zeitschriften S. 58 - Konsultation S. 60 - Röhrenschlüssel ausländischer Röhren und Vergleichstabelle S. 62.

F. Krause, DM 2 AXM

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 10/66

Kurzberichte aus aller Welt u. a. Tag der polnischen Armee, zentrale und internationale Fuchsjagdwettkämpfe, Einrichtung zur automatischen Führung von QSO's S. 233 - XXXV. Internationale Poznańer Messe - Elektronische Meßgeräte S. 235 - Zubehör zur Elektrogitarre, Teil II S. 238 - Bezeichnung von Halbleiterbauelementen in verschiedenen Ländern S. 242 - Bau von UKW-Kreisen mittels Variocap's S. 243 - Sender für Schüler für 3,5 und 5 MHz S. 244 - Der polnische Kurzwellenamateur (Berichte, Mitteilungen, Neuigkeiten) S. 249 - Hinweise für Anfänger: Transistorempfänger für Touristen S. 253 - Über die Krakower Radioamateure S. 255 - Bücherschau S. 256 - Transistorrundfunkempfänger „RYTM“ (Technische Daten, Schaltbild) 3. und 4. Umschlagseite.

G. Werzlau, DM-1517/E

Aus der ungarischen Zeitschrift „Radiotechnika“ Nr. 11/66

Leitartikel: Menschliche Sorgen, historische Aufgaben S. 401 - Der Entwurf von Transistoren-Schaltkreisen - die bistabilen dynamischen Größen S. 402 - Nicht nur interessant, auch bemerkenswert - Betrachtung zum Artikel „Eine neue interessante ZF-Schaltung“ S. 404 - Kapazitätsmeßzusatz für das Röhrenvoltmeter S. 404 - Die Buchfesttage und die alltäglichen Sorgen S. 406 - Grundlagen der SSB-Technik: Die zweifache Mischung in der selbstgebauten SSB-Station S. 407 - Mikrowellentechnik - die praktische Anwendung des Smith-Diagrammes S. 409 - RADIOTECHNIKA - Kurzwellenlehrgang S. 411 - Messen der Anodenverlustleistung von Leistungsverstärkeröhren S. 413 - HAM-QTC (Neue Diplome, DX-Desserts) S. 415 - Die Steuerstufe des Kurzwellensenders „Izola“ S. 416 - Grundlagen der Farbfernsehtchnik S. 418 - Der AT 550 für Zweinormenempfang S. 420 - TV-Service S. 423 - Der Bau einer 9-Element-Fernsehantenne S. 424 - Selen-Gleichrichter kleiner Leistung S. 426 - 5-Watt-Transistoren-Verstärker ohne Ausgangsübertrager S. 430 - Elektronik in der KFZ-Anlage S. 432 - Prüfen von Netztransformatoren S. 435 - „Logi“, der Kartenspielerautomat S. 437 - Theater und Elektronik: Neuer Typ eines transistorisierten Helligkeitsreglers für Theater S. 439 - Verbesserungen an Transistoren-Empfängern S. 440 - Ein Mehrkanal-Magnetbandgerät der Firma BRG 3. Umschlagseite.

Funkamateur Zeitschrift des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik. Veröffentlicht unter der Lizenznummer 1504 beim Presseamt 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: I/16/01 Druckerei Märkische Volkstimme, 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

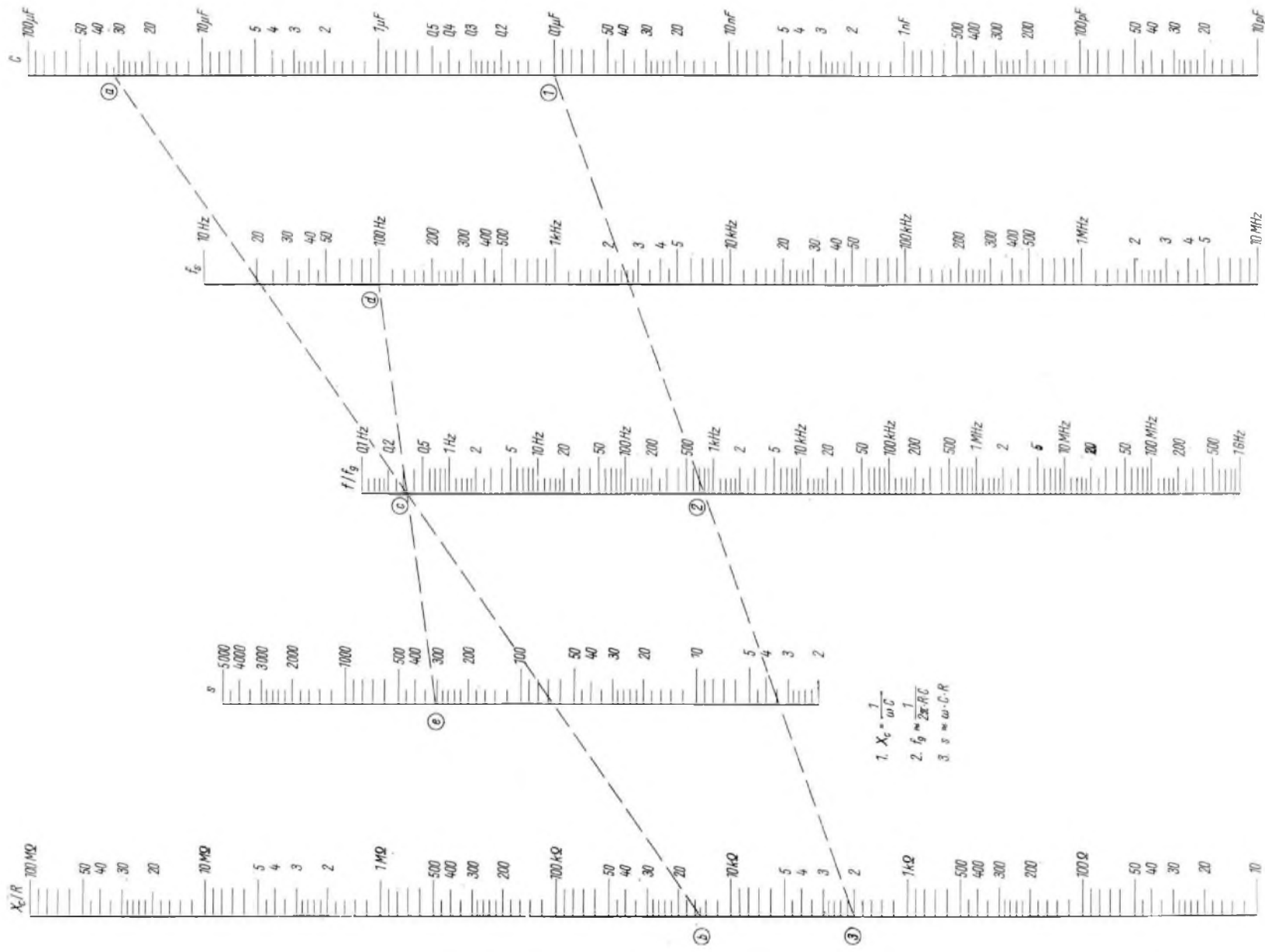




# NOMOGRAMM 8

Kapazitiver Widerstand  
 Grenzfrequenz eines RC-Gliedes  
 Siebfaktor eines RC-Gliedes

Beispiele im Heft







Man sieht ihn selten, aber hört ständig von ihm. Um so erfreulicher für uns und unsere Leser, daß wir ihn endlich einmal auf den Film bannen konnten. Sicher grübelt er beim Betrachten der Geräte auf der IV. DDR-Leistungsschau der Funkamateure und Amateurkonstrukteure schon wieder darüber nach, was er dabei für die Jugend herausschlagen kann, denn die hat es ihm besonders angetan. Vor allem die Kurzwellenhörer können das bestätigen.  
Ja, Genosse Klaffke, unser Egon, widmet sich mit seiner ganzen Kraft dem Funke-Nachwuchs. Das ist für ihn nicht einfach ein Auftrag unserer Organisation und seiner Partei; für ihn ist das eine Herzenssache. Dafür vielen Dank, lieber Egon. Mach weiter so.

Foto: H. P. Thiele

In unseren nächsten Ausgaben finden Sie u. a.

- Leiterplatte für NF-Verstärker
- Zusatz für Vielfachmesser
- NF-Röhrenvoltmeter
- Transistor-Transverter
- Transistor-DF-Verstärker für Fs-Gerät