

# FUNK AMATEUR

TRANSISTOR-PRÜFSENDER · PROGRAMMGESTEUERTER FUCHSJAGDSENDER · TRANSISTORPENDLER FÜR FERNSEHTONEMPFANG · ELEKTRONISCHE ABSTIMMUNG · PRÜFGERÄT FÜR STABIS · SENDER NETZTEIL OHNE TRAF0 · QRP-SENDER FÜR 2 M BERECHNUNG VON STELLTRAFOS · TIPS + KNIFFE

## PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE



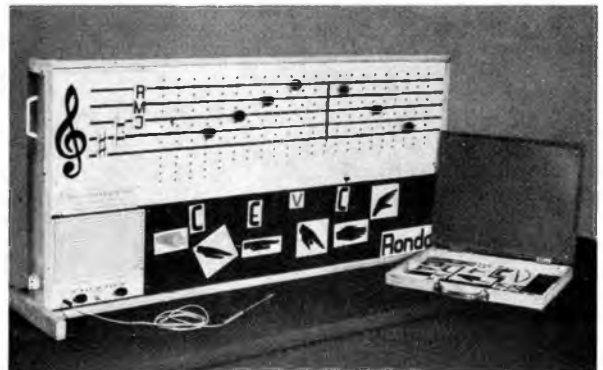
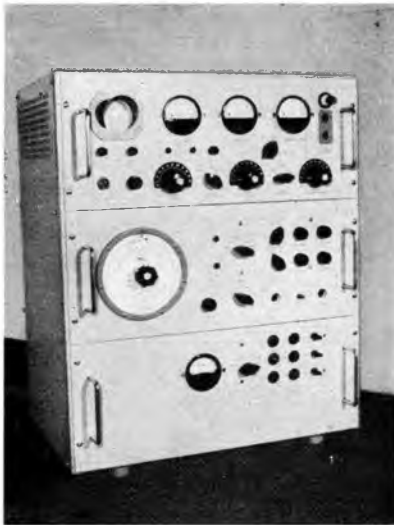
BAUANLEITUNG: TRANSISTOR-RECHTECKGENERATOR

12

1966

Preis 1,30 MDN

# Fotos von der IV. DDR-Leistungsschau



1
2
3
4

Bild 1: Dipl.-Ing. H. Kuhnt, DM 2 CFL, einer unserer bekannten UKW-Konstrukteure, erklärt prominenten Besuchern der Leistungsschau neue Konstruktionen für den UKW-Amateur

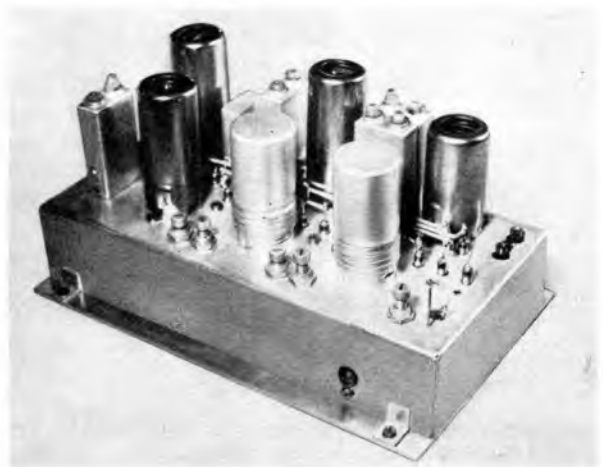
Bild 2: Das Nachrichtentechnische Labor des Radioklubs der DDR konnte für die Konstruktion des Standardsenders 80/10 m mit einer Goldmedaille belohnt werden

Bild 3: Für den schulischen Musikunterricht zeigte M. Stiebritz diese elektronische Klang-Hafttafel, die nach modernsten Gesichtspunkten konstruiert wurde

Bild 4: Diesen modernen 2-m-Konverter stellte O. Hentschel, DM 2 CFO, aus. Das Gerät mit sechs Röhren zählt zu den Spitzengeräten des UKW-Amateurs

Bild 5: „An der Quelle sitzt der Knabe“, könnte man sagen, wenn man die ausgezeichnete Konstruktion des 5-Band-KW-Senders von DM 3 XZO sieht

Fotos: MBD/Demme



Eine Spitzenleistung stellt die neue 20-Element-VHF/UHF-Kombinationsantenne des VEB Antennenwerk Bad Blankenburg dar. Sie wurde aus dem Antennen-Baukastensystem dieses Werkes entwickelt. Diese Antenne erfährt sowohl das Fernsehband III als auch die Bänder IV und V. Sie ermöglicht den Empfang von Schwarzweiß- und Farbfernsehsendungen in allen Frequenzbereichen. – Die **PRAKTICA electronic** bietet der VEB PENTACON Dresden an. Erstmals in der Welt bilden sich hier die Belichtungszeiten elektronisch und nicht, wie bisher, mechanisch. Ohne Reibungen, ohne Abnutzung, völlig geräuschlos wird ein unwahrscheinlich großer Belichtungszeitenbereich von  $\frac{1}{500}$  bis 30 sec erreicht. Die geometrisch gestuften Belichtungszeiten sind an einer beim Ablauf ruhenden Zustellscheibe wählbar; jede Zeit ist gerastet. Zum Betrieb wird eine Alkali-Mangan-Batterie „Mallory PX 21“ verwendet. Ein Wahlschalter ergänzt die Anlage. Mit ihm kann in besonderen Fällen eine zusätzlich mechanisch gesteuerte Belichtungszeit von  $\frac{1}{60}$  sec eingestellt oder auch die Synchronisierung X oder F gewählt werden. – (M) Ein aus **Brennzellen zusammengesetzter Generator** mit einer Masse von 20 kg wurde in der UdSSR entwickelt. Das mit einem Benzin- und Heizölgemisch arbeitende Gerät kann 8 Stunden lang 30 Glühlampen speisen. Der Generator wurde für die Fertigung freigegeben. – Die **erste vollkeramische Sende-Tetrode**, die im Werk für Fernsehelektronik in Berlin entwickelt wurde, wird gegenwärtig im Dauerbetrieb erprobt. Seit dem zweiten Quartal des vergangenen Jahres arbeitet daran eine Gruppe des Entwicklungsbereiches kommerzielle Röhren. Diese Röhre „FRL 458“ ist für den Betrieb von Fernsehsendern im Band IV bestimmt. Mit der neuen Röhre verfügt die Fernsehindustrie der DDR erstmals über eine sogenannte Sende-Tetrode in vollkeramischer konzentrischer Bauweise. – (M) **Orange-farben lumineszierende Antennen** zur leichteren Erkennung von Polizei-, Feuerwehr-, Rettungs- und anderen Fahrzeugen werden in den USA angeboten. – (M) **Einen Privat-Nachrichtensatelliten** für Fernsehübertragungen zu bewilligen beantragte die amerikanische Fernsehgesellschaft ABC beim föderalen FCC. An Hand von Berechnungen sollen die Jahresbetriebskosten für einen Nachrichtensatelliten mit 5 Fernsehübertragungskanälen 6 Millionen Dollar betragen; die jährlichen Mietkosten für Übertragungskanäle im Relaisnetz der USA betragen dagegen das Doppelte. – (M) **Einen Weltrekord** auf dem Gebiet der Subminiatur-Hörhilfen stellte die Firma Zenith mit ihrem Gerät „Solitaire“ auf. Das aus 6 Transistoren und 16 Widerständen bestehende Gerät in integrierter Schaltung hat eine Masse von nur 6,2 g.

**Zu beziehen**

Albanien: Ndermarrja Shtetnore e Botimeve, Tirana.  
 Bulgarien: Direktion R.E.P., 11 a, Rue Paris, Sofia. – RAZNOIZNOS, 1, Rue Tzar Assen, Sofia.  
 China: Waiwen Shudian, P.O. Box 88, Peking.  
 CSSR: ARTIA Zeitschriften-Import, Ve smekach 30, Praha 2. – Postovni novinová sluzba, Vinohradska 46, Praha 2. – Postovni novinová sluzba dovoz, Leningradska ul. 14, Bratislava.  
 Polen: PKWZ Rud, 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 „Sojuspetchat“ bzw. den sowjetischen Postämtern und Postkontoren nach dem dort ausliegenden Katalog.  
 Ungarn: Posta Központl Hirlappiroda, 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.

**AUS DEM INHALT**

Ein Transistor-Pendler als Fernseh-Tonempfänger	576
Elektronische Abstimmung	577
Berechnung von Stelltransformatoren	578
Transistor-Prüfsender für ZF und Mittelwelle	579
Dreikreisiger Transistor-Fuchsjagdpeiler für das 80-m-Band	580
Fernsehen kontra DX-Verkehr	581
Drei große Etappen im neuen Ausbildungsjahr	582
2-m-GRP-Sender für den Portable- und Mobil-Betrieb	584
Programmsteuerung von Fuchssender mit „Auto-Fox“	586
Nicht länger geheim	590
Fesseln für Piratensender	591
Aktuelle Information	592
Berechnung, Konstruktion und Bau eines Hochspannungsgleichrichters mit Siliziumdioden	593
1-Watt 2-m-Transistorsender	594
Nomogramm zur Temperaturermittlung	596
Rechteckgenerator für 30 Hz bis 25 kHz	597
Bauanleitung für ein „Stabl“-Prüfgerät	598
FA-Lehrgang: Einführung in die Technik der elektronischen Musikinstrumente	599
Das vernünftige Sendernetzteil	601
Muß beim ECO die Schwingkreispule angezapft sein?	603
UKW-Empfänger mit gedruckter Schaltung	605
Filter hoher Trennschärfe für Empfänger	606
Für den KW-Hörer	610
FA-Korrespondenten berichten	612
Erfahrungen mit der 10 RT	613
Nützliche Erfahrungen aus der IV. DDR-Leistungsschau	614
DM-Contest-Informationen / CQ-SSB	615
UKW-DX-Bericht	617
Zeitschriftenschau	622

**TITELBILD**

Die VVB Nachrichten- und Meßtechnik hat in ihrem Lieferprogramm eine beträchtliche Zahl von Geräten und Anlagen der Schiffselektronik. Unser Bild zeigt den neuen Allwellenempfänger, der volltransistorisiert ist

Foto: MBD/Demme

# Ein Transistorpendler als Fernseh-Tonempfänger

R. KRUSE

In verschiedenen Zeitschriften wurden Fernsehempfänger beschrieben, die mit einer Oszillografenröhre als Bildröhre aufgebaut waren [1, 2]. Um den Aufbau einfach zu gestalten, wurde fast immer auf das Tonteil verzichtet. Für diese Empfänger ist die im folgenden beschriebene Schaltung gedacht. Sie kann aber auch als reiner Tonempfänger benutzt werden. Weiterhin läßt sich die Schaltung als UKW-Rundfunkempfänger benutzen.

## Die Wahl der Schaltung

Um das Gerät klein aufbauen zu können, kommen nur Transistoren in Frage. Mit ihnen läßt sich ein Gerät aufbauen, das sich in seiner Einfachheit nicht mehr übertreffen läßt. Je nach Erfordernis kann das Gerät für Band I, II oder III aufgebaut werden. Das erreichbare Band wird bestimmt durch die HF-Transistoren, die mit ihrer Grenzfrequenz das Frequenzband nach oben hin festlegen.

In Tabelle 1 sind alle HF-Transistoren zusammengestellt, die bei den Amateuren gebräuchlich sind. Die Spalte 1 gibt die Transistoren an, die für das Fernsehband I und für das UKW-Rundfunkband eingesetzt werden können. In Spalte 2 sind die Transistoren aufgeführt, die bis 250 MHz, also für das Fernsehband III verwendbar sind. Transistoren AF 106 (bis 260 MHz verwendbar) sind z. Z. vom Konsum Radio-Elektronik-Versand, 36 Halberstadt, Dominikanerstr. 22, lieferbar. Dieses Geschäft liefert auch alle anderen Bauteile dieses Gerätes.

## Die HF-Stufen

Bild 1 zeigt den Aufbau der HF-Stufen. Es wird eine Schaltung benutzt, die sich bereits für Fernsteuerzwecke bestens bewährt hat. Der Schwingkreis liegt am Kollektor des zweiten HF-Transistors. Der Basisspannungsteiler ist niederohmig und kapazitiv entkoppelt. Die Pendelstufe wird über einen kleinen Kondensator zwischen Kollektor und Emitter zum Schwingen gebracht. Der Schwingungseinsatz verändert den Emitterstrom und damit den Arbeitspunkt. Diese Änderung führt bei richtiger Dimensionierung der RC-Werte im Emitterkreis zum periodischen Aussetzen der Schwingungen. Die Zeitkonstante der RC-Glieder im Emitterkreis soll mindestens 20 kHz entsprechen. Die NF-Spannung wird am Emitter über Siebglieder zur Unterdrückung der Pendelfrequenz ausgekoppelt.

Die HF-Vorstufe ist in Basisschaltung aufgebaut. Sie dient hauptsächlich da-

zu, die Störstrahlung, die durch den Pendelbetrieb verursacht wird, von der Antenne fernzuhalten. Die Ankopplung der HF-Vorstufe an die Pendelstufe erfolgt kapazitiv. Die Antenne liegt über den 1-nF-Kondensator am Emitter.

## Das NF-Teil

Der NF-Verstärker ist, wie Bild 2 zeigt, als Eintakt-A-Verstärker aufgebaut. Ein Gerät, das ausschließlich für Netzbetrieb gebaut ist, braucht nicht mit einer stromsparenden Endstufe, wie bei einem Koffereempfänger, aufgebaut zu werden. Zwischen der Pendelstufe und der 1. NF-Stufe befinden sich noch RC-Tiefpässe, die die Pendelfrequenz vom NF-Verstärker fernhalten sollen. Über einen Kondensator von 10  $\mu$ F gelangt das NF-Signal dann zur Basis des GC 101. Der Verstärker ist 3stufig aufgebaut und galvanisch gekoppelt.

Die Stabilisierung des Arbeitspunktes des Endstufentransistors wird durch eine Gegenkopplung erreicht, die vom Emitterwiderstand des Endstufentransistors zur Basis des Vorstufentransistors GC 101 geführt wird. Mit dieser Maßnahme wird eine gute Stabilisierung gegenüber Temperaturänderungen erreicht. Es wird eine Ausgangsleistung von etwa 1,5 Watt erreicht.

## Das Netzteil

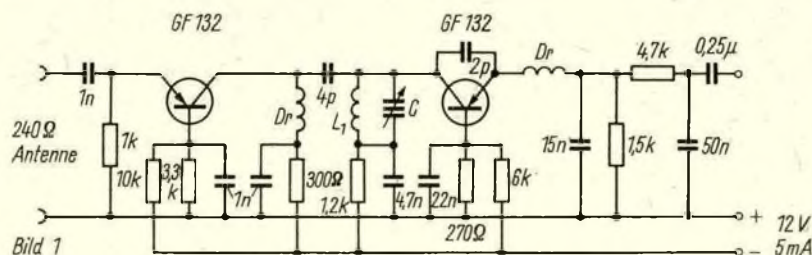
Die Stromversorgung des HF- und NF-Teils erfolgt aus einem Netzteil, das mit dem Transistor GD 170 aufgebaut ist (Bild 3). Dieser Transistor dient der

erhält 5 Windungen 1-mm-Cu-Draht, der auf einen Spulenkörper von 8 mm Durchmesser mit einem Windungsabstand von 1,5 mm gewickelt wird. Die Ankopplung an den Pendelkreis erfolgt bei dieser Ausführung mit einem kleinen Kondensator von etwa 4 pF. Den Wert dieses Kondensators muß man experimentell ermitteln, um optimale Ergebnisse zu erreichen. Dieser Kondensator verbindet die Kollektoren der beiden HF-Transistoren. In der Kollektorleitung von T1 liegt eine Drossel, die aus einem 0,25-Watt-Widerstand von 100 kOhm, bewickelt mit etwa 1 Meter Cu-Draht, hergestellt wurde. Als Transistoren wurden die Typen GF 132 benutzt. Der Aufbau des Empfängers wird auf einem kleinen Pertinaxbrettchen mit Lötfahnen vorgenommen.

Auf kürzeste Masseverbindungen und HF-mäßige Verdrahtung ist streng zu achten. Andernfalls sind Schwierigkeiten beim Pendeleinsatz zu erwarten.

Die Pendelrückkopplung kann man mit einem Trimmer einstellen. Der kleinste Trimmerwert, bei dem einwandfreier Pendelbetrieb erreicht wird, ist immer der günstigste. Man kann auch einen Festkondensator benutzen. Der Wert liegt zwischen 2 und 10 pF. Im Mustergerät erwies sich ein Wert von 2 pF als ausreichend. Man erfaßt mit dem benutzten Drehkondensator ein Frequenzband von 40 MHz Breite. Als höchste Frequenz wurde 110 MHz eingestellt und die niedrigste liegt dann bei 70 MHz.

Die zweite Ausführung ist als Fernseh-



Verringerung der Restwelligkeit der Gleichspannung. Mit dem 2,5-kOhm-Einstellregler wird die Betriebsspannung von 12 Volt eingestellt. Als Gleichrichter wird ein Graetz-Gleichrichter für einen Strom von 600 mA benutzt.

## Der Aufbau der HF-Stufen

Die Abstimmung des HF-Kreises erfolgt beim Aufbau als UKW-Empfänger mit einem UKW-Drehkondensator von 14 pF Endkapazität. Die Spule L1

tonempfänger für den Kanal 5 (Berlin) aufgebaut. Ein Drehkondensator zur Abstimmung ist hierbei nicht erforderlich. Der Schwingkreis wird fest auf den Kanal 5, 180 MHz, eingestellt. Um eine Nachstimmöglichkeit zu haben, wird beim Mustergerät eine L-Variation des Pendelkreises durchgeführt. Zu diesem Zweck wird ein HF-Eisenkern in einem Spulenkörper mechanisch verschoben. Die Spule L1 besitzt jetzt 3 Windungen eines versilberten Cu-Drahtes von 1 mm Durch-

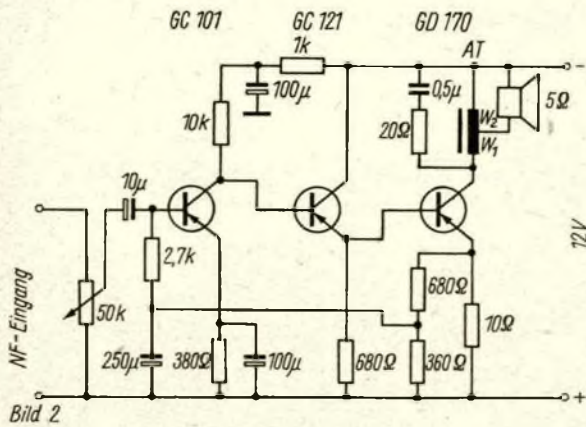


Bild 1:  
Schaltung des HF-Teils,  
bestehend aus HF-Vor-  
stufe und Pendelstufe

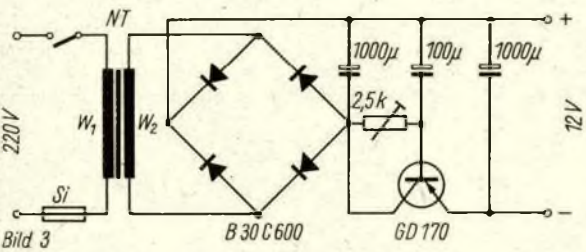


Bild 2:  
Schaltung des drei-  
stufigen NF-Verstärkers  
mit einer Ausgangs-  
leistung von 1,5 Watt

Bild 3:  
Das Netzteil des  
Empfängers

messer. Die L-Abstimmung wurde folgendermaßen aufgebaut: Als Bauteile benötigt man einen Spulenkörper von etwa 8 mm Durchmesser mit Eisenkern, sowie einen zu dem Eisenkern passenden Abstimm Schlüssel. Der Spulenkörper wird entsprechend dem Schaltungsaufbau montiert. Der Eisenkern wird nun mit dem Sechskant in den Sechskantabstimm Schlüssel gesteckt und mit Alleskleber verleimt. Dann wird der Kern in die Spule eingedreht, dabei reicht der Abstimm Schlüssel mit seinem Schaft durch das Gehäuse nach außen. Auf diese einfache Art erhält man eine leicht nachzubauende Feinabstimmung. Für das HF-Teil eignen sich alle Transistoren, die in Spalte 2 der Tabelle 1 aufgeführt sind. Im Mustergerät wurden 2 Transistoren AF 106 benutzt.

#### Aufbau der NF-Stufen und des Netzteiles

Als NF-Eingangstransistor wird ein GC 101 benutzt. Der folgende muß ein 100-mW-Typ sein, z. B. GC 121 oder LA 100. Da die Endstufe als Eintakt-A-Verstärker aufgebaut ist, wird auch nur ein Endstufentransistor benötigt. Dafür kann ein GD 170 bzw. LA 4 benutzt werden. Ein weiterer LA 4 oder GD 170 wird im Netzteil zur Verringerung der Restwelligkeit benötigt. Der Ausgangsübertrager muß auf jeden Fall selbst gewickelt werden; hierfür gibt es keinen passenden Industriety. In Tabelle 2 sind die Daten zum Selbstwickeln aufgeführt. Für den Netztrafo kann ein normaler Heiztransformator, z. B. der Typ H2 mit seiner 12,6-Volt-Wicklung, benutzt werden. Wer den Netztransformator aber selbst wickeln will, kann die Angaben in Tabelle 2

benutzen. Die beiden Leistungstransistoren sind je auf ein Kühlblech von 100 cm<sup>2</sup> bei 2 mm Stärke montiert. Es kann natürlich auch ein anderer gerade vorhandener NF-Verstärker mit Batteriebetrieb benutzt werden.

#### Ergebnis

Mit dem beschriebenen UKW-Empfänger erfährt man ein Frequenzband von 70 ... 110 MHz. Damit hat man das UKW-Rundfunkband sowie einen Frequenzbereich, der für kommerzielle Dienste vorgesehen ist. Bei Empfangsversuchen im UKW-Band wurde ein normaler UKW-Schleifendipol benutzt. Damit empfängt man im Berliner Raum 10 UKW-Sender. Die Sender sind fast rauschfrei und daher einwandfrei zu empfangen. Wenn man einen Draht

von 2 m Länge als Antenne benutzt, erhält man immer noch 7 Sender bei guter Qualität. Diese Angaben beweisen, wie leistungsfähig die Empfangsanlage ist, wenn man bedenkt, daß nur 2 HF-Transistoren nötig sind. Im Gegensatz dazu benötigt ein UKW-Super mindestens 5 HF-Transistoren.

Tabelle 1

Band I und II (bis 100 MHz)	Band III (bis 250 MHz)
GF 122	GF 140
GF 131	GF 141
GF 132	GF 142
AF 114	AF 121
AF 115	AF 102
AF 124	AF 106
AF 125	AF 139
OC 171	
OC 615	

Tabelle 2

Ausgangsübertrager: M 42

w1 = 130 Wdg., 0,5 mm CuL  
w2 = 150 Wdg., 0,5 mm CuL

Netztransformator: M 55

w1 = 3000 Wdg., 0,16 mm CuL  
w2 = 195 Wdg., 0,7 mm CuL

#### Literatur:

- [1] Strietzel, K., Fernsehversuche mit Oszilloskopfenröhren / FUNKAMATEUR 1/63, S. 4-6
- [2] Nestler, W., Kleiner Elektronenstrahloszilloskop umschaltbar als Behelfsbildempfänger für FS-Signale, FUNKAMATEUR 9/64, S. 292-294
- [3] Franz, J., Interessante Möglichkeiten des Fernsehempfangs und des UKW-Empfanges im Band I, Radioschau, H. 7/64, S. 262-267
- [4] Herfert, G., Transformator selbstberechnet, FUNKAMATEUR, 3/63, S. 95
- [5] Feuerstake, J., Leistungstransistor als Siebdrossel, FUNKAMATEUR, 8/63, S. 292

## Elektronische Abstimmung

Durch elektronische Abstimmung kann man u. U. einen Mehrfachdrehkondensator einsparen und die Abstimmelemente an elektrisch günstigen Punkten einbauen und evtl. auch fernabstimmen, da die Leitung zum Bedienelement nur Gleichspannung führt! Man kann durch diese Methode z. B. auch den Rundfunkempfänger feinabstimmen, wie dies beim Verfasser geschah. Der KW-Bereich des Empfängers ging von 5,8 bis 18 MHz. Trotzdem konnte im 16-m-Band eine einwandfreie Abstimmung mit Hilfe dieser „KW-Lupe“ erreicht werden. Diese Abstimmungsart kann auch beim Amateurempfänger

zur Abstimmung verwendet werden! Die Tabelle gibt die Sperrschichtkapazitäten einiger Halbleiter an (nach [1]). In [1] sind auch einige Schaltungsvorschläge zu finden. Zur Speisung der elektronischen Abstimmung sollte nur reiner Gleichstrom verwendet werden, da eine überlagerte Brummspannung zur Frequenzmodulation führt. Wenn ausschließlich die elektronische Abstimmung angewendet wird, sollte die Steuerspannung mit einer Zenerdiode stabilisiert werden, um eine genaue Eichung zu erreichen. Auch der BFO kann so gut abgestimmt werden. In den Bildern 1 und 2 sind zwei Schalt-

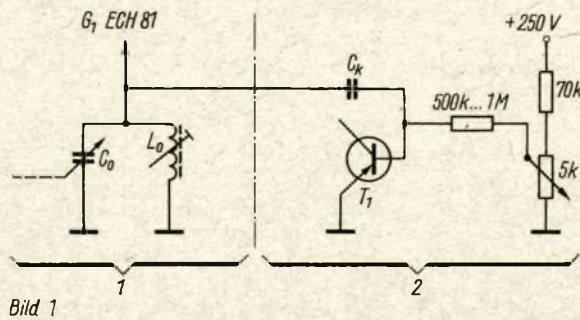


Bild 1

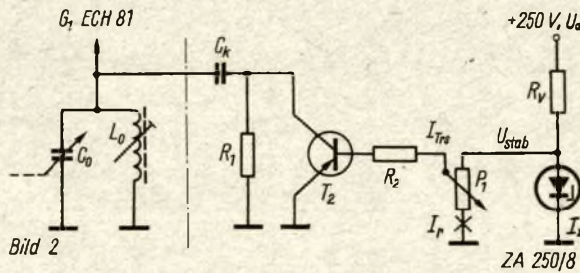


Bild 2

möglichkeiten für eine solche Abstimmung dargestellt. Im Bild 1 ist Tr1 ein Transistor mit abgebrochenem Kollektor bzw. mit durchgeschlagener Kollektor-Basis-Sperrschicht. C<sub>k</sub> ist der Koppelkondensator, der gleichzeitig zur Verkürzung der Sperrschichtkapazität dient. Er hatte im Mustergerät den Wert 20 pF. Er richtet sich nach dem benutzten Frequenzbereich. R<sub>1</sub> hat 200 kOhm ··· 500 kOhm (je kleiner der Reststrom der Kollektor-Basis-Strecke

ist, um so größer kann R<sub>1</sub> gewählt werden). Er dient wie R<sub>2</sub> (500 kOhm ··· 1 MOhm) im Bild 2 zur Abriegelung der HF-Spannung. Tr<sub>2</sub> kann ein beliebiges Exemplar mit möglichst geringen Restströmen sein. P<sub>1</sub> hatte beim Mustergerät 5 kOhm, R<sub>v</sub> kann nach folgenden Formeln berechnet werden:

$$R_{vmax} = \frac{U_{amin} - U_{stab}}{I_z + I_{Trs} + I_r}$$

Tabelle

Typ	Kapazität in pF bei Sperrspannung							
	0 V	0,1 V	0,3 V	0,6 V	1,5 V	5 V	10 V	15 V
OA 625	1,4	0,6	0,5	0,4	0,35	0,3	0,28	0,25
OY 114	78	51	41	34	25	10	8,5	7
ZA 250/7	390	350	300	280	250	150	—	—
OC 825	—	80	63	51	39	25	21	Koll.-Basis
	—	80	65	52	36	22	15	Basis-Emitter
OC 883	22,5	13,5	11	9	7,5	5	4,5	Kollektor-Basis
	72	66	58	53	47	—	—	Basis-Emitter

Bild 1: Abstimmung unter Verwendung der Basis-Emitterkapazität eines defekten Transistors

Bild 2: Abstimmung unter Verwendung der Ausgangskapazität eines Transistors

$$R_{vmin} = \frac{U_{amax} - U_{stab}}{I_{zmax} + I_r}$$

$$P_{Rv} = \frac{U_{amax} - U_{stab}}{R_v}$$

Die Bedeutung der Formelzeichen ist aus Bild 2 zu entnehmen.

Diese Abstimmung kann in Röhren- und Transistorgeräten eingesetzt werden, sofern die HF-Amplitude nicht zu groß ist. Schwierig ist jedoch eine Temperaturkompensation, die aber bei einfachen Geräten (z. B. OV1) nicht notwendig ist. Bei Röhrengeräten muß man auf eine entsprechende Einlaufzeit achten!

M. Ockert

Literatur:

- [1] Dipl.-Physiker H.-J. Fischer, „Abstimmung von Rundfunk und Kurzwellenempfängern mit Kapazitätsdioden“, Elektronisches Jahrbuch 1965

## Berechnung von Stelltransformatoren

G. RICHTER — DM 3 VL

Für viele elektrische Geräte ist eine genaue Netzspannung unerlässlich, und es muß eine besondere Einrichtung benutzt werden, um Netzspannungsschwankungen auszugleichen. Sofern die Betätigung mit der Hand geschieht und außerdem keine galvanische Trennung der Geräte vom Netz erforderlich ist, bietet sich als elegante Methode die Verwendung eines Transformators an, der vor die entsprechenden Geräte geschaltet wird (Bild). Dieser Transformator addiert zur bzw. subtrahiert von der Netzspannung eine Hilfsspannung, so daß an den Geräten immer eine konstante Spannung vorhanden ist. In der Praxis hat es sich jedoch oft gezeigt, daß diese Transformatoren bei größeren Spannungsschwankungen nicht den errechneten Stellbereich besitzen und bei Unterspannung und voller Belastung zu heiß werden. Die Ursache besteht in der Hauptsache darin, daß die Netzspannung und somit die Primärspannung des

Transformators nicht konstant ist. Es ändert sich damit bei gleicher Belastung der Primärstrom. Im folgenden wird nun eine Berechnung angegeben, in der diese Nachteile beseitigt sind.

Als Ausgangspunkt müssen die Leistungsaufnahme N<sub>0</sub> der zu betreibenden Geräte bei der Nennspannung U<sub>0</sub>, die kleinste und die größte Netzspannung U<sub>min</sub> bzw. U<sub>max</sub> und die Primärspannungsänderung pro Schaltstufe ΔU bekannt sein. Mit diesen Festlegungen ist die Anzahl der Stufen für Unterspannung

$$n = \frac{U_0 - U_{min}}{\Delta U} \quad (1)$$

und für Überspannung

$$m = \frac{U_{max} - U_0}{\Delta U} \quad (2)$$

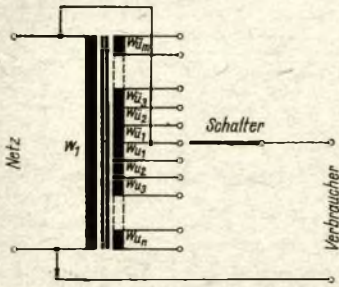
bestimmt.

Zuerst wird die Leistung des Transformators ermittelt. Die größte Leistung muß der Transformator entweder bei

der kleinsten oder bei der größten Netzspannung aufbringen, je nachdem, wo die Abweichung von der Nennspannung größer ist. In den meisten Fällen wird sie bei Unterspannung größer sein, so daß sich die Maximalleistung N<sub>max</sub> des Transformators aus

$$N_{max} = \frac{U_0 - U_{min}}{U_0} N_0 \quad (3)$$

ergibt. Nach Formel (3) kann der entsprechende Transformator mit Hilfe von Tabellen ausgewählt werden. Die Windungszahl der Primärwicklung wird nach der Nennspannung U<sub>0</sub> dimensioniert (sie müßte eigentlich nach U<sub>max</sub> dimensioniert werden, da die Überspannungen aber meist gering sind, kann man darauf verzichten. — d. Red.). Für die Drahtstärke der Primärwicklung ergibt sich jedoch ein anderer Wert. Der maximale Primärstrom I<sub>max</sub> fließt bei der Spannung U<sub>min</sub> und hat die Größe



$$I_{\max} = \frac{N_{\max}}{\eta \cdot U_{\min}} = \frac{U_0 - U_{\min}}{U_0 \cdot U_{\min}} \cdot \frac{N_0}{\eta} \quad (4)$$

( $N_{\max}$  = Sekundäre Trafoleistung)

Die primäre Drahtstärke  $d_{\text{prim}}$  ergibt sich dann zu

$$d_{\text{prim}} = \sqrt{\frac{4 I_{\max}}{\pi \cdot S}} = \sqrt{\frac{4 (U_0 - U_{\min}) \cdot N_0}{U_0 \cdot U_{\min} \cdot \eta \cdot \pi \cdot S}} \quad (5)$$

Hierbei sind  $\eta$  der Wirkungsgrad und  $S$  die aus der Tabelle ersichtliche zulässige Stromdichte des Transformators. Auf der Sekundärseite ergeben sich auch einige Besonderheiten. Durch die sich ändernde Netzspannung müssen die Windungszahlen der einzelnen Sekundärwicklungen verschieden sein, um für die Netzspannung gleichmäßige Spannungsstufen  $\Delta U$  zu erhalten. Ist die Netzspannung  $U_0$  um  $\Delta U$  gesunken, so wird eine Wicklung  $u_1$  der Größe

$$W_{u1} = \frac{\Delta U}{U_0 - \Delta U} W_1$$

eingeschaltet ( $W_1$  = Windungszahl der Primärwicklung). Bei einer Spannungsverringern von  $2 \Delta U$  wird die Wicklung  $u_2$  mit

$$W_{u2} = \frac{2 \Delta U}{U_0 - 2 \Delta U} W_1 - W_{u1} = \left( \frac{2 \Delta U}{U_0 - 2 \Delta U} - \frac{\Delta U}{U_0 - \Delta U} \right) W_1$$

und bei einer beliebigen Spannungsverringern  $k \Delta U$  ( $k = 1, 2, \dots, n$ ) die Wicklung  $u_k$  mit

$$W_{uk} = \left( \frac{k \cdot \Delta U}{U_0 - k \cdot \Delta U} - \frac{(k-1) \Delta U}{U_0 - (k-1) \Delta U} \right) W_1 \quad (6)$$

dazugeschaltet. Es ist bei einer Spannungsabnahme von  $n \Delta U$  dann die Gesamtsekundärwicklung

$$W_u = W_{u1} + W_{u2} + \dots + W_{un}$$

wirksam.

Ähnlich liegen die Verhältnisse bei Überspannung. Die erste Wicklung  $u_1$  hat die Größe

$$W_{u1} = \frac{\Delta U}{U_0 + \Delta U} \cdot W_1$$

Die Zusatzwicklung  $u_2$  bei  $2 \Delta U$  Spannungszunahme die Größe

$$W_{u2} = \left( \frac{2 \Delta U}{U_0 + 2 \Delta U} - \frac{\Delta U}{U_0 + \Delta U} \right) W_1$$

und die Zusatzwicklung  $u_l$  bei  $l \Delta U$  Spannungszunahme ( $l = 1, 2, \dots, m$ ) die Größe

$$W_{ul} = \left( \frac{1 \cdot \Delta U}{U_0 + 1 \Delta U} - \frac{(l-1) \Delta U}{U_0 + (l-1) \Delta U} \right) W_1 \quad (7)$$

Hierbei ist ebenfalls bei der Spannungszunahme von  $m \Delta U$  die Gesamtwicklung

$$W_u = W_{u1} + W_{u2} + \dots + W_{um}$$

wirksam. Gegebenenfalls sind alle Sekundärwindungszahlen noch um einen gewissen Prozentsatz zu erhöhen, der sich aus den Verlusten des Trafos bei voller Belastung ergibt. Dieser Wert ist ebenfalls aus Tabellen ersichtlich.

Der Strom durch die Sekundärwicklung entspricht in jedem Falle der Stromaufnahme der angeschlossenen Geräte. Er wird errechnet nach

$$I_0 = \frac{N_0}{U_0}$$

und die Drahtstärke der Sekundärwicklung  $d_{\text{sek}}$  wird damit

$$d_{\text{sek}} = \sqrt{\frac{4 \cdot I_0}{\pi \cdot S}} = \sqrt{\frac{4 \cdot N_0}{\pi \cdot S \cdot U_0}} \quad (8)$$

wobei  $S$  wieder die zulässige Stromdichte für den Transformator ist.

Gegenüber den eingangs erwähnten Mängeln bleibt der Regelbereich in jedem Falle erhalten, da für die Dimensionierung der Sekundärwicklung die jeweilige Netzspannung zugrunde gelegt wurde. Die zulässige Stromdichte wird eingehalten, da die Drahtstärken für die Maximalbelastungen dimensioniert sind.

## Transistor-Prüfsender für ZF und Mittelwelle

J. GOPP

Das Gerät soll hauptsächlich zum Abgleich im MW- und ZF-Bereich von AM-Rundfunkgeräten dienen. Bei der Dimensionierung wurde kein Wert auf ein reiches Oberwellenspektrum gelegt. Selbstverständlich sind noch kleine Amplituden im 49- bzw. 41-m-Band nachweisbar. Diese Oberwellen können durch Frequenzvergleich mit den dortigen Rundfunksendern zur Eichung herangezogen werden.

Obwohl ein Prüfsender nur eine relativ geringe Genauigkeit benötigt, ist es doch günstig, wenn

1. die Skala gut ablesbar ist,
2. die Speisespannung möglichst konstant ist,
3. die Ausgangsamplitude bis 0 abschwächbar ist.

Diese 3 Punkte sollte man beim Bau stets berücksichtigen. Punkt 1 läßt sich z. B. folgendermaßen realisieren: Nach der Beschaffung der Bauteile, speziell

des Drehkos, plant man auf der Frontplatte einen bestimmten Teil für die Anbringung der Skala (Kreissskala) ein. Der Mittelpunkt dieses Kreises ist dann die Achse des Drehkondensators. Die restlichen Bedienelemente ordnet man dann außerhalb des Skalenkreises elektrisch möglichst günstig an.

Die Frage der Speisespannungskonstanz hat für den Transistoroszillator die gleiche Bedeutung wie für einen Röhrengenerator. Man kann das Gerät entweder über Trafo, Gleichrichter und Zenerdiode aus dem Netz speisen, oder aus Batterien versorgen. Eine Speisung aus dem Netz ist bezüglich der Konstanz sehr günstig, aber leider auch nicht billig.

Deshalb wurde auf 2 Flachbatterien zurückgegriffen. Bei der geringen Stromaufnahme des Gerätes behält diese Batterie ihre Nennspannung sehr lange. Die Lebensdauer beträgt also garantiert 6 Monate. Ein Vergleich der

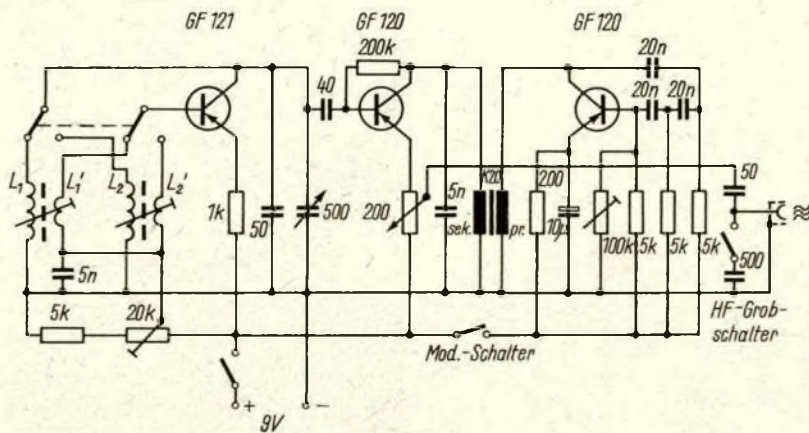
Kosten des Netztes und der für diesen Preis erhältlichen Anzahl von Batterien läßt deren Verwendung sinnvoll erscheinen.

Punkt 3 läßt sich nur durch exakte metallische Abschirmung von Oszillator, Trennstufe und Abschwächregler erreichen.

Bei einem Aufbau in herkömmlicher Technologie scheiterte an dieser Blechschlosserei praktisch der gesamte Vorteil der Transistortechnik: geringes Gewicht und geringe Größe durch die Verwendung von Kunststoffen und Kleinbauteilen.

Deshalb benutzte ich eine andere Technologie: Gehäuseteile, Chassis, Frontplatte und Zwischenwände wurden aus kupferkaschiertem Hartpapier hergestellt. Dieses Material läßt sich mit der Laubsäge schnell und sauber auf jedes gewünschte Maß bringen.

Die aneinanderstoßenden Teile werden zusammengehalten und auf der Kup-



fer-Innen-Seite mit einem normalen Kolben längs der Fuge verlötet. Die Festigkeit einer solchen Verbindung ist erstaunlich hoch und genügt voll den auftretenden Beanspruchungen. Ich verweise zu diesem Punkte auf meinen Beitrag: „Herstellung von maßgerechten Gehäusen für Transistor-Meßgeräte.“

Die Schaltung besteht aus 4 Teilen, dem Oszillator, der Trennstufe, dem Modulator und dem Abschwächer. Der Oszillator besitzt zwei Frequenzbereiche und ist durch einen zweipoligen Kippumschalter umschaltbar. Der Basisspannungsteiler ist als Einstellregler ausgebildet. Auf diese Weise

wird der günstigste Arbeitspunkt des Oszillatortransistors eingestellt. Er liegt bei etwa 1,5 mA (je nach Transistor). Mißt man am kalten Ende des Emittierwiderstandes R1 den Emittierstrom, so darf er sich beim Durchstimmen des Drehkos nicht wesentlich ändern. Andernfalls hat der Transistor bei verschiedenen Frequenzen verschiedene Arbeitspunkte. Ein Berühren des heißen Endes des Schwingkreises (Kollektor) ergibt eine geringfügige Stromänderung.

Die Trennstufe ist über eine kleine Kapazität an den Kollektor angekoppelt. Diese Stufe, als Kollektorverstärker geschaltet, ist durch eine Trenn-

wand gegen Einstreuung vom Oszillator geschützt.

Am Regler im Emittierkreis kann die Amplitude der abgegriffenen HF verändert werden. Um Einstreuungen von der Trennstufe auf die Ausgangsleitung zu vermeiden, sitzt dieser Regler ebenfalls in einer Abschirmkammer.

Durch einen zuschaltbaren Kondensator zwischen Ausgang und Masse wird die Ausgangsspannung nochmals geteilt, so daß sich auch sehr geringe Ausgangsspannungen einstellen lassen. Der Kollektor der Trennstufe ist durch einen Kondensator HF-mäßig geerdet. Dieser Kondensator ist für die einwandfreie Arbeitsweise der Trennstufe unbedingt notwendig. Hinter der Abblockung wird der Kollektorkreis über einen kleinen Übertrager amplitudenmoduliert.

Die NF wird in einen Generator mit RC-Phasenschieber erzeugt. Auch für diesen Generator ist eine einmalige Arbeitspunkteinstellung mit Einstellregler sehr günstig. Das Anschwingen wird durch Verwendung von Transistoren mit hoher Stromverstärkung erleichtert.

#### Spulendaten

- L1 Neumann-Bandfilterspule
- L2 ebenfalls, 1/3 der Wdg. abgewickelt
- L1', L2' 20 Wdg., 0,2 CuL. auf jeweilige Wicklung. Wicklungssinn beachten

## Dreikreisiger Transistor-Fuchsjagdpeiler für das 80-m-Band

H.-J. SCHÄDEL - DM 2 AOF, DM 4 BF

Nicht jeder Fuchsjäger wagt sich an den Bau eines volltransistorisierten Peilsupers heran, da bekanntlich im Vergleich zu Röhrenschaltungen die den HF-Transistoren oft anhaftenden Streuwerte dem Erbauer eines solchen Gerätes oft große Schwierigkeiten bereiten. Dies trifft besonders für die vor einiger Zeit billiger verkauften Transistoren aus dem „wertbaren Ausschuß“ zu. Ferner spielt auch der nicht unerhebliche Materialaufwand eine entscheidende Rolle. Der Umbau bereits vor längerer Zeit gebauter Röhrenpeilempfänger auf Transverterbetrieb mit Monozellen-Stromversorgung erfüllte zwar den Wunsch nach niedrigen Betriebskosten, trug aber nicht zur Verkleinerung bei. So entschloß ich mich zum Bau eines transistorisierten Geradeempfängers, der sich nun bereits bei mehreren Fuchsjagden bewährt hat.

Nachdem ich viele aus der Literatur bekannte Schaltungen ausprobiert und variiert hatte, entschied ich mich für die folgende Variante, die sich durch die Ausführung der HF-Vorstufe und der Rückkopplung von den meisten Schaltungen unterscheidet. Da die Aus-

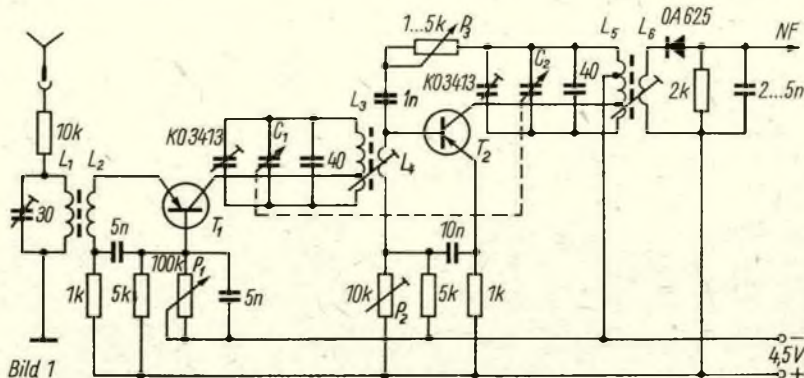
kopplung des Signals durch die Koppelpule L2 sowieso niederohmig erfolgt, wurde für T1 die Basisschaltung gewählt, da sie den kleinsten Eingangswiderstand bei Ausnutzung der höchsten Grenzfrequenz besitzt.

Bei T2 kam die Emitterschaltung zur Anwendung, da bei ihr der Unterschied zwischen den Werten des Eingangs- und Ausgangswiderstands am geringsten ist. Diese Schaltung hat jedoch eine geringe Grenzfrequenz, so daß die Auswahl von T2 mit einiger Sorgfalt erfolgen muß. Dazu habe ich mir

vor einiger Zeit einen Versuchsempfänger gebaut, dessen Transistoren sich leicht auswechseln lassen, da Fassungen eingebaut wurden. Das ist aber nur dann lohnenswert, wenn man, wie bei uns, eine ganze Serie von Peilempfängern bauen muß.

Mit P1 läßt sich eine wirkungsvolle HF-Reglung durchführen, so daß selbst in unmittelbarer Sendernähe einwandfrei gepeilt werden kann. Die Leitungsführung zu P1 spielt dabei keine Rolle,

Bild 1: Schaltung des HF-Teils des Transistor-Fuchsjagd-Peilers





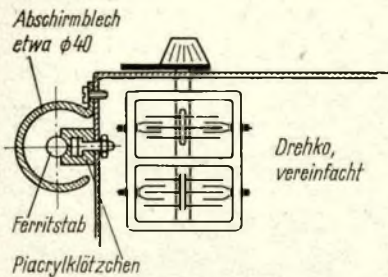


Bild 2: Aufbauskinne für Ferritantenne und Drehko

so daß man die bedienungsmäßig günstigste Anordnung wählen kann.

Um die Kreisdämpfung geringzuhalten, erhält L3 eine Anzapfung. Von der Koppelspule L4 gelangt das Signal auf die Basis von T2. Die sonst übliche Regelung der Rückkopplung durch Verändern der Basisspannung wurde hier durch eine günstigere Lösung ersetzt, die sich besonders durch größere Rückwirkungsfreiheit auszeichnet. Mit P2 wird der beste Arbeitspunkt von T2 einmalig eingeregelt. Mit P3, das aus Bedingungsgründen ein Rändelpotentiometer mit Schalter sein sollte, wird die Rückkopplung geregelt. Bei Abstimmung im Bereich 3,5 ... 3,8 MHz macht sich ein Nachstellen der Rückkopplung erforderlich. Die Bedienung des HF-Reglers ist nicht ganz rückwirkungsfrei; die Verstimmung liegt jedoch noch im Hörbarkeitsbereich. Zum Abgleich der Kreise ist ein Grid-dipper erforderlich. Da der Abgleich bei eingesetzten Transistoren erfolgt, kann es passieren, daß der Dip an L5 unter Umständen sehr breit wird.

Die Anzapfungen an L5 ermöglichen überhaupt erst eine Messung dieses Kreises bei eingesetztem Transistor und sollten keinesfalls weggelassen werden.

Ein Versuch, mit einem Einfach-KW-Drehko zur Abstimmung auszukommen, schlug fehl. In Ermangelung eines kleinen raumsparenden Mehrfachdrehkos wurde im Mustergerät ein UKW-Drehko  $2 \times 14$  pF aus Schalkau verwendet. Die Gesamtgröße des Gerätes wird somit vom Drehko und der verwendeten Batterie bestimmt. Der Ferritkreis wird mit dem Trimmer 30 pF auf Bandmitte abgestimmt.

Das mit der Diode gleichgerichtete Signal gelangt an den Eingang des NF-Verstärkers, auf dessen Darstellung verzichtet wurde, da NF-Verstärkerschaltungen in genügendem Maße veröffentlicht wurden. Als Stromquelle wird im Mustergerät eine 4,5-V-Flachbatterie verwendet, wobei der Stromverbrauch etwa 4,5 mA beträgt.

HF- und NF-Stufen wurden auf kupferkaschiertem Halbzeug getrennt montiert und gemeinsam mit Drehko und Flachbatterie in einem Aluminiumblech-Gehäuse von 145 mm  $\times$  80 mm  $\times$  60 mm untergebracht (Bild 3). Der Fer-

ritstab wurde mittels zweier Piacrylklötzchen an der Stirnwand des Gehäuses festmontiert. Wegen der erforderlichen vier Steckerstifte wäre eine steckbare Verbindung des Ferritstabes verhältnismäßig kompliziert. Der Trimmer findet zwischen den Halteklötzchen aus Piacryl genügend Platz. Um eine Dämpfung von L1 zu vermeiden, wurde die Abschirmung über dem Ferritstab nur einseitig an die Stirnwand des Gehäuses geschraubt. Zweckmäßig schraubt man die Abschirmung so an, daß der dabei verbleibende Schlitz auf die Unterseite des Empfängers liegt, um das Eindringen von Regenwasser zu verhindern (Bild 2). Zum mechanischen Schutz wurde der Ferritstab mit Pertinaxrohr von 12 mm Durchmesser überzogen.

Nun noch einige Hinweise für den Bau der Spulen. Im Mustergerät wurden für L3/L4 und L5/L6 kleine Dreikammerkörper mit schwarzem HF-Kern benutzt. Maße der Körper: 20 mm  $\times$  5 mm mit Steckfüßen.

Kern: HF-Kern mit Kunststoffgewinde 19 mm  $\times$  4 mm.

L1 und L2 wurden auf einem Ferritstab von 200 mm  $\times$  10 mm nach Aufkleben einer Isolierschicht von 1 mm Dicke aus Selbstklebeband gewickelt. L1 besteht aus 28 Windungen HF-Litze 20  $\times$  0,05 mm, L2 hat 2 Windungen 0,25 mm, CuLS wird auf das kalte Ende von L1 gewickelt und mit Garn abgebunden. Auf das Erfassen aller Litzen-drähte ist unbedingt zu achten, da die Spule sonst eine geringere Güte als eine Volltrahtspule hätte.

L3 hat 46 Windungen HF-Litze 20  $\times$  0,05 mm, davon je 18 in der oberen und mittleren und 10 in der unteren Kammer. Die Anzapfung liegt bei 10 Windungen vom kalten Ende aus gesehen. L4 liegt mit 4 Windungen CuLS 0,25 mm über dem kalten Ende von L3 in der unteren Kammer. Spulenden gut mit Garn abbinden!

L5 erhält ebenfalls 46 Windungen HF-Litze 20  $\times$  0,05 mm, sowie die gleiche Kammeraufteilung wie L3. Die Anzapfung für den Kollektor von T2 liegt bei 8 Windungen vom heißen Ende (unten) aus gesehen, Anzapfung für  $U_b$  entsprechend L3. L6 hat 10 Windungen 0,25 CuLS, die über L5 in die untere und mittlere Kammer gewickelt werden.

Die Paralleltrimmer sind Miniatur-Scheibentrimmer KO 3413 (4 ... 12 pF) und werden direkt an den Lötösen des Schalkau-Drehkos festgelötet. Dabei ist zu beachten, daß genügend Zwischenraum für die Abgleicharbeit bleibt. Die Parallelkondensatoren von 40 pF wurden, wie alle anderen Bauelemente, auf die Cu-Folie der Halbzeugplatte gelötet, wobei die dafür nötigen Stützpunkte durch Einritzen mit einem spitzen Messer und anschließendes Abziehen mit einer Pinzette gewonnen wurden.

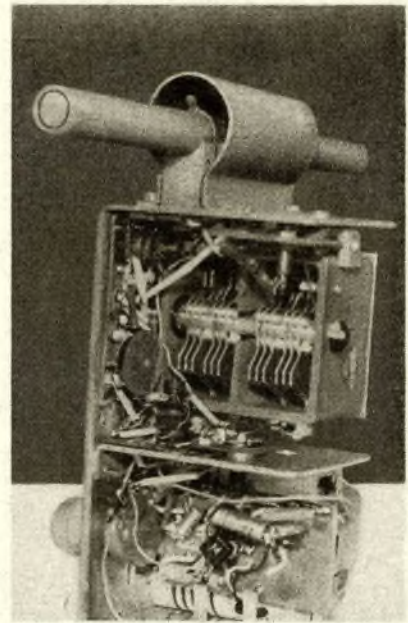


Bild 3: Innenansicht des fertigen Empfängers

Das Ätzverfahren ist natürlich eleganter, war mir jedoch zu umständlich. Mit den angegebenen Spulendaten und Parallelkondensatoren läßt sich der Bereich von 3,5 ... 3,8 MHz mit einer geringen Überlappung überstreichen. Die Verwendung anderer Spulenkörper bringt natürlich Änderungen in der Schwingkreisdimensionierung mit sich und muß ausprobiert werden. Zu bemerken ist noch, daß die Abgleicharbeit an den drei Kreisen etwas Geduld erfordert, da eine völlige Rückwirkungsfreiheit nicht besteht. Kritisch ist vor allem das Einstellen des günstigsten Arbeitspunktes von T2 mit P2. Ferner ist auf etwa gleiche LC-Verhältnisse bei L3 und L5 zu achten. Geringfügige Verstimnungen der Trimmer C4 und C7 brachten bereits die Rückkopplung auf großen Bandabschnitten zum Aussetzen! Den weichsten Rückkopplungseinsatz auf dem gesamten Bereich ergab ein Poti von 1 kOhm, das leider keinen Schalter hatte. Ein 5-kOhm-Poti funktionierte ebenfalls zufriedenstellend, nur war hier der Rückkopplungseinsatz etwas härter.

Die erste Erprobung des Gerätes im Gelände mit einem Fuchsjagd-Kleinsender ergab eine ausgezeichnete Empfindlichkeit und Stabilität. Die beste Richtwirkung bei der Seitenbestimmung brachte eine 23 cm lange Stabantenne, die über einen Widerstand von 10 kOhm angeschlossen wurde.

Abends konnte im Zimmer bereits ohne Hilfsantenne Europaverkehr gehört werden. Etwas störend machte sich das am Schalkau-Drehko befindliche Zahnradgetriebe bemerkbar, da es Kratzgeräusche erzeugte.

Ich wünsche allen Fuchsjägern, die den RX nachbauen wollen, viel Erfolg!

## Drei große Etappen im neuen Ausbildungsjahr

Am 22. September kamen in Schönlagen leitende Funktionäre des Nachrichtensportes zur diesjährigen Sportkonferenz zusammen.

Schon allein der Kreis der Teilnehmer ließ erkennen, daß es dabei ausschließlich um Führungsfragen im Nachrichtensport ging. Das Ziel der Tagung war es, gemeinsam die Linie unserer Arbeit im neuen Ausbildungsjahr festzulegen.

Im Referat, vorgetragen vom stellv. Leiter der Abteilung Nachrichtensport, Gen. Wilhelm Käß, wurde festgestellt, daß die wichtigsten politischen Probleme, nämlich der Kampf um die Sicherung des Friedens und die Beendigung des verbrecherischen Krieges in Vietnam, der Kampf gegen den deutschen Militarismus, die Schaffung eines Systems der kollektiven Sicherheit in Europa und nicht zuletzt die ökonomische, politische, kulturelle und militärische Stärkung der Deutschen Demokratischen Republik Maßstab für unsere gesamte Tätigkeit sein müssen. Die kommenden Monate bis zum VII. Parteitag werden angestrengte Arbeit von uns verlangen. Es ist eine Selbstverständlichkeit, daß wir dem Aufruf des Zentralkomitees folgend alle unsere Anstrengungen darauf richten, die Aufgaben, die uns die ASW für 1966 gestellt hat, restlos zu erfüllen und daß wir damit zugleich das Ausbildungsjahr 1967 gut vorbereiten. Das gibt uns die Gewähr, schon zum VII. Parteitag der SED gute Erfolge melden zu können, die wir bis zum 15. Jahrestag der Gesellschaft für Sport und Technik und bis zum 50. Jahrestag der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution noch steigern.

Unsere Nachrichtensportler auf den VII. Parteitag und die anderen Höhepunkte im gesellschaftlichen Leben zu konzentrieren, ist nur möglich durch eine Verbesserung der Arbeit mit den Menschen. Das ist eine der wichtigsten Schlußfolgerungen, die Genosse Erich Honecker auf der 13. Tagung des Zentralkomitees gezogen hat, und dieser Gedanke ist für uns im Nachrichtensport von großer Bedeutung. Die Arbeit mit den Menschen heißt aber, die Arbeit mit dem Mitglied zu verbessern, das Sektionsleben zu entwickeln und alles darauf zu konzentrieren, daß unsere Kameraden ihre Tätigkeit in un-

serer Organisation mit höchster Qualität erfüllen können und in unseren Sektionen eine gesellschaftliche Heimat finden.

Wollen wir hohe Ausbildungsergebnisse erreichen, dann gilt es, unsere Mitglieder systematisch zu erziehen und zu bilden. Das bedeutet aber in erster Linie, daß wir vor allen Dingen unseren Ausbildern noch besser helfen, ihre Funktion als Lehrer, Leiter und Erzieher erfüllen zu können. Deshalb steht an der Spitze unserer Aufgaben die Schulung und Qualifikation unserer Ausbilder und Nachrichtensportfunktionäre.

★

Ein zweites Problem ist das unserer Schulung.

Wir meinen damit die politische Schulung unserer Nachrichtenfunktionäre, die uns hilft, den Inhalt der Politik der SED, besonders der Militärpolitik, lebensnahe zu erläutern und ein festes Vertrauen zu Partei und Staat zu entwickeln. Wir müssen einschätzen, daß deren Inhalt bisher nicht der Aufgabenstellung entsprach. Wenn es uns aber nicht gelungen ist, diese Schulungen interessant und einprägsam zu gestalten, können wir auch nicht erwarten, daß unsere Kameraden mit Begeisterung daran teilnehmen.

Unsere Empfehlungen, bewährte Genossen unserer Arbeiterpartei, Spanienkämpfer und verdienstvolle Vertreter unseres Staates zu gewinnen, um aus ihrem Leben von ihrem Kampf zu berichten, wurden bisher kaum genutzt. Wer versteht es aber besser als diese Genossen, bei unseren Funktionären zur Bewußtseinsbildung beizutragen? Kämpferischer Elan und Ent-

schlossenheit für die Sache unseres Staates und den Internationalismus kann man am besten durch das Beispiel entwickeln.

★

Ein wichtiges Kettenglied für die allseitige Erfüllung unserer Erziehungs- und Ausbildungsaufgaben ist der sozialistische Wettbewerb zu Ehren des VII. Parteitages, der in der Organisation unter der Losung steht:

„Dem VII. Parteitag entgegen – mit höheren Leistungen zur Stärkung der Verteidigungskraft der DDR.“

Leiten wir daraus unsere Aufgabenstellung im Nachrichtensport ab. Das Wichtigste und Entscheidende ist, daß wir mit Hilfe aller Vorstände und Klubräte unmittelbar mit unseren Mitgliedern ins Gespräch kommen, sie zu guten Taten und Verpflichtungen zu Ehren des VII. Parteitages mobilisieren. Diesen Wettbewerb müssen wir zur Sache aller Mitglieder und Funktionäre machen.

Es gibt schon eine Reihe guter Beispiele, die es gilt zu verallgemeinern. Nehmen wir die gute Verpflichtung der Nachrichtensportler des Kreises Auerbach im Bezirk Karl-Marx-Stadt, die alle Nachrichtensektionen des Bezirkes aufrufen, die Anstrengungen in der Ausbildungstätigkeit zu erhöhen, die ASW in allen Teilen zu erfüllen und wöchentlich 2 NAW-Stunden beim Bau ihres Ausbildungsstützpunktes zu leisten. Dieser Aufruf ist verbunden mit ausgezeichneten kollektiven und Einzelverpflichtungen.

Auch Genosse Rahn, Mitglied des Bezirksvorstandes und Vorsitzender des Bezirksklubrates Halle, gibt ein gutes



Nicht nur bei Meisterschaften, wie auf unserem Bild, sondern bei vielen anderen Gelegenheiten können Armee und GST gut zusammenarbeiten. Einige Vorschläge dazu machte der Vertreter der NVA in seinem Diskussionsbeitrag (siehe Seite 613)

Beispiel. Er warb 3 Kameraden als Soldat auf Zeit, die ihren Ehrendienst als Funker ableisten werden.

Die Sektion Nachrichtensport in Oberweißbach, Kreis Neuhaus, beschloß, neue Mitglieder für ihre Sektion zu werben und eine neue Ausbildungsgruppe im Sprechfunk für Mädchen zu bilden.

Solche und ähnliche gute Verpflichtungen müssen von unseren Bezirksvorständen ausgenutzt werden. Durch gute Popularisierung, Anleitung und Kontrolle muß der Wettbewerb zu tatsächlich meßbaren Ergebnissen führen.

★

Nun einige Hinweise zur Arbeit der Klubräte und Referate. Die praktische Arbeit besonders der Referate erschöpft sich nicht in stundenlangen Sitzungen. Statt dessen sind bewährte Formen der schöpferischen Arbeit anzuwenden. Der Gedankenaustausch mit den Praktikern und Ausbildern über Probleme des jeweiligen Bereichs kann bereits durch Korrespondenz vorbereitet werden. Ein weiterer Weg ist der unmittelbare persönliche Kontakt zum Ausbilder oder zu den Kreisklubräten, Grundorganisationen bzw. Sektionen. Bekanntlich kann man dort die meisten Erfahrungen sammeln und dann auch im Klubrat entsprechende Beschlüsse vorbereiten. Zur Stärkung der Autorität unserer Klubratmitglieder und damit sie schöpferische Arbeit leisten können, fordern wir unsere Oberinstruktoren auf, den Klubräten gründlich die Beschlüsse der Vorstände und ihrer Sekretariate zu erläutern, die für den Nachrichtensport verbindlich sind. Analog zu den Aufgaben für die Bezirksklubräte gilt diese Orientierung für die Kreisvorstände. Es ist kein Geheimnis, daß die Erfolge unserer Arbeit und die allseitige Erfüllung aller Erziehungs- und Ausbildungsaufgaben in letzter Konsequenz in unseren Kreisen von den Mitgliedern, Ausbildern und führungsmäßig entscheidend von der Qualität der Kreisklubräte beeinflusst werden. Wir erwarten, daß den Kreisvorständen Unterstützung gegeben wird mit dem Ziel, im nächsten Jahr auch in den Kreisen auf diesem Gebiet eine richtige Arbeitsgrundlage zu haben.

★

Unsere diesjährigen Deutschen Meisterschaften waren ein Höhepunkt unserer Ausbildung. Wenn man berücksichtigt, daß die Wettkämpfe unter schlechtesten Witterungsbedingungen stattfanden und kein Wettkämpfer kapitulierte, so ist das der Ausdruck einer hohen sportlichen Disziplin und Wettkampfmoral. Gegenüber dem Vorjahr mit 132 aktiven Wettkämpfern erhöhte sich die Beteiligung diesmal auf über 200 Wettkämpfer. Auch die sportlichen Leistungen der Wettkämpfer lassen insgesamt gesehen einen Leistungs-

## Dem VII. Parteitag entgegen – mit höheren Leistungen zur Stärkung der Verteidigungskraft der DDR

*Von der Tribüne der 13. Tagung des ZK der SED sind die Arbeiter, die Genossenschaftsbauern und die Angehörigen der Intelligenz aufgerufen, darüber nachzudenken, welchen schöpferischen Beitrag jeder persönlich für den VII. Parteitag der SED leisten kann.*

*Wir fordern alle Funktionäre und Mitglieder, alle Vorstände und Leitungsorgane der GST auf, diesen Ruf aufzunehmen und ihre Verpflichtungen für die Arbeit, das Lernen, die vormilitärische Ausbildung, die technische und wehrsportliche Arbeit abzugeben und in den Sektionen, Grundorganisationen und Vorständen zu beraten. Die Verpflichtungen sollten in Ehrenbüchern der Kreisvorstände und Grundorganisationen niedergelegt werden. Nach ihrer Verwirklichung sollen die daran beteiligten Kameraden und Kollektive geehrt werden.*

*Schon entwickeln die Kameraden große Initiative:*

*Kamerad Dietrich Neumann aus dem Klz.-Instandsetzungswerk Neustrelitz will ein guter Facharbeiter und zu Ehren des VII. Parteitages Soldat auf Zeit werden.*

*Die Kameraden des Schießsports in Apolda, Bezirk Erfurt, wollen bis zum VII. Parteitag einen Schießstand mit 20 Bahnen bauen.*

*In Merseburg erklärten sich 25 Reservisten bereit, als Ausbilder in der GST tätig zu sein.*

*Die Kameraden der GO des Landtechnischen Instandsetzungswerkes Stralsund verpflichteten sich, im FDJ-Lehrjahr das Abzeichen „Für gutes Wissen“ zu erwerben und ein militärpolitisches Kabinett einzurichten.*

*Die Nachrichtensportler des Kreisradioclubs des Kreises Auerbach, Bezirk Karl-Marx-Stadt, verpflichteten sich, die Anstrengungen in der Ausbildung zu erhöhen, die ASW in allen Teilen zu erfüllen und wöchentlich zwei NAW-Stunden beim Bau ihres Ausbildungsstützpunktes zu leisten. In Berlin beschlossen die Kameraden aus Betrieben und Schulen, Betriebs- und Schulmeisterschaften im militärischen Mehrkampf und im Schießsport durchzuführen. Viele Kreisvorstände verpflichteten sich, neue Grundorganisationen zu*

*bilden und die Organisation durch die Werbung neuer Mitglieder vor allem in den Betrieben der Industrie und Landwirtschaft zu stärken.*

*Folgt diesen vielfachen Initiativen!*

*Voller Stolz blicken wir auf die großen Erfolge unserer Republik, die unter Führung der SED errungen wurden. Durch die Fürsorge und Führung der Partei der Arbeiterklasse wurden die Kameraden unserer Organisation befähigt, ihre Aufgaben bei der Sicherung des Friedens und der Verteidigung unserer sozialistischen Heimat zu erfüllen, die sportlichen Erfolge zum Ruhm unserer Republik zu erringen. Dafür wollen wir danken, indem wir hohe Leistungen zu Ehren des VII. Parteitages vollbringen. Es geht darum, unsere Republik politisch, ökonomisch kulturell und militärisch zu stärken. Gut zu arbeiten, zu lernen und in der vormilitärischen Ausbildung, der technischen und sportlichen Arbeit ausgezeichnete Ergebnisse zu erreichen, das ist unser Beitrag.*

*Kameraden Ausbilder!*

*Kameraden der Sektionsleitungen, der Vorstände der GO, der Kreise und Bezirke!*

*Besprecht mit Euren Mitgliedern, welchen Beitrag im Wettbewerb zu Ehren des VII. Parteitages sie leisten wollen. Unterstützt die Initiative der Kameraden.*

*Kameraden! Nehmt den Wettbewerb von Gruppe zu Gruppe, von Sektion zu Sektion auf. Konzentriert Euch auf die volle Erfüllung Eures Ausbildungsziels für das Jahr 1966. Bereitet Euch gut auf das Ausbildungsjahr 1967 vor. Nehmt die Ausbildung, die sportliche und technische Arbeit mit großem Schwung in Angriff, um dem VII. Parteitag von großen Erfolgen berichten zu können, sie weiter zu steigern zum 15. Jahrestag der GST und sie zum Höhepunkt zum 50. Jahrestag der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution zu führen.*

*Vorwärts zu neuen Erfolgen – mit guten Taten für den Ruhm und die Stärkung unserer Republik dem VII. Parteitag entgegen!*

*Sekretariat des ZV der GST*

anstieg gegenüber den Vorjahren erkennen.

Ohne den Erfolg unserer gemeinsamen Arbeit zu schmälern, müssen wir doch einige Hauptschwächen nennen, deren Ursache in der noch ungenügenden kontinuierlichen Ausbildung liegen.

Nehmen wir die Funker. 50 Prozent der aufzunehmenden Funksprüche in der Disziplin Hören konnten nicht gewer-

tet werden. Im Geben mußten wir insgesamt mit dem Koeffizienten 0,36, d. h. mit „ungenügend“, bewerten. Im Funkbetrieb wurde die Zeitnorm nur von den Mannschaften Neubrandenburg und Magdeburg erfüllt.

Von 102 Funksprüchen lagen 32 außer Wertung. Mit Ausnahme der Mannschaft des Bezirks Berlin, ohne Ver-

Schluß Seite 613

# 2-m-QRP-Sender für den Portable- und Mobilbetrieb

G. DAMM – DM 2 AWD, UKW-Referent des RK der DDR

(Manuskripteingang: 24. März 1965)

Beobachtet man aufmerksam die Entwicklung auf dem Gebiet der UKW-Ausrüstung, dann fällt neben den Einzelerfolgen mit extrem hohen Ausgangsleistungen eine breite Entwicklung auf dem Gebiet der kleinen Leistungen auf.

Diese Entwicklung wird nicht nur durch den den Amateuren nun einmal auf den Leib geschriebenen „Forscherdrang“ forciert, sondern durch die nun auch einfachen Sterblichen zugänglichen Transistoren. Wenn auch die Bezugsmöglichkeiten von geeigneten Transistoren für den 2-m-Bereich zumindest in DM noch Schwierigkeiten bereitet, so heißt das noch lange nicht, daß keine geeigneten benutzt werden, oder daß sich der interessierte OM nicht nach geeigneter Lektüre umsieht. In einigen Ländern hat sich die Entwicklung auf dem Gebiet der Transistorisierung von Kleinstgeräten für den 2-m-Bereich schon fast zur Perfektion entwickelt. Solange aber der DM-Markt nicht mit entsprechenden Erzeugnissen versorgt werden kann, muß sich der Amateur ohne Verbindung mit anderen Bauelementen begnügen.

Die seit Anfang 1965 angebotenen Transistoren für Sender kleiner Leistungen aus DM-Fertigung lassen aber den Amateur einen kleinen Lichtblick erkennen, sind aber leider teuer.

Die Tendenz des gemeinsamen Feldtages der Amateure aus OK, SP und DM geht nun ebenfalls dahin, besonders die Kategorien der kleinen Leistungen zu fördern. Schon ab 1965 wird die Hauptkategorie die der Sender mit Eingangsleistungen bis 5 Watt sein. Was heißt das für den einzelnen OM? Es heißt, daß er sich Gedanken machen muß, mit den ihm zugänglichen Materialien zu einer Station zu kommen, die den ersten Anforderungen genügt. Daß er dazu auch übliche Röhren benutzen kann, soll die folgende Abhandlung zeigen. Auch über Transistorsender soll etwas gesagt werden.

Bild 1 zeigt einen 2-m-Röhrensender, der seit zwei Jahren sporadisch in Betrieb ist, einige Mobiltests und einen

**Bild 1:** Dreistufiger Röhrensender für etwa 1 W HF-Leistung.

$L_1$  (48 MHz): 6 mm  $\varnothing$ , 12 Wdg., 0,25 CuL, mit Kern,  $L_2$  (144 MHz): 8 mm  $\varnothing$ , 4 Wdg., 0,5 CuAg;  $L_3$  (144 MHz): 10 mm  $\varnothing$ , 8 Wdg., 1,0 CuAg;  $L_4$ : 10 mm  $\varnothing$ , 2 Wdg., 1,0 CuAg isoliert, in das kalte Ende von  $L_3$  gewickelt; RÖ1, 2, 3: EF 80, EF 95, EF 96, EF 762 usw.

**Bild 4:** QRP-Sender mit Gittermodulation

$L_1$ : 25 Wdg., 0,3 CuL;  $L_2$ : 3 Wdg., 1 CuAg;  $L_3$ : 7 Wdg., 1,0 CuAg;  $L_4$ : 3 Wdg., 1,0 Ag isoliert, zwischen die Windungen von  $L_3$  gewickelt. – Alle Spulen 10 mm  $\varnothing$

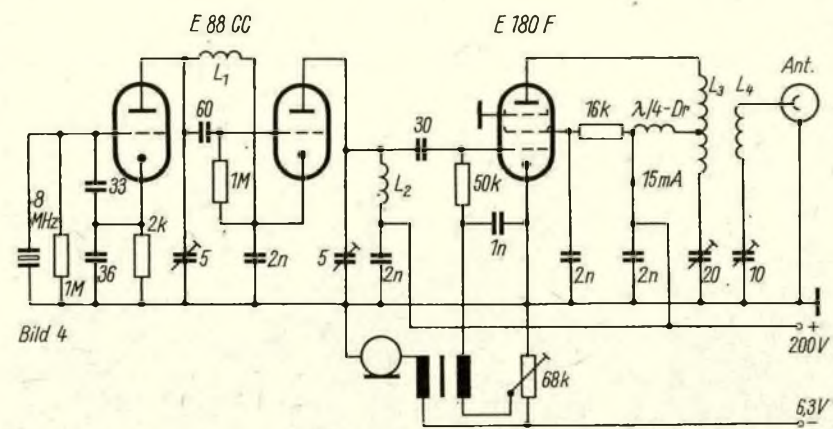
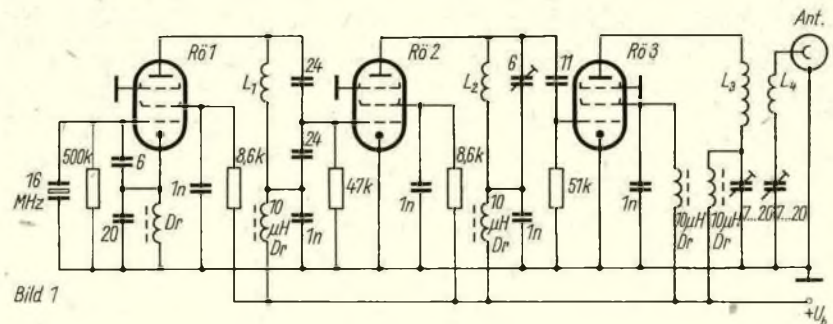
Contest, stets zur Freude seines Erbauers, hinter sich hat (s. a. Titelbild FUNKAMATEUR, 11/64).

Der Sender ist dreistufig und der Oszillator als Colpitts geschaltet. Der kapazitive Spannungsteiler bestimmt das Schwingverhalten der Schaltung. Schwach schwingenden Quarzen kann durch Verändern des Verhältnisses C1/C2 etwas nachgeholfen werden. Wird der Gitterableitwiderstand nicht auf Null-, sondern auf Katodenpotential gelegt, ergibt sich eine bessere Anschwingfreudigkeit der Schaltung. An der Anode wird die dritte Harmonische (48 MHz) abgenommen. Die Verwendung der Frequenz 48 MHz bringt infolge der geringen Leistung auf dieser Frequenz keine Schwierigkeiten in Bezug auf Störungen des TV-Kanals 7. Die nächste Stufe arbeitet als Verdreifacher auf die Endfrequenz 144 MHz. Die folgende Stufe hat die Aufgabe der Verstärkung der Endfrequenz.

Die Kopplung zwischen den einzelnen Stufen erfolgt unterschiedlich. Das ergab sich, als die beste Leistungsausbeute gesucht wurde. Eine Verwendung des Serienkreises in der PA-Stufe erwies sich als notwendig bzw. ratsam, um genügend Leistung auskoppeln zu können. Die Antenne wird kapazitiv an den Auskoppelkreis angeschlossen. Die mit kommerziellen Geräten gemessene Ausgangsleistung betrug 0,9 bis 1,5 Watt bei einem Wirkungsgrad von etwa 60 Prozent. Dabei wurden unterschiedliche Betriebsspannungen zwischen 150 und 200 Volt benutzt. Die Anodenspannung wurde wahlweise einer Anodenbatterie, einem Transverter oder einem Netzteil entnommen. Für kurzzeitigen Portable-Betrieb ist die Benutzung einer Anodenbatterie nicht abwegig.

Um den Aufwand für die Modulation gering zu halten, wurde Frequenzmodulation angewandt. Dadurch entfällt der Modulationsverstärker. Die Frequenzmodulation erfolgt direkt am Quarz. Die benötigte Modulationsspannung hängt vom Quarz, der Oszillatorschaltung, sowie von den verwendeten Dioden ab. Die Schaltung des NFM-Modulators zeigt Bild 2. Besondere Sorgfalt ist der Einstellung des Frequenzhubes zu widmen. Laut Bestimmung darf der Modulationsindex nicht größer als 1 sein. Das heißt, der maximale Frequenzhub ist gleich der höchsten Modulationsfrequenz. Ein größerer Frequenzhub erhöht nicht immer die Verständlichkeit. Es muß hier gesagt werden, daß die Lesbarkeit der NFM ausschließlich von der Flankensteilheit der ZF-Durchlaufkurve der Empfänger abhängt, wenn einwandfreie Modulation vorausgesetzt wird.

Um den Aufwand für die Modulation gering zu halten, wurde Frequenzmodulation angewandt. Dadurch entfällt der Modulationsverstärker. Die Frequenzmodulation erfolgt direkt am Quarz. Die benötigte Modulationsspannung hängt vom Quarz, der Oszillatorschaltung, sowie von den verwendeten Dioden ab. Die Schaltung des NFM-Modulators zeigt Bild 2. Besondere Sorgfalt ist der Einstellung des Frequenzhubes zu widmen. Laut Bestimmung darf der Modulationsindex nicht größer als 1 sein. Das heißt, der maximale Frequenzhub ist gleich der höchsten Modulationsfrequenz. Ein größerer Frequenzhub erhöht nicht immer die Verständlichkeit. Es muß hier gesagt werden, daß die Lesbarkeit der NFM ausschließlich von der Flankensteilheit der ZF-Durchlaufkurve der Empfänger abhängt, wenn einwandfreie Modulation vorausgesetzt wird.



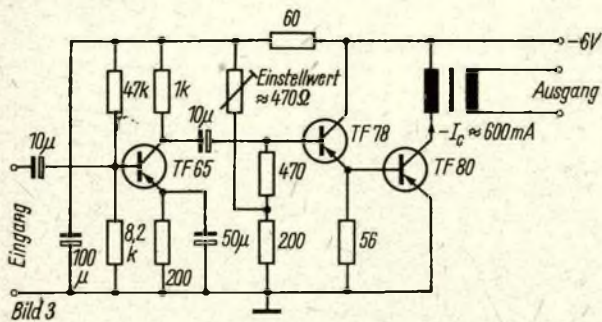


Bild 3

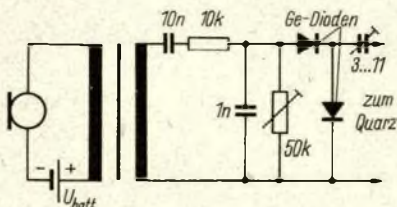


Bild 2

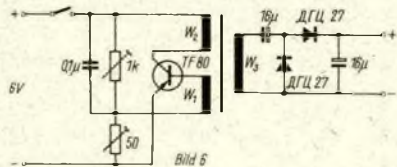


Bild 6

Beim Testbetrieb mit dieser NFM am beschriebenen und an anderen Sendern bis 45 Watt HF wurden so große Unterschiede in der Lesbarkeit bei Gegenstationen festgestellt, daß ein Contestbetrieb als nicht ratsam erscheint. Es gab Stationen, die das Signal noch bis S3 herunter aufnehmen konnten, andere Stationen hatten schon Schwierigkeiten bei Signalstärken von S6. Die notwendige Verstimmung der Empfänger (Flankendemodulation) lag zwischen 2 und 6 dB Amplitudenfall des Signals an einer Flanke der Empfängerdurchlaßkurve. Durch die Verwendung eines Kohlemikrofons und einer sogenannten Sprechspule aus einem Feldtelefon wurde mit einer Mikrofonspannung von 1,5 Volt eine sekundäre Tonfrequenzspannung von etwa 8 Volt erzielt. Für eine einwandfreie Funktion der Modulation war nur eine Niederfrequenzspannung von etwa 2 Volt erforderlich. Der Kondensator C1 wurde mit 6 pF und der Widerstand R2 mit 20 kOhm bemessen. Über die Einstellmaßnahmen bei NFM kann in [1] nachgelesen werden. Es muß noch angeführt werden, daß keine 100prozentig symmetrische Modulation erreicht wurde. Dies störte aber bei der Aufnahme der Modulation nicht. Sehr schnell fand die Gegenstation das Seitenband mit der besseren Lesbarkeit. Die Gefahr, daß Stationen ihren Empfänger auf Trägermitte abstimmen, ohne dort eine Modulation aufzunehmen, ist größer als die einer schlechten Verständlichkeit bei Abstimmung auf die obere und untere Flanke.

Bild 3: Transistorisierter Modulator mit 1 W NF-Ausgangsleistung

Trafo: M42, Dyn. Bl. IV, Prim.: 55 Wdg., 0,6 CuL; Sek.: 2140 Wdg., 0,2 CuL

Bild 2: Modulator für NFM am Quarzoszillator

Bild 6: Transverter für den Sender nach Bild 1  
Trafo: El 48, Dyn. Bl. IV, Luftspalt auf besten Wirkungsgrad eingestellt.

W<sub>1</sub>: 10 Wdg., 0,3 CuL; W<sub>2</sub>: 20 Wdg., 1,5 CuL; W<sub>3</sub>: 250 Wdg., 0,2 CuL

Bild 5: Endstufe für 4 W HF-Leistung zu den Sendern nach Bild 1 bzw. 4

L<sub>1a</sub>: 2 Wdg., L<sub>1b</sub>: 4 Wdg., L<sub>2</sub>: 2 × 2 Wdg., L<sub>3</sub>: 2 Wdg., zwischen die beiden Hälften von L<sub>2</sub> – Alle Spulen aus 1,0 CuAg, 10 mm Ø – C<sub>n</sub>: Drahttrimmer

Als größte Entfernung wurden mit diesem Sender bei einer Ausgangsleistung von 0,9 Watt an einer 9-Element-Yagi in A1 und F3 die 175 km zu SP 3 GZ überbrückt (RST 55...589). Entfernungen bis zu 40 km wurden mit einem λ/4-Stab bei S8 überbrückt. Dabei muß noch berücksichtigt werden, daß der Empfänger der Gegenstation auf etwa 6 dB Amplitudenabfall an der Flanke verstimmt werden mußte. Wer die Nachteile der NFM nicht in Kauf nehmen möchte, bedient sich besser eines Modulators nach Bild 3. Seine Ausgangsleistung beträgt 1 Watt.

Anstelle der angeführten Röhrenbestückung können mit gleichem Erfolg Röhren der Typen EF 80, EF 85, 6F32, 6Ж3II, 6Ж1II, usw. benutzt werden. Besonders gute Ergebnisse wurden mit steilen Röhren wie E180 F und ähnlichen erzielt.

Bild 4 zeigt einen 2-m-QRP-TX, der der Zeitschrift „Amaterske Radio“ entnommen wurde. Der Sender wurde von OK 1 KVR gebaut. Eigenwillig mutet die Schaltung der ECC 88 an. Es handelt sich hier zwar um eine gleichstrommäßige Reihenschaltung, jedoch um keine Kaskode. Die Einstellung des Arbeitspunktes der PA für beste Modulation erfolgt mittels des 68-kOhm-Potentiometers. Auch für diese Oszilatorschaltung kann die oben angeführte NFM angewandt werden. Etwas leistungsstärkere Endstufen lassen sich mit gutem Erfolg mit der EL 95 aufbauen. Bild 5 enthält eine Endstufe,

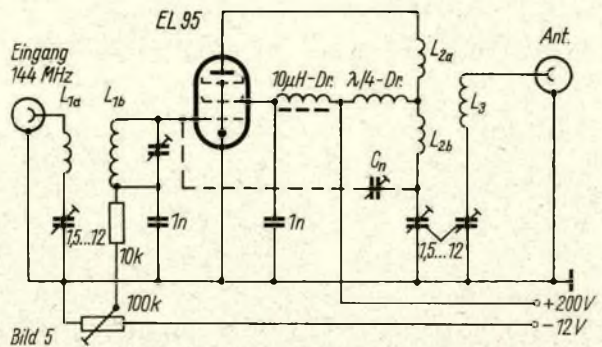


Bild 5

die 3...4 Watt HF liefert. Sie kann anstelle der in Bild 1 und Bild 4 gezeigten Endstufen eingesetzt werden. Allerdings muß die Anodenspannung für die EL 95 größer sein als dort angegeben. Von Vorteil ist es, die EL 95 als zusätzliche Endstufe hinter diesen QRP-PA-Stufen zu benutzen.

Bild 6 zeigt die Schaltung eines Transverters für die Station nach Bild 1. Der Transistor TF 80 kann ohne weiteres durch gleichwertige Typen aus der DM-Produktion ersetzt werden. Die Einstellung eines Transverters darf als bekannt gelten, so daß hier nicht näher darauf eingegangen zu werden braucht.

Als Chassis für alle aufgebauten Sender benutzt der Verfasser kaschiertes Basismaterial für gedruckte Schaltungen. Die Leitungsführungen wurden nicht auf chemischem Wege erzeugt, sondern mit einer Graviermaschine in die Platine gefräst. Dieses Verfahren ist allerdings zu kostspielig, wenn die kostenlose Mitbenutzung einer Graviermaschine nicht möglich ist. Wenn nicht auf den chemischen Vorgang zurückgegriffen werden kann, ist es auch mit einer kleinen Kreissäge oder Fräse möglich, die Spannungsschienen aufzubringen. Außerdem ist es mit einer Bohrmaschine mit Ständer (z. B. BM 10) möglich, zu „fräsen“. Dazu wird ein Spiralbohrer von etwa 1 mm Durchmesser sehr kurz (!) so eingespannt, daß der Abstand Bohrspitze-Bohrtisch etwas kleiner ist als die Dicke der Leiterplatte. Wird die Leiterplatte durch ein Lineal geführt, lassen sich einwandfreie Linien ausfräsen. Man kann auch mittels eines Stichtels an die dann etwas schwierige Arbeit gehen. Allerdings wird die Platine dann nicht den sauberen Eindruck wie bei der Bearbeitung durch eine Graviermaschine hinterlassen. Dies ist ein nicht zu unterschätzender Punkt, denn was nützt ein Sender auf die Dauer, wenn man ihn infolge schlechter Verarbeitung nicht den interessierten OMs zeigen kann?

Mit diesen wenigen Beispielen soll das Kapitel über QRP-Röhrensender abgeschlossen werden.

Im nächsten Heft wird an einigen Beispielen gezeigt, was man zur Zeit mit Halbleitern beginnen kann.

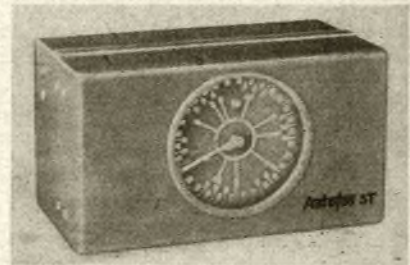
# Programmsteuerung von Fuchssendern mit „Autofox“

J. LESCHE - DM 3 BJ

Mit der bedeutenden Entwicklung des Fuchsjagdsportes in den letzten Jahren hat die für Wettkämpfe und Training eingesetzte Technik im allgemeinen nicht Schritt gehalten. Diese Feststellung soll sich hier allerdings weniger auf die Empfängertechnik beziehen, obgleich es auch in dieser Hinsicht noch manches zu verbessern gibt, sondern vielmehr auf die organisatorischen Hilfsmittel.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich, einer Anregung der Abt. Nachrichtensport des ZV der GST folgend, mit der Möglichkeit der Automatisierung des Sendeablaufes bei Fuchsjagden, wodurch das bisher erforderliche Bedienungspersonal für die Füchse erheblich eingeschränkt werden kann oder (bei bestimmten Trainingsaufgaben) u. U. ganz überflüssig wird. Es soll also allen Ausbildungsgruppen und

Wettkampf-Veranstaltern eine wirk-same Hilfe bei der Organisationsarbeit gegeben werden, und es sollen die bisher oft sehr störenden subjektiven Fehler ausgeschaltet werden. Die Erfahrungen bei verschiedenen Wettkämpfen einschließlich der Deutschen Meisterschaften 1964 und 1965 lehrt, daß trotz gut funktionierender UKW-Schiedsrichternetze durch solche subjektiven Fehler mehrfach bedeutende Zeitdifferenzen im Senderhythmus der einzelnen Füchse auftreten können, die für die Wettkämpfer erhebliche Schwierigkeiten und Benachteiligungen mit sich bringen. Seit längerer Zeit werden daher im In- und Ausland Betrachtungen über die Möglichkeit der automatischen Steuerung von Fuchssendern angestellt. Grundsätzlich besteht die Wahl zwischen einer zentralen Funkfernsteuerung der Füchse (auf 10 m, 2 m



oder der Fernsteuerfrequenz 27,12 MHz) oder einer dezentralisierten Steuerung durch Programmautomaten an allen Fuchssendern. Da die Funkfernsteuerung auf den genannten Frequenzen nicht ganz einfach und mit erheblichem Empfängeraufwand verbunden ist und außerdem die Gefahr von Störungen des Fernsteuernetzes (z. B. durch Oberwellen der Füchse) besteht, wurde Ende 1965 von der Arbeitsgruppe „Fuchsjagd“ des DDR-Radioklubs der zweite Weg empfohlen. Das Ergebnis einer entsprechenden Entwicklungsarbeit ist der hier beschriebene Programmschaltautomat mit Kennungsgeber, der mit verhältnismäßig wenig Mitteln leicht nachgebaut werden kann und sich in längerer Dauererprobung als zuverlässig erwiesen hat. Zuverlässigkeit ist aber gerade für den beabsichtigten Einsatz in Fuchsjagden oberstes Gebot – ein unzuverlässiger Automat nutzt absolut nichts und kann den Zweck, subjektive Fehler auszuschalten, natürlich nie erfüllen.

Das Gerät „Autofox ST“ ist speziell für die im A1-Betrieb arbeitenden 80-m-Füchse vorgesehen, es kann jedoch auch für 2 m verwendet werden (evtl. nur als Zeitschalter). Es ist beabsichtigt,

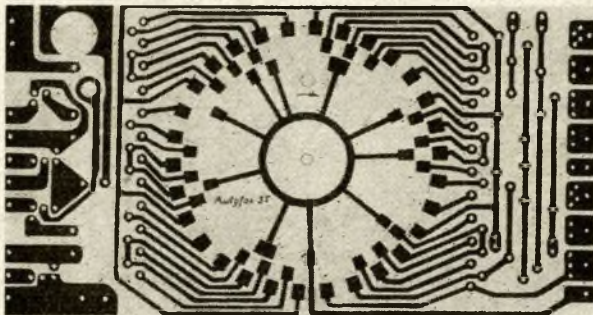


Bild 1: Leiterplatte der Schaltuhr (Originalgröße 70 mm x 130 mm)

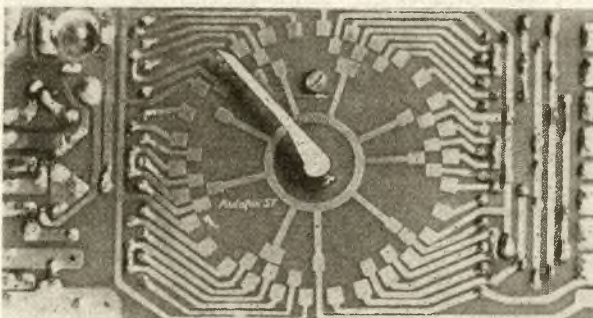


Bild 2: Vorderansicht der fertig bestückten Schaltuhr-Leiterplatte

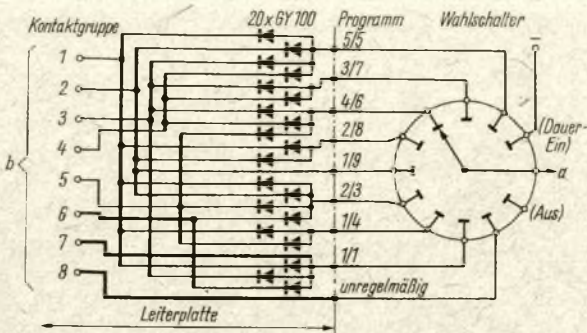


Bild 3

Bild 3: Schaltung des Programmteils

Bild 4: Bestückungsplan des Programmteils und Verbindung der Kontaktgruppen (von der Rückseite = Bauelementeseite aus gesehen)

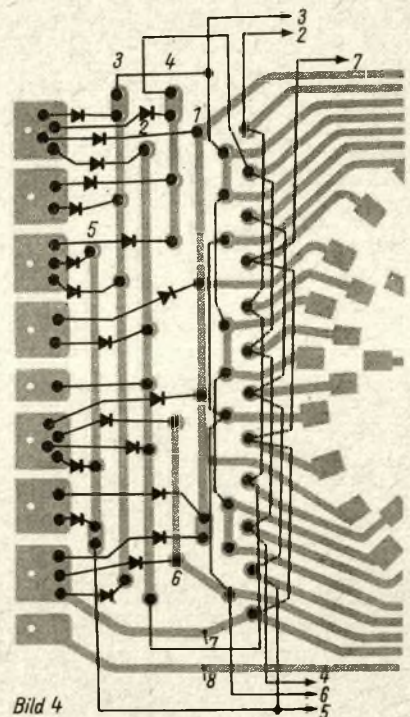


Bild 4

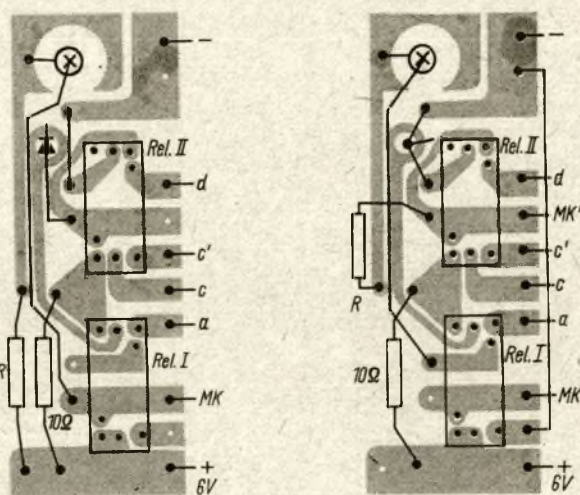
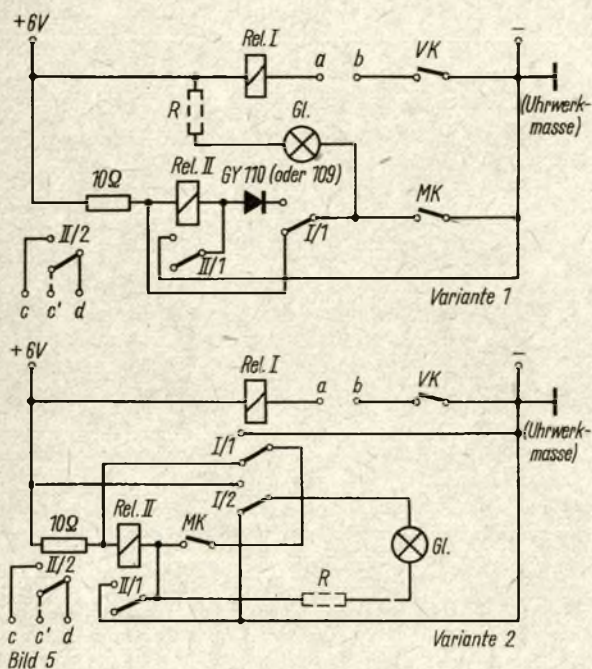


Bild 5: Schaltung des Relaissteils der Uhr (zwischen a-b liegt das Programmteil, an c bzw. c' und der Verbraucher, z. B. Sender und Kennungsgeber)

Bild 6: Bestückungsplan für das Relaissteil - links: Variante 1, rechts: Variante 2 (von der Rückseite = Bauelementeseite aus gesehen)

für dieses Band eine Sonderausführung mit A3-Kennungsgeber zu konstruieren. Weiterhin ist „Autofox“ in erster Linie für den Einsatz mit Transistorgeräten gedacht (ein 80-m-Transistor-sender für Fuchsjagden wird demnächst in dieser Zeitschrift beschrieben), kann jedoch ohne Zwischenrelais für jeden Sender bis etwa 10 W Input Verwendung finden, mit Zwischenrelais natürlich für alle beliebigen Geräte. Voraussetzung ist lediglich eine Spannungsquelle von 6 V = , evtl. können vier Monozellen benutzt werden. Daß Programmschaltuhr wie Kennungsgeber auch für manche anderen Zwecke außerhalb des Fuchsjagdsportes nützlich sein können, versteht sich von selbst. Im ortsfesten Betrieb läßt sich das Gerät an einem 6-V-Gleichrichter (bei Änderung einiger Bauelemente auch an 12 oder 24 V =) betreiben. An die Stabilität der Spannungsquelle werden keine hohen Ansprüche gestellt.

#### Aufbau und Wirkungsweise

„Autofox ST“ besteht aus zwei getrennten Funktionseinheiten, nämlich aus Schaltuhr mit Programmwähler und Relaissteil sowie dem Kennungsgeber (Tastautomat). Die Schaltuhr mit Programm- und Relaissteil ist auf einer speziellen Leiterplatte (Bild 1 und 2) montiert, deren ziffernblattähnliche Kontaktsegmente für die Schaltbereitschaft des Relaisatzes durch einen Kontaktfühler abgetastet werden (Vorwahlkontakt). Als Uhrwerk dient das Laufwerk eines Standardweckers von VEB UMF Ruhla. Das für die Funktion der Schaltuhr nicht erforderliche Weckerwerk kann ebenso wie das Weckergehäuse entfallen. Auch der kleine Zeiger und das Original-Zifferblatt des Weckers mit Weckzeiger werden nicht

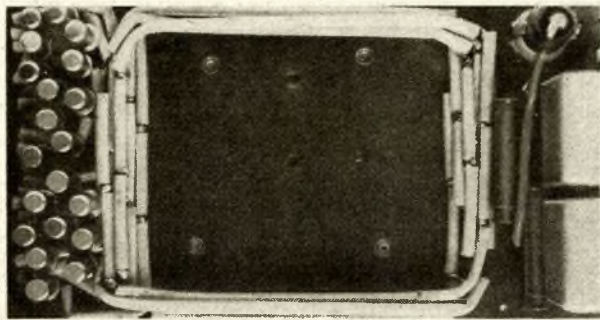
gebraucht. Dagegen muß das Sekundenrad des Laufwerkes (das erste Zahnrad nach dem Ankerrad, es macht in der Minute genau eine Umdrehung) mit einem Schaltkontakt bzw. einer Schaltnocke versehen werden. Dieser Eingriff ist jedoch mit einiger Sorgfalt ohne besondere Schwierigkeiten auszuführen. (Der Umbau wird weiter unten beschrieben.) Das Sekundenrad ist der eigentliche Impulsgeber für die sekundengenaue Schaltung des Relaisatzes.

Um die verschiedenen Schaltprogramme zu erhalten, müssen die Kontaktsegmente der Leiterplatte zu Kontaktgruppen zusammengefaßt werden. Es sind acht Programme mit einer Periode von zwei, fünf bzw. zehn Minuten sowie ein „unregelmäßiges“ Programm mit einer Periode von 60 Minuten (bei 20% Einschaltdauer) vorgesehen. Dafür würde ein Stufenschalter mit vier Ebenen zu je (mindestens) neun Kontakten benötigt. Derartige Schalter sind schwer beschaffbar und recht teuer, außerdem benötigen sie viel Platz. Daher wurde ein anderer Weg beschritten, der billiger ist, Platz spart und mit größerer Sicherheit zum gleichen Ziel führt. Gleichstromwege lassen sich bekanntlich durch Dioden entkoppeln, die dafür geeigneten „logischen“ Schaltungen werden als Oder-Gatter bezeichnet. Durch Verwendung von 20 Germanium-Flächengleichrichtern des Typs GY 099 oder GY 100 (bzw. entsprechend ausgemessenen Exemplaren des sog. verwertbaren Ausschusses derartiger Gleichrichter) oder auch von Golddrahtdioden OA 720/722 kann für die Programmwahl ein einfacher Stufenschalter 0,2 A mit 1 × 11 Kontakten (Gehäuseschalter TGL 10001 und 10002 vom VEB EGW Gornsdorf) dienen. Zwei Kontakte dieses Schalters bleiben

noch als Reserve und können zur Aus- oder Dauer-Einschaltung benutzt oder unter Verwendung weiterer Dioden für zusätzliche Programme herangezogen werden. Die Bilder 3 und 4 zeigen Schaltung und Bestückungsplan des Programmteiles.

Folgende Schaltprogramme sind vorgesehen (Einschaltzeit/Pausenzeit): 1/1, 1/4, 2/3, 1/9, 2/8, 3/7, 4/6 und 5/5 min. Da das Hauptrelais Umschaltkontakte besitzt, ist es möglich, durch Anschaltung des Verbrauchers auf den Ruhekontakt (statt auf den Arbeitskontakt) die genannten Einschalt-Pausen-Verhältnisse umzukehren, wodurch sich weitere sechs Programme ergeben würden. Auf der Leiterplatte zwar nicht vorgesehen, aber leicht zusätzlich schaltbar sind auch Programme mit abwechselnder Pausenlänge, z. B. 1/1/1/2 und 1/1/1/7 min, die für bestimmte Trainingsaufgaben der Fuchsjäger (z. B. Peilung auf ortsveränderlichen Übungssender in der ersten und dritten Minute) Bedeutung haben können.

Wegen der Unmöglichkeit von Leitungskreuzungen auf einer einseitig kassierten Leiterplatte wurde nur die Kontaktgruppe 1 (das sind die Minuten 1, 11, 21, 31, 41 und 51) als Leiterzug zusammengefaßt und an den Punkt 1 des Programmteiles gelegt. Durch entsprechende Verdrahtung auf der Plattenunterseite werden die weiteren Kontaktgruppen gebildet. Kontaktgruppe 2 umfaßt die Kontaktsegmente der Minuten 2, 12, 22, 32, 42 und 52 und ist mit dem Punkt 2 verbunden. Die dritte Kontaktgruppe wird von den Kontaktsegmenten der Minuten 3 und 5, 13 und 15, 23 und 25, 33 und 35, 43 und 45 sowie 53 und 55 gebildet, die jeweils in Zweiergruppen bereits auf der Leiterplatte „verdrahtet“

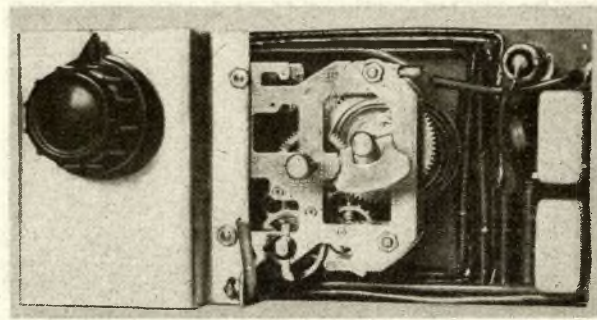


**Bild 7:** Leiterplatte von der Bauelementeseite (Rückseite) aus gesehen

sind und nur noch untereinander und mit dem Punkt 3 zusammengeschaltet zu werden brauchen. Analog sind die Kontaktgruppen 4 (4., 14., 24., 34., 44. und 54. Minute), 5 (6., 16., 26., 36., 46. und 56. Minute) und 6 (7., 17., 27., 37., 47. und 57. Minute) aufgebaut. Auch die Kontakte der Gruppe 7 (9., 19., 29., 39., 49. und 59. Minute) sind untereinander verbunden, eine Kontaktierung entfällt jedoch hier (Punkt 7), da diese Gruppe nur für ein einziges Programm (1/1) benötigt wird, daher kein Oder-Gatter erforderlich ist und die Verbindung zum randseitigen Leiterplattenkontakt bereits als Leiterzug vorhanden ist. Ebenso ist das „unregelmäßige“ Programm als gesonderter, innerer Kontaktkreis schon untereinander und mit dem Randkontakt zusammengeschaltet. Von den einzelnen Punkten sind nach dem gegebenen Schaltschema die Gleichrichter zu den randseitigen Kontaktstücken einzulöten. Die Verbindung zum Stufenschalter erfolgt von den Randkontakten der Leiterplatte über kurze, isolierte Drahtstücke. Vom Schleifer des Schalters führt eine Leitung zum Relaiseteil und überträgt somit die „Vorwahlinformation“.

#### Das Relaiseteil

Die Leiteranordnung für das Relaiseteil befindet sich auf der dem Programmteil gegenüberliegenden Seite der Leiterplatte. Zur Lösung der gegebenen Aufgabe, die Schaltzustände „Ein“ und „Aus“ durch Schaltimpulse in Abhängigkeit von einer Vorwahlstellung herbeizuführen, werden zwei Relais benötigt. Ein Relais könnte zwar grundsätzlich durch einen Transistor ersetzt werden, jedoch bringt das keine wesentlichen Vorteile, die Schaltung wird im Gegenteil dadurch komplizierter. Bei Vorwahlkontakt-Stellung „Ein“ schaltet der ankommende Minutenimpuls (über das Vor-Relais I) das Hauptrelais II auf „Ein“. In dieser Stellung hält es sich solange selbst, bis ein Minutenimpuls während der Vorwahlkontakt-Stellung „Aus“ eintrifft. Dieser Impuls unterbricht (über das nun entsprechend geschaltete Vor-Relais) die Selbsthaltung und das Hauptrelais fällt ab. Es sind mehrere Varianten für die Relaischaltung möglich. Nach eingehenden



**Bild 8:** Rückansicht der Schaltuhr. Links im Bild ist der auf einem Alu-Blech montierte Programmwechsler, in der Mitte das Uhrwerk und rechts der Relaiseteil zu erkennen. Am Alu-Blech befindet sich rechts unten ein Montagewinkel, der den Hebel für die Unruh-Hemmung trägt. Am abgewinkelten Ende dieses Hebels ist ein dünnes Bronzefederstück angelötet, das beim Herabdrücken des Hebels die Unruh leicht am Umfang berührt und damit die Uhr außer Betrieb setzt

den Überlegungen der Ausbildungsgruppe von DM 3 BJ wurden die in Bild 5 dargestellten Schaltungen ausgewählt. Die erste Variante hat den Vorteil, daß beide Kontakte der Uhr, also der Vorwahlkontakt am Zeiger und der Minutenkontakt, auf gleichem Potential liegen und somit keine besonderen Isolationsmaßnahmen am Uhrwerk erforderlich sind. Das Sekundenrad wird in diesem Fall einfach mit einem kleinen, z. B. einer Relaisfeder oder einem Kellogschalter entnommen Silberkontakt versehen, der bei jeder Umdrehung des Rades einmal eine darüber an der vorderen Uhrwerkplatte isoliert befestigte dünne Bronzefeder berührt und dadurch den Minutenimpuls gibt. Die Berührung darf natürlich nur sehr leicht sein, um eine Bremsung des Rades mit Sicherheit zu vermeiden. Diese Schaltung funktioniert sehr sicher und ist verhältnismäßig leicht aufzubauen.

Die Größe des mit R bezeichneten Vorwiderstandes für die Kontrollampe richtet sich nach den elektrischen Werten des Glühlämpchens, er kann u. U. ganz entfallen und durch einen Kurzschlußdraht ersetzt werden (bei Verwendung eines Lämpchens mit beispielsweise 6 V, 0,05 A). Nachteilig ist die relativ hohe Strombelastung des Minutenkontaktes (und der Batterie) während des Impulses bei abgefallenem Rel. I. Die gesamte Spannung von 6 V liegt dann nur an dem 10-Ohm-Vorwiderstand der Wicklung von Rel. II, es fließen also während der Impulsdauer (1 bis 3 s) etwa 600 mA. In Variante 2 wird diese Belastungsspitze vermieden, indem der Abschaltstrom des Rel. II bei Abfallen des Haltekontaktes sofort selbst unterbrochen wird und so die Zeitdauer des Stromstoßes äußerst kurz gehalten wird. Allerdings setzt diese Schaltung eine beiderseitig isolierte Anbringung des Minutenkontaktes voraus (vgl. Bild 10). Eine sehr dünne Feder, z. B. eine bronzene Unruhfeder oder ein Stück einer Feder aus einem defekten Meßinstrument, wird durch einen kleinen Nocken aus Isoliermaterial (zweckmäßig Polyamid) auf dem Sekundenrad gegen eine etwas stärkere Gegenfeder gedrückt. Den Zeigerkontakt vom Uhrwerk zu isolieren, empfiehlt sich wegen des höheren konstruktiven Aufwandes nicht.

In Variante 2 ist die Funktion der Kon-

trollampe etwa anders, die Lampe leuchtet beim Einschaltimpuls auf und erlischt erst, wenn Rel. I (wird vom Zeigerkontakt betätigt) abfällt. Während der Einschaltdauer von Rel. II werden weitere Minutenimpulse nicht angezeigt, dagegen leuchtet die Lampe bei jedem Minutenimpuls während der Abschaltzeit von Rel. II auf. Die genaue Einstellung des Widerstandes R ist bei dieser Schaltung wichtig, da im abgeschalteten Zustand beider Relais ein „Ruhestrom“ durch die Wicklung von Rel. II fließt, dessen Größe vom Widerstand der Serienschaltung von Glühlampe und Vorwiderstand R bestimmt wird. Dieser Strom darf nur so groß sein, daß das Relais II mit Sicherheit noch nicht anzieht, andererseits soll R jedoch nicht zu groß sein, damit die Glühlampe noch einwandfrei bei den Minutenimpulsen aufleuchtet. Als wichtige Voraussetzung ist dafür der Einsatz einer Lampe mit sehr geringem Strombedarf anzusehen, möglichst 0,04 oder 0,05 A oder eine sogenannte Stromzeiglampe mit 0,06 A. Die Größe des Widerstandes wird dann etwa 30 bis 50 Ohm betragen, muß jedoch praktisch erprobt werden. Es ist zu beachten, daß diese Schaltung eine verhältnismäßig konstante Spannungsquelle voraussetzt; die Spannung der Batterie kann von 5,2 bis 6,5 V schwanken. Bei der ersten Variante stört eine etwas höhere Überspannung (bis etwa 7,5 V) nicht. Beide Varianten können auf der Leiterplatte aufgebaut werden, und es lassen sich auch noch andere Relaischaltungen mit der vorliegenden Platine realisieren. Welche Möglichkeit gewählt wird, ist daher im Prinzip gleichgültig. In jedem Fall findet für Rel. I und II das Flachsteckrelais GBR 101, Bv. 0327-1 (VEB WBN Großbreitenbach) Verwendung, das sich entsprechend den Bestückungsplänen (Bild 6) unmittelbar in die Platinenschaltung einlöten läßt. Andere Relais-typen können natürlich grundsätzlich



auch eingesetzt werden, müßten dann aber evtl. an getrennter Stelle (mit entsprechend höherem Platzbedarf) montiert werden.

Das Uhrwerk ist durch eine Unruh-Hemmung abstellbar gemacht und mit einer Schraube (M2,6) an der Bohrung über dem Richtungspfeil auf der Leiterplatte mit dieser verbunden. Die Rückseite der Leiterplatte ist mit vier Einsenkungen für die überstehenden Enden der Haltebolzen der Uhrwerkplatine versehen. Dadurch genügt die genannte Einpunktbefestigung vollkommen. Aus den Bildern 7 bis 10 sind weitere Einzelheiten zum Aufbau des Gerätes zu entnehmen. Der Kontaktfühler, der den großen Zeiger des Uhrwerkes ersetzt, wird aus Messingblech gefertigt und mit einer Messingbuchse verlötet, die eine Bohrung entsprechend der Zeigerachse (1,4 mm  $\varnothing$ ) erhält und mit einer M2-Schraube auf der Achse festgeschraubt wird. Am Ende des Messingblech-„Zeigers“ werden drei winklig abgeboogene Bronze-federn (ebenfalls von einer alten Unruhfeder o. dgl.) aufgelötet, die auf den drei Kontaktsegmentbahnen schleifen. Die Kontakte selbst sind nach dem Fertigstellen der Leiterplattenschaltung sorgfältig mit Spiritus zu reinigen. Alle Arbeiten am Uhrwerk sind selbstverständlich mit der notwendigen Sorg-

falt auszuführen. Vor der Demontage des Werkes zur Entnahme des Weckwerkes und des Sekundenrades sind die Federn zu entspannen. Die Bohrung für den Kontakt bzw. die Kontaktnocke am Sekundenrad wird etwa 2 bis 3 mm vom Umfang des Randes entfernt angebracht und soll 1,2 mm Durchmesser nicht überschreiten. Kontakt bzw. Nocke sind auf der richtigen Seite, d. h. nach der Vorderseite des Werkes zu, anzubringen. Unter Verwendung einer Pinzette wird das Laufwerk nach dem Eingriff am Sekundenrad wieder zusammengesetzt, wobei besonders darauf zu achten ist, daß die Unruhfeder nicht verbogen wird! Die federnde Sperrklinke des Weckwerkes auf der Uhrwerksvorderseite wird vorsichtig entfernt, und in die auf der vorderen Platine senkrecht über der Zeigerachse liegende Bohrung des nicht mehr benötigten Stellzeigerantriebes wird das Gewinde M2,6 für die erwähnte Befestigungsschraube geschnitten. Dabei dürfen keinesfalls Späne in das Werk hineinfallen. Die Befestigung der kleinen Kontaktfeder (n) für den Minutenkontakt erfolgt an der Vorderplatine an einer Bohrung, die nach Entfernen des Federhaltebolzens der Weckwerk-Feder frei wird. Weitere Eingriffe am Uhrwerk sind nicht erforderlich. Es empfiehlt sich, das Lauf-

werk mit einem guten Uhrenöl nach dem Zusammenbau leicht zu ölen. (Gegebenenfalls sollte ein Feinmechaniker oder Uhrmacher bei diesen Arbeiten um Rat gefragt werden.)

Vor Inbetriebnahme wird das Uhrwerk so exakt wie möglich justiert – die Abweichung sollte nicht größer als  $\pm 3$  s pro Stunde sein, wenn das Werk voll aufgezogen ist. Die Genauigkeit läßt sich, obgleich sie vielleicht zunächst zu hoch erscheint, durchaus mit diesen einfachen Werken erreichen und überbieten, sofern nicht größere Temperaturschwankungen auftreten. Bei Einsatz mehrerer Schaltuhren im synchronen Betrieb, also bei Fuchsjagden mit mehreren Füchsen, die sich ja oft über einige Stunden erstrecken, dürfen die Abweichungen keinesfalls größer sein. Es ist zu bedenken, daß 5 s Abweichung in der Stunde bei einer Jagd von 5 Stunden Dauer bereits 25 s ergeben, wodurch sich schon ein ungewollter Zeitabstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Sendern von fast einer Minute oder, im umgekehrten Fall, beinahe eine Zeitüberlagerung zweier Aussendungen einstellen kann. Das muß aber grundsätzlich vermieden werden. Daher ist die Frage der sekundengenauen Justierung sehr ernst zu nehmen!

(Wird fortgesetzt)

## Ein fernabstimmbares Kristallfilter

Während sich, zum großen Teil durch die SSB-Technik bedingt, auch in Empfängern mehrstufige und mehrkristallige Filter einbürgern, von denen eine Vielzahl von Schaltungsvarianten bekannt ist, bleibt aus materiellen Gründen auch das einkristallige Filter nach wie vor aktuell. Die Anzahl der Schaltungsvarianten ist dabei gering, die meist gebräuchliche Schaltung ist die entsprechend Bild 1. Zweifellos gibt es auch hierbei, besonders hinsichtlich ihrer Symmetrie, bereits bessere Schaltungen, deren Einzelheiten aber bei diesen Betrachtungen von untergeordneter Bedeutung sind. Der entscheidende Nachteil lag hier darin, daß das Filter stets so angeordnet werden mußte, daß eine Abstimmung des Phasing-Kondensators von der Frontseite aus möglich war. Diese Forderung beeinträchtigte den elektrisch sinnvollen Aufbau eines ZF-Verstärkers außerordentlich.

Mit dem Vorhandensein eines spannungsgeregelten Abstimmelementes läßt sich diese Schwierigkeit umgehen. Bild 2 zeigt die transistorisierte Ausführung einer solchen Filterstufe unter Verwendung einer Kapazitätsdiode, die mit dem Potentiometer R1 abgestimmt wird. Das Potentiometer kann dabei

an einer günstigen Stelle der Frontplatte angebracht werden, während der Filterkreis an entsprechender Stelle des ZF-Verstärkers angeordnet wird. Der Kreis besteht aus einer Phasenumkehrstufe mit geteilter Last (T1) und

einer emittergekoppelten Folgestufe (T2).

(Nach einem Aufsatz in Electronics 1965, Nr. 15)

übersetzt und bearbeitet: T. Reck-DM 2 AXO

Bild 1: Gebräuchliche Schaltung für ein Quarzfilter

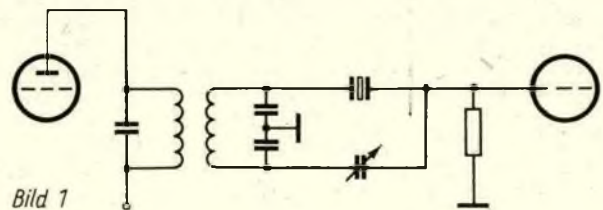


Bild 2: Fernabgestimmtes Quarzfilter, die Diode ist eine Kapazitätsdiode

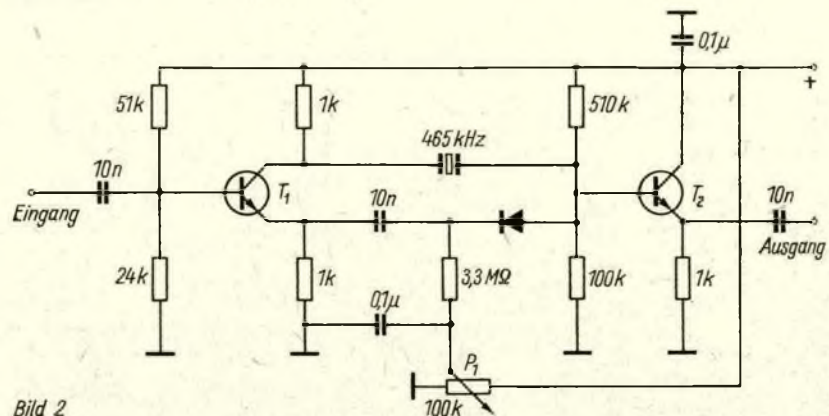


Bild 2

## Deckbezeichnung: W-Stelle und Forschungsamt

Dr. JULIUS MADER

Schluß aus Heft 11

Der SS-Gruppenführer und Amtschef der Auslandsspionage des Sicherheitsdienstes Walter Schellenberg lernte dieses kuriose „Forschungsamt“ noch 1944 bei der geplanten Umstrukturierung näher kennen. Er kam in seinen Nachkriegsaufzeichnungen darauf zurück: „Für den Geheimdienst blieb es aber wichtig, die angebahnten Verbindungen aufrechtzuerhalten, nicht weniger auch zu dem Göringschen ‚Forschungsamt‘ – einem weitreichenden technischen Überwachungsapparat, den sich der Reichsmarschall schon sehr früh mit Hilfe ehemaliger Fachkräfte aus der Marine aufgebaut hatte. Das Amt betrieb in weltweitem Maßstabe die gesamte Telefon- und Funküberwachung . . . Im Jahre 1944 erklärte sich Göring bereit, das Forschungsamt dem Reichsführer SS (Himmler – J. M.) zu unterstellen und damit praktisch dem Reichssicherheitshauptamt (= RSHA – J. M.) anzugliedern. Die Auslandsabteilung, das Funkabwehrwesen und die Dechiffrierabteilung sollten den Ämtern VI (= SD-Auslandsspionage – J. M.) und VI-Mil (= Militärischer Geheimdienst – J. M.) angegliedert werden. Die entsprechenden Erlaßentwürfe und Überleitungsbefehle waren bereits in gegenseitigen Besprechungen geklärt worden. Der Schlußzeichnung durch Himmler und Göring stand nichts mehr im Wege. Da es sich aber um die Aufteilung eines komplizierten und umfangreichen Apparates mit mehreren tausend (! – J. M.) Angestellten handelte, drängte ich nicht auf die Schlußlösung, da mir die Agonie des Reiches schon genügend zusätzliche Arbeit gebracht hatte.“ [7]

Just diese gesetzmäßig herbeigeführte Agonie auch der Göringschen Funkspionage ist von ihren noch im Bonner Staat lebenden Organisatoren vergessen worden oder soll vergessen gemacht werden. Historisch unkritisch bezeichnen sie beispielsweise die Luftnachrichtentruppe immer noch als „Instrument der Führung“ [8] und versuchen, sie nachträglich durch Hitlers-Durchhaltegeneral Karl Koller mit einem solchen Spruch wie „Die Luftnachrichtentruppe arbeitet wirklich prima“ [9] gesundbeten zu lassen. Sie, das sind solche unbelehrbaren Niederlagenstrategen wie die Generale der Luftnachrichtentruppe Hitlerdeutschlands Wolfgang Martini und Walter Surén, die den antisozialistischen Funkabhorchdienst der Bundesluftwaffe aufzubauen halfen. Doch selbst mit der perfektioniertesten Technik allein können sie ihre in gefährlicher Art neu angestrebten Korrekturen der Ergebnisse des zweiten Weltkrieges nicht erreichen. Sie brauchen dazu wieder willfähige und zu allem bereite Soldaten. Diese sollen im „alten Geist“ mit „im Kampf erprobten Methoden“ gewissenlos gemacht werden. Diese gezielte ideologische Einflußnahme im Sinne imperialistischer Aggressionspolitik wird deutlich, wenn man lesen muß, was der Wehrmachts-Generaloberst a. D. Alfred Keller in einem Geleitwort meint. Das Geleitwort findet man in den zitierten Hoffmann-Bänden, die gerade 1965 im Zuge der in Westdeutschland allseitig vorangetriebenen Kriegsvorbereitungen im Militärverlag Kurt Vowinkel letztlich zur Glorifizierung der alten Luftnachrichtentruppe herausgegeben worden sind: „Ich wünsche dem vorliegenden Buch weiteste Verbreitung . . . auch unter den jungen Fernmeldesoldaten der Bundeswehr; denn es ist notwendig, daß in unserer schnelllebenden Zeit die Verbindung mit den Leistungen und dem Ge-

schehen der Vergangenheit aufrechterhalten wird, um damit eine lebendige Tradition zu schaffen.“ [10]

In der DDR ist kein Platz für derartige friedensgefährdende Traditionen. Im Hinblick auf unseren Leserkreis in Westdeutschland allerdings können wir nur wiederholt warnen: Die „lebendige Tradition“ der deutschen Militäristen war und bleibt für die Überlebenden des zweiten Weltkrieges und ihre Nachkommen, für das deutsche Volk und seine europäischen Nachbarn lebensgefährlich.

### Das Netz der Funkhoch- und Funkaufklärungsstellen (W-Stellen der faschistischen Luftwaffe

Gegen Staaten in Ost-, Südost- und Südeuropa gerichtet: seit 1936

1. W.-Stelle des Oberbefehlshabers der Luftwaffe in Potsdam-Eiche
2. W 11 in Insterburg
3. W 23 in Breslau-Krietern

seit 1938

1. W. Leitstelle in Potsdam-Eiche bzw. Glindow
2. W 11 in Insterburg (1939: W 16 in Kobbeltbude bei Königsberg)
3. W 21 in Pulsnitz (S.) (1939 in Deutsch-Krone)
4. W-Leit 4 in Wien
5. W 14 in Hirschstetten bei Wien
6. W 24 in Breslau-Krietern
7. W zu besonderer Verfügung in Budapest

zusätzlich 1939

8. W.-Schule Premstätten bei Graz
9. H-Zug „Herold“ in Bratislava

Gegen Staaten in West- und Nordeuropa gerichtet: seit 1936

1. W 15 in München-Stadelheim
2. W 14 in Münster-Telgte

seit 1938

1. W 13 in München-Solln
2. W 23 in Baden-Baden
3. W 33 in Mainz-Ginzheim
4. W 12 in Münster-Telgte

zusätzlich 1939

5. W.-Leit 2 in Braunschweig
6. W-Leit 3 in München Deisenhofen
7. W 22 in Husum
8. W 112 in Pewsum bei Leer (Ostfriesland)

### Literatur:

- [1] Karl-Otto Hoffmann, „Geschichte der Luftnachrichtentruppe“, Neckar-gemünd 1965, S. 123
- [2] ebenda, S. 124
- [3] vgl. Aussage des Generalmajors Erwin von Lahousen-Vivremont am 30. November/1. Dezember 1945 vor dem Internationalen Gerichtshof in Nürnberg; Karl-Heinz Eyermann, „Luftspionage“, Berlin 1963, Band II, S. 264 f.
- [4] vgl. Walter Hagen (recte Dr. Wilhelm Höttl), „Die geheime Front“, Linz/Wien 1950, S. 456
- [5] Karl-Otto Hoffmann, a. a. O., S. 125
- [6] Dr. Karl Bartz, „Die Tragödie der deutschen Abwehr“, Salzburg 1955, S. 64 f.
- [7] Walter Schellenberg, „Memoiren“, Köln 1959, S. 217/218
- [8] Karl-Otto Hoffmann, a. a. O., S. 127
- [9] ebenda, S. 11
- [10] ebenda, S. 10

## Fesseln für Piratensender

Seit zwei Jahren muß das einst die Meere beherrschende Albion ohnmächtig zusehen, wie sich Piratengesindel frech über seine Souveränität hinwegsetzt und ungestraft von Britanniens Haustür Leuten das Geld aus der Tasche zieht, die normalerweise vom englischen Fiskus' geschöpft werden sollten. Auf anderthalb Millionen Pfund jährlich schätzt das Steueramt die Einkünfte der zehn Piratensender, die 24 Stunden am Tag eine von heißen Rhythmen flott untermalte Reklame für britische Großfirmen machen. Von diesen steuerpflichtigen Einnahmen sieht das Schatzamt jedoch keinen Penny, weil die oberen Unternehmen Sorge getragen haben, ihre Sender immer außer der räumlichen und rechtlichen Reichweite des Schatzkanzlers zu installieren.

Es waren nicht nur juristische Argumente, die die Sachbearbeiter der Regierung Ihrer Majestät veranlaßten, von drastischen Maßnahmen gegen die Gesetzmegler abzuraten. Die von Tanzmusik pausenlos berieselte Jugend hatte mittlerweile „Disc Jockeys“, die Plattenreiter, zu ihren Idolen erkoren. Die auf ihren romantischen Vorposten nicht nur Wind und Wellen, sondern auch dem Gesetz trotzenden Rebellen wurden im Handumdrehen zu legendären Volkshelden à la Robin Hood. Bis der Sender Radio City, der von einem alten Fort in der Themsemündung den Liebesroman der Lady Chatterley in Fortsetzungen vorlas, plötzlich eines Tages seine Sendungen einstellte. Er war von einer Stoßbrigade des rivalisierenden Unternehmens Radio Caroline im Sturm genommen, wobei die Herren von der Konkurrenz die gesamte Inneneinrichtung von Radio City kurz und klein schlugen. Damit nicht genug. Tags darauf wurde der Boß von Radio City, Reg Calvert, erschossen in einem Landhaus aufgefunden, das einem gewissen Major Smedley gehörte, Held des zweiten Weltkrieges, ehemaligem Vorsitzenden der Liberalen Partei, Mitglied in einem Dutzend Aufsichtsräten und, wie sich später herausstellte, Beauftragter des Radio Caroline.

Zwar sorgten alle Interessierten dafür, daß die Hintergründe des Falles nicht publik würden, doch soviel war offenkundig, daß hier nicht nur in exterritorialen, sondern vor allem in trüben Gewässern operiert wurde und daß auf den gleichen Befestigungswerken, von denen aus Engländer einst ihre Insel gegen die hitlerische Invasion verteidigt hatten, heute Businessleute ihre Profitinteressen gegen scharfe Konkurrenz abschirmten. Das psychologische Moment war günstig, um dem Gegner den Todesstoß zu versetzen. Den Rücken gedeckt von einem Zehn-Länder-Abkommen, dessen Teilnehmer ihre nationalen Rundfunkgesellschaften gegen Piraten des Äthers in Schutz zu nehmen wünschten, legte der Generalpostmeister einen Gesetzentwurf vor, durch den die Kapitäne, Funkoperateure sowie jedermann mit schweren Geld- bzw. Gefängnisstrafen bis zu zwei Jahren bestraft werden, die die Piratensender mit technischem oder sonstigem Hilfsmaterial beliefern oder ihnen Reklameaufträge zuweisen.

Man rechnet damit, daß die Vorlage im Februar oder März kommenden Jahres Gesetz wird. Die Piraten denken jedoch nicht daran, statt der schwarzen die weiße Flagge zu hissen. Falls die Regierung die Reichweite der territorialen Gewässer ausdehnen sollte, sind sie entschlossen, vor der spanischen oder portugiesischen Küste vor Anker zu gehen, da diese Länder das obengenannte Abkommen nicht unterzeichnet haben. Außerdem wollen sie Schiffe unter irischer Flagge chartern, fremde Mannschaften anheuern, und zur Durchgabe von Reklame Schallplatten verwenden. Am wirksamsten dürfte sich jedoch die Drohung erweisen, man werde in Zukunft eben mehr Reklame für nichtenglische Konkurrenzzeugnisse machen.

Schließlich haben die Ritter von der schwarzen Welle ihr jugendliches Publikum zum Kampf aufgerufen. Da der Gesetzentwurf der Regierung das Sendemonopol der British Broadcasting Corporation (BBC) wieder herstellen würde,

die als „Tante BBC“ ein Odium von Langeweile um sich verbreitet, kann mit Sicherheit damit gerechnet werden, daß sich nicht wenige Unterhausabgeordnete zum Sprecher all derer machen werden, die die scharfgewürzte Musik kost der Piratensender dem faden Menü des offiziellen Rundfunks vorziehen. „25 Millionen Engländer hören die Piratensendungen“ hat, den Mund vollnehmend, einer ihrer Bosse kürzlich erklärt, „und 25 Millionen können nicht im Unrecht sein.“

- Li -

## Sportkonferenz 1966

### Aus der Diskussion

Mit der Entwicklung der Technischen Massenarbeit im Bezirk Erfurt beschäftigte sich Kam. Weber in seinem Diskussionsbeitrag.

Er schilderte, wie sich aus der unorganisierten Bastelarbeit, die schon 1952 begann, nach und nach Bastelgruppen entwickelten, die schließlich nach dem III. Kongreß die Grundlage für eine vielseitige elektronische Massenarbeit bildeten.

Heute sind im Bezirk eine stattliche Anzahl Gruppen aktiv tätig. Es gibt neben kybernetischen Interessengemeinschaften eine Fernseh-Amateurgruppe und zwei Gruppen, die den Lichtstrahl zur Übertragung von Nachrichten nutzen.

Der Bezirksradioklub erteilt auch Aufträge für Entwicklungen, die von ökonomischem Nutzen sind.

★

Im Bezirksradioklub Halle werden für alle Mitglieder und Sektionsleiter der Kreise Konsultationen erteilt, berichtete Kamerad Klose.

Diese Beratungen hat Kamerad Ritter, Funkamateur und Fachlehrer an der BBS Anlagenbau übernommen. Die Anleitung bezieht sich nicht nur auf technische Fragen. Auch aktuelle politische Themen und Fragen zum Dienst in der NVA werden behandelt.

★

Der Vertreter der NVA, Major Batschick, wies darauf hin, daß es für die Nachrichteneinheiten der Armee besonders wichtig sei, vorgebildete Tastfunker aus den Reihen der GST zu bekommen und machte einige Vorschläge, wie die Zusammenarbeit NVA/GST weiter verbessert werden kann. Wir fassen sie in kurzen Worten zusammen:

1. Die Lehrbasis der NVA kann von der GST genutzt werden.
2. Nachrichtenoffiziere sollen an den Radioklubs der GST mitarbeiten.
3. Besonders im Tastfunk ist der Erfahrungsaustausch zu pflegen.
4. Beide Seiten sollen aus gegenseitigen Vorträgen lernen.
5. Zur Verbesserung der Ausbildung soll das Ausbildungsmaterial ausgetauscht werden.
6. Mit Eignungsprüfungen für Tastfunker bei der Musterung wurden gute Erfahrungen gemacht. Solche Prüfungen können auch für die Sportler der GST von Nutzen sein.

★

In seinem Schlußwort faßte Gen. Arthur Dorf, stellv. Vorsitzender des ZV der GST, die Ergebnisse der Konferenz zusammen.

- a) Das Niveau der Aussprache hat sich erhöht. Kritische Beiträge waren positiv.
- b) Die Probleme vom Standpunkt der NVA spielten eine noch nicht genügende Rolle.
- c) Die Erläuterung der ASW 1967 darf sich nicht in einer zahlenmäßigen Aufschlüsselung der Aufgaben erschöpfen, vielmehr müssen Wege zur Erreichung dieser Zahlen gezeigt werden.

Aus eigenen Erlebnissen schilderte er weiter, wie man Schwierigkeiten überwinden kann und appellierte an die Konferenzteilnehmer, sich in schwierigen Situationen des Kampfgeistes der alten, erfahrenen Genossen zu erinnern.

## Ein Kämpferherz hat aufgehört zu schlagen

Am 18. Oktober 1966 verschied nach langer, schwerer Krankheit das Mitglied unseres Zentralvorstandes und der Mitarbeiter im Zentralkomitee der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands, unser Kamerad

### Fritz Tichy.

Ein Leben des Kampfes für den Sieg der Arbeiterklasse, für den Schutz des Aufbaues des Sozialismus und des Friedens ist zu Ende gegangen.

Schon von frühester Jugend an kämpfte unser Kamerad Fritz in den Reihen des Kommunistischen Jugendverbandes und der Kommunistischen Partei der Tschechoslowakei.

Als Patriot seines Landes erfüllte er seine internationalistische Pflicht und setzte sein Leben ein, als er in den Reihen der Internationalen Brigaden im nationalen Befreiungskrieg des spanischen Volkes den Kampf gegen den Faschismus mit der Waffe in der Hand führte.

Nach der Niederschlagung des Faschismus stellte Fritz Tichy seine Erfahrungen und seine Kraft in den Dienst des Aufbaues eines neuen Deutschland. Die Wiedererrichtung des deutschen Imperialismus und Militarismus machte den zuverlässigen Schutz des sozialistischen Aufbaues in der Deutschen Demokratischen Republik und die Erziehung der Werktätigen, insbesondere der Jugend zur Verteidigungsbereitschaft nötig.

Als Kreisvorsitzender der Gesellschaft für Sport und Technik in Arnstadt und als Mitglied unseres Zentralvorstandes widmete er sich seit der Gründung der GST mit großer Hingabe der sozialistischen Wehrerziehung.

Mit seiner Lebenserfahrung, seinen Kenntnissen und seiner Herzenswärme gab er uns als treuer Kamerad stets wertvollen Rat und Hilfe.

Wir werden sein Andenken stets in Ehren halten.

Sekretariat des Zentralvorstandes  
der Gesellschaft  
für Sport und Technik  
Neuenhagen, den 18. 10. 1966

# Aktuelle Information

## Bild aus Meerestiefe

Eine vom sowjetischen Entwurfsbüro „Gazpribor-awtomatika“ entwickelte Unterwasser-Fernsehkamera ermöglicht Untersuchungen an Schiffen und Hafenanlagen mit größter Präzision bis zu 30 Meter Meerestiefe. Die Kamera ist in einer wasserdichten Kugel untergebracht und wird mit 220-Volt-Spannung betrieben. Die Fernsehkamera wird fernbedient. Mit Hilfe von Zusatzgeräten an der Kamera wird selbst bei getrübbtem Wasser ein klares Bild erzielt, das Materialrisse am Objekt von 0,1 Millimeter erkennen läßt.

## SYNCOM III

(M) Die amerikanische Weltraumbehörde NASA bereitet für das Jahr 1970 ein interessantes Projekt vor. Der Fernmeldesatellit SYNCOM III soll mit Hilfe eines Raumschiffes zur Erde heruntergebracht und dem Hersteller der amerikanischen Firma Hughes Aircraft zur Untersuchung zurückgegeben werden. Dies soll in einem hermetisch verschlossenen Behältnis geschehen, damit die Bauteile des Fernmeldesatelliten mit gleichartigem im Vakuum auf der Erde aufbewahrten Teilen verglichen werden können.

## Speichert 4000 Worte

Der neue in der Volksrepublik Polen konstruierte Elektronenrechner „ZAM-21“ empfiehlt sich besonders zum Einsatz für Zwecke der Automatisierung technologischer Prozesse und speziell für die Erdölverarbeitung. Er bewältigt auch in kürzester Zeit technische Kalkulationen. Die Anlage hat einen Ferritspeicher mit einer Kapazität von 4000 Worten. In einer Sekunde können 50 000 Aufgaben der Addition oder Subtraktion bzw. 15 000 Multiplikationen oder Divisionen ausgeführt werden.

## Laser – ökonomisch interessant

(M) Laser und mit ihnen bestückte Geräte, die nun das wissenschaftliche und technische Entwicklungsstadium hinter sich haben, sind zu einem wichtigen ökonomischen Faktor geworden. Es wird geschätzt, daß in den USA solche Geräte 1970 einen Umsatz von 250 Millionen Dollar erreichen werden.

## Arbeitsteiliges Hirn

Der sowjetische Psychologe J. Sokolow verweist auf eine „Spezialisierung“ der Nervenzelle. Eine dauernd funktionierende Zellengruppe registriert ständig Eigenschaften von Gegenständen, z. B. als „Detektoren des Neuen“ benannte Gruppe reagiert nur auf neue Eigenschaften der Dinge. Nach zehn bis 15 Wiederholungen hören diese Detektoren auf, die entsprechenden Reize wahrzunehmen. Die Zellen fixieren endgültig die Gestalt des Wahrgenommenen, und es bildet sich eine Spur – das Gedächtnis.

## Kabel zum Aufkleben

Selbstklebende 4-Leiter-Kabel werden von der 3-m-Company in Westdeutschland hergestellt. Sie sollen auf unterschiedlichem Material durch einfaches Andrücken fest haften, sich über Winkel, Profile und unebene Flächen leicht verlegen lassen. Besondere Eignung: für Telefon-, Signal- und Rufanlagen.

## Unterwasser-Tonband

Mit extrem niedriger Bandgeschwindigkeit von 12 Millimetern pro Minute arbeitet ein amerikanisches Magnetband für Unterwasser-Seismografen. Ein 570 Meter langes Magnetband reicht für eine Daueraufzeichnung von 33 Tagen; die vergleichbare Bandgeschwindigkeit üblicher Heimgeräte beträgt 9,5 Zentimeter je Sekunde.

## Elektronische Untersuchung

Ein elektronisches Gerät, mit dem es möglich ist, ungeborene Kinder bereits im Mutterleib auf etwaige Körperschäden und Krankheiten zu untersuchen, ist von einem Gynäkologen aus Glasgow entwickelt worden. Eine Gefahr für Mutter und Kind soll bei diesem Gerät ausgeschlossen sein. Es arbeitet nach dem Prinzip des Echolots. Ein Miniatursender strahlt Schallwellen aus, die vom Körper reflektiert, elektronisch umgewandelt und dann auf einem Bildschirm als Lichtpunkte sichtbar gemacht werden. Aus Millionen solcher Lichtpunkte setzt sich das Bild des Inneren des Mutterleibes zusammen, das einem Facharzt eine Diagnose gestattet.

## Automatisches Postbüro

Der Postaus- und Posteingang von Betrieben und Institutionen kann mit dem POSTALIA-Baukastensystem, das die Freistempler-GmbH Wien anbietet, rationalisiert werden. Die elektrische Frankiermaschine, die bis zu 12 000 Stempelungen in der Stunde ausführt, wird mit einer Briefzuführungs- und einer Verschlusmaschine gekoppelt zur vollautomatischen Postabfertigungsanlage. Je nach Größe der Umschläge kann sie bis zu 10 000 Briefe je Stunde abgreifen, verschließen und frankieren. Weitere Kombinationen ermöglichen das automatische Öffnen und Registrieren der eingehenden Post, so daß die POSTALIA-Maschinen zu einem ganzen Arbeitsablauf zusammengeschlossen werden können.

## Fernsehen für Schulen

Im neuen Schuljahr wurde in Polen mit den Schulfernsehsendungen begonnen. Das ganze Jahr hindurch wird das Fernsehen fünfmal in der Woche mindestens eine Sendung für den Unterricht ausstrahlen. Insgesamt sind 282 derartige Sendungen, d. h. 63 mehr als 1965, vorgesehen. Im abgelaufenen Schuljahr haben mehr als 6000 Schulen von diesen Sendungen Gebrauch gemacht. Das ist eine beachtliche Zahl, wenn man bedenkt, daß das Schulfernsehen erst seit fünf Jahren besteht und daß während dieser Zeit 900 Unterrichtsprogramme ausgestrahlt wurden. Der Fernsehunterricht in Physik und Chemie soll durch Reportagen aus Industriebetrieben, Laboratorien und wissenschaftlichen Instituten bereichert werden. Die für den Geschichtsunterricht vorbereiteten Sendungen werden den Schülern durch den Bildschirm Besuche in einigen Museen ermöglichen. Auch ein „Besuch“ im Sejm und sogar bei der UNO ist vorgesehen.

## Räumliches Fernsehen

Nachdem die Stereophonie, das „Raumton-Hören“, erhebliche technische Fortschritte gemacht hat, sind auch unter den Fernsehtechnikern Bemühungen im Gange, beim Fernsehempfang Raumeffekte zu erzielen. Die in Basel erscheinende Zeitschrift „Neuheiten und Erfindungen“ berichtet folgendes darüber:

„Zu Beginn dieses Jahres teilte Eduard Hofmann, Direktor des ČSSR-Fernsehens, mit, daß er an einem System von räumlichem Fernsehen arbeite. Inzwischen haben diese Arbeiten zu ersten praktischen Ergebnissen geführt, und beim Internationalen Festival in Prag konnten kürzlich einige Gäste einer „Stereovisions“-Vorführung beiwohnen ...

Das Prinzip des Raum-Fernsehens geht auf eine Erfindung des tschechischen Kameramannes Vladimir Novotny zurück, die sich der gleichen Methode bedient, wie sie in den Anfängen der Stereophonie verwendet wurde. An Stelle von zwei Ausgangspunkten der Tonwellen treten zwei für die Lichtwellen. Praktisch geht das so vor sich, daß ein Spezialfilm zwei leicht verschobene Bilder auf den Bildschirm projiziert, der in verschiedene horizontale Streifen aufgeteilt ist. Der Betrachter ist mit einer Brille ausgestattet, die beide Bilder wieder zusammensetzt und einen optischen Raumeindruck bewirkt, ganz ähnlich wie es im Kino oder vor dem Projektionsapparat beim Stereofilm der Fall ist. Bei den bisher gezeigten Vorführungen ergibt sich ein durchaus überzeugendes Raumbild ... Die Prager Techniker arbeiten jedoch zur Zeit bereits an einem Verfahren, das ohne diese Brillen auskommen soll, und glauben, dieses Problem technisch gelöst zu haben. Man braucht keine zwei Bildschirme (wie man zwei Lautsprecher benötigt, um stereophonisch zu hören) und kann das räumliche Bild auch mit einer einzigen Kamera aufnehmen. Da auch die älteren Erfahrungen des Stereofilms hier genutzt werden können, besteht alle Aussicht, daß in absehbarer Zeit der räumliche Eindruck zu einem selbstverständlichen Bestandteil unserer Fernsehprogramme werden wird.“

... und das gibt es auch

(M) Die amerikanische Firma May Comp. bietet für etwa 5 Dollar eine spezielle Brille mit optischem Prisma an; mit Hilfe dieser Brille kann das Fernsehbild liegend betrachtet werden, ohne daß man den Fernsehempfänger an der Zimmerdecke befestigen muß.

# Berechnung, Konstruktion und Bau eines Hochspannungsgleichrichterteils mit Siliziumdioden

B. ZÖLLNER

## Transformator

Für die Erzeugung der Wechselspannung wurde der Netztransformator des 75-W-Kraftverstärkers des Funkwerks Kölleda verwendet, der sekundär  $1 \times 720 \text{ V}$  abgibt. Er ist für jeden Amateur in jeder besseren Reparaturwerkstatt erhältlich. Er ist preiswert und sollte der von den Amateuren verwendete Standardtrafo für die Erzeugung der Hochspannung sein, obwohl er mit seinen  $162 \text{ W}$  ( $180 \text{ mA}$  bei  $900 \text{ V}$ ) die gesetzlich maximal zulässige Leistung nicht erreicht. Um die gestellten elektrischen Forderungen nach möglichst hoher Spannung, kleinem Innenwiderstand und geringer Brummspannung zu erfüllen, mußten:

1. ein großer Ladekondensator,
2. ein geringer Innenwiderstand des verwendeten Gleichrichters und der Siebkette (der Widerstand der Transformatorwicklung war mit  $100 \text{ Ohm}$  vorgegeben) und
3. ein guter Siebfaktor gewählt bzw. erreicht werden.

Da die Primärwicklung des Trafos keine Mittelanzapfung hat, konnte nur die Graetzschaltung verwendet werden, um gegenüber einer Einweggleichrichtung mehr Leistung, höhere Gleichspannung und geringere Welligkeit zu bekommen.

## Gleichrichterschaltung

Als Gleichrichterioden wurden  $4 \times \text{SY 130}$  und  $4 \times \text{SY 110}$  verwendet. Die elektrischen Werte dieser Dioden sind gleich. Sie unterscheiden sich nur durch die Polarität des Gehäuses. Die elektrischen Daten dieser Dioden sind:

$$\begin{aligned} \hat{U}_{RN} &= 1000 \text{ V} \\ \hat{I}_{FN} &= 1 \text{ A} \\ \hat{I}_{FP} &= 5 \text{ A} \\ I_R &= 10 \mu\text{A} \text{ (bei } \hat{U}_{RN}) \\ U_F &\leq 1,2 \text{ V (bei } \hat{I}_{FN}) \end{aligned}$$

Da bei der Wahl der Dioden spannungsmäßig der ungünstigste Fall — Betrieb ohne Last bei  $10\%$  Netzüberspannung — zugrunde gelegt werden muß, ergibt sich die maximale Sperrspannung zu:

$$U_{maz} = 1,1 \cdot 720 \text{ V} \cdot \sqrt{2} = 1117 \text{ V}.$$

Daraus folgt, daß nur bei Reihenschaltung zweier Dioden diese Bedingung auch im extremen Fall voll erfüllt wird. Aus der Reihenschaltung ergibt sich die Notwendigkeit, parallel zu den in Reihe geschalteten Dioden Widerstände zu schalten, um die unterschiedlichen Sperrwiderstände auszugleichen.

Dazu werden die Widerstände so ausgelegt, daß der Querstrom durch die Wider-

stände das Zehnfache des Diodensperrstromes beträgt.

$$I_P = 10 \cdot I_R = 10 \cdot 10 \mu\text{A} = 100 \mu\text{A}$$

$$R_P = \frac{U_m}{2 I_P} = \frac{1117 \text{ V}}{2 \cdot 10^{-4} \text{ A}} = 5,58 \text{ MOhm}$$

Gewählt:  $5 \text{ MOhm}$ , Belastbarkeit  $0,5 \text{ W}$  wegen der Spannungsbelastung.

## Siebung

Da für den SSB-Sender auch für die Hochspannung eine möglichst geringe Welligkeit gefordert ist, wurden die Siebmittel entsprechend den Möglichkeiten optimal ausgelegt, d. h. Kondensatoren mit hoher Kapazität, die Drossel mit

diesen Werten ergibt sich ein Siebfaktor von

$$S \approx \omega^2 \cdot L \cdot C - 1 \quad (4)$$

$$= (6,28 \cdot 100 \text{ Hz})^2 \cdot 2,5 \text{ H} \cdot 10^{-5} \text{ F} - 1$$

$$= 8,875$$

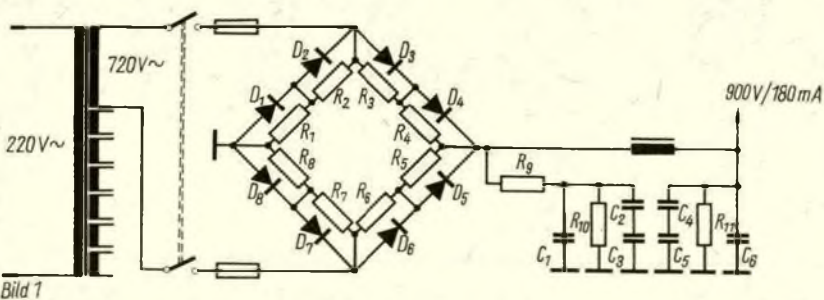
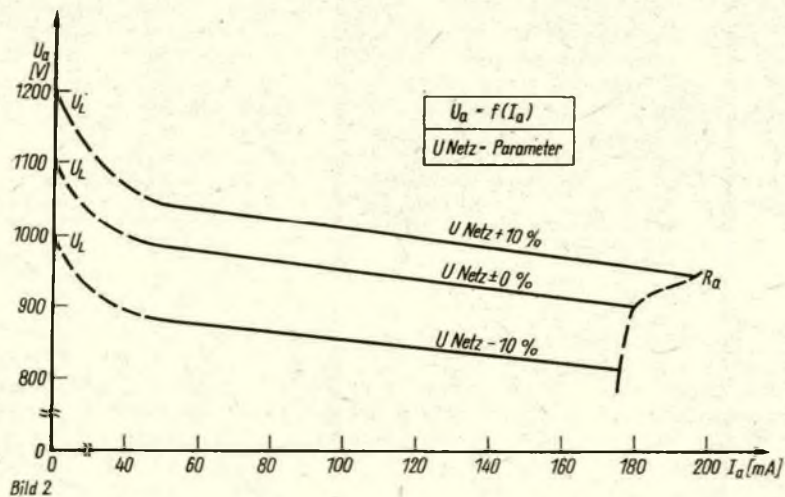
Weitere Werte lassen sich nur meßtechnisch ermitteln.

## Schutzwiderstände

Nach der Formel

$$I = \frac{U}{R_1} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad (5)$$

$$= \frac{U}{R_1} e^{-\frac{t}{R_1 \cdot C_L}}$$



hoher Induktivität und kleinem Ohmschen Widerstand.

Als Lade- und Siebkondensatoren wurden zwei Hochspannungskondensatoren C10/2 TGL 14118 verwendet, obwohl zwei Papierkondensatoren C 10/1600 TGL 14117 ökonomisch, platz- und gewichtsmäßig günstiger sind, doch leider nicht lieferbar waren. Die verwendete Drossel hat eine Induktivität von  $2,5 \text{ Henry}$  und einen Ohmschen Widerstand von  $33 \text{ Ohm}$ . Aus

Bild 1: Schaltbild des Hochspannungsgleichrichterteils

Bild 2: Belastungskurven des Hochspannungsgleichrichterteils

ist zum Zeitpunkt  $t = 0$  der Ladestrom nur abhängig von der Trafospaltung und den Widerständen der Trafowicklung und des Gleichrichters.

$$I = \frac{U_{\max}}{R_{Tr} + R_D + R_S}$$

$$R_{Tr} = 100 \text{ Ohm}$$

$$R_D = (R_D \parallel R_P) \cdot 4 = \text{vernachlässigbar}$$

Soll der Einschaltstrom auf den  $\hat{I}_{FP} = 5 \text{ A}$  begrenzt werden, ergibt sich für den Schutzwiderstand

$$R_S = \frac{U_{\max}}{\hat{I}_{FP}} - R_{Tr}$$

$$\frac{1117 \text{ V}}{5 \text{ A}} - 110 \text{ Ohm} = 118 \text{ Ohm}$$

Gewählt: 150 Ohm

#### Entladewiderstände

Für die Entladung der Kondensatoren nach dem Ausschalten werden üblicherweise zwei Widerstände 500 kOhm verwendet. Belastung bei Betrieb im ungünstigen Fall:

$$P = \frac{U_{\max}^2}{R} = \frac{(1117 \text{ V})^2}{5 \cdot 10^5 \text{ Ohm}} = 2,5 \text{ W}$$

Gewählt: 500 kOhm/3 W

#### HF-Abblockung

Um das Eindringen von HF in das Netzteil zu verhindern, wurden jeweils zwei 20-nF-Kondensatoren in Reihenschaltung (wegen der erforderlichen Spannungsfestigkeit) als HF-Kurzschluß parallel zu den 10  $\mu\text{F}$ -Kondensatoren gelegt.

#### Brummspannung

Nach SCHRÖDER läßt sich die Brummspannung am Ladekondensator durch Näherungsformeln bestimmen.

So ergibt sich:

$$U_w \approx 2 \frac{I/\text{mA}}{C_L/\mu\text{F}} \quad (6)$$

$$= 2 \cdot \frac{180}{10} \text{ V} = 36 \text{ V}$$

Mit dem bereits ermittelten Siebfaktor des LC-Siebgliedes beträgt die Brummspannung am Siebkondensator dann:

$$U_w = \frac{U'_w}{S} = \frac{36 \text{ V}}{8,875} = 4,06 \text{ V}$$

#### Meßwerte

Für die Brummspannung wurden bei Normalbetrieb  $U_{\text{Netz}} = 220 \text{ V}$ ,  $U_a = 900 \text{ V}$ ,  $I_a = 180 \text{ mA}$  folgende Werte ermittelt:

$$U_w' = 32 \text{ V} \text{ (errechnet: } 36 \text{ V)}$$

$$U_w = 5 \text{ V} \text{ (errechnet: } 4,06 \text{ V)}$$

Die Genauigkeit der errechneten Werte ist in Anbetracht der benutzten Näherungsformeln und der Bauelementetoleranzen gut.

Außerdem wurden die Abhängigkeiten  $\Delta U_a = f(\Delta U_{\text{Netz}})$ ,  $\Delta I_a = f(\Delta U_{\text{Netz}})$ ,  $\Delta U_a = f(\Delta I_L)$  untersucht.

Die gemessenen Werte wurden in ein Diagramm eingetragen, aus dem bei

Bedarf weitere Werte entnommen werden können (Bild 2).

Bei  $\pm 10\%$  Netzspannungsänderung änderte sich die Anodenspannung um  $+45 \text{ V}$  bzw.  $-90 \text{ V}$  und der Anodenstrom um  $+16 \text{ mA}$  bzw.  $-4 \text{ mA}$ .

Bei einer 10%igen Änderung des Laststromes war die Anodenspannungsänderung: 15 V.

Die Brummspannung bei 900 V Anodenspannung und 180 mA Stromentnahme war 18,6 V  $\triangleq$  2,065%.

Die Meßwerte wurden bis auf die Brummspannung aus dem Meßdiagramm entnommen.

Bei weitergehender Auswertung des Diagramms (gestrichelte Linien — nicht gemessen) ist darauf zu achten, daß die Kennlinien nicht bis zum Leerlauf linear, sondern gekrümmt verlaufen. Diese Krümmung ergibt sich aus dem Zusammenhang zwischen angelegter Spannung, Laststrom, Größe der Kapazität und den aus diesen Faktoren resultierenden Stromflußwinkeln.

#### Literatur:

- [1] Schröder, „Elektrische Nachrichtentechnik“, Band II
- [2] Katalog „Halbleiter-Dioden, Halbleiter-Gleichrichter-Dioden“
- [3] Taschenbuch der Halbleiter-Bauelemente, Ausgabe 1963, Seite 148
- [4] Schröder, „Elektrische Nachrichtentechnik“, Band II
- [5] Taschenbuch der Halbleiter-Bauelemente, Ausgabe 1963, Seite 148

## 2-m-Transistorsender mit 1 W Leistung

P. WRATSCH — DM 4 VN

Als Einführung sollen einige Hinweise für den Aufbau des nachfolgenden Transistorsenders gegeben werden, die man studieren sollte, wenn man Mißerfolge vermeiden will.

Meist werden Transistoren im Sender im B- oder C-Betrieb gefahren, was den Wirkungsgrad verbessert. Dabei ist der Gleichstromwiderstand zwischen Basis und Emitter meist sehr niedrig; bei geradeaus betriebenen Stufen ist meist kein zusätzlicher Widerstand vorgesehen, und es liegt nur die Ankoppelpule zwischen Basis und Emitter. Da die Transistoren außerdem meist in Basisschaltung betrieben werden und dabei keine Vorspannung benötigt wird, liegt die Basis direkt an Masse. Bei einer (wenn auch nur sehr kurzzeitigen) Falschpolung der Batterien werden diese Transistoren dann defekt, weil die gesamte Betriebsspannung an der jetzt in Durchlaßrichtung geschalteten Basis-Kollektorstrecke liegt. Um das zu verhindern, schaltet man in die Zuleitung zum Sender eine Diode. Bei Falschpolung sperrt die Diode, und es

fließt kein Strom. Zu beachten ist, daß im Betrieb die Durchlaßspannung an der Diode abfällt (Germaniumdioden: etwa 0,5 V, Siliziumdioden: etwa 0,75 V), um die sich die Betriebsspannung vermindert.

Der Quarz in Transistorsendern wird gern auf der dreifachen Grundfrequenz erregt, wodurch man eine Stufe einsparen kann. Als Frequenzfolge sollte solche den Vorzug haben, bei der nur verdoppelt und nicht verdreifacht zu werden braucht.

Vom Kollektorkreis einer Stufe wird niederohmig auf die nächste, in Basisschaltung arbeitende, Stufe gekoppelt. Dabei sind die Ankoppelwindungen über das heiße Ende der Kollektorpule gewickelt. Da ein im C-Betrieb arbeitender Transistor in unangesteuertem Zustand stromlos ist, steigt mit der Ansteuerung der Kollektorstrom an. Ist der Widerstand in der Emitterleitung zu klein, so kann sich bei entsprechender Ansteuerung ein zu großer Kollektorstrom einstellen, wodurch der Transistor eventuell durch Überlastung de-

fekt wird. Man lötet deshalb ein Trimpotentiometer als Emitterwiderstand ein, stellt es auf den größten Wert und verringert diesen bei Ansteuerung, bis der maximal zulässige Kollektorstrom fließt.

In der Treiber- und Endstufe verwendet man meist Siliziumtransistoren, da sie eine höhere Belastung zulassen. Dabei sollte die Kollektorspannung nicht höher als 25% der angegebenen maximal zulässigen Basis-Kollektorspannung sein. Viele Transistorsender verwenden Modulationsarten, bei denen die Kollektorspannung des Endtransistors nicht erhöht wird. Nur mit der Kollektormodulation läßt sich aber ein 100%iger Modulationsgrad bei gleichzeitig gutem Wirkungsgrad der Endstufe erreichen. Die Kollektormodulation wird meist deshalb nicht benutzt, weil sich die Modulationsspannung zur Kollektorgleichspannung addiert und dadurch, besonders bei Übermodulation, die Kollektor-Basissperrschicht des Endstufentransistors durchschlagen kann. Legt man parallel zur Spannungszuführung der Endstufe eine Zenerdiode (s. Punkt 1 im Bild 1), deren Zenerspannung das Doppelte der Betriebsspannung ist, so wird bei zu lautem Besprechen des Mikrofons das Auftreten einer zu hohen Kollektorspannung und somit eine Zerstörung des Endstufentransistors mit Sicherheit

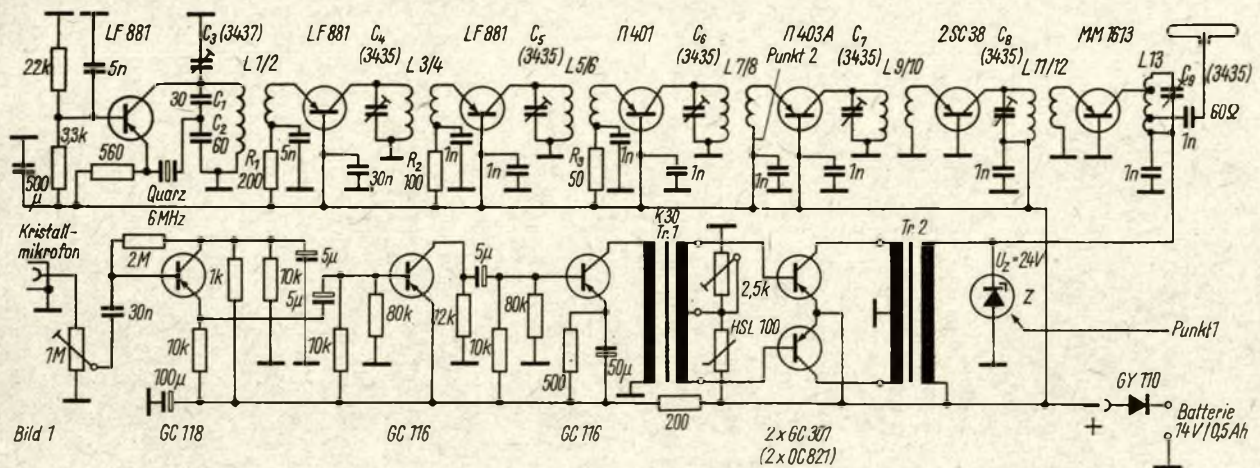


Bild 1: Schaltbild des Senders mit Modulator

vermieden. Dabei wird die positive Amplitude durch die Zenerspannung, die negative Amplitude durch die bei etwa  $-0,75\text{ V}$  liegende Durchlaufspannung der Zenerdiode begrenzt. Man kann den Transistorsender laufend mit Übermodulation betreiben, ohne daß es zu untragbaren Verzerrungen der Modulation kommt. Dabei wird praktisch immer ein Modulationsgrad von  $100\%$  erreicht; auch an leisen Stellen der Sprache.

Weiterhin ist beim Einsatz von Siliziumtransistoren zu beobachten, daß mit der Energieentnahme im Kollektorkreis der Kollektorstrom anwächst. Dabei ist beim Durchstimmen des leerlaufenden Kollektorkreises (Achtung, nicht bei voller Betriebsspannung durchstimmen!) kein Dip, wie bei den entsprechenden Röhrenschaltungen zu beobachten. Das erklärt sich durch die spannungsabhängige Kollektorsperrschichtkapazität. Grundsätzlich ist beim Geradeausbetrieb mit einer Leistungsverstärkung von 3 für das 2-m-Band zu rechnen. Wird ein Transistor hart an der Grenze seiner zulässigen Daten betrieben, so kann auch das Fehlen der Kollektorspannung und die damit verbundene Rückwirkung auf den Vor-

kreis eine Erhöhung der Ansteuerung bewirken, was wiederum zum Durchschlagen der Basis-Emitterstrecke führen kann.

#### Gerätebeschreibung

Im folgenden soll nun ein Transistorsender mit Kollektorspannungsbegrenzung beschrieben werden. Das Gerät hat bei  $100\%$ iger Modulation und  $14\text{ V}$  Betriebsspannung einen Input von  $1\text{ W}$ , was beim Einsatz des MM 1613 in der Endstufe einer Leistung von  $0,6\text{ W HF}$  auf  $2\text{ m}$  entspricht. Die Gesamtstromaufnahme beträgt in den Modulationspitzen  $180\text{ mA}$ .

#### Sender

Ein 6-MHz-Channel-Quarz (dieser ist billiger als ein 36-MHz-Quarz, und seine Frequenz läßt sich durch Schleifen gut korrigieren) wird im 3. Oberton angelegt. Dabei stellen C1 und C2 einen kapazitiven Spannungsteiler dar, der je nach Schwingfreudigkeit des verwendeten Quarzes geändert werden kann. Die Kapazität der Reihenschaltung soll dabei etwa gleich bleiben. Der Quarz ergibt in dieser Schaltung eine etwas niedrigere Endfrequenz als bei Grundwellenerregung. Verwendet man einen  $6,025\text{-MHz}$ -Quarz, so liegt die Endfrequenz, die sich mit C3 noch etwas variieren läßt, auf etwa  $144,5\text{ MHz}$ . In den Verdopplerstufen werden die Widerstände R1...R3 so eingestellt, daß sich für die jeweils fol-

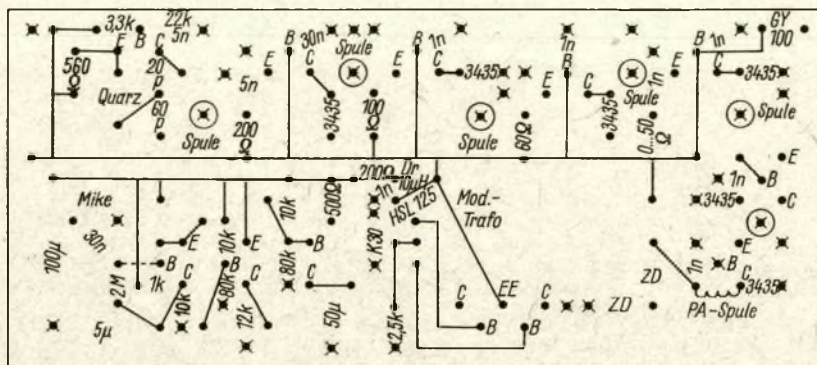
gende Stufe maximale Aussteuerung ergibt, wobei natürlich  $I_{c\text{max}}$  und  $P_{v\text{max}}$  nicht überschritten werden dürfen. Sollte eine der geradeaus betriebenen Stufen zu viel Ansteuerung bekommen, so empfiehlt es sich, in das kalte Ende der Emitterspannungszuführung einen Widerstand einzulöten (s. Punkt 2 im Bild 1). Der Endstufentransistor liegt kollektorseits nicht voll am Schwingkreis, da dieser sonst zu stark gedämpft werden würde. Die Antenne wird über einen Kondensator  $1\text{ nF}$  eine Windung vom kalten Ende der PA-Spule angekoppelt, was einem Widerstand von  $60\text{ Ohm}$  entspricht. Der Kollektor des MM 1613 wurde bei knapp 2,5 Windungen vom kalten Ende aus angeschlossen. Die Gesamtwindungszahl ist 4. Da der PA-Kreis breitbandig ist, genügt die einmalige Einstellung mit einem Knopftrimmer.

#### Modulator

Es wird ein Kristallmikrofon verwendet, das den Nachteil hat, nur eine geringe Spannung abzugeben, aber dafür den nicht zu unterschätzenden Vorteil einer besseren Höhenwiedergabe bietet, was einer besseren Verständlichkeit gleichkommt.

Der Modulator ist vierstufig. Die erste Stufe ist eine Impedanzwandlerstufe, dann folgen eine Verstärkerstufe, die Treiberstufe mit dem Überträger K 30 und die Gegentaktendstufe mit dem Modulationstrafo. In der Gegentakt-

Bild 2: Leiterplattenskizze für Sender und Modulator (Originalgröße  $180\text{ mm} \times 85\text{ mm}$ )



Alle mit x bezeichneten Punkte sind Masseverbindungen

#### Spulen- und Trafodaten

- L1: 20 Wdg.,  $0,2\text{ CuLS}$  ( $18\text{ MHz}$ )
  - L2: 3 Wdg.,  $0,3\text{ CuLS}$
  - L3: 10 Wdg.,  $0,5\text{ CuLS}$  ( $36\text{ MHz}$ )
  - L4: 3 Wdg.,  $0,5\text{ CuLS}$
  - L5: 6 Wdg.,  $0,5\text{ CuLS}$  ( $72\text{ MHz}$ )
  - L6: 2 Wdg.,  $0,5\text{ CuLS}$
  - L7: 3 Wdg.,  $1\text{ CuAg}$  ( $144\text{ MHz}$ )
  - L8: 1 Wdg.,  $1\text{ CuAg}$
  - L9: 3 Wdg.,  $1\text{ CuAg}$  ( $144\text{ MHz}$ )
  - L10: 2 Wdg.,  $1\text{ CuAg}$
  - L12: 3 Wdg.,  $1\text{ CuAg}$  ( $144\text{ MHz}$ )
  - L13: 2 Wdg.,  $1\text{ CuAg}$
  - L14: 4 Wdg.,  $1\text{ CuAg}$  ( $144\text{ MHz}$ )
- Alle Ankoppelwicklungen sind über das heiße Ende des entsprechenden Kreises gewickelt.
- Tr1: K30 = T100-Treibertrafo  
 Tr2: M30/0,35 mit Luftspalt  $0,5\text{ mm}$   
 Prim.:  $2 \times 210\text{ Wdg.}, 0,2\text{ CuL}$ , bifilar  
 Sek.:  $265\text{ Wdg.}, 0,2\text{ CuL}$

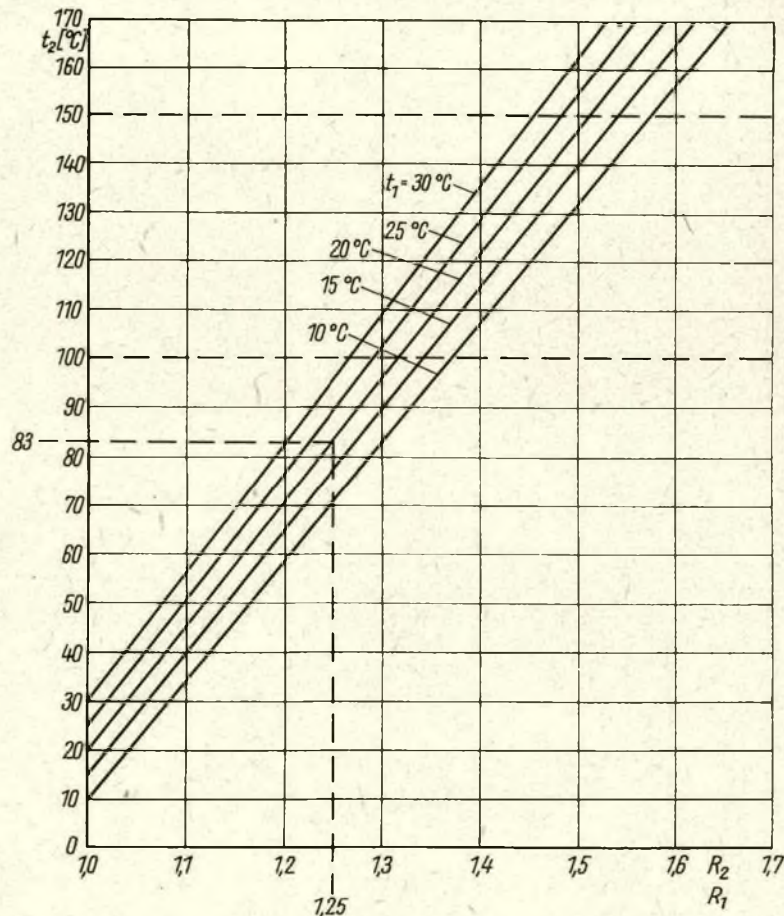
# Nomogramm

## zur Ermittlung der durchschnittlichen Temperatur stromdurchflossener Wicklungen

W. WUNDERLICH

Bei selbstgebauten Transformatoren, Drosseln, Relais usw. ist es oft wichtig zu wissen, ob die Temperatur, die der Wickelkörper während des Betriebes annimmt, das zulässige Maß nicht überschreitet. Die durchschnittliche Temperatur einer stromdurchflossenen Wicklung läßt sich mit Hilfe zweier Widerstandsmessungen und unseres Nomogramms leicht ermitteln.

Zunächst wird der Widerstand der interessierenden Wicklung bei Raumtemperatur möglichst mit Hilfe einer guten Widerstandsmeßbrücke gemessen. Die Messung muß mit Gleichstrom erfolgen, da Wechselstromanteile das Meßergebnis u. U. erheblich verfälschen können. Dann wird die Wicklung den Betriebsbedingungen unterworfen. Bei einem Transformator z. B. müssen alle Wicklungen betriebsmäßig belastet sein. Es ist zu beachten, daß die Endtemperatur erst nach einigen Stunden erreicht wird. Danach wird der Widerstand erneut gemessen und das Ver-



hältnis der Widerstandsbeträge zwischen warmer und kalter Wicklung errechnet. Mit Hilfe des Nomogramms

wird nun die durchschnittliche Temperatur der stromdurchflossenen Wicklung bestimmt.

Beispiel:

Eine Drosselspule habe bei einer Raumtemperatur von  $t_1 = 20^\circ\text{C}$  einen Gleichstromwiderstand von  $R_1 = 100\ \Omega$ . Nach dreistündigem Dauerbetrieb, der der maximalen Betriebsdauer des Gerätes entspricht, wird ein Widerstand von  $R_2 = 125\ \Omega$  gemessen. Das Verhältnis beider Widerstände ist 1,25.

Im Nomogramm ist das entsprechende Ablesebeispiel eingetragen. Es wird eine durchschnittliche Temperatur der Wicklung von  $t_2 = 83^\circ\text{C}$  ermittelt.

Zur Bewertung dieses Ergebnisses muß man wissen, daß die Temperatur der untersten Lage einer Wicklung bei kleinen Wickelkörpern erfahrungsgemäß bis zu etwa 10% und bei großen Wickelkörpern bis zu etwa 20% höher als die durchschnittliche Temperatur liegen kann. Die zulässige Temperatur ist vorzugsweise von der Erweichungstemperatur der Lackisolation des verwendeten Wickeldrahtes abhängig. Für die einzelnen Drahttypen sind die Erweichungstemperaturen unterschiedlich (siehe unten). Bei Verwendung von Zwischenisolationen sind auch die Temperatureigenschaften des verwendeten Isoliermaterials zu beachten.

Schluß Seite 607

Schluß von Seite 595

endstufe fanden zwei 150-mW-Transistoren Verwendung, die aber gut gekühlt werden mußten, um am Leben zu bleiben. Besser benutzt man ein Pärchen vom Typ GC 301 (400 mW). Die Verstärkung des Modulators wird einmalig durch Trimpotentiometer eingestellt. Die Transistoren im Modulator sollen eine Stromverstärkung von etwa 50 aufweisen, dabei soll in der Impedanzwandlerstufe kein HF-Transistor verwendet werden, da der Modulator sonst bei HF-Einstreuungen schwingt. Sollten sich dennoch Schwingungen im Modulator zeigen, sind die Basisanschlüsse der Endstufentransistoren zu vertauschen; gegebenenfalls ist der Mikrofonanschluß zu verdrosseln (10  $\mu\text{H}$ ) und zu verblocken (50 pF).

Beim ersten Testen des Modulators schließt man zweckmäßigerweise die PA noch nicht an, legt parallel zur Zenerdiode einen Oszillografen und kontrolliert beim Besprechen die Begrenzung der NF-Amplitude. Dabei wird ersichtlich, daß die Begrenzung zuerst bei der positiven Amplitude einsetzt, dann erst bei der negativen, was dann bei angeschlossener PA so aussieht,

daß beim Besprechen des Mikrofons der Kollektorstrom zwar zurück geht, doch die HF-Ausgangsleistung nach oben geht (positive Modulation, Belastung durch Fahrradrücklichtlampe 6 V; 0,1 A).

### Leiterplatte

Das angegebene Muster der Leiterplatte ist nicht für die Vervielfältigung in der kommerziellen Technik gedacht, sondern speziell für Einzelanfertigung durch den Amateur. Dabei geht man folgendermaßen vor:

Die in der Leiterplattenskizze (Bild 2) angegebenen Punkte werden auf ein Blatt Millimeterpapier oder klein kariertes Schreibpapier in der Originalgröße der Leiterplatte (190 mm  $\times$  85 mm) übertragen, was sich recht leicht bewerkstelligen läßt, da alle Punkte in einem 5-mm-Raster liegen. Das Papier wird auf dem kupferkassierten Material befestigt und die Punkte durchgekörnt. Dann werden entsprechend der Skizze die Verbindungslinien eingezeichnet und sämtliche mit einem Kreuz versehenen Punkte zu einer das Massepotential darstellenden Verbindung vereinigt.



# Rechteckgenerator für 30 Hz bis 25 kHz

cand. ing. H. MÜLLER, cand. ing. U. ILMER

## 1. Kurzbeschreibung

Der Rechteckgenerator RG I arbeitet als astabiler Multivibrator. Durch Anwendung einer Trigger-Schaltung wird die Impulsform verbessert. Die Ausgangsspannung ist über den gesamten Bereich konstant. Das Tastverhältnis ist regelbar. Die Rückwirkungsfreiheit der Schaltung wird durch eine entsprechende Verstärkerstufe gewährleistet. Der Generator kann synchronisiert werden (Pkt. e).

## 2. Anwendung

2.1 Prüfgenerator für Gleichstromverstärker, Niederfrequenzverstärker, Impulsverstärker  
2.2 Signalgeber für Schaltvorgänge

## 3. Technische Daten

Frequenzbereich 30 Hz ... 25 kHz  
(0,1 Hz ... 25 kHz)  
Betriebsspannung 9 V  
Stromaufnahme 6 mA  
Ausgangsspannung  $3\text{ V} \pm 3\%$   
Auskopplung niederohmig, stetig regelbar  
Tastverhältnis 2:1 bis 1:2 regelbar  
Temperaturbereich -10 bis +45 °C

## 4. Aufbau des Mustergerätes

Die Abmessungen der Leiterplatte betragen 60 mm x 80 mm. Das Gehäuse

des Gerätes hat die Abmessungen 130 mm x 75 mm x 70 mm und ist zur Vermeidung von Oberwellenabstrahlung aus Blech gefertigt. Die Außenansicht des Gerätes ist in Bild 4 dargestellt. Als Stromquelle dienen zwei Flachbatterien zu je 4,5 V.

## 5. Stückliste

<b>Duroplast</b>	
C 1 470 nF	R 1 300 kOhm, 0,125 W
C 2 300 nF	R 2 100 kOhm, 0,125 W
C 3 100 nF	R 3 5,1 kOhm, 0,125 W
C 4 50 nF	R 4 5,1 kOhm, 0,125 W
C 5 20 nF	R 5 50 kOhm, lin.
	R 6 1 kOhm, 0,125 W
	R 7 1,6 kOhm, 0,125 W
	R 8 10 kOhm, 0,125 W
	R 9 5 kOhm, 0,125 W
	R 10 10 kOhm, 0,125 W
	R 11 10 kOhm, lin.
	R 12 5 kOhm, lin.
<b>Styrolflex</b>	T 1 OC 824, GC 100
C 6 7 nF	T 2 OC 824, GC 100
C 7 4 nF	T 3 OC 824, GC 100
C 8 2 nF	D 1 OA 625
C 9 1 nF	
<b>25-V-Elkos</b>	
C 10 5 µF	
C 11 5 µF	
C 12 5 µF	
C 13 100 µF	

## 6. Bauanleitung

Die ausführliche Bauanleitung erschien in „Radio und Fernsehen“, 14 (1965), H. 18, S. 574/575.

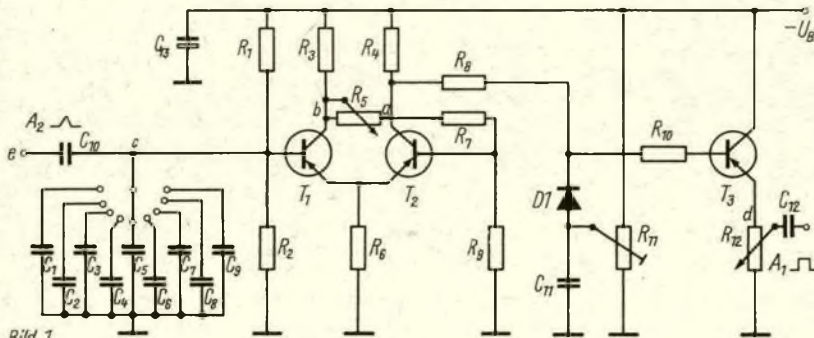
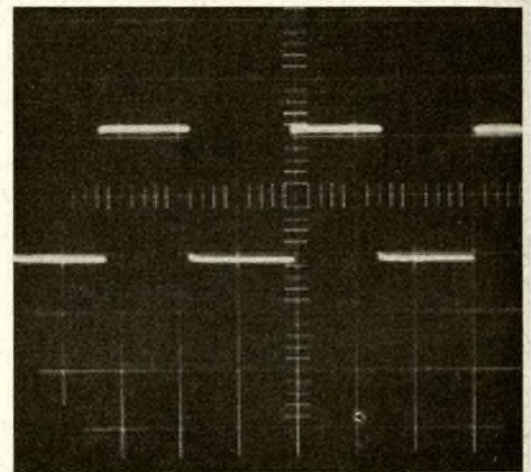
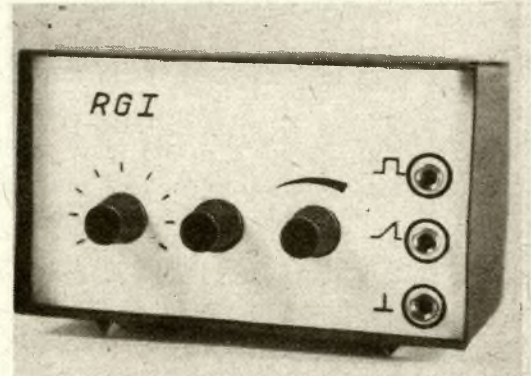


Bild 1

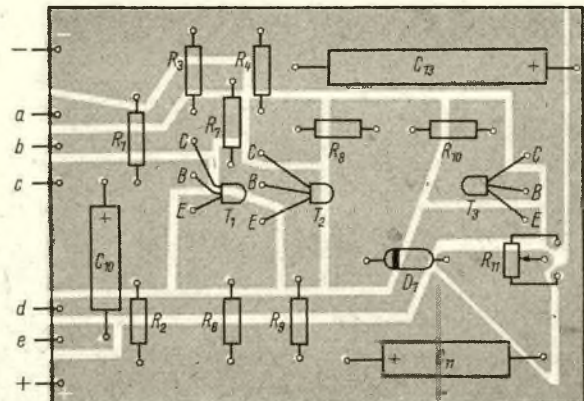
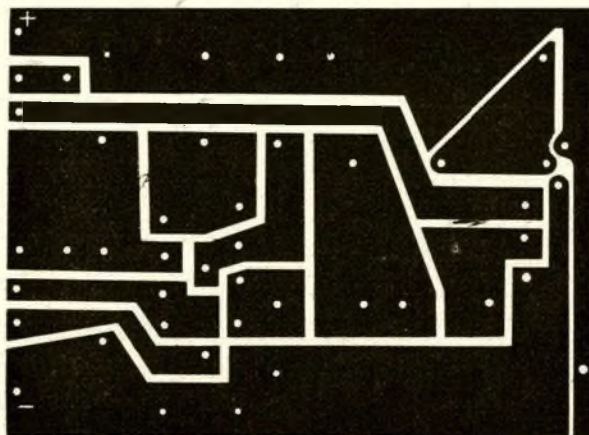
Bild 1: Schaltbild des Rechteckgenerators (Bild links)

Bild 2: Leitungsführung der Leiterplatte (Bild links unten)

Bild 3: Bestückungsplan (Bild rechts unten)

Bild 4: Ansicht des fertigen Gerätes (Bild oben)

Bild 5: Die Ausgangsspannung bei 150 Hz (Bild Mitte)



# Bauanleitung für ein „Stabi“-Prüfgerät

K. EISENBEISS

Bei der Reparatur von Geräten, die mit Stabilisatoren bestückt sind, wurde wiederholt festgestellt, daß diese „Stabis“ ihre Kenndaten nicht einhalten. Die Neubestückung ergab, daß auch fabrikmäßig diese Fehler zeigten.

Aus diesem Grund wurde ein „Stabi“-Prüfgerät entwickelt (Bild 1). Mit diesem Gerät ist es möglich, bei sämtlichen „Stabis“ der Typenreihe StR 150/30, 90/40, 85/10 und 70/6 zu prüfen, ob sie den technischen Anforderungen entsprechend dem Datenblatt gerecht werden, was für die einwandfreie Funktion der Geräte maßgebend ist.

Die Wirkungsweise des Gerätes ist folgendermaßen: Die Netzspannung wird gleichgerichtet und über ein Milliampere-Meter und die entsprechenden Vorwiderstände den jeweiligen „Stabi“-fassungen zugeführt. Die am „Stabi“ auftretende Spannung wird mit Hilfe eines Voltmeters gemessen, wobei beim StR 150/30 automatisch mit Hilfe von R6 eine Verdoppelung des Meßbereiches durchgeführt wird.

Damit beim Prüfen des StR 70/6 durch das Fehlen dieses „Stabis“ keine Beschädigung des Voltmeters (Endausschlag 150 V) eintreten kann, liegt im Gerät parallel zur Fassung ein StR 150/30, deren Ausschlag auf 150 V begrenzt; bei Vorhandensein des StR 70/6 ist der eingebaute „Schutz-Stabi“ wegen zu geringer Spannung unwirksam.

Mit Hilfe des Schalters S1 wird das Gerät eingeschaltet; beim Ausschalten wird der Ladekondensator C1 mit Hilfe eines besonderen Kontaktes S1 III über R5 entladen. Im Mustergerät sind S1 und S2 zwei zweipolige Kipp-Umschalter. Der Ladestrom von C1 wird beim Einschalten durch R1 begrenzt. StR 85/10 und 90/40 haben eine gemein-

same Fassung und einen gemeinsamen Vorwiderstand.

Da der StR 70/6 nur je einen Anoden- und Katodenanschluß besitzt, mußte der Schalter S2 vorgesehen werden.

Bei den anderen „Stabis“ erfolgt die Umschaltung mit Hilfe des zweiten Anodenanschlusses.

Wird ein StR 150/30 geprüft, so wird automatisch durch die Reihenschaltung von R6 mit dem Voltmeter M2 der Endausschlag auf 300 V gebracht. Der Widerstandswert von R6 ist gleich dem Innenwiderstand von M2 (150-V-Bereich).

Als Gehäuse wurde das eines alten Feldfernsehers verwendet. Dadurch ist das Gerät handlich und gut transportfähig. Die beiden Meßinstrumente, die Schalter und die drei Fassungen für die zu prüfenden „Stabis“ wurden auf der oberen Pertinax-Platte montiert. Diese Platte wurde so tief in das Gehäuse eingelassen, daß beim Schließen des Gerätes keine Beschädigung eines zufällig steckengebliebenen StR 150/30 (er ist der größte!) eintreten kann. Mit Hilfe von Winkelprofil wird die Pertinax-Platte an ihren beiden Längsseiten mit M3-Schrauben am Gehäuse befestigt. Alle anderen Bauteile befinden sich auf einer zweiten Pertinax-Platte, die die Maße der ersten besitzt. Zwei Bolzen verbinden beide Platten miteinander. Der „Schutz-Stabi“ liegt waagrecht; die Befestigung seiner Fassung erfolgt mit zwei Winkeln.

R2, R3 und R4 bestehen aus je zwei Widerständen, mit deren Hilfe der jeweilige „Stabi“-Strom eingestellt wird: StR 70/60: 4 mA, StR 150/30: 10 mA, StR 85/10 und 90/40: 5 mA. Die gemessene Spannung muß der Nennspannung des zu prüfenden „Stabis“ entsprechen, wenn er einwandfrei ist.

Aus Gründen der Symmetrie befindet sich auf der ersten Platte das Milliampere-Meter links, in der Mitte die drei Prüffassungen, wobei die für den StR 70/6 sich zwischen denen für den StR 150/30 und StR 85/10 bzw. 90/40 befindet. Unter diesen Fassungen sind die Schalter S1 und S2 angeordnet. Das Voltmeter hat seinen Platz ganz rechts.

Die Verdrahtung weist keine Besonderheiten auf und ist unkritisch. Da die Netzspannung ohne galvanische Trennung zur Prüfung benutzt wird, dürfen keine stromführenden Teile berührbar sein. Das ist beim Nachbau in einem anderen Gehäuse zu beachten, besonders dann, wenn ein Metall-Gehäuse verwendet werden soll.

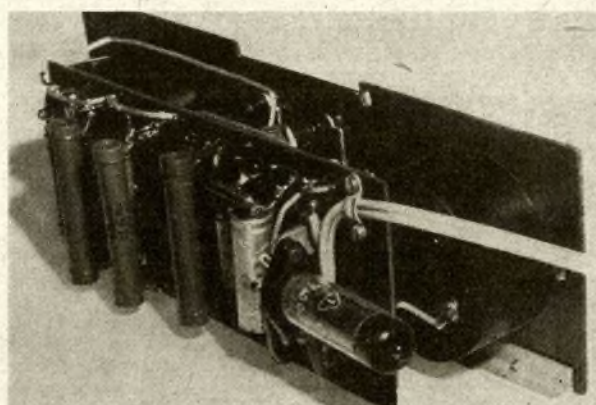
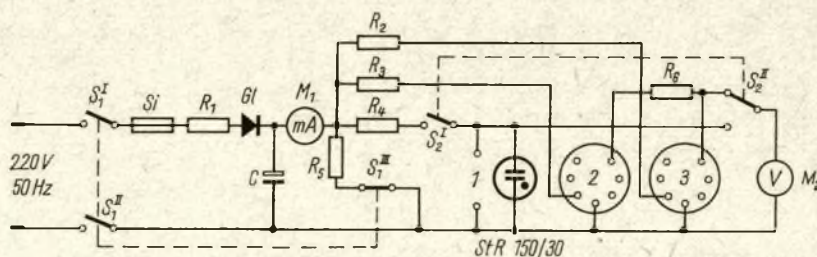
## Stückliste

R1 - 10 Ohm/1 W, R2 - 52 kOhm/3 W, R3 - 19 kOhm/3 W, R4 - 66 kOhm/3 W, R5 - 10 kOhm/1 W, R6 - entspricht Meßwerk-Innenwiderstand von M2, C - 8 µF/350 V, U1 - Endausschlag 15 mA, M2 - Endausschlag 150 V, G1 - Selen 250 V/25 mA, Si - 100 mA träge, 1 - StR 70/6, 2 - StR 150/30, 3 - StR 85/10 und StR 90/40

Bild 1: Schaltung des Stabi-Prüfgerätes

Bild 2: Außenansicht des Gerätes

Bild 3: Innenaufbau des Gerätes



## Einführung in die Technik der elektronischen Musikinstrumente

J. LESCHE - DM 3 BJ

12

## 8. Einige Bemerkungen zu Konstruktion und Bau elektronischer Instrumente

Mit der raschen Entwicklung der Elektronik in den letzten Jahren ist auch eine ständig steigende Amateur-Bau-tätigkeit auf dem Gebiet der elektronischen Musik zu verzeichnen. Allerdings setzen technisch und musikalisch brauchbare Konstruktionen eine ganze Menge Erfahrungen voraus, und die größten Probleme entstehen für den Elektronik-Amateur allgemein bei der Lösung der mechanischen Aufgaben, die ein Musikinstrument nun einmal bietet. Wenn in den vorangegangenen Beiträgen versucht wurde, einige Grundlagen der Schaltungstechnik elektronischer Instrumente zu vermitteln, so ist es natürlich nicht ohne weiteres möglich, auch sämtliche beim Bau eines solchen Instrumentes auftretenden Konstruktionseigenarten zu behandeln. Man sollte daher mit einfachen Aufgaben beginnen und erst später an die Lösung schwierigerer Probleme herantreten, um Enttäuschungen, unnötige Arbeiten und auch Geldausgaben zu vermeiden [15].

Wenn die Grundkonzeption für ein zu bauendes Instrument vorliegt, also die Fragen der Gesamtschaltung (monophon oder polyphon, röhren- oder transistorbestückt, Art der Ton- und Klangbildung, Anzahl der Register und Koppeln, Tonumfang des Instrumentes usw.) geklärt sind, müssen die wichtigsten konstruktiven Merk-

Bild 45: Anordnung der Tasten und der Kontaktfedern des Hauptmanuals

Bild 46: Tasten und Kontakte des Obermanuals mit dahinterliegender Widerstandskette und Anordnung der Registerschalter

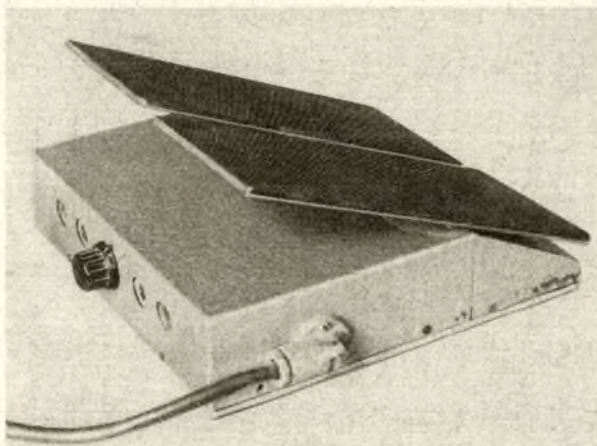
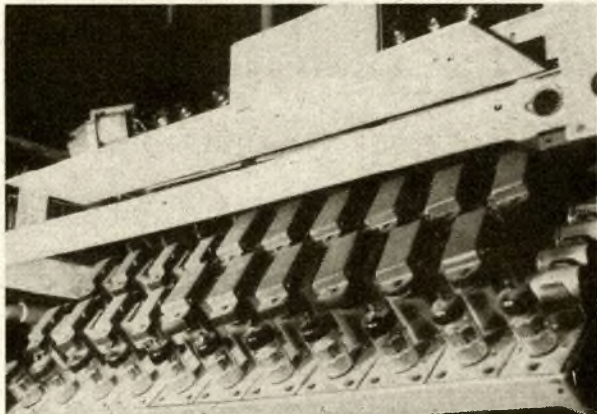
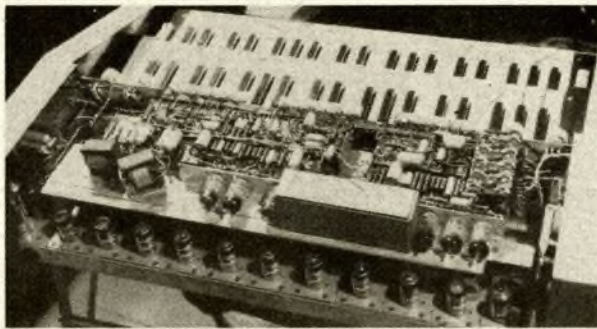


male festgelegt werden. Da wäre zunächst die Frage nach dem äußeren Aufbau des Instrumentes. Englische Autoren z. B. [3, 15] bevorzugen den geschlossenen Konsol-Aufbau, wie er vom Harmonium bekannt ist. Diese Form hat Vorteile hinsichtlich der Stabilität und des verfügbaren Raumes im Gerät, es lassen sich alle Baugruppen einschließlich der Verstärker und Lautsprecher darin unterbringen, da eine große Holz-Schallwand zur Verfügung steht. Diesen Vorteilen steht der Nachteil des hohen Gewichtes und der ungünstigen Transportfähigkeit gegenüber, wenn das Instrument an verschiedenen Orten eingesetzt werden soll (Tanzkapellen u. ä.). Daher wird oftmals der leichte Spieltisch-Aufbau (z. B. auf abschraubbaren Holz- oder Stahlrohrbeinen) mit getrennter Verstärker-Lautsprechereinheit bevorzugt, eine Konstruktionsform, die ja auch von industriell gefertigten Instrumenten geläufig ist. (Selbstverständlich können auch andere Formen Anwendung finden, z. B. in der Art des Akkordeons als Umhänge-Instrument mit senkrecht liegender Klaviatur u. a.).

Die Spieltisch-Höhe wird durch zwei Maße bestimmt, nämlich die lichte Höhe über dem Fußboden (Kniefreiheit) und die Höhe der Oberkante der weißen Tasten (wegen der bequemen Armhaltung des Spielers). TOWERS [15] gibt dafür 28" (= 708 mm) bzw. 31" (= 785 mm) an. Diese Werte sind die für Klaviere üblichen und setzen im allgemeinen die Verwendung eines in der Höhe verstellbaren Stuhles bzw. einer „Orgelbank“ voraus. Die bei uns bekannten Instrumente mit freistehendem Spieltisch sind meist niedriger gehalten. Das vom Verfasser gebaute Zweimanual-Instrument (eine Gesamt-Abbildung findet sich auf der vierten Umschlagseite des FUNKAMATEUR Heft 9/64) hat z. B. eine lichte Höhe von 640 mm und eine Höhe der Tastenoberkante von 700 mm. Der Spieltisch ist also am Hauptmanual nur 60 mm hoch, das Obermanual liegt 38 mm höher. Eine so flache Bauweise ergibt allerdings Schwierigkeiten in der Anordnung der Kontakte unter den Tasten, und es ist ratsam, für jedes Manual etwa 10 mm mehr Bauhöhe zu veranschlagen. Dann kann das Instrument auf jeden Fall noch unter Verwendung eines normalen Stuhles gespielt werden, und auch die erforderliche Kniefreiheit zur Betätigung der Lautstärke- (u. evtl. des Baß-) Pedals ist gegeben.

Oberhalb des Manuals (oder der Manuale) werden die Registerschalter als Kipp- oder Schiebetastenschalter angeordnet. Sie sollen während des Spieles leicht erreichbar und ohne besonderen Kraftaufwand zu betätigen sein. Dort können auch die Koppelschalter angebracht werden, sofern es die elektrische Schaltung gestattet. Da vom Verfasser mechanisch betätigte Koppelstangen für die Manual- und Baßkoppel verwendet wurden, mußten die dafür notwendigen Koppelschieber an den beiden Enden des Hauptmanuals, also auf der rechten und linken Seite vorgesehen werden. Drehknöpfe für die zusätzliche Klangregelung oder bestimmte Sonderaufgaben (Vibrato-Stärke, Registermischung u. a.) werden rechts und links von den Registerschaltern angeordnet.

Die Klaviatur selbst soll gut spielbar sein und mit Tasten der international üblichen Normbreite ausgerüstet werden, d. h. für eine Oktave (sieben weiße Tasten) wird eine Breite von 167 mm benötigt. Die Breite des Gesamtinstrumentes richtet sich dann nur nach dem Tonumfang des Manuals, wobei 5 Oktaven (von C bis c<sup>4</sup>) das „Standard“-Orgelmanual darstellen. Elektronische Instrumente werden jedoch häufig mit geringerem Tonumfang gebaut,



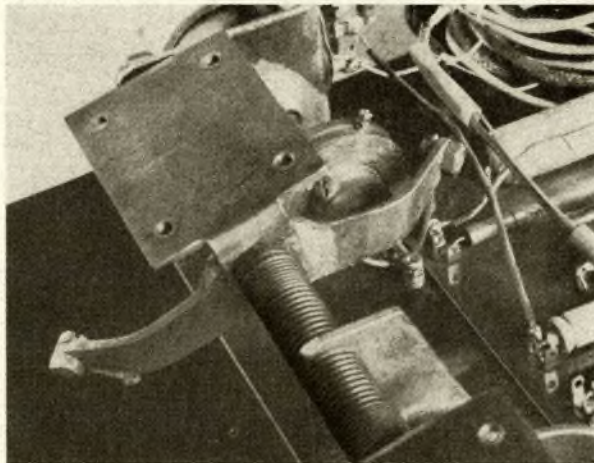
**Bild 47:** Gesamtansicht des elektrischen Teiles der Orgel. (Oben die Klangfilter und der Generator des Obermanuals sowie der Baßgenerator, darunter die Generatoren des Hauptmanuals auf dem Chassisrahmen)

**Bild 48:** Chassisrahmen mit Hauptmanual-Generatoren (zum Stimmen der Tondrosseln aus dem Gerät herausgeklappt)

**Bild 49:** Das Zweikanal-Regelpedal („Schweißer-Pedal“)

üblich sind z. B. 4 Oktaven (von C bis  $c^3$  oder F bis  $f^3$ ) oder auch nur  $3\frac{1}{3}$  Oktaven (F bis  $a^2$ ). Durch die Verwendung von Oktavkoppeln läßt sich der Tonumfang ja dennoch entsprechend vergrößern.

Von der Verwendung schmalere Tasten für Tischinstrumente muß unbedingt abgeraten werden, da sie nicht einwandfrei spielbar sind (z. B. Akkordeonklaviaturen als Tischinstrument). Die Tasten sollen in Stiftführung einzeln aufgehängt sein, einen Hub von mindestens 8 mm besitzen und einen leichten und weichen Anschlag aufweisen, also nicht schwer und „zäh“ zu drücken sein, da das einmal zu erheblich höherer Ermüdung der Hände führt und andererseits ein Spielen kurzer Noten praktisch unmöglich machen kann. Günstig ist es, sich die Klaviatur (mit dem zugehörigen Tastenrahmen) fertig zu beschaffen oder



**Bild 50:** Konstruktive Ausführung des Regelpotentiometer-Antriebes im Pedalregler

aus einem alten Klavier „auszuschlachten“ und entsprechend herzurichten. Vor allen Notlösungen muß gewarnt werden! Die Klaviatur ist eines der wichtigsten Teile des gesamten Instrumentes! (Vom Verfasser wurde eine Sonderanfertigung des VEB Geraer Klaviaturenfabrik, Gera-Langenberg, verwendet.) Als weiterer bedeutender mechanischer Teil sind die unter oder hinter den Tasten befindlichen Kontakte zu nennen, deren Anfertigung ebenfalls besondere Sorgfalt gewidmet werden muß. Sie sollen aus bestem Federblech (am günstigsten Nickel-Silber- oder versilberte Bronzefedern) gefertigt werden und einzeln justierbar sein. Außerdem müssen justierbare Rückholfedern für die Tasten vorhanden sein, um den Anschlagdruck exakt einstellen zu können. Der Verfasser hat in seinem Instrument versucht, die Rückholfedern einzusparen und deren Funktion den Kontaktfedern mit zu übertragen. Nach vielen Versuchen konnte eine Lösung gefunden werden (vgl. Bild 44), die aber doch noch nicht völlig befriedigen kann, da die verwendeten Bronzefedern, besonders bei viel benötigten Tasten, bald ermüden und dadurch die Tasten nicht mehr einwandfrei in die ursprüngliche Lage zurückkehren. (Außerdem verursachen die Kontaktfedern klappernde Geräusche, die bei leisem Spiel störend wirken können). Durch kleine konstruktive Änderungen ließe sich jedoch auch eine solche Kontakthanordnung so verbessern, daß sie allen Ansprüchen gerecht wird. Die Bilder 45 und 46 zeigen Ausschnitte aus den Kontaktsätzen des Haupt- und des Obermanuals.

Der mechanische Aufbau der einzelnen Generatoren sowie der Klangfiltersätze hängt natürlich weitgehend von der verwendeten Schaltung ab und läßt sich nicht verallgemeinern. Grundsätzlich sollten aber im Interesse kurzer Leitungsführung die einzelnen Generatoren möglichst den zugehörigen Tasten auch räumlich zugeordnet sein. Links sollen die Generatoren der tiefen, rechts die der hohen Töne montiert werden, und die Klangfilter finden ihren Platz in der Nähe der Registerschalter. Die Bilder 47 und 48 zeigen den elektrischen und mechanischen Aufbau des Instrumentes von DM 3 BJ. Rechts und links vom Hauptteil (in den Bildern teilweise verdeckt) befinden sich die Netzgeräte. Nach Inbetriebnahme des Instrumentes stellte sich allerdings heraus, daß erhebliche Brummeinstreuungen durch die Netztrafos und -drosseln auf die im Klangfilterteil verwendeten Drosseln eintraten. Zur Behebung wurde die offene Stabkerndrossel (für das Oboe- und Trompetenregister) mit Mu-Metall-Blech gekapselt (in Bild 47 vorn Mitte), während zwei Drosseln für Klangfilter des Obermanuals durch räumliches Ausrichten „passiv“ entbrummt werden konnten (links im Bild). Derartige Probleme entfallen selbstverständlich bei batteriegespeisten Halbleiterschaltungen!

Schluß Seite 616

# Das vernünftige Sendernetzteil

E. SCHLEGEL - DM 2 BUD, ex DM 2 AMN

Wollte man sich entschließen, die allgemein üblichen Sendernetzteile zu beschichtigen, die gegenwärtig in DM betrieben werden, kämen Unmengen an Eisen, Riesengleichrichterröhren, Quecksilberdampfflaschen und aller Wahrscheinlichkeit nach einige hundert m<sup>3</sup> an notwendigem Raum zum Vorschein. Im traditionellen Netzteilbau werden immer wieder Hochspannungstrafos verwendet, die teuer, schwer beschaffbar sowie kolossal schwer sind und einen unübersehbaren Platz beanspruchen. Dementsprechend treffen wir Netzgeräte für Amateurstationen, welche an sichtbarer Gewichtigkeit mittleren Kachelöfen gleichkommen und am besten mit Kranwagen und Tieflader zu transportieren sind. Und dabei gibt es im Jahre 1966 keinerlei stichhaltige Argumente mehr, diese „Vorteile“ weiterhin für sich in Anspruch zu nehmen, es sei denn, man muß sich in Ermangelung eines Ofens in kalter Jahreszeit mit dem Netzteil die Füße wärmen (oder man hat Gleichstrom, wird aus einem 220-V-Drehstromnetz versorgt bzw. benötigt eine Spannung, die über etwa 1200 V liegt, s. u. - d. Red.). Für alle sonstigen Ofenbesitzer hier einige Vorschläge eines modernen, nahezu eisenlosen Netzteils.

Ich ging bei der Konstruktion von den Bedürfnissen eines modernen SSB-Senders aus, der meist mit folgenden Spannungen auskommt:

6,3 V und 12,6 V für die Heizung; 280 V stabilisiert / 80 mA; 300 V / 500 mA; 900 V / 500 mA; - 300 V / 20 mA.

Bild 1: Schaltbild des kompletten Netzteiles

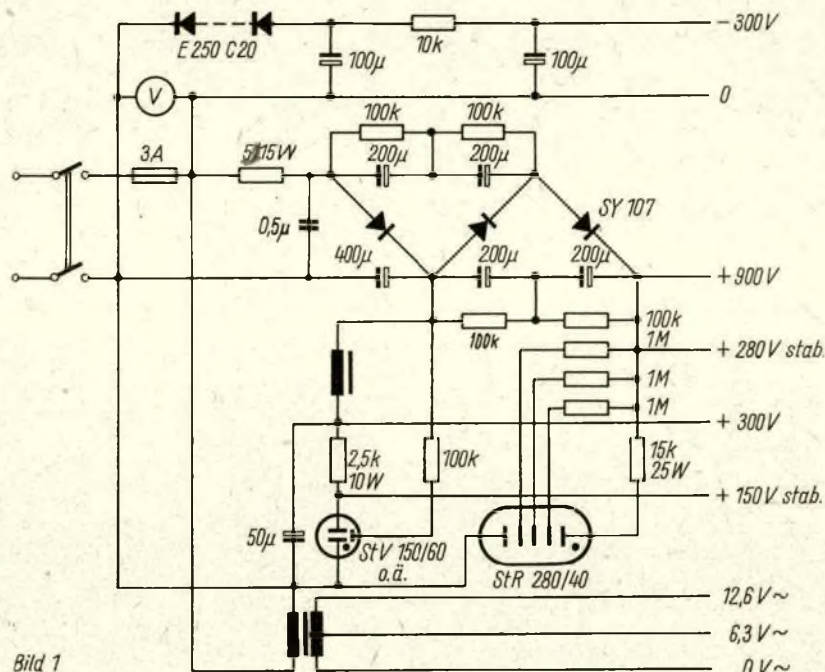


Bild 1

Bei größerem Strombedarf können jederzeit weitere Siliziumdioden parallel geschaltet werden.

Es bietet sich die Schaltung nach Bild 1 an. Die Heizspannungen werden mit einem üblichen Heiztrafo erzeugt, der klein ist und verhältnismäßig wenig wiegt. Kernstück der Schaltung ist die Spannungsverdreifachung mit Siliziumdioden. Ich glaube, es ist an dieser Stelle weniger interessant, den Vorgang der Verdreifachung zu erläutern, als vielmehr praktische Erfahrungswerte und bestimmte Besonderheiten der Schaltung zu vermitteln.

Der 50-Ohm / 15-Watt-Widerstand dämpft die vor allem beim Einschalten auftretenden Stromstöße, die leicht zur Überlastung der Dioden führen könnten.

Die verwendeten Kondensatoren sind handelsübliche Elektrolytkondensatoren 200 µF, 350/380 V. Vom Scheinwiderstand dieser Kondensatoren wird der Innenwiderstand dieses Netzteils zum großen Teil bestimmt. Theoretisch wird dieser Widerstand, und damit der Spannungsabfall, bei Last immer kleiner, wenn man die Kapazität der Kondensatoren vergrößert. Es kommt hier auf eine vernünftige Relation von möglichem Innenwiderstand und Aufwand an, wobei die angegebenen Werte wohl einen recht guten Kompromiß darstellen. Also C1 = 400 µF (das sind 2 × 200 µF parallel), die anderen Kondensatoren 200 µF. Der Innenwiderstand liegt dann etwa bei 100 Ohm. Das bedeutet pro 100 mA einen Spannungsabfall von nur 10 V. Belastet man das Netzteil mit 500 mA, stehen noch 850 V Spannung zur Verfügung (das wären immerhin 425 Watt!). Ein so geringer

Innenwiderstand ist von einer Trafoschaltung kaum zu erwarten.

Als Siliziumdioden wurden SY 107 verwendet, die maximal bis 1 A belastbar sind. Die verwendeten Dioden sollten in ihrer Spitzensperrspannung nicht unter 700 V liegen, und damit sind die Typen SY 107 oder SY 127 wohl die preisgünstigsten. Eine solche Diode kostet trotzdem immerhin 18,60 MDN. Man kann natürlich auch SY 108 bis SY 110 verwenden, die Spitzenspannungssicherheit wäre dann größer - aber ebenso leider auch der Preis.

Wenn man diese Dioden nicht mehr als mit ihrem halben Maximalstrom belastet, also nicht über 500 mA, und wenn man sie noch dazu nur im „Impuls“-Betrieb (SSB, CW) betreibt, können sie ohne Kühlbleche verwendet werden. Für AM und bei höherer Last empfehlen sich allerdings dringend Kühlbleche, es genügen dabei dünne

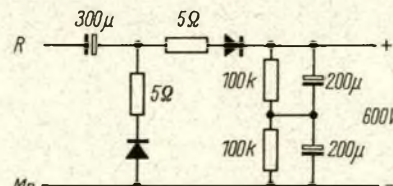


Bild 2

Bild 2: Schaltung zur Spannungsverdopplung

Kupferbleche von 20 mm × 40 mm. Die 100-kOhm/1-Watt-Widerstände über den Elkos haben keineswegs nur den Sinn, das Netzteil nach der Betriebszeit zu entladen, vielmehr sollen sie eine gleichmäßige Spannungsverteilung über den Elkos bewirken und sie und damit auch die Dioden schützen. Diese Widerstände sollten nicht größer als 150 kOhm sein. Ich habe die besten Erfahrungen mit den vorgeschlagenen 100 kOhm gemacht, die noch keinerlei spürbare Belastung verursachen.

Die zur Verfügung stehenden 900 V sind also maximal mit 1 A belastbar. Damit käme es zu einem Spannungsabfall von 100 V, man hätte also immer noch 800 Watt Leistung. Man hat somit genügend Reserven und kann ohne weiteres am 300-Volt-Punkt die Spannungen für alle anderen Exciteröhren entnehmen und auch den Stabilisator betreiben. Belastet man die 900 V nur mit 500 mA, kann man an der 300-V-Strecke ebenfalls 500 mA entnehmen. Sollte das den OM's, die auch sonst nie genug bekommen können, noch nicht ausreichen, so schaltet man einfach der ersten Diode noch eine zweite parallel und hat nun sowohl bei den 900 V als auch bei den 300 V 1 A. Aber so etwas wird wohl kaum gebraucht, solange man keine selbstgezüchteten Röhren verwendet.

Außerdem genügen 300 bzw. 250 Volt zum Betreiben der Exciteröhren vollauf, da es neuerdings für weise und anständig gilt, alle Stufen linear, also in NF-ähnlichen Verhältnissen zu be-

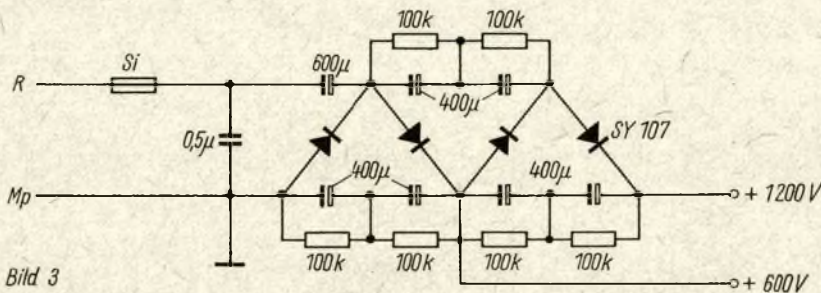


Bild 3

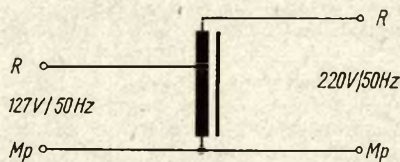


Bild 4

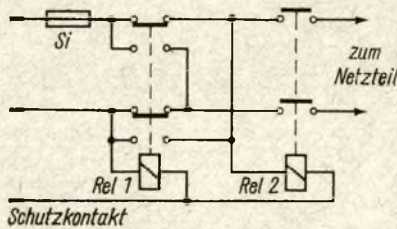


Bild 5

Bild 3: Schaltung zur Spannungsvervielfachung

Bild 4: Autotransformator zur Anwendung bei 127-V-Netzen bzw. 220-V-Drehstrom-Netzen mit Nulleiter

Bild 5: Schutzschaltung für trafofreie Netzteile

treiben. Wie ich hörte, sollen so etwas vor allem die Nachbarn mit hoher Dankbarkeit quittieren, also tun Sie etwas für diese armen Leute. Mit den stabilisierten 150 V und 280 V kann man alle Oszillatoren und die Schirmgitter der Endröhren betreiben. Die 600-V-Gleichspannung ist bei der Verdreifachung nicht verwendbar, da sie noch mit einer großen Wechselspannung überlagert ist!

Die negative Spannung erzeugt man am besten mit einer kleinen Selenzäule. Sie ist sehr billig und genügt durchaus den gestellten Anforderungen. Allerdings steht es jedem, der mit seinem Geld nichts besseres anzufangen weiß, frei, hier ebenfalls eine Siliziumdiode zu verwenden.

Damit wären alle Spannungen vorhanden, die ein moderner Sender meist benötigt. Das hier vorgeschlagene Netzteil ist mühelos auf einer Fläche von 180 mm × 250 mm unterzubringen. Der raffinierte Mechaniker wird diesen Platz durchaus noch zu unterbieten wissen.

Die Methode der Verdreifachung ist besonders für Endröhrentypen wie LS 50, SRS 552 usw. geeignet.

Für EL 36, PL 500 reicht schon eine Verdopplung aus (Bild 2).

Sollte man mehr Spannung benötigen, kann auch vervierfacht werden (Bild 3). Es stehen dann 1200 V zur Verfügung. Die Schaltung entspricht im Grunde der Verdreifacherschaltung, nur daß der erste Kondensator nicht an Mp sondern an R liegt. Man kann nun bequem an den Schaltungen jede beliebige Erweiterung der Vervielfachung ableiten. Eine Verfünffachung wäre somit erreicht, wenn man an die Verdreifacherschaltung noch zwei Stufen anhängt, eine Versechsfachung, wenn die Vervielfachung um zwei Stufen erweitert wird. Dabei sind alle Punkte auf der Mp-Seite (unten) für Betriebsspannung

gen zu verwenden, nicht die auf der R-Seite (oben) befindlichen. Natürlich nimmt mit jeder Erweiterung der Innenwiderstand zu, und somit müssen die Kapazitäten der Kondensatoren vergrößert werden. Natürlich erreicht die Vervielfachung schon bei Versechsfachung oder Versiebenfachung einen Aufwand an Material und Platz, der kaum noch in einem günstigen Verhältnis zu Trafoausführungen steht.

Das sogenannte „eisenlose“ Netzteil ist schon einige Jahre mit bestem Erfolg bei vielen Amateurstationen erprobt worden. Es findet immer breitere Anwendung und vereinigt eine Reihe von Vorteilen, die wohl für die Zukunft tönangebend sein werden:

1. kleine Ausmaße
2. relativ geringes Gewicht
3. wenig Wärmeentwicklung
4. geringer Innenwiderstand
5. praktisch für jeden Leistungsbedarf auslegbar
6. alle Teile sind handelsüblich

Es kann so klein aufgebaut werden, daß es mühelos direkt im Sender untergebracht werden kann. Die Gewichtszunahme wird nur von dem Gewicht der verwendeten Elkos bestimmt. Die Wärmeentwicklung ist ebenfalls unwesentlich, so daß man hier besonders im Vorteil ist, wenn man im Sender Transistoren verwendet. Der geringe Innenwiderstand gegenüber üblichen Trafoschaltungen hat einen guten Wirkungsgrad zur Folge.

Aber nun wollen wir auch von den Nachteilen der vielgelobten Schaltung reden, damit uns keiner mangelnde Objektivität vorwerfen kann: Da wäre erstens der hohe Preis der verwendeten Silizium-Dioden zu nennen. Man muß also allein dafür (3 Stück) 60,- MDN investieren.

Zweitens reagiert dieses Netzteil furchtbar allergisch auf Kurzschlüsse. Der erwähnte kleine Innenwiderstand bringt es bei Kurzschlüssen zu so hohen Strömen, daß in den meisten Fällen dabei die teuren Silizium-Dioden zerstört werden. Man kann also ohne Übertreibung sagen, jeder Kurzschluß kostet seine 60,- MDN! Daraus er-

geben sich entsprechende Konsequenzen für den Aufbau der gesamten Anlage. Sicherungen haben keinen Sinn, sie reagieren hier zu träge, aber man kann sich anders helfen. Wenn man in diese Schaltung ein Relais einbaut, das mit entsprechender Reserve gegenüber dem Maximalstrom reagiert und die Schaltung z. B. bei 900 mA außer Betrieb setzt, so ist man hinreichend gesichert.

Nun, ich bin ein alter Sünder und betreibe zwei solcher Netzteile schon über ein Jahr ohne diese Sicherung – aber auch ohne Kurzschlüsse. Allerdings muß ich zugeben, daß ich vorher 5 Dioden meinem Leichtsinns geopfert habe. Als dritter Nachteil wäre für einige OM's zu nennen, daß zum Betreiben dieses Netzteils 220 V nötig sind, die im Netz als Phase-Nulleiter auftreten müssen (380-V-Netze!). Wie wir sehen, liegt immer ein Pol des Netzes am Chassis des Gerätes. Und dieser Pol muß der Nulleiter sein! Aber die anderen „Netzbesitzer“ sollten deswegen nicht die Köpfe hängen lassen. Es wird ihnen schon nahezu 10 Jahre versprochen, daß ihr Netz in naher Zukunft auf modern (380 V) geschaltet wird. Man muß also nur etwas Geduld aufbringen – und in der Zwischenzeit kann man sich mit einem Trenntrafo behelfen. Die „120iger OM's“ können sich vorübergehend mit einem normalen Autotrafo helfen, denn sie haben fast immer einen Nulleiter. Nur muß man dafür Sorge tragen, daß der Nulleiter glatt durchgeht und nicht vertauscht werden kann (Bild 4).

Natürlich müssen diese Hilfstrafo den nötigen Leistungen entsprechen (womit man auch gleich, s. o., ein Fußwärm-Netzteil bauen kann – d. R.). Aus den vorbesprochenen Netzverhältnissen ergibt sich der vierte Nachteil. Das Netzteil ist unbedingt (auch bei normalen 380-V-Netzen) nur mit besonderer Schutzschaltung zu betreiben!

Ihr Sinn ist es, daß unter allen Umständen und mit voller Sicherheit der Nulleiter am Chassis liegt. Vertauschungen müssen ausgeschlossen sein! Einschränkend muß hier gesagt werden, daß diese direkte Art nur an Netzen durchgeführt werden darf, die überhaupt geerdet werden dürfen. Also man muß sich beim zuständigen Netzmeister erkundigen!

Einen ausreichenden Schutz bietet eine Umpolautomatik (Bild 5), die immer dafür sorgt, daß der Mp am Chassis anliegt.

Eine einfachere Methode ist eine besondere Schukosteckdose im Shack, die auf beiden Kontakten die Phase hat und den Mp nur auf den Schutzkontakten. Wenn man den Stecker ebenso anschließt, kann es nie zu Verwechslungen kommen, die in jedem Falle lebensgefährlich und strafbar sind. Natürlich darf man das Netzteil nur an einer so präparierten Schukosteckdose betreiben.

Am Ende kann ich nur hoffen, daß jeder OM den Nachbau mit dem nötigen Verantwortungsgefühl behandelt und nicht durch Leichtsinns sein und das Leben anderer Menschen aufs Spiel setzt.

## Muß beim ECO die Schwingkreisspule angezapft sein?

Diese Fragestellung scheint berechtigt, wenn man daran denkt, daß man alle bisher veröffentlichten Schaltbilder für das Audion in ECO-Schaltung, für Interferenz-Frequenzmesser und andere Oszillatoren dieser Variante mit der angezapften Schwingkreisspule gezeichnet findet, wie in Bild 1 nochmals gezeigt wird. Vergewährtigen wir uns noch einmal, daß in diesem Bild die Strecke 1-3-2 der Spule zusammen mit dem Kondensator den Schwingkreis darstellt, die Strecke 2-3 aber gleichzeitig der Erzeugung der Rückkopplung dient, so dürfte klar sein, daß unter der Voraussetzung festliegender Spuleninduktivität eine Veränderung des Spulenabgriffes das Neuwickeln der ganzen Spule bedeutet. Die Angabe der Windungszahl für den an die Ka-

tode der Röhre führenden Abgriff kann nur ein Richtwert sein. Sie ist von verschiedenen Faktoren abhängig, die rechnerisch kaum zu erfassen sind, so daß man zur Erzielung optimaler Rückkopplungsbedingungen um einiges Probieren nicht herumkommt. Die Schwierigkeiten in der Festlegung des richtigen Spulenabgriffes lassen sich umgehen, wenn man die Schwingkreisspule 1-2 durchwickelt und den Rückkopplungsanteil als gesonderte Spule ausführt (Bild 2). Ohne Schwierigkeiten läßt sich nunmehr der optimale Rückkopplungsgrad sowohl durch Verändern der Spule 2-3 als auch durch Verändern des Abstandes dieser Spule vom kalten Ende der Schwingkreisspule einstellen. Wichtig ist lediglich, daß, von Masse aus gesehen, die

Rückkopplungsspule im gleichen Sinne wie die Schwingkreisspule gewickelt wird, damit die Rückkopplungsbedingung erfüllt wird.

Die vorgeschlagene Änderung der Ausführung des Schwingungskreises ändert an der grundsätzlichen Wirkungsweise nichts. Sie hat lediglich das Ziel, die bisherigen Schwierigkeiten bei der Einstellung des Rückkopplungsgrades zu beseitigen.

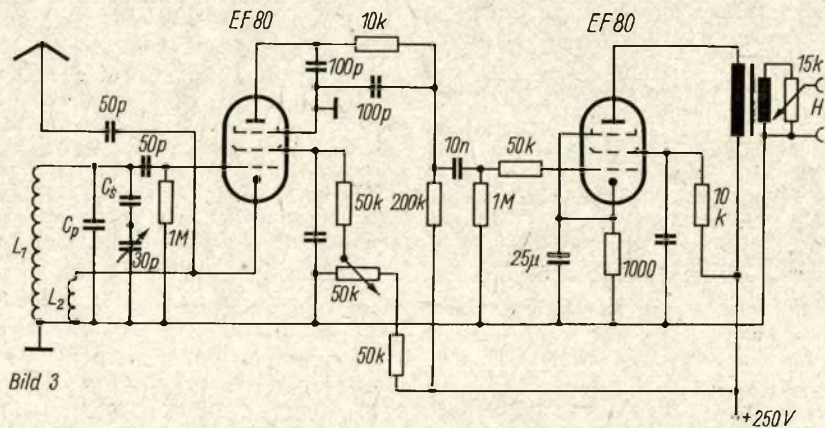
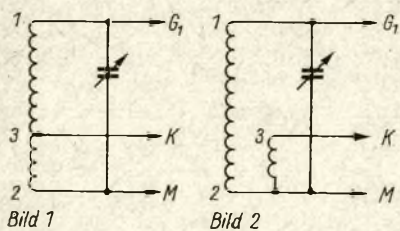
Der Verfasser benutzt seit Jahren bei Reisen einen kleinen O-V-1 nach Bild 3, der mit 2 bis 3 m Draht Stationen aus aller Welt bringt. Er wurde umschaltbar nur für die Bänder 80 m, 40 m und 20 m ausgeführt, weil kein größerer Umschalter zur Verfügung stand.

W. Schneider-DM 3 RF/DM 0156/F

Bild 1: Spulenaufbau bei der herkömmlichen ECO-Schaltung

Bild 2: Geänderte Spulenanordnung

Bild 3: O-V-1 in ECO-Schaltung mit veränderter Rückkopplung



Kybernetik – leicht verständlich (11)

## Das Rechenwerk eines Digitalrechners

M. KLAWITTER

Das Rechenwerk hat die Aufgabe, die einzelnen Rechenoperationen durchzuführen. Da sich alle Rechnungen, wie wir im letzten Beitrag sahen, auf die Addition zurückführen lassen, besteht die Aufgabe darin, eine Schaltung zu finden, die den in Tabelle 1 dargestellten Rechenregeln der Addition gerecht wird.

Der Tabelle entnehmen wir, daß der Ausgang der Rechenschaltung das Potential O führen muß, wenn beide Eingänge das Potential O oder L führen. Das Ausgangspotential muß L sein, wenn ein Eingang das Potential L besitzt. Diese Bedingungen erfüllt die Kontaktkombination nach Bild 1a.

Die Gesamtschaltung des Rechenwerkes muß noch eine zweite aus Tabelle 1 entnehmbare Bedingung erfüllen:

Wenn beide Eingänge das Potential L haben, soll ein Übertrag L in die nächst höhere Stelle vorgenommen werden. Diese Bedingung ist durch Reihenschaltung von zwei Arbeitskontakten (Bild 1b) zu erfüllen.

Unter Verwendung von zwei zweipoligen Kippschaltern ergibt sich dann die im Bild 2 dargestellte Rechenschaltung. Entgegen der sonst üblichen Darstellung des Ruhezustandes wurde dieses Schaltbild für die Eingangspotentiale O und L gezeichnet.

Die Schaltung kann „automatisiert“

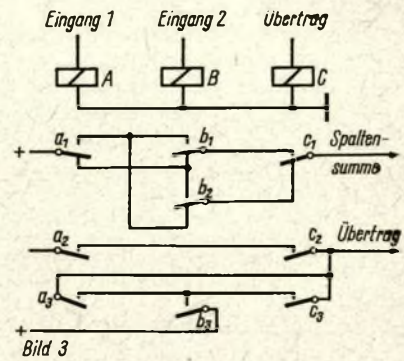
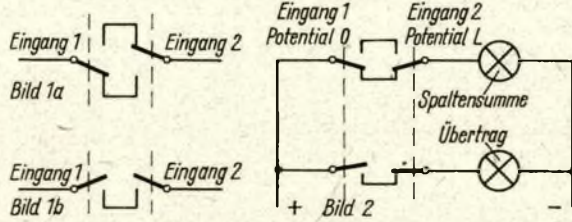
werden, indem man anstelle der Kippschalter elektromagnetische Relais verwendet. Diese Addierschaltung nennt man auch „halbes Addierwerk“, „Halbaddierer“ oder „Halbadder“, da sie einen eventuell vorhandenen Übertrag aus der vorhergehenden Stelle nicht berücksichtigen kann.

Die Schaltung eines mit Relais aufgebauten Volladdierers oder Adders, der imstande ist, einen Übertrag mit zu verarbeiten, zeigt Bild 3.

Im Interesse geringsten Materialeinsatzes wäre das komplette Rechenwerk für eine Parallelrechenmaschine mit 5 Kanälen aus einem Halbadder (HA) für die niedrigste Stelle und 4 Addern

Tabelle 1

Eingang 1	Eingang 2	Ausgang
0	0	0
0	L	L
L	0	L
L	L	LD



(A) für die folgenden Stellen aufzubauen (Bild 4). Der im Adder A4 entstehende Übertrag kann in Form eines 6. Kanals berücksichtigt werden.

Das Rechenwerk besteht in dieser Form aus  $2 + 4 \times 3 = 14$  Relais und hat neben dem hohen Relaisaufwand auch noch den Nachteil, daß der Adder A4 seine Einstellung erst dann ausführen kann, wenn Adder A3 mit seiner Einstellung fertig ist, Adder A3 wiederum ist vom Übertrag A2 her abhängig und so fort. Diese besonders bei hohen Stellenzahlen recht unangenehmen Verzögerungen werden bei Additionen mit sogenanntem durchschleifendem Übertrag vermieden (Bild 5). Der zugehörige Halbadder könnte die im Bild 6 angegebene Form haben.

Natürlich kann man das Rechenwerk auch mit Dioden aufbauen. Dazu sind die den Kontaktkombinationen nach Bild 2, Bild 3 bzw. Bild 5 entsprechenden Schaltungen zu finden.

Am Beispiel des Schaltungsteiles zur Bildung der Spaltensumme nach Bild 3 wollen wir die prinzipiellen Überlegungen erläutern, die zur Umstellung der Schaltung mit Kontakten auf eine kontaktlose Schaltung führen.

Die Relaischaltung muß am Ausgang für die Spaltensumme eine positive Spannung abgeben, wenn Relais A, B oder C allein zieht bzw. wenn alle drei Relais gleichzeitig erregt sind, d. h. die Schaltung muß der Bedingung

$$abc + abc + abc + abc$$

genügen. Mit Hilfe der Schaltalgebra kann man nachweisen, daß diese Bedingung auch in der Form

$$(a + b + c) \cdot (a + b + c) \cdot (a + b + c)$$

geschrieben werden kann. Das bedeutet, daß die Kontaktschaltung nach Bild 3 die Vereinfachung einer aus einem UND- und vier ODER-Gattern bestehenden Schaltung ist (Bild 7).

UND- bzw. ODER-Gatter sind als logische Elementarschaltungen anzusehen, die man leicht mit Dioden aufbauen kann.

Bild 8 zeigt die Schaltung des ODER-Gatters. Für jeden Eingang wird eine Diode benötigt. Wird z. B. an den Eingang A eine negative Spannung angelegt, so wird die zugehörige Diode leitend und die negative Spannung er-

scheint mit ihrer vollen Amplitude am Ausgang des Gatters, wenn der Durchlaufwiderstand der Diode im Verhältnis zum Arbeitswiderstand klein ist. Die negative Spannung am Ausgang sperrt gleichzeitig alle sonst noch vorhandenen Dioden und verhindert so Rückwirkungen auf die übrigen Eingänge.

Durch Vertauschen von Ruhe- und Arbeitszustand erhält man aus dem ODER- das UND-Gatter (Bild 9). Die Dioden sind wegen der negativen Vorspannung leitend, so daß der Ausgang unter der Voraussetzung, daß der Durchlaufwiderstand der Dioden und der Innenwiderstand der an die Eingänge angeschlossenen Spannungsquellen klein gegenüber dem Arbeitswiderstand sind, annähernd auf dem Potential 0 gehalten wird. Wirken an

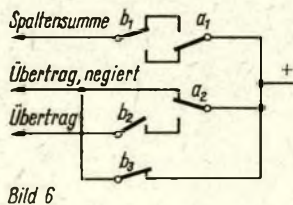


Bild 6

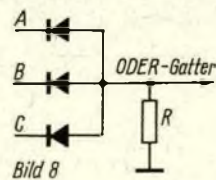


Bild 8

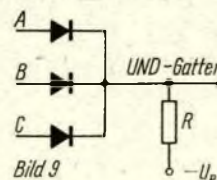


Bild 9

Bild 1: Bestandteile eines Halbadders

Bild 2: Schaltung eines Halbadders

Bild 3: Schaltung eines (Voll-)Adders

Bild 4: Aufbau einer Parallelrechenmaschine mit 5 Kanälen

Bild 5: Adder mit durchschleifendem Übertrag

Bild 6: Halbadder zum Adder nach Bild 5

Bild 7: (Voll-) Adder, bestehend aus UND- und ODER-Gattern

Bild 8: ODER-Gatter als Halbleiterschaltung

Bild 9: UND-Gatter als Halbleiterschaltung

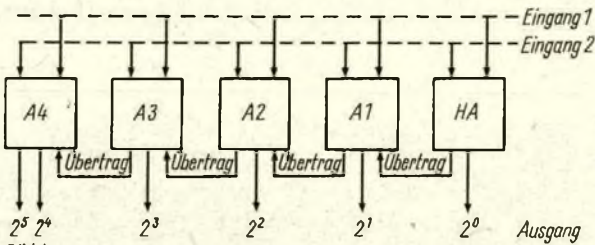


Bild 4

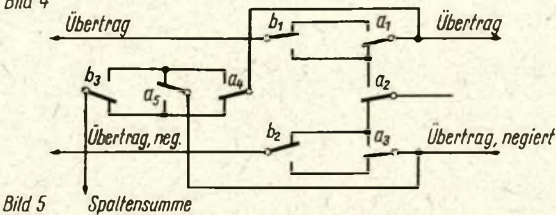


Bild 5

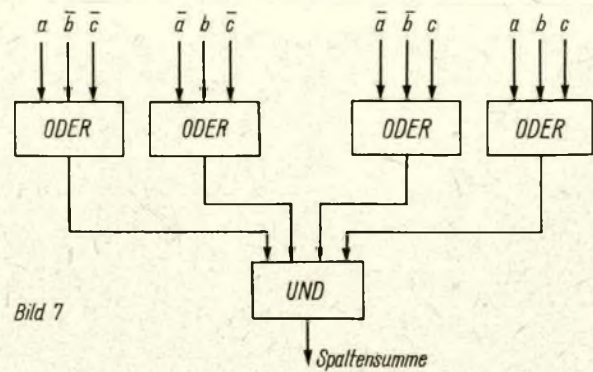


Bild 7



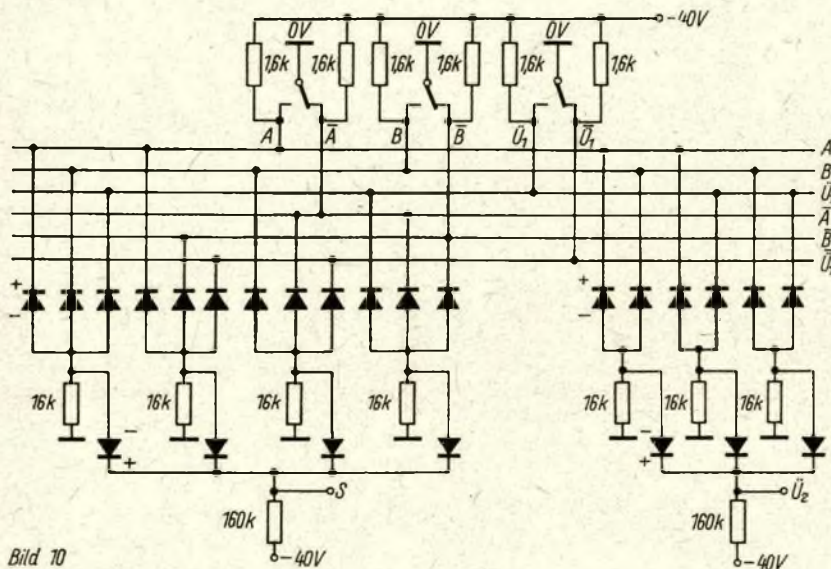


Bild 10

allen Eingängen gleichzeitig negative Spannungen, die in der Lage sind, die Dioden zu sperren, so fließt durch den Arbeitswiderstand R kein Strom mehr und die Ausgangsspannung des Gatters ist praktisch gleich der negativen Vorspannung  $U_R$ . Fehlt an einem Eingang

die Eingangsspannung, so fließt durch die zugehörige Diode wieder Strom, wodurch die Ausgangsspannung des Gatters auch wieder 0 wird. Unter Beachtung dieser Hinweise ist die Wirkungsweise des Rechenwerkes nach Bild 10 ohne weiteres klar. In der

Bild 10: Als Halbleiterschaltung aufgebauter (Voll-) Adder

Schaltung bedeutet S die Spaltensumme,  $U_2$  den Übertrag zur nächsten Stelle und  $U_1$  den Übertrag von der vorhergehenden Stelle.

Gegenüber der Relaischaltung nach Bild 3 bringt die Umstellung auf Halbleiter für den Amateur keine Kostenersparnis. In der Praxis haben Dioden trotzdem ihre Bedeutung, weil die kontaktlose Schaltung gegenüber der Schaltung mit Relais-Kontakten zuverlässiger ist, da keine Teile vorhanden sind, die dem Verschleiß unterliegen. Außerdem ist die Arbeitsgeschwindigkeit größer.

Literatur:

- (1) Horn, C.: Elektronische Rechenmaschinen, Teil 2, Radio und Fernsehen 5 (1956), H. 23, S. 716
- (2) Cumme, G., u. Siegmund, H.: Demonstrationsmodell für Ziffernrechenautomaten, Radio und Fernsehen 10 (1961), H. 11, S. 357
- (3) Kämmerer: Ziffernrechenautomaten
- (4) Stuchlik, F.: Programmgesteuerte Universalrechner
- (5) Murphy, J. S.: Elektronische Ziffernrechner

## UKW-Empfänger mit gedruckter Schaltung

Ing. D. MÜLLER

Teil 2

### Empfänger mit 9 (10) Kreisen

Die Empfänger dieser Gruppe sind in Tabelle 1 unter 1 bis 4 zu finden. Die Ausführungen 3 und 4 unterscheiden sich von 1 und 2 durch den im vorhergehenden Abschnitt beschriebenen aufwendigeren NF-Teil. Die Ausführungen 3 und 4 kommen dann in Frage, wenn bei mittlerer HF-Empfindlichkeit Wert auf größeren NF-Komfort gelegt wird. Außer der zusätzlichen NF-Stufe benötigt man, um die aufwendig zubereitete NF-Qualität auch wirkungsvoll

abstrahlen zu können, größere Lautsprecher bzw. Gehäuse, so daß auch in diesem Falle die Abmessungen des Gerätes die eines ausgesprochenen Kleinempfängers überschreiten.

Die Schaltungen der Varianten 3 und 4 entsprechen bis zum Eingang des NF-Verstärkers den Bildern 1 und 2. Es ist, wie bei allen anderen Ausführungen, natürlich auch möglich, den ZF-Verstärker von Bild 1 mit dem Demodulator- und NF-Teil von Bild 2 zu kombinieren und umgekehrt.

Die Platine ist, wie im Abschnitt „Aufbau“ beschrieben, vorzubereiten. Die Bestückung der Platine geht aus den Bildern 4 und 5 hervor. Bei Verwendung der EABC 80 gilt Bild 4 als Bestückungsvorlage bis zur ersten NF-Vorstufe. Für die ECL 81 kann Bild 5 als Anregung dienen. Im Bereich der durch das Triodensystem der EABC 80 besetzten Teile der gedruckten Schaltung sind dann einige zusätzliche Stützpunkte anzubringen. Bei Verwendung von Germaniumdioden (Ausführung 3)

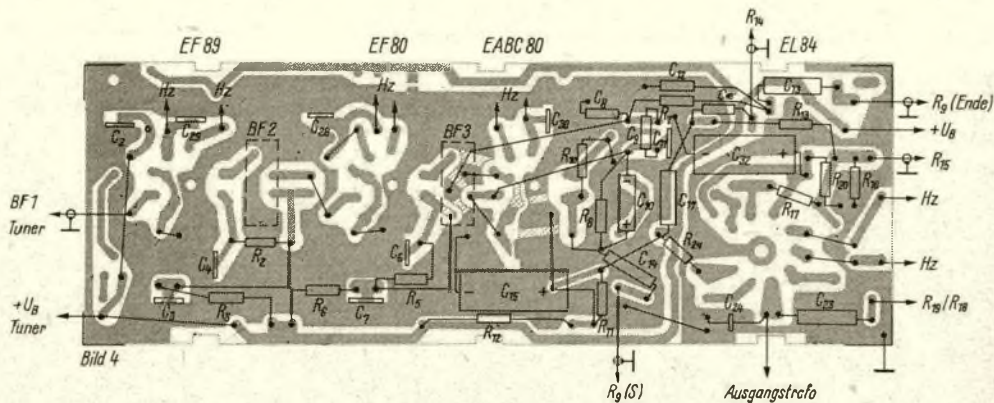


Bild 4: Bestückungsvorlage für den UKW-Empfänger nach der Schaltung Bild 1



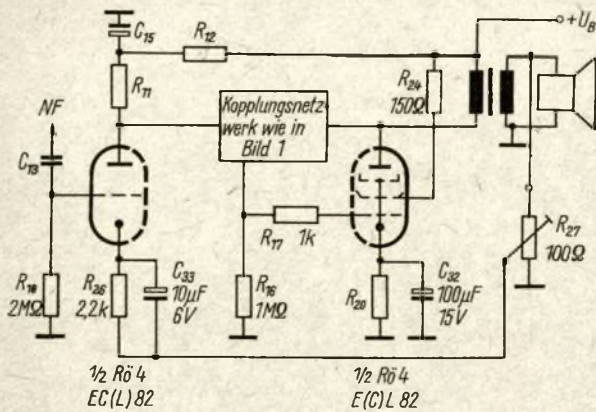


Bild 6

Bild 6: Schaltung eines NF-Teiles unter Verwendung der ECL 82 mit Gegenkopplung von der Sekundärseite des Ausgangstrafos zur Katode des Triodensystems

det wird, dort aber der Übersichtlichkeit halber nicht mit eingezeichnet wurde. Die Bauteile dieses Klanregelgliedes werden unmittelbar um den Drehwiderstand R14 angeordnet.

#### Der Netzteil

Der Netzteil kann beliebig gestaltet werden. Je nach dem verwendeten Röhrensatz ist 6,3 V Parallel- sowie 100-mA- oder 300-mA-Serienheizung möglich. Ebenso können alle gängigen Gleichrichterschaltungen verwendet werden. Ein Mustergerät wurde mit einem Einweggleichrichter erprobt und zeigte gute Ergebnisse. Wegen der geringeren Brummspannung sollte aber möglichst der Zweiweg- oder der Brückenschaltung der Vorzug gegeben werden. Die Siebung der Anodenspannung geschieht für den Anodenkreis der Endröhre und die übrigen Verbraucher getrennt. Dadurch wird zwar ein

zusätzlicher Kondensator (C 27) erforderlich, dafür kann aber eine Siebdrossel eingespart werden. Von der Größe der Siebwiderstände R22 und R25 wird die Höhe der Betriebsspannung  $U_B$  in weitem Maße bestimmt.

Wird die dem Gleichrichter zugeführte Wechselspannung direkt dem Netz entnommen, so ist dafür zu sorgen, daß das spannungsführende Chassis von außen nicht berührt werden kann.

#### Verwendung anderer Röhren

Außer den bisher genannten Röhrentypen können ähnliche oder Paralleltypen verwendet werden. Die für die verschiedenen Röhrentypen erforderlichen Betriebsspannungen und Widerstandswerte können aus Tabelle 2 entnommen werden. Die EABC 80 und ECC 85 sind hierin nicht aufgeführt. Die Schaltung kann bei Verwendung

von Paralleltypen der P- und U-Serie in den meisten Fällen unverändert bleiben. Es ist aber darauf zu achten, daß die Betriebsspannung nicht höher als 200 V ist. In den ZF-Stufen kommen nur solche Röhren in Frage, deren Sockelschaltung zumindest annähernd mit der der EF 80 übereinstimmt. Der Heizkreis ist bei Serienheizung so aufzubauen, daß der Heizfaden der NF-Vorstufe U (P) ABC 80 oder U (P) CL 81 (82) mit einem Ende an Masse liegt. Ist ein Heizfadenende der Röhre im Tuner schon geerdet, ist diese Verbindung zu lösen. Ist dies nicht möglich, wird ein Ende des Heizfadens der NF-Vorröhre mit dem nicht geerdeten Heizfadenende der Tunerröhre verbunden.

Schluß folgt

Erweichungstemperatur der Lackisolation für Wickeldrähte aus Kupfer oder Aluminium nach TGL 8402 Bl. 1

Die Erweichungstemperatur der Lackisolation ist  $\geq 150^\circ\text{C}$  für folgende Drahttypen:

- LM Runddraht lackisoliert für den Elektromaschinenbau
  - LF Runddraht lackisoliert für die Fernmelde-technik
  - LMe Runddraht lackisoliert für den Elektromaschinenbau mit eingegrenzter Toleranz für den Lackauftrag
  - LMe Runddraht lackisoliert für den Elektromaschinenbau mit verstärkter Lackisolation
- Die Erweichungstemperatur ist  $\geq 100^\circ\text{C}$  für folgende Drahttypen:
- L Runddraht lackisoliert für geringe Anforderungen bezüglich Wärmebeständigkeit und Tränklackbeständigkeit
  - LFe Runddraht lackisoliert für die Fernmelde-technik mit eingegrenzter Toleranz für den Lackauftrag

## Filter hoher Trennschärfe für Empfänger

Ing A. TAMMAN

(2. Teil und Schluß)

#### Filterschaltungen

Im allgemeinen bestehen die Filter aus einzelnen Gliedern mit gleich- oder verschiedenartiger Schaltung. Alle Glieder sind untereinander direkt gekoppelt, d. h. der Ausgang des vorherigen Filters wird mit dem Eingang des folgenden gekoppelt. Deshalb nennt man das Filter mit „erhöhter Trennschärfe“ manchmal auch Kettenfilter. Entsprechend dem Vierpolglied ohne Verluste spricht man, anstatt von einem Filter-Durchlaßbereich, von einem Bereich, in dem die Dämpfung gleich Null ist. Alle untereinander gekoppelten Glieder müssen den gleichen Durchlaßbereich haben, etwa gleich der Bandbreite für 6 dB, die für das Filter angegeben wird. Außerdem muß zwischen dem vorherigen Glied und dem folgenden Anpassung herrschen und zwar im gesamten Durchlaßbereich.

Bei der Vielzahl der Bandfilter, die in Empfangsanlagen verwendet werden, sind die Filter, deren Elemente in Bild 2 dargestellt sind, besonders verbreitet. Solche Filter zeichnen sich bei verhältnismäßig guten Parametern durch relativ einfache Konstruktion aus. Gleichzeitig hat man noch die Möglichkeit, den Feinabgleich anzuwenden.

Die Abhängigkeit des Kennwiderstandes des angegebenen Vierpolgliedes von der Frequenz im Durchlaßbereich zeigt Bild 3. Hieraus ist ersichtlich, daß die Anpassung der Glieder an Lastwiderstände (z. B. an Eingangs- bzw. Ausgangswiderstände von Transistoren) im gesamten Durchlaßbereich praktisch nur an zwei Punkten  $f'$  und  $f''$ , möglich ist. Die Fehlanpassung bei den einzelnen Frequenzen führt zu den früher erwähnten „Höhlungen“ oder Höckern der Frequenzkurve, wobei

ihre Tiefe mit der Fehlanpassung wächst. Andererseits verbessert die Fehlanpassung die Rechteckform der Kurve ein wenig. In der Praxis wählt man einen äquivalenten Lastwiderstand  $R_{\text{äq}}$  für Eingang bzw. Ausgang aus, der etwa 1,5 ··· 2mal größer ist als der Kennwiderstand ( $R_m$ ), bezogen auf die Mittenfrequenz. Hierbei ist die Welligkeit der Kurve nicht größer als 3 ··· 6 dB. Unter dem äquivalenten Widerstand  $R_{\text{äq}}$  versteht man den resultierenden Widerstand, der durch den Ausgangs- bzw. Eingangswiderstand der Stufe und dem Resonanzwiderstand der äußeren Kreise (Eingangs- bzw. Ausgangskreis) bestimmt wird. Das Verhältnis

$$K_{\text{Fehl}} = \frac{R_{\text{äq}}}{R_m} \quad (6)$$

nennt man Fehlanpassungsfaktor.

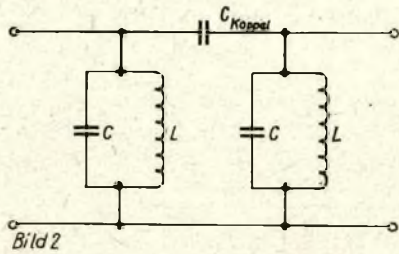


Bild 2

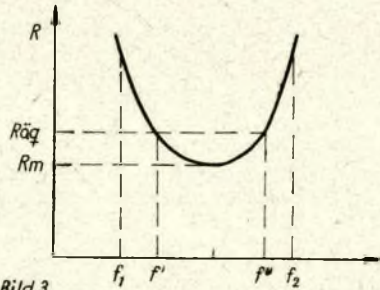


Bild 3

Bei der Zusammenstellung der Filterschaltungen werden die Schwingkreise der benachbarten Glieder einander parallelgeschaltet (siehe Bild 4a). Dadurch kann man die Filterschaltung vereinfachen, indem man aus zwei Kreisen einen macht. Dabei wird die Induktivität halbiert, die Kapazität verdoppelt (siehe Bild 4b). Als Resultat dieses Austausches erhält man ein n-gliedriges Filter, das aus (n+1) Kreisen besteht, wobei die mittleren Kreise sich von den äußeren dadurch unterscheiden, daß ihre Induktivität halb und die Kapazität doppelt so groß ist.

#### Berechnung der Filter

Für die Berechnung eines Filters müssen die Bandbreite  $2\Delta f$ , seine Mittenfrequenz  $f_0$ , die Trennschärfe A oder die Flankensteilheit  $K_{\text{rechteck}}$  sowie Lastwiderstand am Eingang ( $R_{L1}$ ) und der Lastwiderstand  $R_{L2}$  am Ausgang des Filters bekannt sein.

Die Bandbreite des Filters kann verschieden sein und liegt meist zwischen  $0,01 \cdot f_0$  und  $0,5 f_0$ . Die Größe der Lastwiderstände hängt von der Schaltung der Mischstufe sowie von der des ZF-Verstärkers ab, da das Filter ja zwischen Ausgang des Mixers und Eingang des ZF-Verstärkers liegt. Falls die Stufen röhrenbestückt sind, so haben diese Widerstände meistens große Werte und keinen Einfluß auf die Form der Frequenzkurve. Deshalb muß man hier sehr oft Parallelwiderstände am Eingang und am Ausgang des Filters verwenden. Bei Transistorstufen ist es notwendig, die Größen des Ausgangswiderstandes  $R_{L1}$  des Mixers und des Eingangswiderstandes  $R_{L2}$  der ersten ZF-Stufe in Betracht zu ziehen.

Die Berechnung des Filters führt zunächst zu der notwendigen Anzahl der

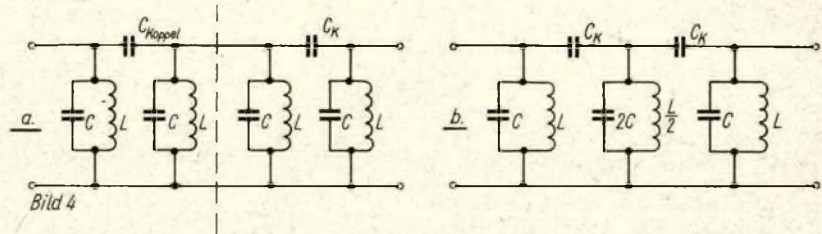
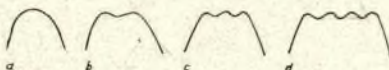


Bild 4

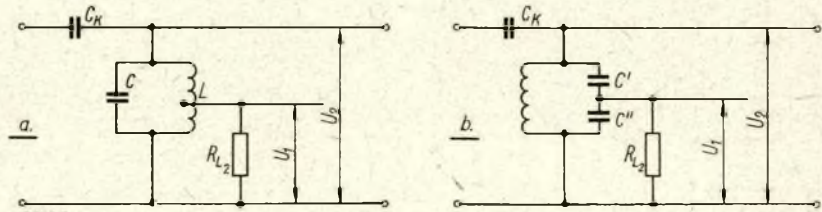


Bild 5

Bild 2: Zweikreisiges Filter

Bild 3: Filterkennwiderstand in Abhängigkeit von der Frequenz

Bild 4: Die Vereinfachung der Filterschaltung

Bild 5: Anpassung an niedrige Abschlußwiderstände

Vierpolglieder, der Größe der Kapazitäts- und Induktivitätswerte, des Kennwiderstandes (bezogen auf Mittenfrequenz  $f_0$ ) sowie der Widerstandsverhältnisse am Eingang und Ausgang des Filters. Der Koeffizient der Flankensteilheit  $K_{\text{rechteck}}$  hängt nur von der Zahl der Glieder n und dem Wert

$$\alpha = \frac{f_m}{2\Delta f \cdot Q} \quad (7)$$

ab.

Mit für die Praxis ausreichender Genauigkeit kann man die notwendige Gliederzahl aus Tabelle 1 bestimmen. Hieraus ist ersichtlich, daß eine gute Filtercharakteristik nur bei genügend kleinem  $\alpha$  möglich ist. Bei  $\alpha > 1$  würde die Trennschärfe niedriger werden, und

dieser Fall ist deshalb ungünstig. Aus Tabelle 1 und der Formel für  $\alpha$  erkennt man auch, daß bei gleichartigen Ansprüchen an  $K_{\text{rechteck}}$  die Güte der Kreise in einem schmalbandigen Filter größer sein muß als in einem breitbandigen, und zwar im umgekehrten Verhältnis der Bandbreiten. Die Werte für  $K_{\text{rechteck}}$ , die in der Tabelle zusammengestellt sind, sind bei großen Kreisgüten genauer. Bei kleinen Güten Q ( $\alpha = 0,5$  und größer) sind die Filterkurven schlechter als die aus der Tabelle bestimmten Werte  $K_{\text{rechteck}}$ . Falls Kreise mit kleinen Güten verwendet werden, so zeigt sich häufig, daß eine Vergrößerung der Gliederanzahl n auf mehr als  $3 \dots 5$  dann  $K_{\text{rechteck}}$  nicht mehr verbessert. Außerdem wird die Vergrößerung der Vierpolgliederzahl

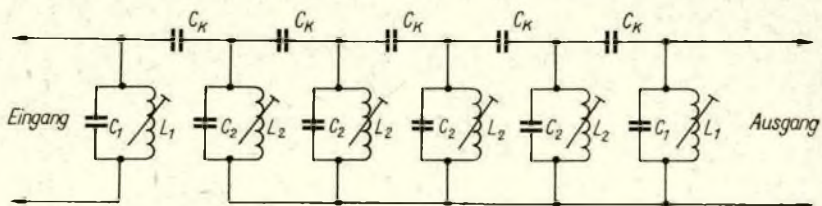


Bild 7

Bild 6: Verlauf des Eingangswiderstandes für ein einkreisiges (a), zweikreisiges (b), dreikreisiges (c) bzw. vierkreisiges Filter (d)

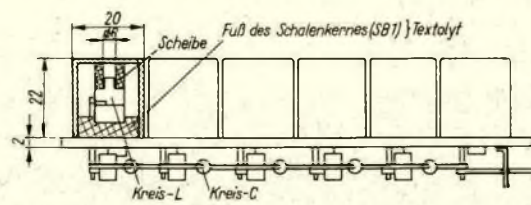
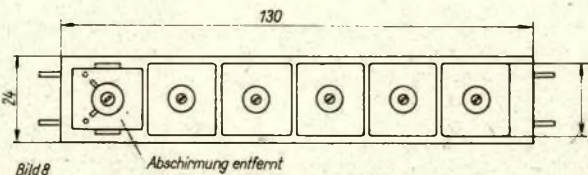


Bild 7: Schaltung für ein praktisch ausgeführtes Filter

Bild 8: Der mechanische Aufbau des Filters



durch den Übertragungsfaktor des Filters

$$A_0 = 8,6 \cdot n \cdot \alpha \text{ (dB)} \quad (8)$$

(Näherung) begrenzt.

Wenn man die Schaltelemente eines Filters berechnet, muß man vor allem davon ausgehen, eine maximale Güte in den mittleren Kreisen zu erhalten. Überschlagsmäßig kann man aus den Kapazitätswerten der mittleren Kreise die Schaltelemente für das Vierpolglied nach folgenden Formeln bestimmen:

$$L = \frac{1}{4 \pi^2 \cdot f_2^2} \cdot \frac{1}{C} \quad (9)$$

$$C_k = \left( \frac{f_2^2}{f_1^2} - 1 \right) \cdot \frac{C}{2} \quad (10)$$

Der Kennwiderstand des Gliedes berechnet sich nach der Formel

$$R_m = \frac{f_1}{2 \pi \cdot f_2 (f_2 - f_1)} \cdot \frac{1}{C} \quad (11)$$

wenn der gesamte Kreis angeschlossen ist (siehe auch weiter unten und Bild 5).

Falls der Wert von  $R_m$  sich bedeutend kleiner als der der Lastwiderstände erweist, so muß für Anpassung mit Parallelwiderständen am Eingang oder am Ausgang des Filters (oder beiderseitig) gearbeitet werden. Hierbei verringert sich natürlich die Verstärkung. Eine größere Verstärkung erhält man, wenn  $C$  verkleinert wird, was jedoch auf Kosten der Güte und damit der Trennschärfe geht. Falls  $R_m$  größer ist als die Lastwiderstände, wird nur teil-

weise an das Filter angekoppelt. Hierfür greift man die Spannung (Bild 5a) von einer Anzapfung der Spule ab oder benutzt einen kapazitiven Spannungsteiler (Bild 5b). Die Spannungsübersetzung ergibt sich zu:

$$p = \frac{U_1}{U_2} = \frac{C'}{C' + C''}$$

$$p = \sqrt{R_{\text{Last}} \left( \frac{1}{K_{\text{Fehl}} \cdot R_m} - \frac{1}{\varrho \cdot Q_k} \right)} \quad (12)$$

$$\varrho = \sqrt{\frac{L}{C}} \quad (13)$$

$\varrho$  = Kennwiderstand der äußeren Kreise des Filters,  
 $Q_k$  = Güte der äußeren Kreise des Filters ohne Last.

#### Abgleich des Filters

Ein richtig berechnetes Filter kann nur optimale Ergebnisse bringen, wenn es genau abgeglichen ist. Es gibt eine einfache Methode des Filterabgleiches für jede beliebige Anzahl von Schwingkreisen. Hierbei wird die Tatsache ausgenutzt, daß im Durchlaßbereich eines realen Filters die Charakteristik seines Eingangswiderstandes in Abhängigkeit von der Frequenz Vertiefungen und Höcker hat, wobei ihre wechselseitige Anordnung hinsichtlich der Frequenz durch die Anzahl der Kreise bestimmt wird.

In Bild 6 sind die Kurven des Eingangswiderstandes für einkreisige, zwei-, drei- und vierkreisige Filter gezeigt. Die Eintiefung der Kurve in Bild 6b resultiert daraus, daß bei dieser Frequenz der größte Wirkwiderstand des abgeglichenen zweiten Kreises den ersten Kreis beeinflusst. Bei einem dreikreisigen Filter wird bei der Abgleichfrequenz der zweite Kreis durch den großen Wirkwiderstand des 3. Kreises beeinflusst. Die Güte des 2. Kreises sinkt, infolgedessen verkleinert sich der Wirkwiderstand des 2. Kreises, der ja auch den 1. Kreis beeinflusst. Dieser Wirkwiderstand hat zur Folge, daß in der Mitte der Kurve eines 3-Kreisfilters eine Spitze vorhanden ist, von den beiden äußeren Spitzen (Bild 6c) abgesehen.

Wenn man diese Überlegungen fortsetzt, so ist es nicht schwer, zu dem Schluß zu kommen: Die Anzahl der Höcker einer Kurve ist gleich der Kreiszahl. Es ist noch notwendig, darauf hinzuweisen, daß alle Höcker und Vertiefungen nur bei relativ hoher Güte und genügend großer Fehlanpassung, d. h. nur dann, wenn  $R_{\text{Last}} \gg R_m$  ist, vorhanden sind.

Bei der vorgeschlagenen Methode des Abgleiches entspricht die Mittenfrequenz der Spitze (bei ungerader Kreiszahl) oder die Mittenfrequenz der Vertiefung (bei gerader Kreiszahl) der Mittenfrequenz des Filters. Diese Frequenz ist gleich der Resonanzfrequenz des ersten Kreises bei Parallelanschaltung der Koppelkapazität und kann so bestimmt werden: Man geht von den geforderten Grenzfrequenzen (der Bandbreite) aus. Formelmäßig ergibt sich:

Tabelle 2: Filterdaten

Filter-Nr.	1	2	3
$2 \Delta f_{11}/\text{kHz}$			
bei $a = 6 \text{ dB}$	7	10	14
$R_L/k\Omega$	100	80	60
$Q$	110 300	100 300	100 300
$K_{\text{Rechteck}}$ bei $a = 6 \text{ dB}$ und $b = 60 \text{ dB}$	3,5	2,5	2,9 2,25 2,8 2,2
$A/\text{dB}$ bei $V = 10 \text{ kHz}$	54	66	40 54 26 34
$C_k/\text{pF}$	3	5	7

$L_1 = 0,56 \text{ mH}$ , 170 Wdg., 0,1 CuL;  $C_1 = 200 \text{ pF}$   
 $L_2 = 0,28 \text{ mH}$ , 120 Wdg., 0,15 CuL;  $C_2 = 400 \text{ pF}$   
 (gilt für alle Varianten)

$$f_n = f_1 \cdot f_2 \sqrt{\frac{2}{f_1^2 - f_2^2}} \quad (14)$$

Praktisch unterscheidet sich die Frequenz  $f_n$  ein wenig von dem arithmetischen und dem geometrischen Mittel der Durchlaßfrequenzen. Besonders bedeutend ist dieser Unterschied bei relativ breitbandigen Filtern.

Der Abgleich des Filters wird bequemer, wenn er in dem Gerät ausgeführt wird, in dem das Filter später arbeiten soll. Am Eingang der Stufe, an die das Filter angeschlossen ist, liegt das Signal  $f_n$ . Parallel zum ersten Kreis wird über einen Kondensator, dessen Wert etwa 5 Prozent des Kreis-C-Wertes nicht überschreiten darf, ein Röhrenvoltmeter (RVM) angeschlossen. Weil Höcker und Vertiefungen der Kurve bei großer Fehlanpassung besser dargestellt werden können, wird während des Abgleiches der Parallelwiderstand (falls vorhanden) abgeklemmt.

Den Abgleich muß man so durchführen: Zuerst den 2. Kreis (er liegt ja parallel zum 1.) kurzschließen, den 1. Kreis auf Spannungsmaximum abstimmen, dann den Kurzschluß auf den 3. Kreis verlegen und den 2. auf Minimum stimmen, danach den 4. Kreis kurzschließen und den 3. auf Maximum trimmen usw. Der Kurzschluß am vorherigen Kreis muß natürlich jeweils wieder beseitigt werden. Auf diese Weise werden die Kreise, beginnend beim ersten, nacheinander abgeglichen. Bei jedem ungeraden Kreis wird auf Maximum, bei jedem geraden auf Minimum getrimmt. Der jeweils nachfolgende Kreis wird dabei kurzgeschlossen. Beim letzten Kreis ist dies natürlich nicht mehr möglich. Nach dem Abgleich muß man die Frequenzkurve des Filters kontrollieren. Hierfür muß man zeitweise die Schwundregelung des Empfängers abklemmen und ein RVM an den Ausgang des ZF-Verstärkers anschließen. Durch Veränderung der Eingangsfrequenz und Beobachtung der entsprechenden Anzeigewerte am RVM kann man die Kurve aufnehmen und die Parameter des Filters bestimmen. Die Ausgangsspannung des Generators muß natürlich konstant bleiben.

#### Konstruktion der Filter

Wenn man ein solches Filter bauen will, muß man darauf achten, daß maximale Güte garantiert ist. Falls das Filter nur bei relativ kleinen Tempera-

Schluß Seite 616

Tabelle 1: Flankensteilheit

Kreiszahl	$K_{\text{Rechteck}} = \frac{2 f_b}{2 f_a}$				
	2	3	4	5	6
<b>Flankensteilheiten für <math>a = 6 \text{ dB}</math>, <math>b = 26 \text{ dB}</math></b>					
$\alpha = 0,05$	2,15	1,6	1,4	—	—
$\alpha = 0,1$	2,2	1,7	1,5	—	—
$\alpha = 0,2$	2,4	1,8	1,6	—	—
$\alpha = 0,5$	2,8	2,1	1,8	1,5	1,4
$\alpha = 1,0$	3,6	2,8	2,3	2,1	1,7
<b>Flankensteilheiten für <math>a = 6 \text{ dB}</math>, <math>b = 34 \text{ dB}</math></b>					
$\alpha = 0,05$	2,8	1,95	1,6	1,4	1,4
$\alpha = 0,1$	2,9	2,1	1,7	1,45	1,4
$\alpha = 0,2$	3,1	2,2	1,8	1,5	1,4
$\alpha = 0,5$	3,8	2,5	2,1	1,8	1,55
$\alpha = 1,0$	5,2	3,5	2,8	2,4	2,0
<b>Flankensteilheiten für <math>a = 6 \text{ dB}</math>, <math>b = 40 \text{ dB}</math></b>					
$\alpha = 0,05$	3,4	2,3	1,8	1,55	1,5
$\alpha = 0,1$	3,6	2,4	1,9	1,6	1,5
$\alpha = 0,2$	3,8	2,5	2,0	1,7	1,5
$\alpha = 0,5$	4,6	2,9	2,4	2,0	1,7
$\alpha = 1,0$	—	4,2	3,3	2,7	2,3
<b>Flankensteilheiten für <math>a = 6 \text{ dB}</math>, <math>b = 46 \text{ dB}</math></b>					
$\alpha = 0,05$	3	2,7	2,0	1,7	1,5
$\alpha = 0,1$	3,5	2,8	2,1	1,75	1,6
$\alpha = 0,2$	4,9	3,0	2,3	1,8	1,7
$\alpha = 0,5$	6,0	3,5	2,8	2,2	1,9
$\alpha = 1,0$	—	5,0	3,8	3,1	2,6
<b>Flankensteilheiten für <math>a = 6 \text{ dB}</math>, <math>b = 54 \text{ dB}</math></b>					
$\alpha = 0,05$	5,9	3,3	2,3	1,9	1,6
$\alpha = 0,1$	6,1	3,4	2,4	1,95	1,7
$\alpha = 0,2$	—	3,6	2,6	2,05	1,8
$\alpha = 0,5$	—	4,2	3,2	2,55	2,1
$\alpha = 1,0$	—	—	4,4	3,6	2,4
<b>Flankensteilheiten für <math>a = 6 \text{ dB}</math>, <math>b = 60 \text{ dB}</math></b>					
$\alpha = 0,05$	4,3	2,7	2,0	1,7	1,5
$\alpha = 0,1$	4,5	2,8	2,1	1,75	1,6
$\alpha = 0,2$	—	4,3	3,0	2,3	1,9
$\alpha = 0,5$	—	5,0	3,7	2,9	2,3
$\alpha = 1,0$	—	—	5,2	4,1	3,2

## Ersatzschaltung – Schaltungersatz

DR. MARTIN KNUTH – DM 3 WA

Zum Abschluß unseres kurzen Streifzuges wollen wir noch die Ersatzschaltung eines Quarzes und einen Schaltungersatz für eine bestimmte Anwendung angeben.

Untersucht man einen Schwingquarz in einer Schaltung nach Bild 12, so stellt sich folgendes heraus: Kommt man von hinreichend tiefen Frequenzen her, so verhält sich der Quarz wie eine Kapazität. Mit zunehmender Frequenz nimmt der kapazitive Widerstand ab, um schließlich bei einer bestimmten Frequenz  $f_s$ , der Serienresonanzfrequenz, zu verschwinden. Hier ist nur noch ein ohmscher Widerstand wirksam. Oberhalb der Frequenz  $f_s$  zeigt der Quarz das Verhalten einer Induktivität. Hier nimmt der induktive Widerstand mit weiter zunehmender Frequenz zu, bis bei einer weiteren Frequenz  $f_p$ , der Parallelresonanzfrequenz, der Widerstand ein Maximum erreicht. Bei noch höheren Frequenzen ergibt sich wieder ein kapazitives Verhalten, d. h. mit zunehmender Frequenz verkleinert sich der Widerstand erneut.

Wir denken uns nun den gesamten Frequenzbereich in zwei Abschnitte unterteilt. Der erste Bereich verläuft von der Frequenz Null bis zwischen  $f_s$  und  $f_p$ . Der zweite Bereich läuft von dieser Zwischenstelle bis zu höchsten Frequenzen hin. Im ersten Bereich verhält sich der Quarz wie ein Reihenresonanzkreis. Bei diesem zeigt sich nämlich das gleiche Verhalten, welches oben beschrieben wurde. Im zweiten Bereich entsprechen die Verhältnisse denen bei einem Parallelresonanzkreis. Daraus können wir nun die Ersatzschaltung des Quarzes ermitteln, welche in Bild 13 gezeichnet ist. Für unsere vereinfachten Überlegungen diskutieren wir dieses Bild grob so. Bei Reihenresonanz wirken L, C und R, bei Parallelresonanz haben wir noch  $C_p$  zu berücksichtigen.

An dieser Ersatzschaltung wäre zunächst nichts Besonderes für uns zu entdecken. Man könnte meinen, daß durch geeignetes Zusammenschalten von Schaltelementen ein Quarzersatz herzustellen wäre. Leider ist das nicht möglich. Die Besonderheit des Quarzes liegt darin, daß er sich wie ein Schwingkreis mit sehr hoher Güte verhält. Diese Güte läßt sich mit Spulen und Kondensatoren wegen der unvermeidlichen Verluste nicht erreichen. Für bestimmte Anwendungsfälle läßt sich jedoch ein Schaltungersatz angeben,

mit dem sich bestimmte Eigenschaften des Quarzes annähern lassen.

Für einen Filterquarz in einem Zwischenfrequenzverstärker läßt sich ein Schaltungersatz herstellen, der wenigstens bei kleinen Bandbreiten ähnliche Eigenschaften wie das Quarzfilter aufweist. Wir wissen vom Audion her, daß sich durch Rückkopplung ein Schwingkreis so entdämpfen läßt, daß Trennschärfe und Resonanzwiderstand erheblich ansteigen. Man könnte also daran denken, in dem Zwischenfrequenzverstärker eine rückgekoppelte Stufe zu betreiben. Wir müssen dazu aber eine Rückkopplungsschaltung be-

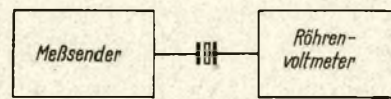


Bild 12

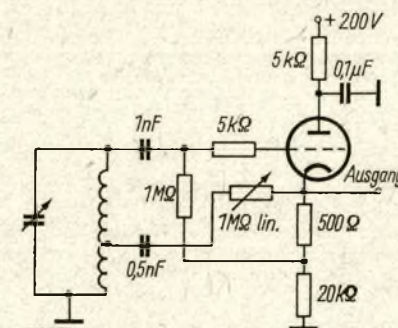


Bild 14

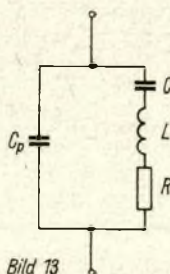


Bild 13

nutzen, die sehr stabil arbeitet. Andernfalls müßten wir ständig die Stufe wieder auf ihren richtigen Arbeitspunkt einstellen. Aus den verschiedenen Schaltungen solcher sogenannter Q-Multiplier (Gütevervielfacher) sei hier die aus [3] erwähnt. Bild 14 zeigt die Schaltung. Es handelt sich um eine rückgekoppelte Anodenbasisstufe. Die Rückkopplung läßt sich sehr feinfühlig bis ganz dicht vor den Schwingungseinsatz anziehen. Trennschärfe und

Fortsetzung aus Heft 11 und Schluß

Verstärkung steigen dabei erheblich an. Außerdem ist diese Schaltung recht unempfindlich gegenüber Schwankungen der Versorgungsspannungen. Der Verfasser konnte mit dieser Schaltung einen auf den Ortssender abgestimmten Schwingkreis so entdämpfen, daß am Ausgang der Träger nahezu ohne Modulation auf einem Oszillografen nachzuweisen war.

Nachteilig bei den Q-Multiplierschaltungen ist einmal deren spitze Resonanzkurve und zweitens deren flaches Auslaufen. Es gelingt mit ihrer Hilfe nicht, eine steiflankige Resonanzkurve mit flacher Kuppe herzustellen, wie sie für A3-Empfang erforderlich ist. Die flach auslaufenden Äste der Resonanzkurve ergeben eine schlechte Weitabselektion, eine ebenfalls unerwünschte Eigenschaft. Man könnte daran denken, mehrere Q-Multiplier hintereinanderschalten. Jedoch ist es dann nahezu unmöglich, die Schaltung in einem stabilen Betriebszustand zu erhalten.

Fassen wir zum Schluß unsere Erkenntnisse noch einmal zusammen. Das Verhalten eines Schaltelementes läßt sich durch eine Ersatzschaltung übersichtlich darstellen. Aus der Ersatzschaltung kann man Hinweise für die Gestaltung eines Schaltungersatzes erhalten.

### Literatur:

- [1] Lunze, K./Wagner, E. Einführung in die Elektrotechnik, Leitfadens und Aufgaben, VEB Verlag Technik, Teil 1, Berlin 1961
- [2] Pitsch, H. Lehrbuch der Funkempfangstechnik, Akademische Verlagsgesellschaft, Geest & Portin, K.-S., Leipzig 1959
- [3] Czech, J., Oszillographenmeßtechnik, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde 1959

### KW-Hörer fragen

„Dienen zum Nachweis eines QSO's beim RADM Postkarten wie beim HADM oder QSL-Karten. Falls nur QSL-Karten dazu gelten, muß dann die eigene Hörernummer auf der QSL-Karte stehen oder genügt schon der Vorname?“

Wolfgang Rauch, DM-EA-3203/I  
5803 Finsterbergen

Zum Nachweis für QSO's für SWL-Diplome (RADM, DMCA-SWL, DM-QRA-SWL, HEC usw.) dienen grundsätzlich nur SWL-Karten mit der gültigen SWL- oder DM-EA-Nummer. Diese Diplome können also nur von lizenzierten Hörern erworben werden. Das HADM ist ein Rundfunkhörerdiplom. Es wurde für am Amateurtunk

interessierte Rundfunkhörer gestillet. Da diese Hörer keine SWL-Karten versenden dürfen, wurde nur hierfür die Regelung mit Postkarten getroffen.

„In etwa zwei Monaten werde ich meine Hörerlizenzen erwerben. Lohnt es sich, jetzt schon mit dem Versand von Hörerkarten zu beginnen? Kann ich diese Karten später für Diplome verwenden?“

Egon Pieper  
5606 Niederorschel

Es lohnt sich nicht, vor Erhalt der Hörer-Nummer QSL-Karten zu versenden. Solange die DM-SWL- oder DM-EA-Nummer noch nicht ausgegeben ist, ist man unlizenzierter Hörer. Damit hängt zusammen, daß SWL-Karten ohne Hörernummer vom QSL-Büro nicht vermittelt werden. Ebenfalls zählen SWL-Karten ohne DM-SWL- oder DM-EA-Nummer nicht für Diplome.

„Kann man beim Erwerb des HADM für nicht gehörte Stationen Sonderstationen einsetzen? Mich würde das interessieren, da ja eine solche Bestimmung beim RADM vorhanden ist.“

Manfred Ockert  
7812 Lauchhammer

Diese Frage wurde im Radioklub der DDR grundsätzlich folgendermaßen entschieden: Beim Erwerb des HADM zählen Sonderstationen für den Bezirk, in dem die Station steht, also DM Ø LMM für Leipzig, DM Ø HAM für Berlin usw. Diese Regelung weicht von den Bestimmungen für das RADM ab.

„Warum Diplom SOP nicht auch für SWL?“

Karlheinz Ehrentraut, DM-2088/M  
7302 Hortha

Dieses Diplom wurde geschaltet, um die internationalen und freundschaftlichen Beziehungen der Sendeamateure der Ostseeanliegerstaaten fester zu gestalten. Dieser Tatsache wird durch den aktiven Funkverkehr, in dem Sendeamateure der DDR mit Amateuren der entsprechenden Rufzeichengebiete – besonders während der Ostseewoche – Verbindung aufnehmen, voll entsprechen. Aus diesem Grunde wird das SOP auch eine besondere Trophäe für die Sendeamateure bleiben. Bedenken wir, daß unsere Hörertätigkeit nach einiger Zeit zur Sendelizenz führt, so haben wir mit dem Erwerb des SOP ein lohnendes Ziel vor uns.

„Ich würde mich freuen, wenn es bald auch für die BC-DXer ein Diplom geben würde. Vielleicht ist es Ihnen möglich mitzuhelfen, daß es beim Radioklub der DDR nicht solange dauert.“

Volkhard Gränke, DM-EA-2646/F  
759 Spremberg

Der Radioklub der DDR vertritt die Interessen der Funkamateure der DDR. Es gehört daher zu seinen Aufgaben,

sowohl für lizenzierte Empfangs- als auch Sendeamateure Diplome herauszugeben. Für BC-DX wird der Radioklub der DDR kein Diplom herausgeben. Da sich die BC-DXer mit dem Empfang kommerzieller Stationen beschäftigen, wäre die Frage nach einem BC-DX-Diplom an Radio Berlin International, 116 Berlin, Nalepastraße, zu richten.

„Bei mir bestehen Unklarheiten über die Anfertigung der Hörberichte an die einzelnen Rundfunkstationen. Ich glaube, daß die Beurteilung des Empfangs nach dem SINFO-System erfolgt.“

Stefan Kant  
98 Reichenbach

Der Empfang der Amateurfunkstellen wird nach dem RST- bzw. RSM-System durchgeführt. Darüber ist ausführlich im kürzlich erschienenen Buch „Amateurfunkpraxis“ geschrieben worden. Der Empfang kommerzieller Rundfunkstationen wird nach dem SINFO-System beurteilt. Das SINFO-System wurde im FUNKAMATEUR, Heft 4/1965, Seite 133 ebenfalls ausführlich erläutert.

### Erste DM-EA-Diplome werden ungültig

Seit dem 1. Januar 1965 wurde eine stattliche Anzahl DM-EA-Diplome ausgegeben. Ab 1. Januar 1967, also zwei Jahre seit der Verleihung der Diplome, müssen nun die ersten CW-Prüfungen abgelegt werden, die zum Umtausch des DM-EA-Diploms in ein DM-SWL-Diplom berechtigen.

Auf der KW-Hörer-Seite werden wir ab Heft 1/1967 in entsprechenden Abständen die DM-EA-Diplome nennen, die ungültig werden.

### BC-DX-Stimmen

Das Echo auf diese Artikelserie ist erstaunlich. Ehrlich gesagt, wir hatten Zweifel, ob sich außer uns noch jemand mit diesem Hobby befaßt. Um so überraschter waren wir, als von 150 Freunden mehr als 300 Zuschriften eingingen. In allen diesen Briefen bekundeten sie ihr großes Interesse am BC-DX-Meeting. Doch lassen wir die Leser selbst zu Worte kommen:

Jürgen Groh, Karl-Marx-Stadt: „Ich bin sehr erfreut über diese Bereicherung des FA.“ Reinhard Bornert, Dresden: „Endlich wurde in den FA ein BC-DX-Meeting aufgenommen.“ Einige Leser wurden erst durch die Meetings mit diesem Hobby bekannt, so Peter Zahn, Rötha: „Angeregt durch ihre Veröffentlichungen im FA, wurde ich auf das DX-Hobby aufmerksam gemacht.“ Andere Leser bemängeln die Kürze dieser Artikel. Klaus Schäfer, Leipzig: „Schade, daß zuwenig Platz im FA für

BC-DXer vorhanden ist.“ Hartmut Paeschke, Plauen: „Es ist bedauerlich, daß man Euch für die Berichte sowenig Raum gibt.“ Die Platzfrage interessiert viele Leser. Wir bitten daher um eine kurze Stellungnahme der Redaktion. Abschließend möchten wir allen Freunden, nicht zuletzt dem Kameraden Klaffke, für die rege Mitarbeit und tatkräftige Unterstützung danken.

Vy 73 es good DX, Harry Schley

Es freut uns immer wieder, daß unsere Zeitschrift so stark beachtet und viel gelesen wird. Wir freuen uns auch darüber, daß unsere Autoren und Interessenten für ihr Anliegen immer wieder mehr Platz verlangen. Aber leider sind uns hier verständlicherweise Grenzen gesetzt. Kurze und vielseitige Beiträge versetzen uns in die Lage, viele Interessenten zu berücksichtigen. Das ist eines unserer Hauptanliegen. Geht es jedoch darum, die BC-DXer noch stärker zu Worte kommen zu lassen und sie noch besser zu betreuen, so sollten sich alle BC-DXer an die dafür kompetente Stelle mit dem Vorschlag der Gründung eines BC-DX-Klubs auch in unserer Republik wenden: das ist Radio Berlin International.

Die Redaktion

### DM-EA-3070/0

Als jung verheiratetes Ehepaar erwerben mein Mann und ich am 26. Oktober 1965 das DM-EA-Diplom und waren somit lizenzierte KW-Hörer. Als Empfänger stand uns zunächst ein SH6 der Firma Radione vom Typ R3 zur Verfügung. Da dieses Gerät von uns ausschließlich für den KW-Empfang benutzt werden sollte, bauten wir eine KW-Lupe, ein S-Meter und als Eingang eine Kaskode ein. Außerdem ist der R3 so gebaut, daß er wahlweise als Empfänger und als Verstärker geschaltet werden kann. Leider sind auf diesem Gerät nur die Bänder 15 m, 20 m und 40 m enthalten. Da uns das aber nicht genügte, legten wir uns im April 1966 noch einen 8-Röhren-Doppelsuper zu. Nun können wir von 80 m bis 10 m alle Bänder hören. Als Antennen dienen uns für 80 m bis 15 m ein 2 × 20 m Dipol und für 10 m eine Ground-Plane. Der Dipol wird mit einem Pi-Filter optimal an den Empfänger angepaßt.

Seit dem 30. Oktober 1965 wurden von uns 64 Länder nach ARRL-Länderliste aus 20 Zonen und allen Erdteilen gehört, wovon bis jetzt leider erst 6 bestätigt wurden. Beim ersten SWL-Wettbewerb hat mein Mann als bester Berliner abgerechnet, obwohl wir zu der Zeit nur auf 15 m, 20 m und 40 m mit dem R3 arbeiten konnten. Jetzt habe ich das RADM IV angemeldet.

Gerda und Fritz Bergner  
DM-EA-3070/0 – DM-EA-3071/0

# „Funkamateure“ Korrespondenten berichten

## Sonneberg macht mit

Auch wir, die Kameraden des zentralen Nachrichtenzuges Sonneberg der GST, wollen unseren Beitrag zur Vorbereitung des VII. Parteitages der SED leisten. Wir rufen deshalb alle Mitglieder unserer Organisation auf, sich in die große Wettbewerbsbewegung einzureihen. Es muß unser Ziel sein, alle Mitglieder zur Teilnahme am Wettbewerb zu bewegen. Beweisen wir durch das Erreichen bester Ergebnisse in der Ausbildung, durch vorbildliche Arbeit am Arbeitsplatz sowie durch gute Lernergebnisse in den Schulen, daß wir fest zu den Beschlüssen von Partei und Regierung stehen!

Unser Wettbewerbsziel soll es sein, bis zum VII. Parteitag die uns gestellten Aufgaben aus der ASW mit 50 % zu erfüllen und bis zum 15. Jahrestag unserer Organisation eine 100prozentige Aufgabenerfüllung zu erreichen.

VK Schultheiß

## Raumsorgen beseitigt

Auf der Sportkonferenz in Schönhagen wurde davon gesprochen, daß man sich in der Beschaffung von Ausbildungsräumen mit den Organisationen und Klubs Junger Techniker in Verbindung setzen soll.

Auch bei uns in Bernburg schien es nicht möglich, die erforderlichen Räume für ein Ausbildungszentrum zu bekommen. Wir setzten uns daher mit der Leitung des Hauses der Jungen Pioniere in Bernburg in Verbindung und brachten dort unsere Wünsche vor. Die Leitung des Hauses war über unseren Besuch erfreut und versprach, sich damit zu befassen. Nach wenigen Tagen bekamen wir dann bereits die Nachricht, wir möchten uns zu einer Besprechung über die zweckmäßigste Einrichtung von 4 Räumen als „Etage der Elektro- und HF-Technik“ einfinden. Bei dieser Besprechung vereinbarten wir gemeinsam die Einrichtung eines Schulungsraumes für 15 Personen als Morseübungsraum. Ein Raum steht den Amateurfunkstationen und der FK 50 zur Verfügung. Ein kleinerer Raum wurde als Maschinen- und Werkzeugraum eingerichtet. In diesem Raum stehen die bei uns vorhandenen Maschinen. Das Pionierhaus stellte aus eigenen Beständen eine Hebelblechschere und eine weitere Bohrmaschine zur Verfügung. Gleichzeitig wurden 15 Satz Werkzeug für die Bastelarbeit vom Pionierhaus neu angeschafft.

Der vierte, zur Nutzung bereitstehende Raum ist eine Werkstatt mit 15 Arbeitsplätzen, von denen jeder einen eigenen Schraubstock besitzt. Für das kommende Jahr ist eine gemeinsame Renovierung der Räumlichkeiten geplant. Durch einen gut koordinierten Belegungsplan ist es uns möglich geworden, reibungslos unsere Ausbildung durchzuführen, ohne dabei den Jungen Pionieren im Wege zu stehen oder von ihnen gestört zu werden.

Selbstverständlich haben wir uns bereit erklärt, Arbeitsgemeinschaften für Junge Funker anzuleiten.

So ist es möglich geworden, daß zwei Organisationen in einem gemeinsamen Objekt freundschaftlich und in gegenseitiger Hilfe zusammen arbeiten.

H. Wolf

## Fuchsjagd in Ungarn

Von OM Bandi, HA 5 FF, erhielt ich eine Einladung zur Teilnahme an den Fuchsjagdmeisterschaften unserer Bruderorganisation MHS.

Es reisten etwa 80 Teilnehmer aus allen Bezirken des Landes an. Auch in HA ist die Zahl der Jäger auf 2 m noch wesentlich geringer als für das traditionelle 80-m-Band. Auf 80 m und 2 m waren jeweils 5 Füchse zu finden. Alle Füchse arbeiteten auf verschiedenen Frequenzen, wobei batteriebetriebene, teiltransistorisierte Stationen benutzt wurden. Die Sendeleistung betrug 5 Watt an einer 20-m-Langdrahtantenne für KW bzw. am Dipol auf 2 m. Die Füchse nutzten die Vorzüge ihrer Stationen redlich aus, denn keine Netzzuleitung oder ein nahes Haus verriet das Vorhandensein. Allerdings fand ich eigenartig, daß die Füchse keine Kontrollempfänger benutzten.

Ansonsten war alles bis aufs i-Tüpfelchen organisiert. Gestartet wurde im 10-min-Rhythmus, wobei z. T. gleich 2 Jäger (einer 2 m, einer 80 m) auf die Reise gingen, denn die KW-Füchse hatten andere Standorte als ihre UKW-Kollegen. Ohne taktisches Konzept eine gute Zeit zu erreichen, war aussichtslos, denn der Gesamtweg für die kürzeste Strecke betrug etwa 15 km. Der Sieger auf 80 m benötigte 87 min, der beste 2-m-Jäger 93 min. Die meisten erreichten trotzdem vielfach nur durchschnittliche Zeiten.

Die Empfänger zeigten die oft eigenartigsten Ideen ihrer Erbauer, eine Standardausführung bzw. -empfehlung soll aber in Vorbereitung sein. Vom modernen 10-Transistor-RX mit S-Me-

ter und zusätzlichem Radiokompaß, in den Träger einer 3-Element-Yagi eingebaut, bis zum Vollröhrenempfänger mit Anodenbatterie im Rucksack war alles vertreten.

Bei den 80-m-Fuchsjagdempfängern dominierte eindeutig der Transistor, aber der gedruckten Schaltung steht man in Amateurreisen noch skeptisch gegenüber.

In der Volksrepublik Ungarn wird die Fuchsjagd nicht wie bei uns als zusätzliches Hobby betrachtet, das aus dem Amateurfunk resultiert, sondern als ganz normale Leistungssportart. Deshalb ist es nicht verwunderlich, wenn unter den Wettkämpfern viele Nichtamateure waren. Sie sind zwar technisch interessiert (meist Oberschüler), haben aber nicht unbedingt die Absicht, eine Lizenz zu erwerben. Hier paart sich leichtathletisches Talent mit funktechnischem Interesse. Die Sieger kamen auch aus ihren Reihen. Die Bedeutung der Fuchsjagd als Mittel der vormilitärischen Erziehung schätzt man mit Recht sehr hoch ein. Presse, Funk und Fernsehen popularisieren diese Sportart sehr stark. Wir konnten uns am selben Abend noch einen Filmbericht über die Meisterschaft im ungarischen Fernsehen anschauen.

G. Rabe, DM 2 CGN

## Zur QSL-Gestaltung

Der Artikel über die QSL- und SWL-Karten in Heft 9 und 10/66 hat mir besonders gefallen.

Leider sind die dargelegten Vorkommnisse noch allzu oft anzutreffen. Meist können solche Dinge durch rechtzeitige Hilfe und Kritik schnell aus der Welt geschafft werden. Bei der Gestaltung gibt es aber auch manchmal Schwierigkeiten anderer Art. Man hat Mühe, den Druckauftrag in einer Druckerei unterzubringen, und ist man ihn endlich losgeworden, muß man sich meist in bezug auf Gestaltung und Ausführung bedingungslos unterordnen. Das trifft aber nicht auf den Text zu, für solche Fehler sind wir selbst zuständig. In der Zeitschrift muß man auch entsprechend erziehen. Warum muß denn im Heft 9/66 Egon, DM 4 KA, dessen gute und aufopferungsvolle Jugendarbeit ich hoch schätze, schreiben „good luck 55 es best DX es 73“?

Übrigens, der FUNKAMATEUR, den ich seit acht Jahren lese, war schon immer gut, aber in seiner jetzigen Aufmachung ist er uf.

R. Engelhardt, DM 3 UPF



Schluß von Seite 583

stöße gegen die Regeln des Funkbetriebs, wurden bis zu 24 Verstöße von der Funküberwachung registriert. Ähnlich liegen die Probleme im Sprechfunk.

Wie weit wir noch von der Durchsetzung einer komplexen Ausbildung entfernt sind, wird sichtbar durch die ungenügenden Kenntnisse und Fertigkeiten im Umgang mit Karte und Kompaß, Schießen und Keulenzielwerfen bei den Meisterschaften, die besonders für die Fernschreiber typisch sind. Betrachten wir auch diese Feststellungen als Maßstab unseres Ausbildungsstandes, ergeben sich daraus folgende Aufgaben:

1. Hebung der meth. Qualifikation der Ausbilder auf der Grundlage der Ausbildungsprogramme durch Verbesserung der Weiterbildung und Schulung der Ausbilder.

2. Anwendung der richtigen Ausbildungsmethoden in den Sektionen und Ausbildungsgruppen, Klubs bzw. in den Fs-Stützpunkten, entsprechend den vorhandenen Lehrmaterialien.

3. Durchsetzung der umfassenden Ausbildung mit den Elementen der Gelände-, Schieß- und Sportausbildung lt. Programm.

4. Entwicklung des Wettkampfsystems in den Sektionen und Klubs durch Ermittlung der besten Nachrichtensport-

ler in der jeweiligen Disziplin (bester Hörer, Geber, Fernschreiber usw.). Die guten Ergebnisse der Fernwettkämpfe der Fernschreiber zeigen uns hier ebenfalls Richtung und Weg. In der ASW 1967 haben wir zusätzlich solche Wettkämpfe aufgenommen.

5. Organisierung vielseitiger Leistungsvergleiche in den Kreisen auf der Grundlage der Wettkampfordnung des Nachrichtensports.

6. Auswertung der Leistungen im Anschluß an die Wettkämpfe, damit die Kameraden ihre Fehler erkennen und durch gründlichere Mitarbeit bereits in der Ausbildung mit Hilfe des Ausbilders verändern können.

## Erfahrungen mit der 10 RT

G. FIETSCH - DM 4 SM

Mit Interesse lasen wir im Kreisradio-klub Torgau den Artikel des Kameraden Munzert „250 km mit der 10 RT“ (FUNKAMATEUR 5/66). Auch wir haben uns in der vergangenen Zeit Gedanken gemacht, wie die 10 RT am besten für die Ausbildung genutzt werden kann. Es gab auch bei uns im Bezirk Leipzig Stimmen, die behaupteten, mit der 10 RT sei nichts los. Sie führten Fehlschläge auf die Mängel der verwendeten Stromversorgung oder auf fehlende Antennenabstimmmöglichkeiten für Langdrahtantennen zurück.

Selbstverständlich wäre es für den Betrieb der 10 RT am besten, wenn auf entsprechende Batterien zurückgegriffen werden könnte. Doch das ist leider den wenigsten Radioklubs möglich. Aus diesem Grunde wurden zwei Varianten für den Umbau der Stromversorgung entwickelt.

1. Bau eines Netzgerätes 220 Volt Wechselspannung auf 24 Volt Gleichspannung mindestens 10 A. Hierbei wird der Umformerblock original genutzt.
2. Fortfall des Umformerblocks und Bau eines Netzgerätes, das in der Lage sein muß, Spannungen von 250 Volt und 400 Volt bei einer Belastung von 150 ... 200 mA zu erzeugen. Hierbei sind einige Umbauten an der Station nötig.

Während die 2. Variante in der Regel für die Stationen zutrifft, die für den Amateurfunk Verwendung finden (siehe FA 4/66), sollte die Variante 1 für die Stromversorgung der 10 RT für den vormilitärischen Funkverkehr verwendet werden. Vom KRK Torgau wurden zwei derartige Netzgeräte gebaut, die sich ausgezeichnet bewährt haben, auch im Dauerbetrieb bei zwölfstündigem Einsatz. Zur Gleichrichtung wurden anfangs Gleichrichterioden verwendet. Diese Dioden haben sich nicht bewährt, so daß auf einen Selen-

Grätzgleichrichter zurückgegriffen wurde. Von großer Bedeutung ist die Siebung. Einweggleichrichterschaltungen sind wenig geeignet, da der Brummanteil zu groß ist. Nach der Doppelweggleichrichtung ist ein Siebkondensator von etwa 5000  $\mu$ F 30/35 V erforderlich, um den Restbrumm so niedrig wie möglich zu halten. Auf diesen Kondensator darf man auf keinen Fall verzichten. Im Empfänger erscheint dann die Gegenstelle verbrummt, die Modulation des eigenen Senders wäre mit 50 Hz überlagert.

Von ebenso großer Bedeutung ist die richtige Anpassung der Antenne. Die Originalantenne ist eine 4-m-Stabantenne. Die Kapazität dieser Antenne bildet gleichzeitig einen Teil der Schwingkreiskapazität des Tankkreises der Senderendstufe. Aus diesem Grunde lassen sich auch nur Antennen anpassen, die der Originalantenne entsprechen. Langdrahtantennen lassen sich mit der Original-10 RT nicht anpassen. Nach längeren Versuchen wurde von uns die günstigste Lösung für ein denkbar einfaches Antennenabstimmgerät gefunden. (Ein Collinsfilter wäre denkbar, jedoch um einiges größer und aufwendiger.)

In die Antennenzuleitung wird ein Drehko von etwa 500 pF eingeschaltet. Hiermit lassen sich alle nur denkbaren Antennen an den Sender anpassen. Von der Antennenbuchse des Senders zum Abstimmgerät wird ein Koaxkabel benutzt. Um ein genaues Abstimmen zu erreichen, haben wir einen Antennenstrommesser mit vorgesehen. Als Meßgeräte eignen sich Instrumente von 0,1 ... 3 mA Endausschlag. Da Stator und Rotor HF-Potential führen, ist auf die isolierte Montage des Drehko zu achten. Es ist zu empfehlen, auch eine keramische Achse zum Abstimmknopf zu führen, um Verbrennungen zu vermeiden.

Im Moment arbeiten bei uns folgende Stationen zur vollsten Zufriedenheit:

- 9 QPS Leitstation im KRK Torgau, Netzbetrieb, Antenne 40-m-L und 4-m-Stabantenne
- 9 QRP Dommitzsch Kreis Torgau, Netzbetrieb, 10-m-L-Antenne
- 9 QPQ eingebaut in FK 50 mot Batteriebetrieb, 4-m-Stab und 23-m-L-Antenne
- 9 QPR Dommitzsch Kreis Torgau, trieb 12 Volt, 4-m-Stab

In den Monaten Mai, Juni, Juli wurden von uns folgende Reichweiten erzielt: (alle Verbindungen in A3!)

Torgau-Ueckermünde	350 km
Torgau-Bad Liebenstein	270 km
Torgau-Ruhla	260 km
Torgau-Bautzen	120 km
Torgau-Kyffhäuser	130 km
Torgau-Döbeln	60 km
Torgau-Leisnig	50 km
Torgau-Gößnitz	100 km

Damit ist eindeutig bewiesen, daß die 10 RT mehr kann. Sie ist geeignet, bei gutem Standort und guter Antennenanlage im DDR-Funkverkehr eingesetzt zu werden.

Es ist schon zu einer guten Gepflogenheit geworden, daß sich jeden Sonntag nach Beendigung des DDR-Rundspruchs von DM  $\emptyset$  GST die 10-RT-Stationen des Bezirkes Leipzig auf der Fixwelle 223 im Funknetz des Bezirkes Leipzig einfinden. Sehr oft werden wir dann von Stationen anderer Bezirke angerufen. Wir mußten dabei jedoch feststellen, daß eine ganze Reihe von Stationen nicht nach der Funkbetriebsvorschrift der GST arbeiten, daß Amateurfunkverkehr auf Frequenzen der vormilitärischen Funkausbildung durchgeführt wird. Das ist auf jeden Fall unzulässig!

Von seiten des Zentralvorstandes der GST sollte man jedoch erwägen, eine Rufzeichenliste mit den Standorten und Rufzeichen der FK-50 und 10 RT-Stationen herauszugeben, bzw. einen Schlüssel zu erarbeiten, der es gestattet, die QTH's und andere Details zu verschlüsseln.

# Nützliche Erfahrungen aus der IV. DDR-Leistungsschau

R. OETTEL - DM 2 ATE

Unsere IV. DDR-Leistungsschau war nicht nur von der Anzahl und Qualität ihrer Exponate her erfolgreich und interessant, sondern man kann auch von den Erfahrungen bei der Vorbereitung und während der Leistungsschau manches ableiten, was für unsere Nachrichtensportler bedeutsam ist. Der Nachrichtensport ist eine wenig publikumswirksame Sportart. Deshalb werden häufig Ausstellungen durchgeführt, um neue Interessenten für den Nachrichtensport zu gewinnen und die Bevölkerung über unsere Tätigkeit zu informieren.

Die folgenden Bemerkungen sollen helfen, die verschiedenartigsten Ausstellungen unserer Organisation noch erfolgreicher zu gestalten.

## Zielstellung

Zur IV. DDR-Leistungsschau hatten wir uns u. a. vorgenommen, den Nachrichtensportlern der verschiedenen Disziplinen eine Möglichkeit zu schaffen, um ihre mit viel Fleiß geschaffenen Exponate der Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Gleichzeitig sollten die besten Exponate besonders anerkannt werden. Durch entsprechende Gliederung der Ausstellung sollten Anregungen für die Tätigkeit auf den verschiedenen Gebieten des Nachrichtensports gegeben werden.

Die Leistungsschau sollte im Exponatangebot und in der Gestaltung einem möglichst großen Besucher- und Interessentenkreis zugänglich gemacht werden.

## Wahl des Ausstellungsortes

Bei der IV. DDR-Leistungsschau fiel die Wahl des Ausstellungsortes auf Berlin, die Hauptstadt unserer Republik. Mit Absicht wurde der Stadtmittelpunkt mit der Kongreßhalle am Alexanderplatz genützt. Dadurch wurden außer dem angesprochenen Interessentenkreis viele Passanten zum Besuch der Ausstellung angeregt. Hinzu kam, daß während der Zeit der Leistungsschau gleichzeitig das Treffen der Funkamateure stattfand. Damit war garantiert, daß der für uns wichtigste Besucherkreis die Ausstellung besuchen konnte.

## Anziehungspunkte der Ausstellung

Unsere Leistungsschau war gestalterisch und auch im Exponatangebot sehr aussagekräftig und damit auch für Laien sehr wirksam. Bewußt wurden einige bewegliche elektronische Modelle in die Ausstellung mit eingebaut. Ausstellungsobjekte wie zielsuchende oder auf akustische Signale reagierende Fahrmodelle, elektronisch gesteuerte Modellbahn, in Funktion vorgeführte Fernsehanlagen und betriebsfähige Fernschreibeinrichtungen beeindruckten fachlich Unbelastete besonders.

## Sachkundige Erläuterungen

Als eine der wichtigsten Maßnahmen haben sich sachkundige Erläuterungen während der Leistungsschau erwiesen. Ständig waren unsere Kameraden dicht umlagert, wenn sie den Besuchern die

Exponate erklärten. Dabei wurde ein Interesse gezeigt, wie wir es bisher noch nicht erlebt hatten. Es ging dabei nicht nur um technische Dinge, sondern vor allem auch um die Beantwortung von Fragen, die unsere Organisation betreffen. Im Mittelpunkt standen solche Fragen wie: Wo kann ich mich selbst betätigen, was gehört alles zu den verschiedenen Nachrichtendisziplinen, welche Zeitschriften kann man von der GST erhalten, wann ist in den Radioklubs etwas los und vieles andere mehr.

Eine wichtige Erfahrung, die sicher auch für andere Ausstellungen zutreffend ist, haben unsere Erklärer sammeln können. Nur wenige Zuschauer kommen selbst und bitten um Erläuterung. Es ist notwendig, ohne Aufforderung mit Erläuterungen zu beginnen. Schon nach kurzer Zeit scharen sich dann die Interessenten um unsere Kameraden und hören sich aufmerksam die Erklärungen an.

## Zusätzliche Werbemaßnahmen

Neben den allgemein üblichen Werbemaßnahmen wurden noch andere Vorbereitungen getroffen. Persönliche Schreiben an Schulen, Institutionen und Presseorgane haben sich gut bewährt. Bereits mehrere Tage vor Eröffnung der Leistungsschau erhielten die Direktoren von 100 Berliner Schulen Hinweise über unsere Leistungsschau und den ungefähren Inhalt der Ausstellung. Besonders wurde darauf hingewiesen, wie nützlich ein organisierter Besuch für die polytechnische Bildung, die Orientierung über die Arbeit der Nachrichtensportler der GST und die eigene Betätigung sein kann. Diesen Einladungen an die Schuldirektoren wurden einige Exemplare von kürzer gefaßten Erläuterungen für die Fach- und Klassenlehrer beigelegt. Wir haben damit erreicht, daß eine große Zahl junger Menschen unsere Ausstellung gezielt besuchten und viele Klassen gemeinsam zur Ausstellung kamen.

## Beurteilung und Bewertung

Wir haben bereits im vergangenen Jahr den Bezirksvorständen einige Empfehlungen als Bewertungsgrundlage zugänglich gemacht, die sich auch zur IV. DDR-Leistungsschau bewährt haben. Die Hauptgesichtspunkte bei der Bewertung und Begutachtung der Exponate waren:

1. Das technische Niveau der Geräte. Dabei wurde beachtet, inwieweit das ausgestellte Exponat dem internationalen Niveau auf dem Gebiet des Amateurfunks bzw. der Amateurelektronik entsprach. Auch die Verwirklichung eigener Ideen oder die sinnvolle Verwendung von Anregungen aus der Fachpresse zu eigenschöpferischen Ideen gehörten dazu.

2. Die mechanische Konstruktion und der Gesamteindruck

Wichtig waren dabei: der sinnvolle mechanische Aufbau und besonders der Innenaufbau des Gerätes, die mechanische Ausführung unter Beachtung aus-

reichender Stabilität, Wärmeabführung, Servicefreudigkeit und äußeres Aussehen.

## 3. Der elektrische Aufbau

Dazu gehörten die Zweckmäßigkeit und Sauberkeit des elektrischen Aufbaus, Leitungsführung und Stellung der Bauelemente zueinander, elektrische Funktionssicherheit, Einhaltung der Vorschriften u. ä.

4. Die Anwendbarkeit des Gerätes für die Ausbildung in der GST oder andere gesellschaftliche und volkswirtschaftliche Belange

Diesem Punkt wurde ganz besondere Bedeutung geschenkt. Eine erhöhte Punktzahl konnte dann erreicht werden, wenn sich das Gerät als Standardempfehlung eignete, neue technische Empfehlungen für Amateurkonstrukteure darstellte oder industriell verwendbar war.

Mit diesen Bewertungskomplexen, die nach einer Punktskala vorgenommen wurden, wurde garantiert, daß bei einem hohen möglichen Nutzeffekt auch die höchste Punktzahl vergeben werden konnte. Natürlich führt eine solche Bewertung auch dazu, daß einige äußerst sauber aufgebaute, technisch sehr umfangreiche und komplizierte Geräte nicht mit einer hohen Punktzahl bedacht werden konnte, ganz einfach aus dem Grund, weil die Anwendbarkeit nur begrenzt ist.

## Zusammenarbeit

### mit anderen Sportarten

Unsere Leistungsschau hat gezeigt, daß unsere Nachrichtensportler gern bereit sind, ihre Exponate auszustellen, wenn sie angesprochen werden. In den seltensten Fällen wurden Exponate selbstständig für die Leistungsschau gemeldet. Es soll hier nicht diskutiert werden, woran das liegt. Im Kreis- und Bezirksmaßstab wird man aber ähnliche Erscheinungen feststellen können. Deshalb ist es notwendig, wenn eine Ausstellung geplant ist, nicht nur allgemein um Beteiligung zu bitten, sondern die Aussteller direkt anzusprechen. Besonders in der letzten Zeit haben unsere Nachrichtensportler gemeinsam mit Kameraden anderer Sportarten technische Probleme verwirklicht. Zur IV. DDR-Leistungsschau wurden bereits eine ganze Reihe Ausstellungsobjekte anderer Sportarten vorgeführt, die teilweise reges Interesse bei den Besuchern fanden.

Wir halten es in der Zukunft für zweckmäßig, daß in verstärktem Maße unsere Nachrichtensportler, aber auch die Modellbauer im See- und Flugsport die Gelegenheit nutzen, um im Rahmen der örtlichen Messe der Meister von morgen ihre technisch schöpferischen Arbeiten auszustellen, Erfahrungsgemäß sind die MMM außerordentlich publikumswirksam. Sicherlich zeigen wir hier auch den Weg, daß eine Reihe technisch interessierter Bürger und insbesondere Jugendlicher zum Amateurfunk oder zu den nachrichten-technischen Arbeitsgemeinschaften der GST finden.

# CQ-SSB

Dr. H. E. Bauer,  
DM 2 AEC, 21 Pasewalk, Box 266

Es besteht kaum ein Zweifel darüber, daß selbstgebaute Amateurfunkgeräte nie vollkommen und ideal sein können. Aber auch kommerzielle Geräte lassen oft noch Wünsche offen, und nicht zu selten offenbaren sich später Konstruktionsfehler. Das Beispiel für eine klare und durchdachte Konstruktion findet sich im SSB-Sender „HX 20“ der Firma Daystrom, USA. Hier, wie sicher auch bei anderen Geräten, können Gesamtkonzeption und Details für die Selbstbaupraxis verwendet werden und bieten die Gewähr für eine zufriedenstellende Funktion.

Der HX 20 wurde eigentlich für Mobilbetrieb konstruiert und besitzt daher relativ kleine Abmessungen, etwa 150 mm X 325 mm X 375 mm. Ein eingebautes Netzteil ist nicht vorhanden. Aus dem Blockschaltbild sind die einzelnen Funktionsgruppen ersichtlich.

Technische Daten des SSB-Senders HX 20 (auszugsweise):

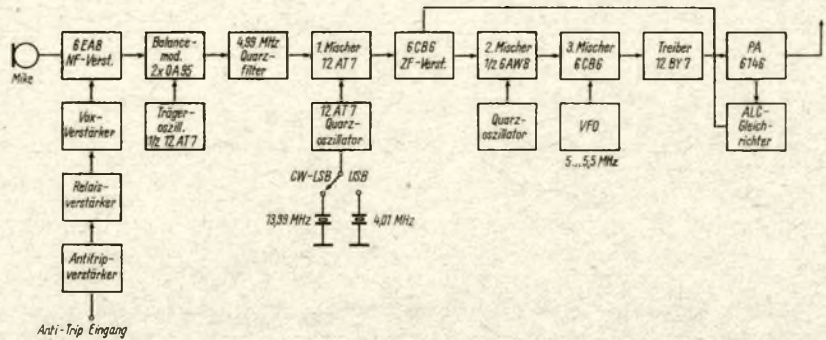
Frequenzbereich: Amateurbänder von 3,5 bis 29,5 MHz in jeweils 500 kHz breiten Bereichen

Leistung: 90 Watt input bei CW, 90 W P. E. P. bei SSB (Endstufe = eine 6146)

Ausgangsimpedanz: 50 ... 75 Ohm

Frequenzstabilität: 100 Hz nach Anheizzeit

Angaben über die Unterdrückung des unerwünschten Seitenbandes wurden nicht gemacht, dürften aber bei etwa 40 ... 50 dB liegen.



An dieser Stelle sei betont, daß sich die Grundkonzeption des HX 20 besonders für den Selbstbau unter Verwendung des bekannten McCoy-Quarzfilters eignet (Silver Sentinel). Aus diesem Grunde sollen noch im folgenden die Frequenzen der Mischquarze mitgeteilt werden. Besonders hervorzuheben ist hierbei zwar der Mehraufwand eines Quarzes für das 20-m-Band, jedoch entfällt dadurch die oftmals als unbequem empfundene Umkehrung der Oszillatorfrequenz (Skala).

Band: 80 m, 40 m, 20 m, 15 m, 10 m, 10 m, 10 m

Mischquarz (MHz): - 3,5, 10,5, 17,5, 24,5, 25,0, 25,5

Wegen der oben erwähnten Möglichkeiten ist beabsichtigt, die Schaltung des Gerätes, zumindest in den wichtigsten Details, bei späterer Gelegenheit zu veröffentlichen.

Das Jahr 1966 neigt sich dem Ende zu. Wenn auch hinsichtlich der Entwicklung einer modernen Amateur-

funktechnik noch manches getan werden muß, so kann man doch feststellen, daß kleine Fortschritte erzielt worden sind. Mehrere neue DM-SSB-Stationen sind im Äther zu hören, neben Stationen mit relativ guten Signalen gibt es auch einige, die besser bei der AM im engeren Sinne geblieben wären. Es gilt nicht, SSB um jeden Preis und möglichst billig zu erzeugen, über die technischen Anforderungen müßte man sich wohl schon im klaren sein, wenn man die Absicht hat, sich im Äther zu produzieren. Es bleibt zu hoffen, daß im neuen Jahr die materiellen Grundlagen weiter verbessert werden können, zum Nutzen aller, insbesondere aber derjenigen Funkamateure, die nur eine sehr knapp bemessene Freizeit zur Verfügung haben.

Allen Freunden und Lesern des „CQ-SSB“ ein frohes Weihnachtsfest und ein erfolgreiches neues Jahr!

Literatur:  
„Funk-Technik“ 17/64

## DM-Contestinformationen

Zusammengestellt von Klaus Voigt, DM 2 ATL,  
8019 Dresden, Tschimmerstr. 18

Ergebnisse des H 22 Contestes 1966 (Europawertung)

1. DL 1 CF	12267	70. DM 4 ZL	618
2. UA 4 KKC	8694	71. DM 4 YEL	630
3. DL 9 HC	7560	118. DM 3 YPA	60
29. DM 2 BFM	1953	121. DM 2 AXO	27
65. DM 2 BLJ	765		

Ergebnisse des WWDX-Contestes 1965

Fone:

1. DM 2 ATD	60702	4. DM 2 BDH	930
2. DM 2 BRN	17840	5. DM 4 LM	754
3. DM 2 AUD	2255	6. DM 2 BBD	168

Einmannstationen 21 MHz:

1. DM 3 LOG	5408	3. DM 4 KL	6
2. DM 4 PKL	6		

Einmannstationen 14 MHz

1. DM 3 YA	90	2. DM 2 COL	63
------------	----	-------------	----

CW:

1. DM 3 LOG	50020	10. DM 2 BDH	4440
2. DM 3 ZH	37595	11. DM 4 WKL	3922
3. DM 2 AUF	30086	12. DM 4 ZWL	3360
4. DM 2 ATD	28480	13. DM 2 BXH	2816
5. DM 3 EN	19096	14. DM 3 VUN	2112
6. DM 2 AUD	12000	15. DM 2 ANH	1131
7. DM 4 EL	8520	16. DM 3 VYO	840
8. DM 3 RYO	7930	17. DM 3 SF	342
9. DM 2 BFM	7260		

Einmannstationen 14 MHz:

1. DM 4 WPL	29100	3. DM 2 BBE	1470
2. DM 3 YPD	7831	4. DM 4 XGL	1300

Einmannstationen 7 MHz:

1. DM 2 CFM	13083
-------------	-------

Einmannstationen 3,5 MHz:

1. DM 2 CCM	3150	3. DM 2 AMF	70
2. DM 2 BLJ	1175		

Mehrmanstationen mit einem TX:

1. DM 4 BO	42900	3. DM 3 UE	2336
2. DM 6 AK	30264		

Mehrmanstationen mit mehreren Sendern:

DM 7 L	292896
--------	--------

Neue CHC-Chapter 23 Mitglieder (bis 10. 10. 1966)

Nr. 87 DM 2 BPB	Nr. 91 DM 2 BLJ
Nr. 88 DM 3 BM	Nr. 92 DM 3 YPE
Nr. 89 DM 2 APM	Nr. 65 DM 2 BWK
Nr. 90 DM 4 ZL	(ex DM 3 VOK)

## Ausgegebene Diplome

WADM III cw

Nr. 341 DM 5 BN, Nr. 342 DM 2 BZN, Nr. 343 DM 2 CUO, Nr. 344 DM 3 LDA, Nr. 345 HA 5 FE, Nr. 346 DL 1 OT, Nr. 347 HA Ø HR, Nr. 348 DM 4 ZCM, Nr. 349 DM 3 UE, Nr. 350 OK 1 AHI, Nr. 351 OK 1 WV, Nr. 352 UA 6 KAF, Nr. 353 UB 5 EU, Nr. 354 UA 3 KWD

WADM IV cw

Nr. 1900 SM 7 CSG, Nr. 1901 DM 3 UYF, Nr. 1902 DM 3 TF, Nr. 1903 DM 3 WVA, Nr. 1904 DM 3 LHN, Nr. 1905 DL 8 VV, Nr. 1906 DM 2 BIG, Nr. 1907 DM 4 ZL, Nr. 1908 DM 4 WGL, Nr. 1909 DM 2 CRM, Nr. 1910 DJ 1 AZ, Nr. 1911 OH 5 VE, Nr. 1912 OH Ø VF, Nr. 1913, YO 5 KAG, Nr. 1914 YO 5 LN, Nr. 1915 SP 8 JM, Nr. 1916 SP 9 ZW/6, Nr. 1917 DL 8 AJ, Nr. 1918 OK 1 HR

WADM IV fone

Nr. 296 DM 4 SI, Nr. 297 DM 4 WGL, Nr. 298 DJ 3 YM, Nr. 299 DJ 3 VF, Nr. 300 DM 2 BIG, Nr. 301 DM 3 YPA, Nr. 302, DM 4 TN, Nr. 303 DJ 9 LA, Nr. 304 DM 2 BKG

RADM I

Nr. 3 YO 2-1062

RADM III

Nr. 181 DM-2468/N, Nr. 182 DM-2257/L, Nr. 183 DM-EA-2542/L, Nr. 184 DM-2437/L, Nr. 185 DM-EA-2604/F, Nr. 186 OK 2-266, Nr. 187 YU 3-RS-523, Nr. 188 DM-2841/F, Nr. 189 DM-1796/H

Schluß von Seite 600

Die Tongeneratoren des Hauptmanuals wurden als Bausteine auf Chassisstreifen montiert und auf einem nach unten aus dem Gerät ausschwenkbaren Rahmen festgeschraubt. Dadurch sind die Generatoren für die Stimmung leicht zugänglich (Bild 48 zeigt den herausgeklappten Rahmen. Ganz rechts im Bild der Vibratogenerator mit den auswechselbar befestigten Batteriezellen für die Gittervorspannungen).

Die Bilder 49 und 50 zeigen das ebenfalls selbstgebaute Zweikanal-Lautstärkepedal, das durch Verwendung der getrennten Kanalausgänge die Möglichkeit des „Raumtonspieles“ bietet. Bei Wiedergabe beider Kanäle über einen gemeinsamen Verstärker wird der in Bild 49 sichtbare Drehknopf an der Vorderseite des Pedals auf „mono“ geschaltet und somit die Ausgänge parallel gelegt. Bild 50 gibt einen Einblick in den Innenaufbau des Reglers (die Pedalwippe ist entfernt). Man erkennt die an der Wippe befestigten Arme, die über einen starken Polyamidfaden und zwei Umlenkrollen die Pedalbewegung auf die Potentiometerachse übertragen, auf der sich eine aus Kunstharz gedrehte Schnurrolle befindet. Natürlich sind auch andere Lösungen möglich, und Flachbahnregler sind, sofern vorhanden, wahrscheinlich noch besser. Im Pedalgehäuse befinden sich außerdem zwei einstufige Transistorvorverstärker sowie der Mithörverstärker für Kopfhöreranschluß. Über den Leistungsverstärker und die Lautsprecher sei nichts weiter gesagt, als daß die sogenannte Hi-Fi-Qualität unbedingt erforderlich ist und niemals nur ein einziger Lautsprecher verwendet werden sollte, um Resonanzstellen zu vermeiden. Zwei oder drei Lautsprecher verschiedener Größe sind dringend zu empfehlen, sie sollen leistungsmäßig reichlich dimensioniert werden, damit es nicht zu Übersteuerungen oder Klirrscheinungen bei bestimmten Frequenzen kommt.

Zum Schluß noch etwas zum Stimmen eines elektronischen Instrumentes. Zweckmäßig verwendet man eine chromatische Stimmlöte der temperierten Normalstimmung ( $a' = 440$  Hz, bzw.  $a'' = 880$  Hz) mit zwölf Halbtönen. Diatonische Instrumente, z. B. Mundharmonikas, dürfen für das Stimmen eines chromatischen Instrumentes niemals verwendet werden, da das zu Stimmungsfehlern führt. Es

wird auf Schwebungsnul gestimmt, d. h., während des Anblasens des gewünschten Tones auf der Stimmlöte wird der Generator solange nachgestimmt und mit dem Kopfhörer abgehört, bis keine Schwebungen mehr wahrnehmbar sind. Das gelingt nach einiger Übung auch dem wenig Musikalischen! Wenn eine Oktave auf diese Weise eingestimmt ist, lassen sich die übrigen Oktaven ohne Schwierigkeiten ebenfalls auf Schwebungsnul bringen (falls das überhaupt erforderlich ist – bei Frequenzteilerschaltungen genügt bekanntlich ein Grobabgleich der Teilergeneratoren). Dem Verfasser stand zur Reinstimmung seines Instrumentes ein Universalzähler (VEB Funkwerk Erfurt) zur Verfügung, mit dem sich das Stimmen sehr elegant und völlig „stumm“ nach digitaler Zähleranzeige und Frequenztafel durchführen läßt – aber eine so günstige Möglichkeit wird nur selten gegeben sein.

#### SCHLUSS

#### Literatur:

- (1) und (8) R. Bierl, Elektronische Musikinstrumente, Radio-Mentor (1965), Heft 1 bis 3
- (2) und (9) C. Rint, Handbuch für HF- und Elektrotechnik, Band II, (Berlin, 1953), Elektronische Musik (bearbeitet von F. Winckel), S. 588/598
- (3) A. Douglas, Eine elektronische Orgel, Funktechnik (1956), Heft 24, und (1957) Heft 1 und 2
- (4) U. E. Bruchholz, Frequenzvariabler Transistorgenerator, FUNKAMATEUR (1963), Sonderausgabe
- (5) U. E. Bruchholz, Ein neues elektronisches Musikinstrument, Radio und Fernsehen (1965), Heft 12
- (6) W. Meyer-Eppler, Elektronische Klangerzeugung, (Bonn, 1949)
- (7) A. Douglas, Electronic Engng., (1955), Seite 330/331
- (10) E. Schreiber, Grundlagen der elektronischen Klangerzeugung, Radio und Fernsehen (1955), Heft 22
- (11) F. Winckel, Elektrische Musik durch konzertreife Instrumente, Funktechnik (1951), Heft 1 und 2
- (12) F. Winckel, Farbiges Spiel auf elektronischen Instrumenten, Funktechnik (1951), Heft 4 und 5
- (13) E. Schreiber, Die Consonata-Organ, Radio und Fernsehen (1956), Heft 4
- (14) E. Schreiber, Die Ausgleichvorgänge in der Musik und deren synthetische Nachbildung bei elektronischen Musikinstrumenten, Radio und Fernsehen (1957), Heft 13 bis 15
- (15) T. D. Towers, Transistor Electronic Organ, Wireless World 72 (1966), Heft 5 bis 8
- (16) F. Trautwein, Elektronische Musik, Veröffentlichungen d. Rundfunkversuchsstelle Berlin (1930)
- (17) P. Lertes, Elektrische Musik (Dresden/Leipzig, 1933)
- (18) A. Douglas, The Electronic Musical Instrument Manual, (London, 1947)
- (19) R. H. Dorf, Electronic Musical Instruments, (New York, 1960)
- (20) O. Sala, Experimentelle und theoretische Grundlagen des Trautoniums, Frequenz 2 (1948) 315, und 3 (1949) 13.

Schluß von Seite 609

turschwankungen betrieben wird, empfindet es sich, Ferritschalenkerne zu nehmen. Mit ihnen erhält man Güten  $Q = 200 \dots 800$ .

Der Abgleich erfolgt mittels Abgleichkerne, seltener durch Trimmer.

Um Parasitärkopplungen zwischen den Kreisen zu vermeiden, muß jeder Kreis sorgfältig abgeschirmt werden. Besonders gilt das für schmalbandige Filter, bei denen die Kopplung zwischen den Kreisen klein ist. In breitbandigen Filtern

$$\frac{Af}{f_{\text{mittel}}} \geq 0,1 \quad (15)$$

mit Spulen, die auf Ferritschalenkernen mit größerer Permeabilität gewickelt sind, kann die Abschirmung fehlen.

In Bildern 7 und 8 sind praktische Ausführungen von Filtern angegeben. Sie beziehen sich auf  $f_m = 465$  kHz und sind für Rundfunkempfänger vorgesehen. In Tabelle 2 sind die Parameterbeispiele dreier Varianten angeführt. Das Filter mit einer Bandbreite von

7 kHz ist für den Empfang von Fernstationen bestimmt. Hierbei werden besonders die Störstationen geschwächt, die Tonqualität ist infolge der geringen Bandbreite jedoch nicht hoch. Das Filter, das eine Bandbreite von 14 kHz hat, ist für hochwertigen Empfang vorgesehen. Die Stationen der Nachbarkanäle werden in diesem Falle aber weniger geschwächt. Das Filter mit einer Bandbreite von 10 kHz nimmt hier eine Mittelstellung ein. Die Windungszahlen und die Schaltelemente beziehen sich auf sowjetische Ferritschalenkerne vom Typ CB-1. Infolge der Streuung der Kernkennwerte kann es u. U. erforderlich sein, die Windungszahlen zu variieren. Es ist durchaus möglich, jede andere Spule mit derselben Induktivität und der gleichen Güte (nicht kleiner als 100) zu verwenden.

Infolge des hohen Kennwiderstandes (Tabelle 2) sind diese drei Varianten von Filtern gut an Röhrenstufen angepaßt. Dabei brauchen Eingang und Ausgang nicht durch Parallelwiderstände bedämpft zu werden, weil die Spulengüte klein ist.

Wird das Filter mit der Bandbreite von

14 kHz in Transistorschaltungen verwendet, dürfen die Kreise des Filters am Eingang und Ausgang nur über Spulenzapfungen angekoppelt werden (Eingangskreis etwa bei 70 Wdg. [ $p_1 = 0,4$ ], Ausgangskreis etwa bei 20 Wdg. [ $p_2 = 0,1$ ]).

Schmalbandige Filter, die Kennwiderstände von 110 kOhm und 80 kOhm haben, können unmöglich gut an Transistorstufen angepaßt werden. Um Anpassung zu erreichen, muß  $R_m$  unbedingt wenigstens um das Zweifache verkleinert werden. Das kann man erreichen, wenn man alle Kreis- und Koppelkondensatoren auf das Doppelte vergrößert und die Induktivitäten halbiert. Die Mittenfrequenz und die Bandbreite verändern sich dabei nicht, jedoch verschlechtert sich die Trennschärfe ein wenig, weil die Induktivitäten und Kapazitäten der Kreise nicht mehr optimal dimensioniert sind. Die (Spannungs-) Übersetzungsverhältnisse am Eingang und Ausgang eines Filters müssen überschlagsmäßig  $p_1 = 0,3$  bis 0,4 und  $p_2 = 0,1$  groß sein.

(Leicht gekürzt, übersetzt von R. Peschlow, DM 3 DVL, aus „Radio“, Heft 6/1965)

# UKW-Bericht

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

## DM-Ergebnisse des IARU-Contestes 1966

### 2-m-Feststationen

1.	4 ZID	22 797	17.	4 FK	3 560
2.	2 BIJ	21 948	18.	2 AFB	3 050
3.	2 BEL	16 060	19.	3 OSM	2 965
4.	4 PD	14 150	20.	4 TM	2 243
5.	3 DBO	12 474	21.	2 COO	2 190
6.	2 ARN	12 245	22.	3 ZJ	2 075
7.	2 ADJ	10 960	23.	2 CGL	1 324
8.	2 BLI	9 563	24.	2 ANG	1 092
9.	3 UBA	8 840	25.	2 ABK	1 013
10.	3 UF	7 520	26.	4 WDL	885
11.	4 GG	6 727	27.	2 BFB	682
12.	2 BQH	6 303	28.	2 BMJ	600
13.	2 ARE	6 099	29.	2 BPN	554
14.	4 EI	4 643	30.	2 BVV	462
15.	2 BNN	3 993	31.	4 YN	433
16.	4 DF	3 790	32.	2 CSL	109

### 2-m-Portablestationen

1.	3 BM	21 816	11.	3 BK	5 697
2.	2 BLB	20 546	12.	3 SF	5 410
3.	3 MI	17 540	13.	3 IF	5 267
4.	2 CGN	14 610	14.	4 MCN	4 743
5.	2 BMM	11 267	15.	2 CTH	3 688
6.	4 ZN	10 486	16.	4 LA	3 483
7.	2 BEI	9 060	17.	2 BHI	3 431
8.	6 AN	7 490	18.	2 BGK	326
9.	4 YEE	7 439	19.	2 BKJ	210
10.	2 CQL	7 225	20.	2 AMF	159

### 70-cm-Feststationen

1. DM 2 BEL 286  
Kontrolllogs: DM 4 FF, 4 WCA, 2 BJL, 2 BQN, 3 VHD, 3 TZL, 3 WA, 2 BMI, 4 BA, 2 AXL, 2 AKD, 2 CWH, 2 CVL, 2 BNO, 3 XLV, 2 ACM, 2 CKM, 3 TML, 4 VN, 2 AAO, 2 CPO, 2 CRL, 2 DFO, 2 BTO, 2 CFM.  
Unkorrekte Logs: DM 3 YN.  
Nichtabrechner: DM Ø HAM (tnx 2BIJ)  
Die Gesamtergebnisse werden nach Veröffentlichung durch den Veranstalter bekanntgegeben.

### UKW-Arbeit in Japan

Blättern wir etwas in der Geschichte der japanischen 2-m-Arbeit. Am 22. März 1962 konnten JA 1 BMX und JA 1 BTC ein ODX von 293 km erzielen. JA 2 QY/2 und JA 5 YAW/5 am 2. September 1962 ein MDX von 463 km. Japan ist rund 1800 km lang und so mag es verwundern, daß nur 463 km überbrückt wurden. Die Ursache ist in der gebirgigen Struktur Japans zu suchen.

Auch auf den dm- und cm-Bändern arbeiten die Japaner. JA 1 DGF und 1 FEE konnten am 8. Mai 1966 auf 432 MHz 52 km überbrücken. Kurz zuvor hatten JA 1 AKA und 1 YNZ 5,3 km überbrückt. Dabei handelte es sich um Fernsehverbindungen. Auf 1200 MHz wird der Rekord von 4,4 km von JA 1 FEE und JA 1 DOO gehalten. Das war im Jahre 1962. Schon 1961 kamen JA 1 GKD und JA 1 FEE auf dem 5600-MHz-Band in Verbindung. Die Entfernung betrug 2,8 km. JA 1 CT und JA 1 BLF überbrückten auf 10 GHz 5,1 km am 17. Juni 1962. Im 50-MHz-Bereich sind die Japaner sehr aktiv. (DL 3 FM via DL 1 LS)

### UKW-Berichte . . .

. . . strahlt DL Ø AB in Aschaffenburg jeweils um 1900 MEZ auf 3750 in SSB ab. Es werden Berichte über bevorstehende Ballon- und Satellitenstarts sowie über MS- und Aurora-Bedingungen bekanntgegeben.

### Aus Luxemburg . . .

. . . wurden folgende 70-cm-Berichte bekannt:  
Die Stationen LX 1 SI und LX 1 DU konnten bisher acht Erstverbindungen auf dem 70-cm-Band sammeln. LX 1 SI arbeitete mit DL 6 WU/p, ON 4 ZK, F 2 PP, PA Ø EZ, G 3 LTF, HB 9 QQ und via Mond KP 4 BPZ.  
LX 1 DU hatte eine Erstverbindung mit OK 1 KAM. (CO)  
Auf dem 2-m-Band fielen folgende Erstverbindungen: LX 1 MS mit F 8 UK, ON 4 TR, LX 1 DU mit DL 3 NQ, LX 1 AS mit G 5 MR, LX 1 SI mit PA Ø ROB, HB 1 IV, OE 9 BF, 9S 4 BS, OK 1 EH, GW 2 PDI, GC 2 FZC, UA 1 DZ, OZ 9 OR, GM 3 FYB, SP 2 RO, und UP 2 ON.  
Einige Verbindungen lassen erkennen, daß LX 1 SI ein MS-Mann ist.

### OK-Beacons . . .

. . . sollen in folgenden Zeilen nochmals vorgestellt werden.  
OK 1 KCU/1, QRG 144,678 und 432,034 MHz, QTH Bournak/GK 29 j, 869 m über NN. Betriebsart A1, Betriebszeit 24 Stunden, in Betrieb seit Mai 1966. Der HF-Output beträgt auf 2 m 700 mW und auf 70 cm 100 mW. Es wird eine Varaktorstufe verwendet.  
Das 2-m-Signal wird über eine 3-Element- und das 70-cm-Signal über eine 13-Elementantenne abgestrahlt.  
OK 1 KUR/1, strahlt auf 145,960 MHz aus Zaly, HK 28 d, 1036 m ü. NN.

Arbeitszeit 24 Stunden. Strahlrichtung N-S. Es wird mit 8 mW an einem „Indoor-Dipol“ gearbeitet. Der Sender ist seit Mai 1965 in Betrieb.

### Conds-Remember

4. 9. 1966: SWL Breitfeld hrd via Aurora: OZ 9 NI, SM 6 CTP, SM 7 BAE, OZ 6 OL/p, OZ 7 LX, SM 7 BYB, OZ 9 AC/p, SM 6 BTI. Maximalwerte bei S3. DM 2 CGN/p hrd: LA 5 CI/p auf Spitzbergen! SM1, 2, 4, 5, 6, 7, Ø, OH 2 NE, OH Ø RJ, UA 1 ME, LA 4 YG.  
QSOs via Aurora am 3./4. 9. 1966: DM 2 BEL - OZ 9 AC/p. DM 2 ARN - OZ 6 OL. DM 3 BM/p - LA 5 EF, SM 7 KM, SM 6 BTI, OZ 9 AC/p. DM 2 CGN/p - SM 7 BYB, SM 4 BU. DM 4 LA - SM Ø CPB, hrd: LA, OH, UR, UA, SP.  
11. 9. 1966: DM 2 ADJ wkd: PA Ø JAN, MSH, GMH, RIJ, LX, LX 1 DE, LX 1 SI, G 2 JF, G 3 LTF, G 3 LQR, F 3 XY, F 3 NB, F 3 JN, F 8 VN.  
22. 9. 1966: DM 2 ADJ wkd: PA Ø ZM, GDZ, PVW, FHV, CML, HVA, GHK, JMS. ON 4 TQ, ON 4 MV, G 3 LTF.  
DM 2 BIJ wkd: SP 6 LB, hrd: PA Ø MVD, KM, KH.  
25. 9. 1966: DM 2 BIJ wkd: HB 9 LE/p, DM 2 ADJ wkd: G 2 JF, G 3 RXX/p, G 2 PL, G 6 EMF/p, G 3 OX, G 3 CCH.  
26. 9. 1966: DM 2 ADJ wkd: G 2 JF, HB 9 LE/p, hrd: LX 1 DU, G 3 LTF.  
DM 2 AWD wkd: SP 6 LB, DL 3 SPA wkd: F 5 FM.  
Am 20. 9. 1966 konnte OK 1 KPU mit YU 2 HBE in fone arbeiten.  
DM 2 CGN - YO 7 VK nil

Wie der Contestmanager-SP mitteilte, geht aus den Abrechnungen des PD nicht hervor, daß DM 2 CGN wie angegeben eine Verbindung mit YO 7 VS/p hatte. Aus den Unterlagen geht hervor, daß weder YO 7 VS QRV war, noch die angegebenen Zeiten und Nummern sowie der QRA-Kenner zutreffend sind.

### VHF-UHF-Winterwettbewerb

Der nächste Winterwettbewerb des DARC findet vom 9. Januar 1967, 1800 Uhr MEZ bis zum 15. Januar 1967 2400 Uhr MEZ statt. Als Wettbewerbsstunden gelten:

Montag bis Freitag von 1800 bis 2400 MEZ, Samstag und Sonntag von 1300 bis 2400 MEZ.

An jedem Tag dürfen alle Stationen erneut gearbeitet werden. Ausgetauscht werden RS (T), laufende Nummer und QRA. Standortwechsel während des Wettbewerbes ist erlaubt.

Die Wertung erfolgt in den Gruppen 2-m- und 70-cm-Stationen. Die Punktwertung sieht einen Punkt für jeden überbrückten Kilometer vor. Für die Endergebnisse können nur drei beliebige Wochentage und der Samstag und Sonntag gezählt werden. (Montags läuft der DM-Marathon! Die unterschiedlichen Nummern sind zu beachten.)

### 2-m-SSB aus Berlin

Aus Berlin ist seit November DM 2 DBO in SSB auf 2 m QRV. Neben DM 2 BTO ist dies die zweite SSB-Station aus dem Bezirk „O“. Ihre Freude an der SSB-Arbeit wird leider dadurch getrübt, daß die wenigsten 2-m-Stationen SSB aufnehmen können. Ein Aufruf ergeht also an alle 2-m-Stationen, sich für diese Modulation empfangsbereit zu machen!

## Das Fernsehen im Militärwesen

Das Anwendungsgebiet der Fernsehtechnik erweitert sich ständig. Es gibt heute keine modern ausgerüstete Armee, in der das Fernsehen nicht eine große Rolle spielt. So können Aufklärer, mit tragbaren Fernsehstationen ausgerüstet, objektive, genaue und anschauliche Angaben über den Gegner sofort übermitteln, ohne zu ihrer Ausgangsstellung zurückzukehren. Erarbeitete Dokumente können sofort bis zu den höchsten Stäben übertragen werden. Luftaufklärer mit Fernsehkameras gestattet ebenso eine sofortige Auswertung. Die Ergebnisse brauchen nicht fotografisch bearbeitet werden und gehen auch nicht verloren, wenn das Flugzeug auf dem Rückflug abgeschossen wird.

Fernsehkameras können weit vor der Artilleriestellung aufgestellt werden und erlauben so eine exakte Feuerführung. Die Stäbe sind durch Fernbeobachtung genau über das Kampfgeschehen informiert und können die Truppen operativ führen. In der Flotte wird das Fernsehen u. a. zur Unterwasserbeobachtung, zum Auffinden gesunkener Schiffe und Flugzeuge und zur Vorbereitung der Hebung verwendet. In der Luftraumüberwachung werden die Informationen von den einzelnen Radarstationen in einem Kommandopunkt übertragen. Die bisherige Meldung über Telefon ist bei den gegenwärtigen Geschwindigkeiten nicht mehr zu vertreten. Die Ausbildung der Piloten mit Hilfe der Fernsehtechnik erlaubt die Flugstunden bedeutend zu verkürzen und damit viel Treibstoff und Technik zu sparen.

1955 wurde in den USA die Fernschanlage „Krippi-pippi“ konstruiert. Die Anlage besteht aus einer Handkamera (3,5 kp) und einem Tornister (21 kp), arbeitet auf einer Frequenz von 360 MHz und hat eine maximale Sendeleistung von 2 W. Die weitere Entwicklung führte zu einer Volltransistorisierung. Das Gewicht des Tornisters wurde auf 8 kp gesenkt. Bei einem neuerem System wird die Kamera drahtlos von einem Kameramann gesteuert, in dessen Helm ein Empfangsgerät und die über ein optisches Ablenkensystem sichtbare Bildröhre eingebaut sind. Der Kameramann kann so das vor der Kamera liegende Gelände beobachten, wobei die Kamera jede seiner Kopfbewegungen nachahmt.

Bei dem Schmalbandsystem „AN/FXC-1“ wird das Bild über zwei Fernsprechkanaäle in einer Zeit von 5...300 s übertragen. Große Aufmerksamkeit wird den Anlagen für „Nachtsehen“ geschenkt, die eine Beobachtung bei Mondschein oder sogar bei völliger Dunkelheit gestatten. Das Fernsehnavigationssystem „Teleran“ ermöglicht dem Flugzeugpiloten auf einem Bildschirm das Radarbild der nächsten Radarstation mit untergelegter Karte zu beobachten und auf dem gleichen Wege Befehle in Form von Schrift auf dem Bildschirm zu empfangen.

K. Steffen

### Literatur

J. W. Kostykw, W. D. Kryshanowski, Osnowy televidenija, Woenisdat, Moskwa, 1965

# DX-Bericht

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

für den Zeitraum vom 1. 10. bis 31. 10. 1966 auf Grund der Beiträge von:  
DM 2 CKN, 2 CCM, 2 BBK, 2 BTO, 3 ML, 3 CML, 3 EML, 3 RML, 3 VML,  
3 SM, 3 UEA, 3 KOG, 3 LOG, 4 UG, 3 YPA, 3 JZN, 3 TGO, 3 DSF, 2673/K,  
3235/J, 3167/N, 1751/J, EA-3071/0, EA-3546/L, EA-3407/G, SWL Zillmann/L,  
SWL Gilbert/M.

## 3,5 MHz

Nach Berichten von DM 2 CCM und DM 2 BTO ist auf dem 3,5-MHz-Band DX gemacht worden. Wie DM 2 CCM schreibt, steigen für den „low frequency DX'er“ wieder die Chancen. Es ist aber die nötige Zeit und Geduld mitzubringen. Wohl dem, der sich zeitig vom warmen Bett trennen kann. OM Peter, 2 CCM, beschwerte sich bei mir, daß es immer noch einige OM's gibt, die während der DX-Zeiten ihre Haus-QSO's zwischen 3500 und 3505 kHz abwickeln, wie z. B. DM 2 AEF und DM 2 BOH. Diese beiden OM's haben während des VK-ZL-Contestes bei ihrem Speech nicht gemerkt, daß auf der gleichen QRG ZL 4 BO arbeitete. Mit ihrem Verhalten haben sie es DX-ern sehr sauer gemacht, diese Chance zu nutzen. Sie haben damit das ungeschriebene Gesetz, die ersten kHz für den DX-Verkehr frei zu halten, mißachtet.

Gearbeitet: EU: LX 1 JAM (0315, SSB), 4 U 1 (0145), EA 4 CR (2300); NA: W 1, 2, 3, 4 (0315 ... 0530); AS: UL 7 (0000).

Gehört wurden: NA: W 1, 2, 3, 4 (0400 ... 0600), 6 Y 5 BB (0600); OC: ZL 4 BO (0645), ZL 4 IE (0700), ZL 3 FZ (0715).

Wie SWL Zillmann/L berichtet, ist an einigen Tagen Südamerika gehört worden; außerdem lohne es sich, das amerikanische fone-Band zu beobachten.

## 7 MHz

Auf dem 7-MHz-Band waren die Bedingungen gut. Ab 2100 waren W's mit 58 zu hören. Gegen Morgen konnten die Staaten der Ostküste mit guten Lautstärken 59 (SSB) gehört werden. Südamerika war bis 0600 zu hören.

Gearbeitet wurde hier (hauptsächlich von DM 3 YPA): NA: W 1 ... Ø (1935 ... 0600), KP 4, CO 2, KZ 5, 6 Y 5, VE (0030 ... 0400); SA: YV (0200), PY 1 (0340); AS: 4 X 4 (2250), 4 Z 4 (0140), JA 1, 6 (2100), UA 9, Ø, UD 6, UF 6, UG 6, UI 8, UL 7 (1600 ... 0525).

Gehört: NA: VP 2 KJ (0600), XE 1 CCW (0430); SA: YV 9 AA (0100), YV 1 AJ (0340); AF: CN 8 AW (2130), CR 6 IO (2115); AS: UD 6 KEA (0030); EU: EI 8 (0710), GC (1515), LX 1 (0640), I Ø RB/4 U (2135).

## 14 MHz

Sehr gute Bedingungen herrschten auf diesem Band während des Berichtszeitraumes. An einigen Tagen schloß sich das Band erst gegen 2300. Über mehrere Tage konnten mit guten Lautstärken alle Kontinente gehört und gearbeitet werden.

Gearbeitet: NA: KP 4 (0700, 0930, SSB), KL 7 (0715, SSB), VE 8 AG (1330 SSB), VP 2 (0330, SSB), OX (0915, SSB), VE Ø NC (2110), VE 1 MW/VO 2 (1830), ZF 1 EP (1805); SA: HC 5 (0320, SSB), YV (0330, SSB), PY (2000, SSB), LU (0115); AF: CN 8 (0600, SSB), ZS 6 (0500, SSB), CR 6 (0530, SSB), VE 3 FJZ/SU, ET 3 RB (1830); AS: EP (0415), YA 1 DAN (0545), SSB, MP 4 BEU (0900), KR 6 (0800, 0900); OC: KG 6 AAY (1620), ZL 2, 4 (0600 ... 0645), VK 2, 3 (2040, 0730 ... 0800), VR 2 DK (1000); EU: I Ø RB/4U (1100, SSB).

Gehört: NA: KL 7 (0750, 1325), KP 4 (1000), VP 9 BDA (1800); SA: YV 1, 5 (2000), PY (1830, 1930); AF: ZS 1 XR (1800), ET 3 (1130, 1630, 1845), EA 9 (1800), ZD 8 (1815), VQ 9 AA (1840), 9 Q 5 HD (1720), SU 1 (2115); AS: TA 1 (1730), OD 5 (1330, 1830), EP 2 RV (1715, 1600); OC: KW 6 (0805), W 7 ALK/KG 6 (1440), W 4 NMF/KH 6 (1700).

## 21 MHz

Gearbeitet: NA: VP 9 (1400, SSB), VP 5 (1230, SSB), CO 2 BO (1645), ZF 1 GC (1500, SSB); SA: SU 1 IM (1400), ZE 2, 6 (0800, 1400) 7 X Ø (1420), 5 A 3 (1600), CR 6 (1120, 1035 SSB), CR 3 (1200), ZS 5, 6 (1600 ... 1700); AS: YA 5 RG (1500), JA 1 (0930, 1200), VS 9 (1430), OD 5 (1400), 9 J 2 (0700), MP 4 MAM (0700); OC: KG 6 AQA (1430), DU 1 CL (1330), VK 2 (1045, SSB); EU: CT 2 (1700), EA 6 (1500), SV Ø WL (Kreta, 1130, SSB), I Ø KDB (1130, SSB).

Gehört: NA: VE 3 AZZ (1650), CO 2 (1700); SA: YV (1830), PY 1, 2 (1730, 1830); AS: OD 5 (0915, 1530, 1600, 1830), 4 X 4 (1630, 1645, 1800), ZC 4 (1445, 1615), UD 6 (0945); AF: EA 8 (1830), CR 6 (1815), 5 A 1 (1515), 5 A 5 (1645); EU: TF 5 (1630, 1715), GI 3 (1000), GD 3 (1000), EA 6 (1015), YO 4 WV/MM (1130) nr Dardanellen.

## 28 MHz

Gearbeitet: NA: W 4, 5, Ø (1400), VE 3 (1400), VP 9 BDA (1430, SSB); AF: CR 6 (1300), ZD 7 IP (1400); AS: 4 Z 4 HQ (1330, SSB), VS 9 AJC (1345, SSB), MP 4 BEU (1300, SSB), ZC 4 (1015), SSB, UD 6 (1200, SSB), UA 9 (1115, SSB); SA: OA 4 PQ (1400, SSB), VY 5 (1400, SSB).

Gehört: EU: TF 5 TP (1315).

## DX-Neuigkeiten

In Israel wird außer dem Kenner 4 X 4 der neue Kenner 4 Z 4 ausgegeben. Die Stationen 4 X 9 und 4 X Ø waren Sonderstationen. Die Station 4 X 1 DK arbeitete aus Palästina und zählt separat für das DXCC; QSL via W 2 GHK (DM 3 YPA).

YA 5 RG ist ein Deutscher, sein Name ist Wolf, QTH Kabul. SU 1 IM ist sehr aktiv und fast jeden Tag QRV.

OD 5 CS teilte mit, daß in OD am 12. 10. 1966 große Lis-Prüfung war. Nach der Lis-Prüfung ist mit wesentlich mehr OD 5 Stationen auf den Bändern zu rechnen.

OM Hans, DM 3 SM, sucht QSO Partner aus DM auf dem 15-m-Band (DM 3 SM).

In der Türkei sind folgende Stationen aktiv: TA 1 AV, TA 2 AA, AC, BK, FM, TA 2 BK ist oft auf 14005 oder 14015 kHz aktiv, QSL an DJ 2 P.J. Auf Taiwan wurde die Tätigkeit ausländischer Amateure verboten. QSL's für BV 1 USA und BV 1 USF via K 7 KPM (SAE erwünscht).

Auf Spitzbergen ist die einzige Station JW 3 NI.

Für WAE-Interessenten: Folgende GM-Stationen sind auf den Shetland-Inseln beheimatet: GM 3 HTH, KLA, LTP, RFR, SKX, SOM, SVG, TSG, TST, UPU.

## Tolle Sachen gibt es!

Im WWDX-Fone 1965 war als lauteste Station K 2 GL in Europa zu hören (15 m).

K 2 GL arbeitete mit einem Output von 1 kW und benutzte einen 8 Elementen Beam, 150 ft hoch. Im selben Test hatte WA 2 SFP in SSB mitgearbeitet. Er fuhr einen TX 2 KW PEP und benutzte eine 5/5 El. Stacked Antenne auf 15 m. KV 4 CX wurde schon sehr oft in Europa auf 15 m mit guten Lautstärken gehört und gearbeitet. Er benutzt eine 6 El. Oad (DM 3 LOG, KOG).

## QSL-Service

CT 2 YA via W 6 RGG

ET 3 RB via Harar P. O. Box 22

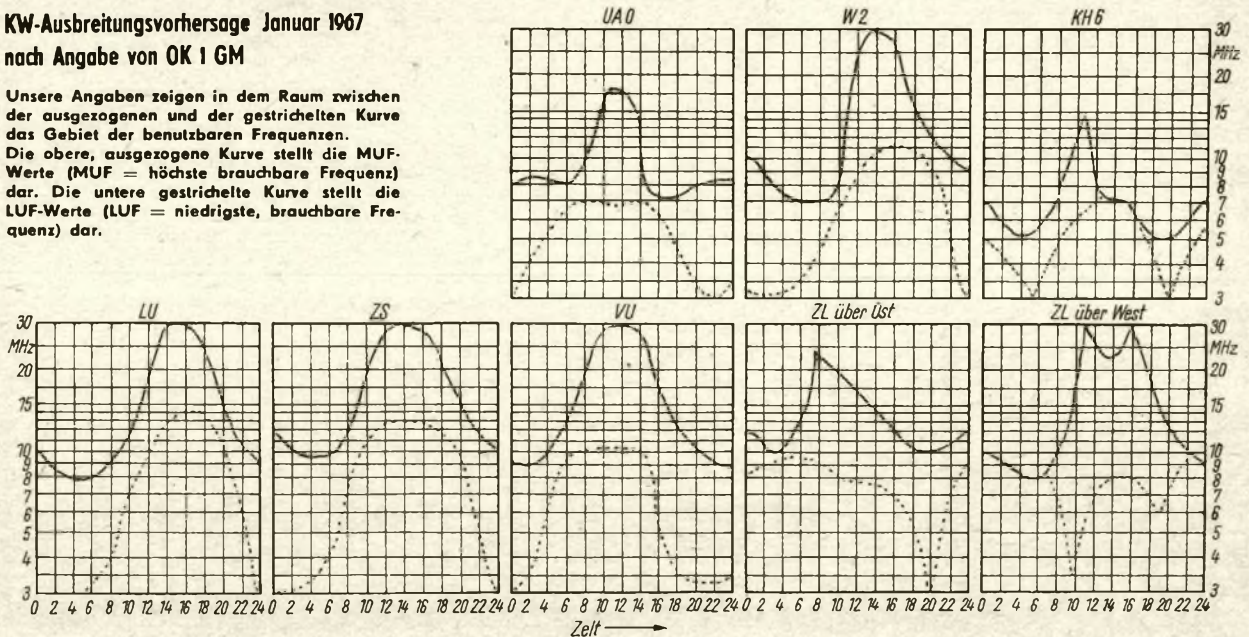
MP 4 MAW via RSG 3

FY 7 YL OM Ernest, P. O. Box 367, Cayenne/French-Guayana

## KW-Ausbreitungsvorhersage Januar 1967 nach Angabe 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.



## KURZ BERICHTET

(K) Aus dem Bericht von UA 3 AF über die IARU-Konferenz (1. Region):

1. Es wurde beschlossen, jedes Jahr einen einheitlichen europäischen Sportkalender herauszugeben. Gegen die Überlastung der Bänder mit mit Contests vor allem an den Wochenenden wurde eine Reihe von Empfehlungen angenommen.

2. Lt. Bericht des finnischen Delegierten werden z. Z. in Europa 225 verschiedene Diplome herausgegeben (davon England 30, Schweden 28, Rumänien 20 usw.) Die Konferenz empfahl den Ländern, die Diplommzahl nicht zu erhöhen, sondern einzuschränken. Gleichzeitig wurde beschlossen, ein Diplom der 1. Region der IARU herauszugeben (Arbeit mit 20 Ländern der 1. Region ab 1. 9. 1966).

3. Die Fuchsjagdregeln werden überarbeitet, doch wird die Europameisterschaft 1967 in der CSSR noch wie bisher durchgeführt.

## BC-DX-Meeting

**Dänemark:** Der dänische Kurzwellendienst ist bei uns relativ schwer zu empfangen, weil keine Europaprogramme gesendet werden. Während der Sommermonate konnte aber „The Voice of Denmark“ sonnabends von 1015 bis 1100 auf 9520 kHz gut gehört werden. Während dieser Zeit wurde eine Testsendung gebracht, die auch ein DX-Programm enthielt.

**Costa Rica:** „Sistema Radiofónico HB“ in San José, Costa Rica besitzt drei Sender. Von diesen sind Radio Reloj und Radio Popular bei uns zu empfangen. Radio Reloj – während der Sommermonate von etwa 0200 bis 0500 ständig gut bis ausgezeichnet hörbar – sendet auf 6205 kHz, Radio Popular auf 6075 kHz. Diese Station verschickt Wimpel.

**Cuba:** Wir möchten darauf aufmerksam machen, daß Radio Habana Cuba mit seinen englischsprachigen Sendungen außer auf 15155 kHz (im Winter wird eine Frequenz im 25-m-Band benutzt) von 2010 bis 2140 auch auf 6135 kHz (Nordamerikadienst) bis etwa 0500 (genauer Zeitplan: 0330 bis 0600) gut zu hören ist.

**Belgien:** Ebenso wie der dänische Kurzwellendienst ist auch der belgische Kurzwellendienst in Deutschland schlecht empfangbar. Der Heimdienst ist

dagegen gut zu hören. Er gliedert sich in ein französischsprachiges und in ein flämischsprachiges Sendernetz.

Französisch: 620 kHz (150 kW), 1124 kHz (10 kW), 1484 kHz (5 kW)  
Flämisch: 926 kHz (150 kW), 1511 kHz (20 kW), 1484 kHz (0,5 kW)  
Deutsche Programme werden nur auf UKW gesendet (88,5 MHz). Der belgische Heimdienst verschickt eine sehr attraktive QSL.

**Kuwait:** Auf einer vor kurzem erhaltenen QSL-Karte waren folgende Angaben: Auf 1130 kHz (1 kW) und 4967,5 kHz (50 kW) Englischprogramm von 0500–0600 und 1600–1900. Auf 1345 kHz (100 kW) und 9520 kHz (50 kW) nur Programme in Arabisch. Radio Kuwait wurde regelmäßig abends gegen 1900 auf 9520 kHz empfangen. Dabei trat QRM auf – Verursacht von RSA und Radio Ankara.  
*J. Skupsch, H. Schley*

**Schweden:** Wie bekannt wurde, besteht in Schweden eine DX-ALLIANZ. Die DX-Allianz ist ein Organ für die Zusammenarbeit der schwedischen DX-Klubs. Zur Zeit sind 34 DX-Klubs dieser Allianz angeschlossen. Die Repräsentanten der DX-Klubs versammeln sich jedes Jahr zu einem DX-Parlament. Auf diesem Parlament werden neben allgemeinen Fragen, Ausschreibungen für Wettkämpfe, Länderkämpfe, DX-Zeichen und anderes behandelt. Die DX-Allianz hat keine individuellen Mitglieder. Deswegen müssen sich Interessenten einem DX-Klub anschließen, der Mitglied der DX-Allianz ist. Der kleinste dieser Klubs ist der „Radioklubben Universal“, Box 2053, Ruddinge 2, wurde 1953 gegründet und hat 10 Mitglieder. Er erhebt keinen Mitgliedsbeitrag. Das ist erwähnenswert, da die meisten Klubs Mitgliedsbeiträge erheben! Der größte Klub dieser DX-Allianz ist der „Teknik för Allas Eterklubb“, Box 3137, Stockholm 3. Er wurde 1952 gegründet, erhebt ebenfalls keinen Mitgliedsbeitrag und hat 35 000 Mitglieder!

Die folgenden drei Informationen stammen von Joachim Hinz:

**Frankreich:** Radio Paris sendet wochentags von 1800–1845 GMT und sonntags von 1840–1930 GMT auf 1276 kHz.

**Monaco:** Radio Monte Carlo sendet täglich um 0445 und 2105 GMT auf 1466 kHz in deutscher Sprache.

**Spanien:** Radio National de Espana sendet täglich von 2120 bis 2140 GMT auf 10 000 kHz in deutscher Sprache.

### Berichtigung

Im Beitrag „Beteiligung wie noch nie“ (Heft 10/66, Seite 478) schrieben wir irrtümlich, daß die Bezirke Dresden, Frankfurt/O. und Gera im Funkmehr-wettkampf nicht vertreten waren.

Wie jedoch aus der Ergebnisliste auf Seite 487 zu ersehen ist, belegten sie die letzten drei Plätze in der Mannschaftswertung.

## VEB INDUSTRIEVERTRIEB RUNDFUNK UND FERNSEHEN

# cq.....cq.....cq.....

Als Funkamateure hat man seine guten Adressen. Stimmt's? Und dazu gehört auch die RFT-Fachfiliale „funkamateure“ Dresden. Ihr Sortiment gliedert sich in elektronische und mechanische Bauelemente, Montagematerial, Elemente und Akkumulatoren, Baugruppen und Fachliteratur. Es umfaßt einige tausend Norm- und Bauteile vom Kondensator bis zum „Zeiss“-Quarz. Als Fachfiliale des VEB RFT-Industrievertrieb Rundfunk und Fernsehen wird „funkamateure“ Dresden von den einschlägigen Produktionsbetrieben direkt beliefert. Hier werden Sie so fachgerecht bedient, wie Sie das erwarten.



### RFT-Fachfiliale „funkamateure“

Dresden, Bürgerstraße 47 — Ruf: 54781

## Preisgünstiges Angebot



## Multiprüfer III

### Technische Daten

Meßbereiche für Gleich- und Wechselstrom: 1 mA  
 Meßbereiche für Gleich- u. Wechselspannung: 10 V/50 V/250 V  
 Meßbereich für Widerstand: 5 KOhm  
 Spannungsabfall bei Strommessungen: etwa 1 V  
 Innenwiderstand bei Spannungsmessungen: 1000 Ohm/V  
 Meßunsicherheit nach VDE 0410 für Gleichstrommessungen und  
 Messungen bei 50 Hz  $\pm 5\%$   
 Frequenzeinfluß bei 30 Hz ... 50 Hz  $\pm 5\%$   
 Frequenzeinfluß bei 50 Hz ... 10 kHz  
 Prüfspannung: 2 kV, 50 Hz  
 Spannungsquelle für Widerstandsmessungen: Stabelement EAot,  
 TGL 7487  
 Abmessungen: 110x78x35 mm  
 Skalenlänge: 39/48/51 mm  
 Masse: etwa 400 g

### Verkaufspreis:

Für Wiederverkäufer, Werkstätten und dergleichen 50,- MDN

### Verkauf:

VEB Maschinen- und Materialreserven Berlin  
 Betriebsteil 1, 1055 Berlin  
 Greifswalder Straße 207, Telefon 53 03 91, Apparat 38

### Verkaufspreis:

Einzelverkauf 55,- MDN

### Verkauf:

„Einkaufsquelle“ Radio-Bastlerbedarf  
 1055 Berlin, Hufelandstraße 23, Telefon 53 47 41

## Für den Bastlerfreund

Auszug aus unserer Preisliste:

Schalenkerne, 6x11 .....	5,75 MDN
Schalenkerne, 14x8 .....	7,30 MDN
Schalenkerne, 18x11 .....	10,35 MDN
Aufbauten dazu .....	1,80 MDN
Fotowiderstände CdS 8 .....	11,05 MDN
keram. Lötleisten, Spulenkörper, Leitungstützer, Import-Transistoren	

Bitte Liste anfordern!

KG Dahlen, Elektroverkaufsstelle 654, 7264 Wermsdorf  
 Clara-Zetkin-Straße 30

## Nächster Anzeigenschlußtermin:

für Heft Nr. 2  
 am 20. Dezember

## KLEINANZEIGEN

HF-Techn., 23/1,68, wünscht junge,  
 sehr gut auss. Dame zw. Heirat  
 kennenzulernen. Bildzuschr. u.  
 556/N DEWAG Cottbus

Verk. 75 % v. Neuwert Trstr.  
 2-OC 816; 2-GC 121; 2-AC 128;  
 2-OC 26; AC 151; OC 72; AF  
 114; OC 169; OC 170; Ltspr. 3  
 u. 1,5 W 4  $\Omega$ ; 0,1 u. 0,5 W/8  $\Omega$ ;  
 Teleskopant. Vagant u. Stern 4;  
 Ton- u. Löschkopf BG 23; Quarz  
 180 kHz; Tastensatz BG 26 (Va-  
 gant) Stern 111; kompl. NF-Ver-  
 stärk. Vagant; Leistungsverst.  
 (transist.) 4 W, 120 MDN; Stern  
 102 m. eingeb. NC-Akku u.  
 Ladeg. 220 MDN; div. Röhren  
 u. sonst. Material auf Anfrage  
 11 258 DEWAG, 806 Dresden,  
 Conradstraße

Verkaufe Modellfunkfernsteue-  
 rung, Sender 27,12 MHz, 4 Ka-  
 näle, teiltrans., U-Blatt = 3,6  
 bis 4 V, 130 MDN. Empfänger  
 3 Kanäle, volltrans., 80 MDN.  
 Hans Valkhard, 62 Bad Sal-  
 zungen, Wuckstraße 5

Verk. Tonbandgerät BG 19,2 m.  
 eingeb. Löschgenerator u. An-  
 steuerungsmesser  $\pm 10000$  m  
 Tonband auf Spulen, 275 MDN.  
 Tel. 53 13 68, ab 17 Uhr

Gesucht Allwellenempf., Oszillo-  
 graph, Meßgenerator, RLC-Meß-  
 brücke, Angeb. m. Preis u. tech-  
 nisch. Daten unter Nr. 579 an  
 DEWAG, 95 Zwickau

Verkaufe Funßmeßempf. kommerz.  
 0,1-21 MHz, 7 Ber., 13 Röhren  
 A 3/A 1 SSB, Koax-Eing., S-Me-  
 ter 700 MDN, Grid-Dipper  
 (DARC-Schaltg.) Spezial-Ausf.,  
 vern. Geh. 468, 80-10 m, UKW  
 u. FS, 180 MDN. Res.-Frequ.-  
 messer (Funkt. 2051) 0,16-120  
 MHz, 6 Ber., 150 MDN. TX-Geh.  
 m. 3 Einsch., Netzt. aufgeb.  
 (720x500x300 mm) 200 MDN  
 sowie Teile auf Anfrage. K.  
 Köhler, 95 Zwickau, Hildegottes-  
 schachtstraße 1 a

Suche Grid-Dipmeter, Ang. RA  
 98 940 DEWAG, 701 Leipzig,  
 PSF 240

Suche Empfängerschaltung der  
 Radioindustrie von Lange, alle  
 Bände. Helmut Fritsch, 9439  
 Markersbach (Erzgeb.) 27 B

Suche AWE „Dabendorf“, biete  
 für gut erhaltenes Gerät bis  
 800 MDN. Angeb. MJL 3117  
 DEWAG, 1054 Berlin

Suche 2 x AF 102 sowie kupfer-  
 schichtes Material. Ang. m.  
 Preis an Manfred Wilhelm, 9317  
 Sehma, Karl-Marx-Str. 97 V

Suche Chassis vom BG 23 m. Mo-  
 tor, Schwungmasse, Auf- und  
 Abwickleinrichtung, Bandfüh-  
 rung, Andruckrolle, Zählwerk u.  
 Kombikopf. Evtl. auch defektes  
 od. schadhaftes kompl. Gerät.  
 Angeb. an K. Quade, 259  
 Ribnitz, K.-Marx-Straße 48

Verkaufe Multizet IV 180 MDN;  
 2 x SRS 552 N, je 50 MDN;  
 1 x AC 761; 1 x DF 669; 1 x  
 PL 83; je 5 MDN. Suche Quarz:  
 27, 12 MHz. Angeb. an MJL  
 3114 DEWAG, 1054 Berlin

Suche „Der praktische Funkkama-  
 teur“, Band-Nr. 2, 3, 4, 10, 12,  
 13, 14, 17, 19, 20, 22, 24, 25,  
 26, 27, 31, 34, 35. Angeb. an  
 Chr. Kloß, 7701 Maukendorf  
 Nr. 57

Verkaufe Tr.-Radio R 100, 150  
 MDN; autom. Spann.-Regl., 250  
 W, 90 MDN; neuen Spulenta-  
 stensatz 9/13 23 MDN; Krist.-  
 Mikr. 11 MDN; Röhrenprüfer.  
 190 MDN; Fernseher „Rembr.“  
 95 MD. Angeb. MJL 3115 DE-  
 WAG, 1054 Berlin

Biete geg. Angebote od. Tausch  
 Antennendrehvorr. Planet, All-  
 wellenempfänger AQST, 80-m  
 Sender cw/am 30 W input  
 (Kleinbauweise) mit Mikrofon  
 und Morsetaste ab April, 67,1  
 Satz (8 St. 776 kHz), Quarz  
 geeignet für SSB-Filter (nur Ge-  
 samtabgabe), Filterquarze 468  
 kHz, Einzelquarze, versch. Fre-  
 quenzen, 2 St. Kleinnetzgeräte,  
 je 250 V/80 mA u. 150 V stab./  
 30 mA, Spulen für Symmetrier-  
 übertrager (Balun) bis 30 MHz  
 300 W HF, Tonbandgerät BG  
 19-1, RV 12 P 2000, Miniatur-E-  
 Röhren, Trafos u. Drosseln f.  
 Empf. u. Sender. Suche Grid-  
 Dip-Meter 2-250 MHz, Oszillo-  
 graph (Testoskop o. ä. Typ und  
 Größe). Angeb. (detailliert) an  
 J. Löhn, 1199 Berlin, Nette-  
 straße 23

Für Batt.-Tonb.-Motor AEG 9 V  
 A- u. W-Kopf, Wiedergabever-  
 stärk., 5 Trans., Tastensatz,  
 Schwungm., Lautspr. Grundg.  
 140,-; Batt.-Tonb.-Gehäuse, 220  
 x140x60, m. Motor, A- u. W-  
 Kopf, A- u. Wiedergabeverst.,  
 5 Trans., 160,-; Gereg. 9-V-Mo-  
 tor 20,-; Ringkerntrafo, regel-  
 bar, 3 A, 30,-; Drehko 2x500  
 5,-; Trans. Valvo: 1 x AF 115,  
 1 x OC 77, 2 x OC 72, 4 x  
 OC 171; TFK: 3 x OC 603;  
 sowj. 1 x II 101, 6 x II 403 A,  
 Stück 9,-. H. Thonak, 1195 Ber-  
 lin, Köpenicker Landstraße 111

Verkaufe 3 x EL 12 N, je 10,-;  
 4 x SRS 552, je 20,-; 2 x 6V6,  
 je 2,-; 1 x 6L6 5,-; 1 x  
 6SQ7 2,-; 1 x 6SA7 2,-; 1 x  
 6H6 2,-; 3 x 6AC7, je 2,-; 2 x  
 6J5 je 2,-; 1 x 6SJ7 2,-; 1 x  
 5Z4C 1,-; 3 x EF 12, je 2,-;  
 1 Instrument, 0,6 mA, 40  $\phi$ ,  
 20,-; 1 Instrument, 1 mA, 40  $\phi$ ,  
 20,-; 1 Instrument, 15 mA, 40  
 $\phi$ , 20,-; 1 Instrument, 2 mA,  
 60  $\phi$ , 15,-; 1 Instrument, 100  
 $\mu$ A, 50  $\phi$ , 20,-; 2 Transistoren  
 P 202, je 5,-; 1 Quarz, 1,5 MHz  
 20,-; 1 Drehkobaukasten (neu)  
 15,-. D. Hensel, 301 Magde-  
 burg, Genossenschaftsweg 30

Verkaufe „Dabendorf“ mit 1 Satz  
 Ersatzröhren. 600,-; Filterquarze:  
 2 x 465,5 kHz, je 30,-; 239,5  
 kHz, 1875 kHz, 2000 kHz, 2143  
 kHz, 10 MHz, 12 MHz, je 25,-;  
 Röhren: 2 x EY 13, 4 x EBF  
 80, 2 x ECH 81, je 5,-; 3 x  
 P 50,2, je 10,-; Meßinstrument  
 60  $\phi$ : 2 x 200  $\mu$ A, 1 x mA,  
 je 30,-; 1 x 100 mA (Mittelstel-  
 lung) 25,-; 40  $\phi$ : 1 x 250 mA  
 20,-; 20 m Koaxkabel 75  $\Omega$   
 10,-; 1 x Stubenventilator, 220  
 V, 25,-. S. Scholz, 12 Frankfurt  
 (Oder), Südring 19

## Anzeigen- aufträge

richten Sie bitte  
 an die

### DEWAG- WERBUNG

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





Elektronik —  
Wegbereiter  
des technischen  
Fortschritts

**Germanium-Universaldioden**

**GA 101**  
(OA 645)

**GA 102**  
(OA 665)

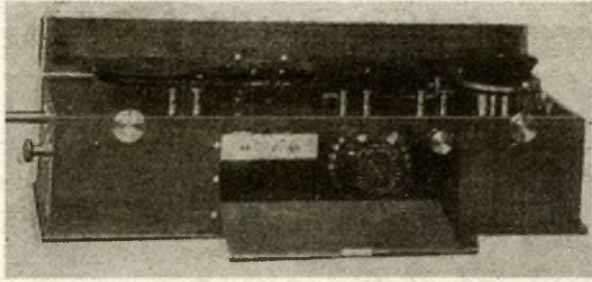
**GA 103**  
(OA 685)

mit geringem Durchlaßwider-  
stand und niedriger Sperrspannung  
in Miniatur- und  
Allglasausführung



**VEB WERK FÜR FERNSEHELEKTRONIK**

116 Berlin-Oberschöneweide, Ostendstraße 1—5



Veteranenparade

Marconi Magnetdetektor zum Empfang von Zeitzeichen



## Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 9/66

Radiofizierung, eine wichtige politische Aufgabe S. 1 - Lenin und das Funkwesen S. 3 - Zum 40. Jahrestag der DOSAAF (bzw. ihrer Vorgängerin OSOAWLACHIM). Hier berichtet ein alter Amateur, der seit Anfang der zwanziger Jahre aktiv ist S. 5 - Berichte aus der Organisation S. 6 - Das erste Garderegiment S. 8 - Funktechnische Kenntnisse für die Schüler S. 10 - Bericht von einer Ausstellung in Lwow S. 11 - Wettkämpfe der Armeefunker S. 12 - Vom U-Contest 1966 S. 14 - Diplome Asiens S. 15 - Von der 6. Konferenz der 1. Region der IARU S. 16 - KW-Stationsempfänger (verhältnismäßig einfacher Doppelsonnenempfänger für die 5 KW-Bänder) S. 18 - Begegnung mit Bontsch-Brujewitsch (Buchbesprechung) S. 23 - Bildablenkung mit Transistoren S. 24 - Ein Fotowiderstand regelt die Bildhelligkeit S. 25 - Transistorempfänger mit Plattenspieler „Efir-M“ S. 26 - Einfacher Taschensuper S. 29 - Einrichtung zum Drehen der Antenne S. 31 - Transistorsuper „Sonata“ S. 33 - Für junge Funker: Messungen bei Inbetriebnahme eines Empfängers S. 37 - Elektronischer Schiefstand S. 40 - Elektronische Maßeinheiten S. 42 - Technologische Ratschläge S. 43 - Die Projektierung von Transistorempfängern S. 44 - Musikalische Anästhesie bei der Zahnbehandlung S. 48 - Zusatzgeräte für Farbmusik S. 51 - Verbesserung der Tonbandgeräte des Typs „Elfa“ S. 53 - Neuheiten des Jahres S. 56 - Aus dem Ausland S. 59 - Konsultation S. 61.  
F. Krause, DM 2 AXM

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“ Nr. 9/66

Interview mit Mitarbeitern von Bezirksradioklubs S. 1 - Über den technischen Wettbewerb der Funkamateure SVAZARM S. 2 - Zur Förderung junger Talente (Arbeit mit der Jugend) S. 3 - Reifeprüfung der Nachrichtentechniker (zum Manöver „Moldau“) S. 4 - Radiomehrkampf Prag-Berlin (Ergebnisbericht) S. 5 - Bauanleitung für einen transistorisierten Stereophonieempfänger S. 7 u. Titelbild - Elektronischer Feuchtigkeitsmesser (Bauanleitung) S. 13 - Elektrische Registriergeräte zur Messung und Regulierung nichtelektrischer Größen S. 15 - Umschalter durch Umbau einer Röhrenfassung S. 17 - Vorrichtungen für Fernsehgeräte zum Empfang von CCIR-K- und CCIR-G-Sendungen S. 18 - Verbessertes Sende-Empfangsgerät (Transceiver) für CW und SSB nach SM 5 EY (Für alle SSB-Freunde sehr interessant) S. 20 - Laser - ein Schlüssel zur Lösung des Raumbildproblems S. 23 - Transistorisierte Begrenzer-Schaltung für Kurzschlussströme S. 24 - BK-Tastaltungen für den jungen Funkamateure S. 26 - Ausbreitungsbedingungen, SSB-, UKW-, Wettbewerbs- und DX-Bericht S. 27-32.  
Med. Rat Dr. K. Krogner, DM 2 BNL

Aus der ungarischen Zeitschrift „Rádiótechnika“ Nr. 10/66

Leitartikel: Modeberuf und Liebe zum Beruf S. 361 - Der Entwurf von Transistoren-Schaltkreisen (Forts.) S. 362 - Halbleiter als Dehnungsmesser S. 364 - Verhindern des Rostens von Transformatorblechen S. 367 - Forschungsergebnisse auf dem Gebiet der Lasertechnik und Anwendungsmöglichkeiten des Lasers S. 367 - SSB-Grundlagen: Mischer, Verstärker S. 369 - Der erste

Empfänger für den Höramateure: O-V-1 für drei Amateurbänder S. 371 - Mikrowellentechnik (Forts.) S. 373 - 3-Element Mini-Beam für 14 und 21 MHz S. 375 - Internationale Funkmehrwettkämpfe in Moskau S. 376 - Grundlagen des Farbenfernsehens - 4. Die NTSC-Methode S. 378 - Einfacher Fernseh-Prüfgenerator S. 380 - Fernsehgerät Favorit 20 (Bild des Gerätes und technische Daten) S. 381 - PL 500 ersetzt PL 36 S. 383 - Selen-Gleichrichter kleiner Leistung S. 384 - Tonauswahl S. 386 - NF-Technik: 3 Bauteile gegen das Brummen S. 388 - Ein Transistor-V-A-Ohm-Meter S. 389 - Die Induktivitäts-Messung S. 391 - Der Kartenspielautomat „Logi“ S. 393 - Verbesserungen an Transistor-Empfängern S. 396 - Radio- und Gitarrenverstärker mit 630 mW Leistung S. 397 - Dioden-Transistoren-Empfänger für 2 MW-Sender S. 398 - Einphasenanlauf eines Elektromotors ohne Relais S. 399 - Fuchsjagd-Landesmeisterschaften 1966 2. Umschlags. - Polarkoordinaten-Diagramm zur Impedanzberechnung Rückseite.  
J. Hermsdorf, DM 2 CJN

## Bücherschau

In der Sowjetunion erscheinen in zwangloser Folge Hefte unter dem Titel „Zur Hilfe für den Funkamateure“. Diese recht billigen Hefte (in russischer Sprache) können bestellt werden beim

Buchhaus Leipzig  
Das fremdsprachige Buch  
705 Leipzig  
Täubchenweg 83

Heft 20 (1964) 0,60 MDN

UKW-Empfänger für 144-146 MHz S. 3 - Radioelektronische Geräte für die Landwirtschaft S. 15 - Gerät zur Prüfung von Transistoren S. 28 - Ferroresonanzstabilisator mit Kompensationskondensator S. 38 - Stabilisiertes Netzteil mit regulierter Spannung S. 56 - NF-Verstärker für Taschenempfänger S. 61 - Anhang: Schaltsymbolverzeichnis.

Heft 22 (1965) 1,15 MDN

Superhetempfänger ZS-4 S. 3 - Universalgenerator S. 13 - Kleinprüfgerät (Strom, Spannung, Widerstand) S. 28 - Amateur-KW-Konverter S. 40 - Keramischer Kleinkondensator mit veränderlicher Kapazität S. 45 - Transverter S. 48 - Berechnung und Umrechnung von Spulen S. 54 - Elektronische Belichtungseinrichtung für das Fotolabor PBF-1 S. 66 - Gerät zur Bestimmung der Leitungswege unter Putz S. 76 - Elektronische Einrichtung für die Neujahrstanne S. 80 - System der Klassifizierung von Halbleitern S. 84.

Heft 23 (1965) 0,85 MDN

Superhetempfänger (12 Transistoren) für portablen Betrieb S. 3 - Geradeaus-Taschenempfänger S. 10 - Elektronenorgel S. 26 - Transistorprüfgerät S. 41 - Tragbarer 25-Watter-Verstärker S. 54 - Einfacher Kondensator, aufgebaut auf der Basis „KPK“, Doppelkondensator, aufgebaut auf der Basis „KPK“ S. 66 - Dreikanalverstärker für hochqualitative Tonwiedergabe S. 70 - Elektromagnetische Muffen für Tonbandgeräte S. 78 - Universalität für Fernseher, Rundfunkempfänger und Tonbandgerät S. 83 - Wie baut man eine Elektrogitarre S. 90

C. Weizlau, DM-1517/E

## Nur für Eingeweihte

Sicher weiß der Eigentümer dieses Wagens nicht, daß ihn jeder Amateurfunker um das polizeiliche Kennzeichen beneidet Foto: Freiheit, DM 2 AOC

## In diesem Monat

1953 Funkamateure der DDR nehmen erstmalig offiziell an einem internationalen Contest teil (DL-Contest des DARC)

29.12.1959 Erste erfolgreiche RTTY-Verbindung in der DDR durch DM 3 IO und DM 2 ABO

Allen Lesern, Korrespondenten und Autoren unserer Zeitschrift ein erfolgreiches Jahr 1967!

Redaktion FUNKAMATEUR

FUNKAMATEUR Zeitschrift des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik, Abteilung Nachrichtensport. Veröffentlicht unter der Lizenznummer 1504 beim Pressamt des Vorsitzenden des Ministerrates der DDR. Erscheint im Deutschen Militärverlag, 1055 Berlin, Storkower Straße 158  
Chefredakteur der Zeitschriften „Sport und Technik“ im Deutschen Militärverlag: Günter Stahmann; Redaktionssekretär Eckart Schulz  
REDAKTION: Verantwortlicher Redakteur: Ing. Karl-Heinz Schubert, DM 2 AXE; Redakteure: Rudolf Bunzel, DM 2765/E; Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DM 2 BTO.  
Sitz der Redaktion: 1055 Berlin, Storkower Straße 158, Telefon: 53 07 61

Gesamtherstellung:  
1/16/01 Druckerei  
Märkische Volksstimme,  
15 Potsdam



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

# Fotos von der Leipziger Herbstmesse 1966

Fotos: MBD/Demme

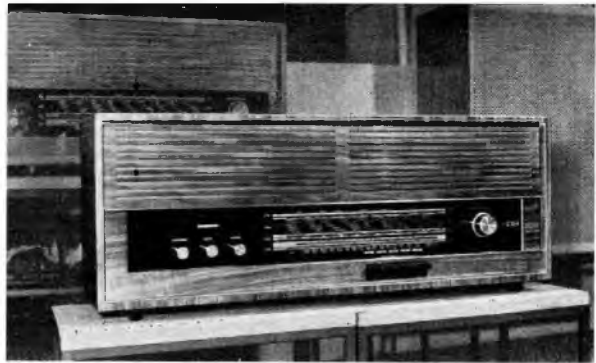


Bild 1: Eine Weiterentwicklung des Rundfunksupers „Weimar“ ist der Typ „Korvette“, der die moderne nordische Linie besitzt (VEB Funkmechanik, Neustadt-Glewe/Meckl.)

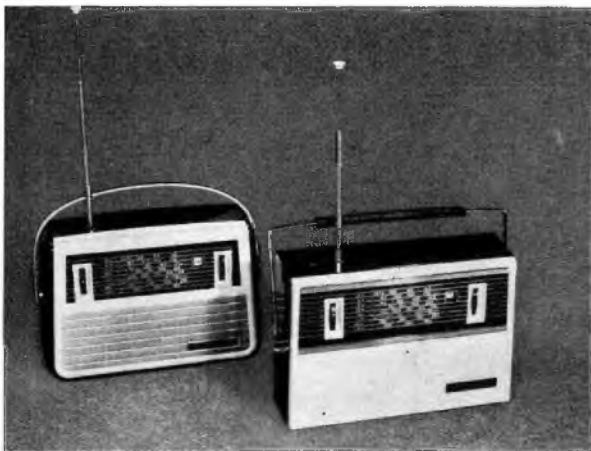


Bild 2: Als Nachfolger des Allwellen-Transistor-Koffers „Spidola“ zeigte die UdSSR den Typ „VEF-Transistor“ in zwei Varianten (LW-MW-6 × KW)



Bild 3: Für die Assmann-Diktiergeräte entwickelte die westdeutsche Firma Sennheiser electronic ein Mikrophon mit elektronischem Schalter, der die Einschaltgeräusche vermeidet



Bild 4: Das ist der neue Fernseh-Kofferempfänger STASSFURT K 67, der mit einer 28-cm-Rechteckbildröhre bestückt ist. Netz- und Batteriebetrieb, 28 Transistoren und 15 Dioden



Bild 5: Einen UKW-Bereich sowie MW und KW besitzt der RFT-Reisesuper R 112 TRANSISTOR. 10 FM / 7 AM-Kreise, 9 Transistoren und 4 Dioden (VEB Stern-Radio Berlin)



Bild 6: Das Spitzengerät der französischen Firma PYGMY ist der Super 2001, der mit 16 Transistoren und 5 Dioden bestückt ist (Wellenbereiche UKW, LW, MW, 7 × KW)



Wenn alles klappt, beenden wir mit diesem Heft unseren FUNKAMATEUR-Lehrgang über die Technik der elektronischen Musikinstrumente. Wir werden uns bemühen, auch Bauanleitungen für komplette Geräte zu bekommen. Sie finden z. B. eine Gerätebeschreibung mit Schaltung in dem Titel „Elektronisches Jahrbuch 1967“, das jetzt erschienen ist. Unser Foto zeigt ein vollelektronisches Musikinstrument aus der „Matar“-Reihe der Firma F. A. Böhm KG, Klingenthal (Sa.)

Foto: MBD, Demme

In unseren nächsten Ausgaben finden Sie u. a.

- Elektronischer Belichtungsmesser
- Einfache Widerstandsmessung
- Transistorvoltmeter
- 2-m-Transistorkonverter
- Strombegrenzerschaltung