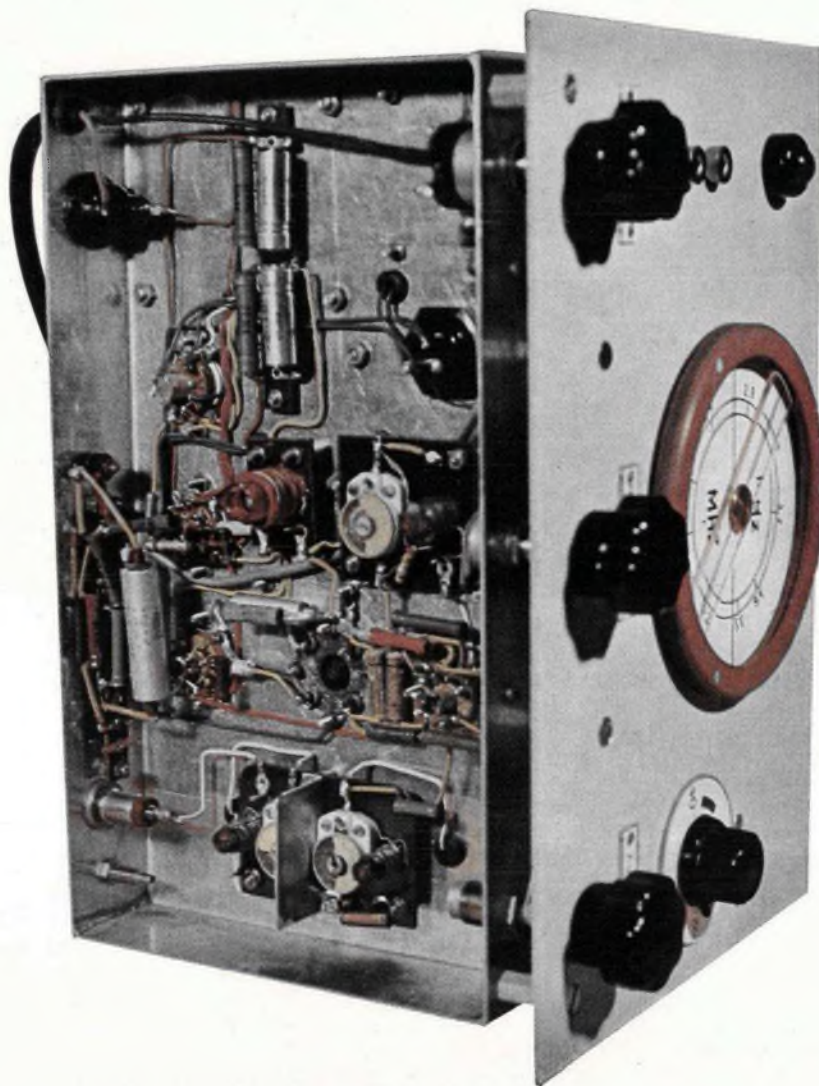


**FUNK  
AMATEUR**

**BALKENGENERATOR MIT TRANSISTOREN • HILFS  
GERÄT FÜR GEDRUCKTE SCHALTUNGEN • RUDER  
MASCHINE MIT ELEKTRISCHER NEUTRALISATI  
ON • DEFEKTE TRANSISTOREN ALS GLEICHRICHT  
TER • A1-MITHÖRGERÄT FÜR 10RT • 2-M-KLEIN  
SENDER • INTERNATIONALE SCHALTUNGSPRAXIS**

**PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE**



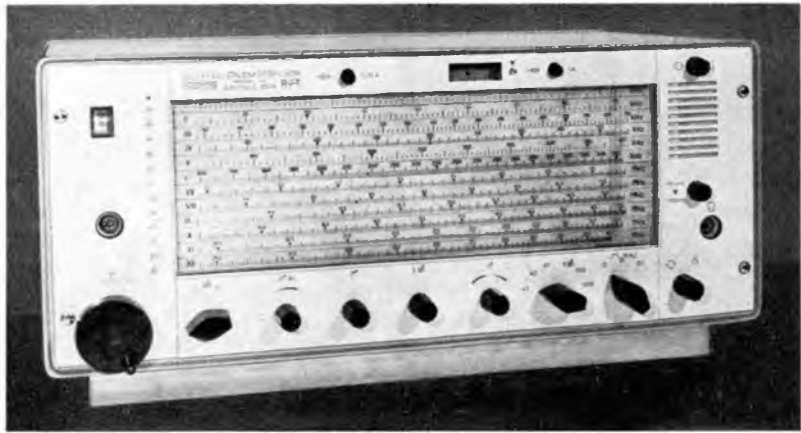
**BAUANLEITUNG: LEITERPLATTEN FÜR KW-SUPER**

**7**

**1966**

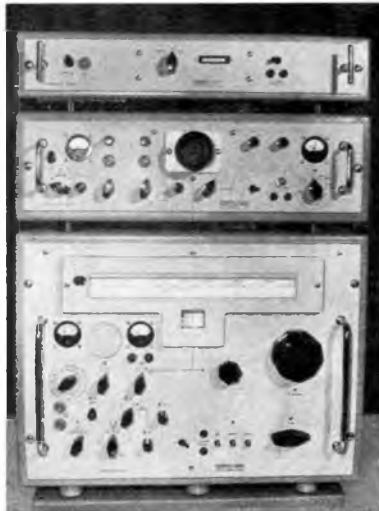
Preis 1,30 MDN

**Bild 1:** Der transistorisierte Allwellenempfänger des VEB Funkwerk Köpenick erfährt die Frequenzbereiche 14 bis 21 kHz und 85 bis 1600 kHz mit einer ZF von 60 kHz, die Frequenzen von 1,6 bis 30 MHz als Doppelsuper (1. ZF = 1250 kHz, 2. ZF = 60 kHz). Die Bandbreite (6 kHz – 1,5 kHz – 0,6 kHz) wird in der 2. ZF geregelt. Für SSB sind Filter eingebaut (Bild rechts)

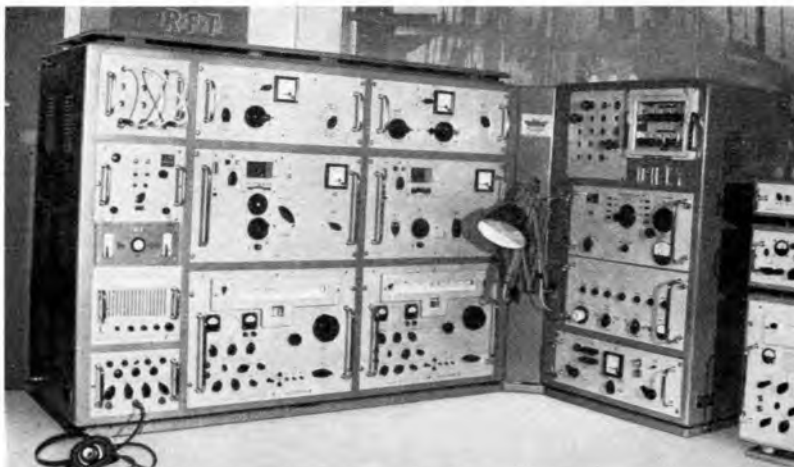
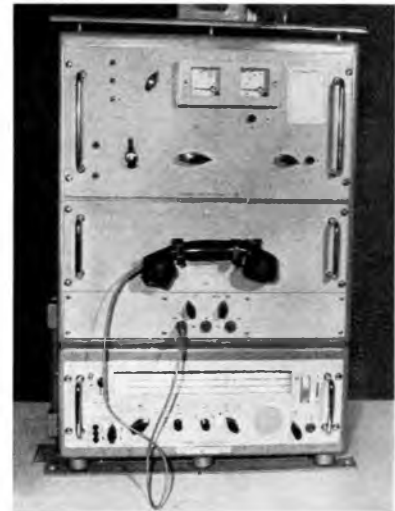


## Schiffselektronik auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1966

**Bild 2:** Der Betriebsempfänger des VEB Funkwerk Köpenick ist ein universelles Empfangsgerät mit hoher HF-Empfindlichkeit und Trennschärfe. Lückenlos wird der Empfangsbereich von 14 kHz bis 30,1 MHz in 12 Bereichen erfährt. Darüber der Fernschreibdemodulator DM 02 mit optischer Abstimm- und Hubanzeige. Ganz oben der Einseitenbandmodulator, für das obere Seitenband ausgelegt (Bild Mitte links)



**Bild 3:** Für kleinere Fischerei- und Seefahrzeuge produziert der VEB Funkwerk Köpenick das 100-W-Grenzwellensende- und Empfangsgerät „FGS 60“. Der Sender für A 1/A 3-Betrieb ist quartzgesteuert (12 Kanäle) im Bereich 1,6 ... 3,8 MHz). Der Empfänger ist volltransistorisiert (9 Quarzkanäle) und den Abstimm-bereichen 250 bis 535 kHz, 670 bis 1550 kHz und 1600 bis 3800 kHz (Bild Mitte rechts)



**Bild 4:** Komplette Schiffsfunkanlage für größere Schiffseinheiten. Die Anlage besteht aus einem KW- und MW-Grenzwellen-Sender für je 100 W, mehreren Empfängern, Bedienteilen und Zusatzgeräten. Sämtliche Gerätesätze werden von Werken im Bereich der VVB Nachrichten- und Meßtechnik produziert

Fotos: MBD Demme



Laserstrahlen können Kraftfahrzeuge vor dem Aufprall auf Hindernisse und vorausfahrende Wagen zuverlässig schützen. In den USA erprobte Laser-Entfernungsmesser warnen in einer von der Fahrgeschwindigkeit abhängigen Entfernung vor derartigen Hindernissen. Man vertritt die Ansicht, daß die bedeutend schärfer gebündelten Laser-Strahlen wesentlich geeigneter seien, als die in den USA eingeführten Kfz-Radar-Warngeräte. ■ Als zuverlässige Helfer der Automatisierung von Produktionsprozessen erweisen sich die universellen Strahlenrelais des VEB Vakutronik, Dresden. 1500 derartige Relais wurden bereits geliefert. Das Kombinat Schwarze Pumpe wird nach dem Endausbau über 500 dieser Relais verfügen. Bei den Dresdner Relais wird an Stelle des Lichts die durchdringendere Strahlung der radioaktiven Isotope Kobalt 60 und Zäsium 137 genutzt. ■ Im VEB Fernsehgerätekombinat Staffort läuft ein langfristiger Qualifikationslehrgang zur Ausbildung von etwa 30 weiblichen Fachingenieuren. Es ist vorgesehen, ähnliche Lehrgänge auch im VEB Antennenwerke Bad Blankenburg und VEB Stern-Radio Sonneberg durchzuführen. ■ Nach 28 Ländern in vier Kontinenten liefert der VEB Antennenwerke Bad Blankenburg sein aus etwa 150 Erzeugnissen bestehendes Sortiment. ■ Halbleiter-Kristallbänder von extrem hoher Reinheit herzustellen, gelang Leningrader Wissenschaftlern. Die Einkristallbänder werden in Stärken von 0,2 bis 0,3 mm aus einem Schmelzbad von Germanium gezogen. ■ VEB Stern-Radio Berlin, Spezialbetrieb für Koffer-, Taschentransistor- und Autoempfänger, ist jetzt dazu übergegangen, in gewissem Umfang erstmalig Transistoren aus der DDR-Fertigung unter Einhaltung aller vorgegebenen technischen Parameter einzusetzen. ■ Etwa 4 Mill. TV-Empfänger werden 1966 voraussichtlich in der Sowjetunion gefertigt (1965 waren es 3,7 Mill. Stück). In der Mehrzahl handelt es sich um Standardtypen mit 35-cm-, 47-cm- und 59-cm-Bildröhren. ■ VEB Antennenwerke Bad Blankenburg, gleichzeitig Tunerlieferant des gesamten Industriezweiges Rundfunk und Fernsehen, fertigt in diesem Jahr 350 000 Hoch-, 180 000 Auto- und 170 000 Koffer- und Zimmerantennen. 20 Prozent seines Produktionsvolumens werden nach 28 Ländern exportiert. ■ Täglich erscheinen auf der Welt rund 300 Millionen Zeitungsexemplare. Täglich sind über 130 Millionen Fernseh- und über 400 Millionen Rundfunkgeräte in Betrieb. In 80 Ländern der Welt sind 155 Informations- und Presseagenturen tätig. Dennoch sind etwa 70 Prozent der Bevölkerung der Erde, die in Afrika, Asien und lateinamerikanischen Ländern leben, unzulänglich informiert. ■ Ein Werk für Elektronikgeräte wird zur Zeit mit Hilfe der UdSSR in Indien gebaut. Das Werk, das 2000 Personen beschäftigen soll, wird voraussichtlich Ende 1966 die Produktion aufnehmen.

**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 smečkách 30, Praha 2. – Poštovní novinová služba, Vinohradská 46, Praha 2. – Poštovní novinová služba dovoz. Leningradská ul. 14, Bratislava.  
 Polen: PKWZ Ruch, Wronia 23, Warszawa.  
 Rumänien: CARTIMEX, P.O. Box 134/135, Bukarest. – Directia Generala a Postei si Difuzarii Presei, Palatul Administrativ C.F.R., Bukarest.  
 UdSSR: Bei den städtischen Abteilungen von „Sojuspetchatj“ bzw. den sowjetischen Postämtern und Postkontoren nach dem dort ausliegenden Katalog.  
 Ungarn: Posta Központi Hirlappiroda, Josef Nador ter. 1, Budapest V, und P.O. Box 1, Budapest 72. – KULTURA, Außenhandelsunternehmen Zeitschriften-Import-Abteilung, Fő utca 32, Budapest I.  
 Westberlin, Westdeutschland und übriges Ausland: Buchhandel bzw. Zeitschriften-Vertriebsstelle oder Deutscher Buch-Export und -Import GmbH, 701 Leipzig, Leninstraße 16.

# FUNKAMATEUR

**FACHZEITSCHRIFT FÜR ALLE GEBIETE DER ELEKTRONIK – SELBSTBAUPRAXIS**

**15. JAHRGANG HEFT 7 1966**

**AUS DEM INHALT**

Hinweise für den Bau eines NF-Meßplatzes	316
Hilfsgerät zum Zeichnen gedruckter Schaltungen	318
Verwendung defekter Transistoren als Gleichrichter	321
Ein Balkengenerator mit Transistorbestückung	322
Verbesserungen an dem 2-m-Klein- und Steuersender mit gedruckter Schaltung	323
Bewegliche Zielscheibe für Luftgewehrschießen	324
2-m-Kleinsender für den Portabel-Einsatz	325
Aus der internationalen Schaltungspraxis	326
Einfaches A1-Mithörgerät für die 10-RT	327
Freiheitssender 29,8	329
Aktuelle Information	330
„Funkamateure“-Korrespondenten berichten	331
Fernschreib-Fernwettkämpfe – ein guter Erfolg	332
Leiterplatten für Kurzwellenempfänger	333
Bemerkungen zum Selbstbau eines SSB-Phasensexciters	335
Leiterplatten-Datenblatt Nr. 7	337
FA-Lehrgang: Einführung in die Technik der elektronischen Musikinstrumente	339
Rudermaschine mit elektrischer Neutralisation	341
Meteorscatterei im Jahre 1965	343
Arbeitspunkteinstellung und Exemplarstreuung bei Transistoren	345
Logische Schaltungen in Modell-Fernsteueranlagen	346
Dioden- und Transistor-Bauformen	347
CQ-SSB	349
Für den KW-Hörer	350
Nicht länger geheim	352
Award- und Contest-Informationen	354
UKW-/DX-Bericht	356
Ergänzungen und Änderungen zur DM-Rufzeichenliste	359
Zeitschriftenschau	362

**Titelbild**

Als junger Funkamateure verdient man sich beim Empfang von Amateurfunkstationen die ersten Sporen. Ehrensache ist es, den Empfänger selbst zu bauen, so wie Bernd Bruhn, dessen KW-Empfänger für 80/40 m unser Bild zeigt

Foto: MBD/Demme



# Hinweise für den Bau eines NF-Meßplatzes (1)

E. CZIRR

Viele junge Amateure schrecken vor dem Bau umfangreicherer Geräte und Anlagen allein aus dem Grunde zurück, weil ihnen geeignete Meßmittel fehlen. Die nachfolgenden Hinweise ermöglichen den Aufbau eines kleinen Niederfrequenz-Meßplatzes mit einfachen Mitteln.

Ausgehend von einem handelsüblichen bzw. bereits vorhandenen 100- $\mu$ A-Drehspulmeßwerk sollen nacheinander Ohmmeter, Gleichspannungsmesser, NF-Millivoltmeter und Tongenerator besprochen werden. Es wird vorgeschlagen, diese Geräte dann in ein im Handel billig zu erwerbendes kleines Radiogehäuse einzubauen, so daß ein einfacher, aber vielseitiger NF-Meßplatz zur Verfügung steht. Bild 1 zeigt das Prinzipschaltbild. Es bildet die Grundlage für die erfolgreiche Beschäftigung mit den Geräten, die für den Bau eines kleinen Heimstudios später behandelt werden sollen. Falls Interesse dafür besteht, kann dann auch noch eine Erweiterung in Form eines LC-Messers sowie eines Zusatzes zur Erfassung nichtlinearer Verzerrungen durchgeführt werden.

## Bestimmung der Kenndaten des Meßwerkes

Wir benötigen zunächst ein einwandfreies, möglichst nicht zu kleines 100- $\mu$ A-Drehspulmeßwerk mit einem Meßwerkwiderstand bis zu 3000 Ohm. Ist dieser nicht bekannt, so muß er ermittelt werden. Hierfür gibt es eine Vielzahl von Methoden, die jedoch Meßgeräte erfordern. Wir gehen davon aus, daß für die Messung außer dem Meßwerk selbst und einigen genauen Widerständen keine aufwendigen Hilfsmittel zur Verfügung stehen.

Mit Hilfe der Meßschaltung gemäß Bild 2 kann der Meßwerkwiderstand ermittelt werden. Als Spannungsquelle verwenden wir eine Monozelle 1,5 Volt oder eine Zelle aus einer Stabbatterie 3 V. Die Spannung wird mit einem 100-Ohm-Potentiometer (z. B. Entbrummer) geregelt.  $R_V$  und  $R_P$  sind Widerstände zwischen 1000 und 2000 Ohm bei  $\leq 1$  Prozent Genauigkeit. Ohne  $R_P$  wird der Schleifer von A langsam in Richtung E (höhere Span-

nung) bewegt, bis das Meßwerk Vollauschlag zeigt ( $I_1$ ). Bei Parallelschalten von  $R_P$  sinkt der Anzeigewert auf  $I_2$ . Der Meßwerkwiderstand ergibt sich damit zu:

$$R_M = \frac{R_V (I_1 - I_2)}{I_2 \left(1 + \frac{R_V}{R_P}\right) - I_1}$$

Beim Mustermeßwerk wurden beispielsweise für  $R_V$  und  $R_P$  je 2 kOhm - 1 Prozent verwendet.  $I_1 =$  Vollausschlag = 100  $\mu$ A,  $I_2 = 62,5 \mu$ A.

$$R_M = \frac{2 \cdot 10^3 (100 \cdot 10^{-6} - 62,5 \cdot 10^{-6})}{62,5 \cdot 10^{-6} \left(1 + \frac{2 \cdot 10^3}{2 \cdot 10^3}\right) - 100 \cdot 10^{-6}} \text{ Ohm}$$

$$= 3 \cdot 10^3 \text{ Ohm}$$

Meßwerke mit kleineren Meßwerkwiderständen werden durch Vorwiderstände auf 3 kOhm Gesamtwiderstand erweitert, da die Werte  $R_M = 3$  kOhm und  $I_M = 100 \mu$ A allen weiteren Schaltungen zugrunde gelegt wurden. Da-

Bild 1: Prinzipschaltbild des vorgeschlagenen NF-Meßplatzes. Das Meßwerk ist zugeordnet zu 1. Ohmmeter, 2. Millivoltmeter und Signalverfolger, 3. Tongenerator, 4. Gleichspannungsmesser

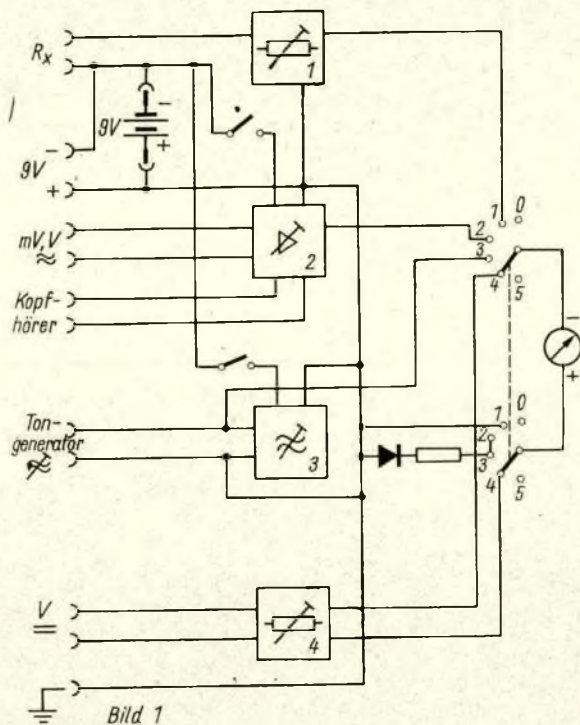
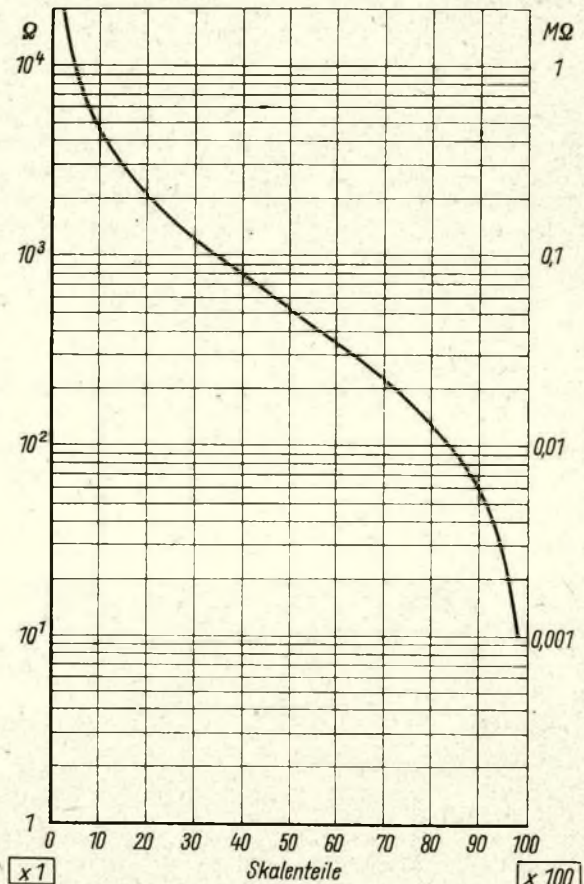


Bild 4: Hilfskurve zur Ermittlung des Ohmwertes ohne Skala





mit beträgt der Spannungsabfall  $U = I \cdot R = 300 \text{ mV}$  und die Stromdämpfung

$$D_i = \frac{\text{Eigenwiderstand}}{\text{Spannungsabfall}} = \frac{3 \cdot 10^3 \text{ Ohm}}{0,3 \text{ V}} = 10 \text{ kOhm/Volt.}$$

### Schaltungsteil I : Ohmmeter

Für das Ohmmeter wird eine Schaltung verwendet, die Spannungsteiler und Batterieschalter erübrigt und beispielsweise in ähnlicher Form beim Vielfachmesser III des VEB Gerätewerk Karl-Marx-Stadt Anwendung fand. Die Messung erfährt 10 Ohm bis 1 MOhm in zwei Bereichen. Als Spannungsquelle ist für den gesamten Meßplatz die Reihenschaltung von zwei Flachbatterien 4,5 V vorgesehen. Diese können auch durch ein geeignetes Netzteil für 9 V Ausgangsspannung mit möglichst kleinem Innenwiderstand ersetzt werden.

Die Schaltung des Ohmmeters zeigt Bild 3. Die Eichung erfolgt mittels P bei kurzgeschlossenen  $R_x$ -Klemmen auf Vollausschlag. Der Regelbereich umfaßt Betriebsspannungen von 6...12 V. Die Skalenteilung wird wie folgt vorgenommen:

$R_x$	Anzeige (Skalenteile)
0 Ohm	100
10 Ohm	98,1
20 Ohm	96,3
30 Ohm	94,6
40 Ohm	92,9
50 Ohm	91,3
60 Ohm	89,7
70 Ohm	88,2
80 Ohm	86,7
90 Ohm	85,3
100 Ohm	83,9
120 Ohm	81,3
140 Ohm	78,9
160 Ohm	76,5
180 Ohm	74,4
200 Ohm	72,3
220 Ohm	70,4
240 Ohm	68,5
260 Ohm	66,8
280 Ohm	65,1
300 Ohm	63,5
350 Ohm	59,9
400 Ohm	56,6
450 Ohm	53,7
500 Ohm	51,1
550 Ohm	48,7
600 Ohm	46,5
650 Ohm	44,5
700 Ohm	42,7
800 Ohm	39,5
900 Ohm	36,7
1 kOhm	34,3
1,2 kOhm	30,3
1,4 kOhm	27,2
1,6 kOhm	24,6
1,8 kOhm	22,5
2 kOhm	20,7
2,5 kOhm	17,3
3 kOhm	14,8
3,5 kOhm	13,0
4 kOhm	11,5
4,5 kOhm	10,4
5 kOhm	9,5
6 kOhm	8,0
8 kOhm	6,1

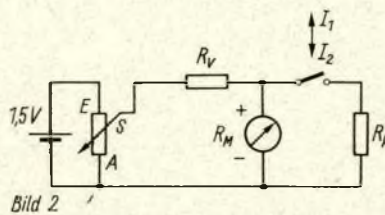


Bild 2: Schaltung zur Ermittlung des Meßwertwiderstandes  $R_M$

10 kOhm 5,0  
20 kOhm 2,5

Wenn bei kleineren Meßwerken die Teilung zu eng wird, können Zwischenwerte fortgelassen werden. Wer das Zeichnen einer neuen Skala vermeiden will, findet den jeweiligen Ohmwert an Hand der Kurve in Bild 4.

### Schaltungsteil II : Gleichspannungsmesser

Für das Arbeiten mit Verstärkern und anderen Geräten benötigen wir vor allen Dingen einen Gleichspannungs-

10 V, 50 V, 100 V, 500 V und 1000 V vorgesehen. Damit ergeben sich folgende Vorwiderstände:

Meßbereich (V)	$R_v$ (kOhm)
1	7
5	47
10	97
50	497
100	997
500	4997
1000	9997

Die „krummen“ Werte sind schlecht zu realisieren. Verwenden wir aber einen Spannungsteiler gemäß Bild 5, so ergeben sich günstigere Widerstandswerte. Diese müssen mit möglichst geringer Toleranz ( $\leq 1$  Prozent) beschafft werden. Für das Aussuchen reicht die Genauigkeit unseres Ohmmeters natürlich nicht aus, so daß eine Meßbrücke im GST-Stützpunkt oder im Fachgeschäft zu Hilfe genommen werden muß, sofern nicht direkt 1prozentige Widerstände erhältlich sind. Das gleiche gilt auch für die beiden Wider-

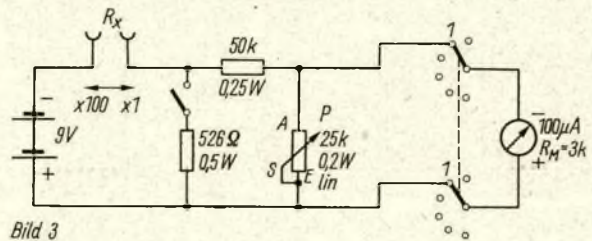


Bild 3: Schaltung des Ohmmeters

messer. Nachdem wir die Stromdämpfung unseres Meßwertes kennen, ist die Berechnung der hierfür notwendigen Vorwiderstände sehr einfach.

$$R_v = (D_i \cdot \text{Meßbereich}) - R_M \text{ Werte in kOhm, kOhm/V, V, kOhm}$$

Es werden die Meßbereiche 1 V, 5 V.

Bild 5: Schaltung des Gleichspannungsmessers

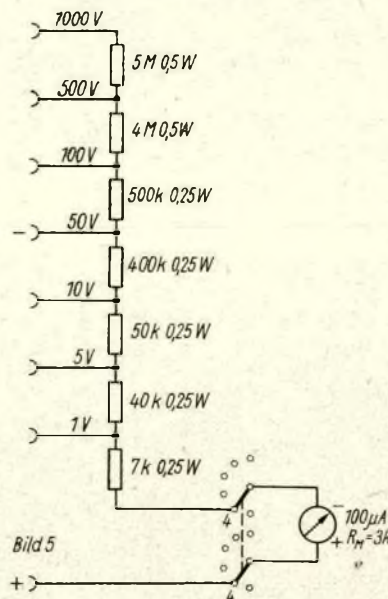


Bild 5

stände in der Ohmmeter-Schaltung. Alle Widerstände werden unter Beachtung der zulässigen Spannungsbelastung im Interesse hoher Konstanz überdimensioniert.

Die Spannungsanschlüßpunkte können je nach Möglichkeit auf Buchsen oder die Anschlüsse eines Wahlschalters geführt werden. Bei sorgfältiger Bestimmung des Meßwertwiderstandes und Verwendung engtolerierter Widerstände besitzen wir damit einen Vielfachspannungsmesser, der unsere Meßpunkte beispielsweise im 50-V-Bereich nur mit 500 kOhm belastet.

(Wird fortgesetzt)

### Literatur:

- (1) Fachkunde für Funkmechanik I, VEB Verlag Technik
- (2) Kunze, Umbau und Eichung elektrischer Meßgeräte, Deutscher Funkverlag GmbH, 1947
- (3) „Radio und Fernsehen“ 12 (1963), H. 16, S. 501

### Berichtigung

FUNKAMATEUR, Heft 5/1966, Seite 229/230 (Fuchsjagdempfänger). Die richtige Diodenbezeichnung lautet „GA 100“, die richtige Ferritstablänge ist 145 mm, der Trimmwiderstand hat einen Wert von 2,5 kOhm. Der Trimmerkondensator hat eine Kapazität von etwa 10...40 pF (evtl. Typ 3389). Für den Demodulator eignen sich alle HF-Dioden.



# Hilfsgerät zum Zeichnen gedruckter Schaltungen

H. KÜHNE

Die gedruckte Schaltung, vor einigen Jahren noch ein Fremdwort und fast unerreichbares Ziel für die Amateure, hat sich in den letzten Jahren bei ihnen einen festen Platz erobert. Die Vorteile der gedruckten Schaltung sind auch in der Einzelanfertigung durch den Amateur nicht unbeträchtlich. Am besten kann man sie bei der Anwendung von Transistoren als aktive Elemente der Schaltung erkennen. Die Transistoren zwingen geradezu, möglichst klein zu bauen. Dieser Bauweise kommt die gedruckte Schaltung sehr entgegen. Ein weiterer Vorteil ergibt sich daraus, daß der zeitraubende Aufbau eines Metallchassis entfällt. Nicht unwesentlich ist es, daß eine gedruckte Schaltung wohl in den meisten Fällen sauberer wirkt als die normale, dreidimensionale Verdrahtung.

Diese oben genannten Punkte bewogen immer mehr Amateure, zur gedruckten Verdrahtung überzugehen. Aus diesem Bestreben heraus wurden von ihnen mehrere Verfahren entwickelt, um zu einem ätzfesten Muster zu gelangen. Zunächst wurde ein Spezialverfahren der Industrie, das fotomechanische Verfahren, von den Amateuren für ihre Zwecke genutzt. Durch dieses Verfahren erhält man mit Hilfe eines relativ großen Aufwandes an Hilfsmitteln sehr gute ätzfeste Muster. Leider stellen sich der breiten Anwendung dieses sonst vorzüglichen Verfahrens einige Nachteile entgegen. Besonders schwierig und aufwendig ist dabei die Herstellung der UV-lichtempfindlichen Schicht auf dem Basismaterial. Mit der Qualität dieser Schicht steht und fällt dieses Verfahren. Weitere Schwierigkeiten bereiten das Belichten und das nachfolgende Entwickeln des Musters dem unerfahrenen Amateur. Als weiterer Nachteil stellt sich heraus, daß die benötigten Materialien für dieses Verfahren verhältnismäßig selten im Handel zu erhalten sind. Dem oft gerühmten Vorteil dieses Verfahrens, daß man von einem Negativ beliebig viele ätzfeste Muster herstellen kann, steht gegenüber, daß der Amateur zumeist nicht so viele Muster von derselben Art benötigt.

Auf Grund all dieser Tatsachen wurde von vielen Amateuren immer wieder versucht, eine Möglichkeit zu finden, bei der das ätzfeste Muster direkt auf die Platine gezeichnet wird, etwa analog dem industriellen Verfahren des Siebdrucks. Auch der Verfasser stellte solche Versuche an. Das Ergebnis dieser Versuche wurde in [1] veröffent-

licht. Als Quintessenz dieser Veröffentlichung sei kurz gesagt: Zum direkten Zeichnen wurde eine handelsübliche Röhrenfeder mit einem Durchmesser von 1 mm benutzt. Gezeichnet wurde mit eingefärbtem Potsdamer Kopierlack. Alle Lötunkte wurden vor dem Zeichnen mit einem Körner markiert. Danach wurden sie mit einer Schablone gezeichnet. Nach dem Trocknen der so gezeichneten Lötunkte wurden diese verbunden. Nach einer Trockenzeit von 20 Minuten lag das ätzfeste Muster vor.

Dieses Verfahren hat sich nun schon etwa 2 Jahre beim Verfasser – und nicht nur bei ihm – bewährt. Natürlich wurde es weiterentwickelt. Das Ergebnis dieser Arbeiten liegt nun vor und soll nachfolgend beschrieben werden.

Bisher mußte die meiste Zeit dafür verwandt werden, die jeweiligen Lötunkte des ätzfesten Musters festzulegen und zu zeichnen. Zum Zeichnen der Lötunkte wurde bisher eine Einloch-Schablone benutzt. Es lag nun der Gedanke nahe, eine Schablone zu entwickeln, die überall, dort entsprechend große Löcher aufweist, wo eventuell Lötunkte vorkommen könnten. Eine solche Schablone könnte dann gleichermaßen zum Ankönnen wie zum Zeichnen benutzt werden. Daran schloß sich die Überlegung an: Wo können solche Lötunkte liegen? In den Normen für gedruckte Schaltungen wurde festgelegt, daß alle Bauelementeanschlüsse für gedruckte Schaltungen in einem gitterförmigen Raster von  $2\frac{1}{2}$  mm Kantenlänge liegen müssen. Das gilt dann auch für die Lötunkte. Bei einem Abstand der Lötungen von  $2\frac{1}{2}$  mm ergibt sich der maximale Durchmesser von 2 mm je Lötauge. Der Abstand von Lötauge zu Lötauge beträgt dann 0,5 mm. Wie eine einfache Rechnung beweist, ist es auch bei dieser Kleinheit noch möglich, zwischen zwei diagonal liegenden Lötunkten einen Leiter von 0,5 mm Breite durchzuführen.

Als Zweites muß die Größe der Schablone festgelegt werden. Für diese Festlegung gibt es im Prinzip zwei Wege. Der eine besteht darin, daß man sich auf eine maximale Plattengröße festlegt. Eine solche Schablone ermöglicht dann automatisch auch das Zeichnen beliebig kleinerer Platinen.

Die zweite, nach Ansicht des Verfassers günstigere Lösung ist das Festlegen auf eine bestimmte Platinengröße. Das heißt, es werden nur Bausteine von

genormter Größe hergestellt. Für diese Variante entschied sich auch der Verfasser.

Über die Vorteile der Bausteinbauweise wurde schon viel geschrieben. Es ist aber eine Tatsache, daß sich diese Bauweise in Amateurkreisen nur sehr schwer durchgesetzt hat. Als Grund dafür wird oft angegeben, daß sich nicht jede Schaltung in Bausteine aufgliedern läßt. Der Verfasser ist dagegen der Meinung, daß das bei Transistorschaltungen wohl in jedem Falle möglich ist. Ausgenommen davon sind Leistungsstufen, bei denen die entsprechend großen Transistoren nebst ihren Kühlflächen nicht auf den Bausteinen untergebracht werden können. Weiterhin können Schwierigkeiten bei der Verwendung großer Bauteile wie Übertrager, Schalenkerne, Filter usw. auftreten. Doch sind solche Teile bei den meisten, vom Amateur hergestellten Stufen verhältnismäßig selten.

Der Verfasser entwickelte nun eine Bausteinserie, die, wie er glaubt, sehr vielen Ansprüchen genügt. Die äußeren Maße dieser Bausteine sind  $25\text{ mm} \times 25\text{ mm}$ , weitere Maße sind aus Bild 1 zu entnehmen. An einer Kante werden die Bausteine durch einen Farbkode gekennzeichnet. Durch eine Schaltungskartei ist es dann sofort möglich, für jeden Baustein die entsprechende Schaltung herauszusuchen.

Als weiteres Merkmal tragen die Bausteine Lötösen als Anschlüsselemente. Das hat zwar den Nachteil, daß man die Bausteine nicht sofort aus der Gesamtschaltung lösen kann; man hat aber eine größere Freiheit bei der Wahl der Anschlußpunkte. Ein weiterer Vorteil ist, daß an einer Lötverbindung bei sachgemäßer Ausführung wohl kaum Kontaktschwierigkeiten auftreten. Wer einmal Federsätze der Amateurelektronik-Bausteine nach einem Jahr Betriebszeit im Chemie-Bezirk Halle gesehen hat, weiß das zu schätzen.

Auf dem Baustein können maximal 79 Lötstellen benutzt werden. Wenn die maximal möglichen acht Anschlüsse ausgenutzt werden, so bleiben noch 71 Lötungen. Im günstigsten Falle können auf der Platine also drei Transistoren und 31 Widerstände bzw. Kondensatoren untergebracht werden. Die Widerstände und Kondensatoren können dabei einen maximalen Durchmesser von 4 mm haben. Wenn andere Bauelemente benutzt werden, so geht diese Zahl natürlich entsprechend zu-



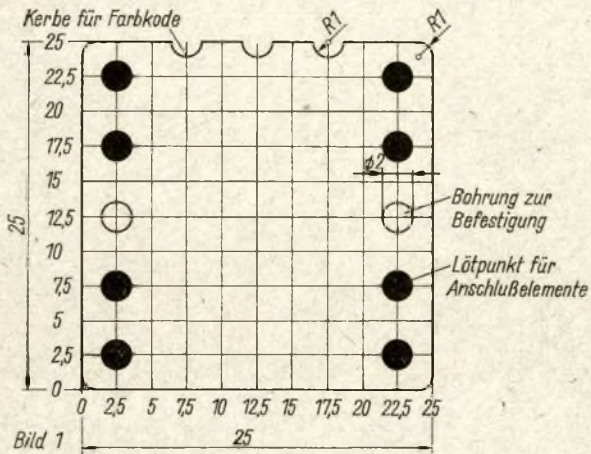
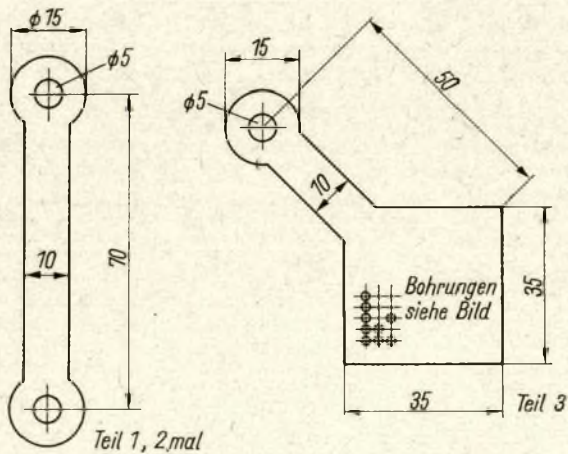
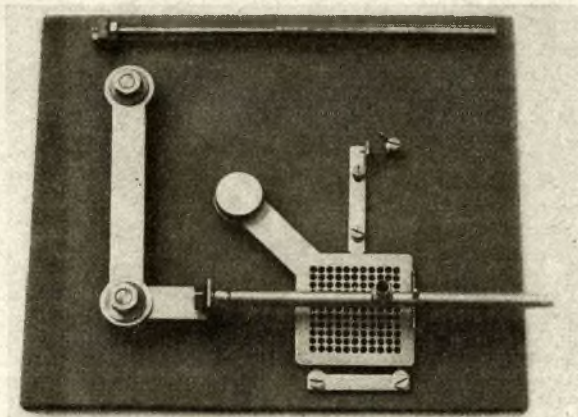
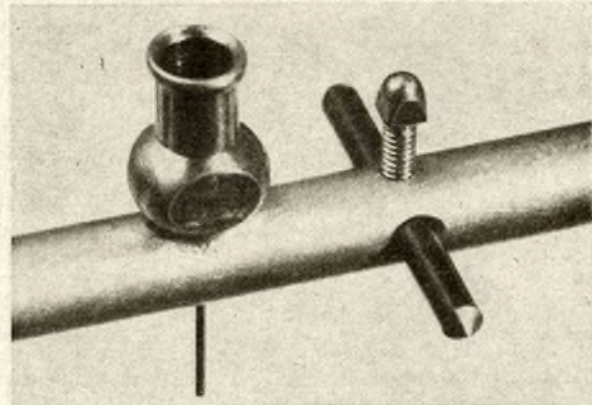
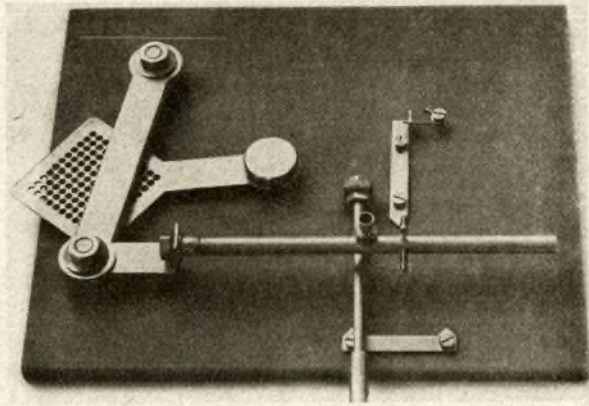


Bild 1



Teil 1, 2 mal

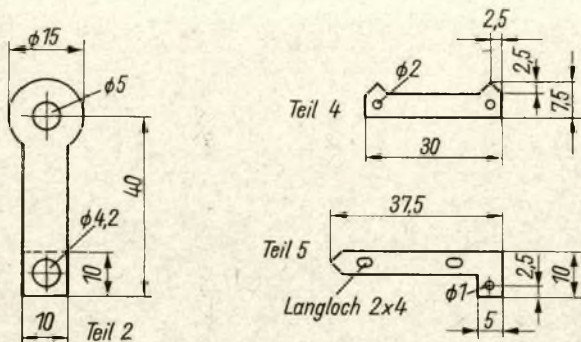


Bild 3

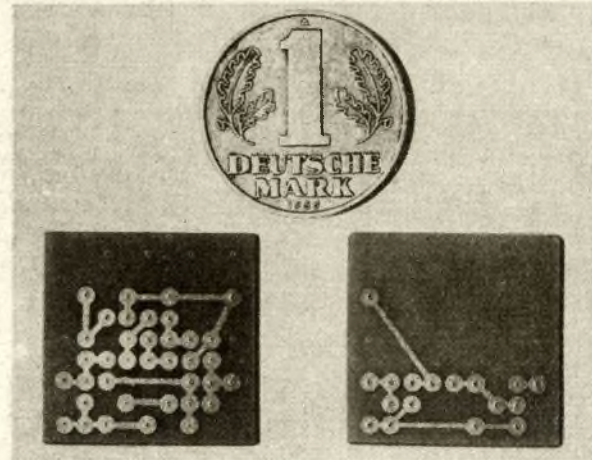


Bild 1: Maßskizze für die Bausteinplatinen

Bild 2: Ansicht des Gerätes, oben das Speziallineal. In dieser Stellung der Schablone wird angekörnt und werden die Lötungen gezeichnet

Bild 3: Abmessungen der Messingblechteile

Bild 4: In dieser Stellung werden die Verbindungslinien gezeichnet

Bild 5: Detailaufnahme der Zeichenfeder und des Körners

Bild 6: Ansicht der fertig bearbeiteten Platinen (Muster)

1	4
2	5
3	6



rück. Ein Subminiatureinstellregler in stehender Ausführung beansprucht z. B. elektrisch drei Lötstellen, platzmäßig aber sechs. Ein Sternchen-Einzelkreis braucht elektrisch fünf Lötunkte, platzmäßig dagegen 25. Diese Beispiele mögen genügen. Zum Schluß soll noch bemerkt werden, daß die maximale Höhe der Bauelemente, gemessen von der Platinenoberfläche, bei mir 17,5 mm nicht übersteigt. Alle Bauteile müssen also stehend montiert werden.

Es mag vielleicht Amateure geben, die fragen, warum so klein? Ihnen sei gesagt, der Reiz der Transistorisierung liegt auch in der Kleinheit. Man muß natürlich etwas überlegen, um diese oder jene Grundschaltung auf den Platinen unterzubringen. Den Zweiflern sei gesagt, daß die Platinenpläne für 10,7-MHz-ZF-Stufen, 100-MHz-Mischstufen, bistabile, monostabile, astabile Multivibratoren, NF-Verstärker und Breitbandverstärker beim Verfasser vorliegen.

Nachdem also die Größe der Bausteine festliegt, kann man die Forderungen an das Zeichengerät festlegen. Vom Verfasser wurden folgende Bedingungen gestellt:

1. Mit der Schablone müssen alle Körnerpunkte einschließlich der Eckpunkte und der Markierungspunkte für den Farbkode ausgeführt werden können.
2. Alle Lötäugen müssen mit der Schablone gezeichnet werden können.
3. Die Halterung der Rohplatine muß so ausgeführt werden, daß auch die Verbindungslinien mit dem Gerät gezeichnet werden können.
4. Das Arbeiten sollte eine rein mechanische Tätigkeit werden, damit sich der Zeichner nur auf das Muster konzentrieren kann. Dazu war es nötig, eine Vorrichtung hinzuzufügen, die die Zeichenfeder automatisch in der Senkrechten hält.

Das im Bild 2 gezeigte Gerät erfüllte die genannten Bedingungen sehr gut. Die Zeit vom Beginn der Arbeit an der Platine bis zur Vervollendung des ätzfesten Musters konnte um 50 Prozent gesenkt werden. Gleichzeitig wurde die Genauigkeit wesentlich gesteigert. Die maximale Toleranz der Lötunkte zueinander beträgt  $\pm 0,05$  mm.

Der Bau des Gerätes erfordert wenig Material. Es werden benötigt: ein Quadratdezimeter 1 mm dickes Messingblech, ein Stück 6 mm dickes Vinidur (etwa 200 mm  $\times$  200 mm), zwei Stücke Rundmessing (10 mm lang, 5 mm Durchmesser), eine Injektionskanüle der Größe 0,5  $\times$  15, ein Büschelstecker und ein 2-mm-Bohrer.

Die Abmessungen der einzelnen Teile sind aus Bild 3 zu entnehmen. Zum Aufbau und zur Anfertigung der ein-

zelnen Teile ist zu bemerken: Besonderes Augenmerk muß auf die Anfertigung der Schablone gelegt werden. Sie ist sehr genau anzureißen und zu bohren, da Ungenauigkeiten sonst direkt in das Muster eingehen. Die Schablone wurde mit einer Kordelschraube auf einem Bolzen von 2,7 mm Höhe drehbar befestigt. Dadurch ist es möglich, die Schablone beim Zeichnen der Verbindungslinien aus dem Bereich der Zeichenfeder herauszuschwenken.

Die Halterung der Rohplatine ist besonders im Bild 4 deutlich zu erkennen. Danach wird die Schablone zwischen drei Spitzen gehalten. Die obere Spitze ist beweglich (Hub  $\pm 1$  mm), so daß die Platine zwischen den drei Spitzen eingeklemmt werden kann. Die Platine wird mit einer Kraft von etwa 2 Kilopond an die beiden unteren Spitzen gepreßt. Wie aus Bild 4 ersichtlich, ist die Halterung dünner als das Basismaterial. Dadurch behindert sie beim Zeichnen der Verbindungslinien in keiner Weise.

Die Halterung und Führung der Zeichenfeder geschieht durch eine besondere Vorrichtung. Die Feder und der Körner wurden an einem Rundmessingstab befestigt. Als Feder wurde die oben genannte Injektionskanüle benutzt. Sie wurde an ihrem unteren Ende plangeschliffen. Mit der auf diese Weise gewonnenen Feder können Striche von 0,5 mm Breite sauber gezogen werden. Die Feder wurde in eine entsprechende Bohrung des Stabes fest eingelötet. Der um 90° versetzte Körner dagegen wurde auswechselbar mit einer Klemmschraube befestigt. In ein Ende dieses Rundstabes wurde ein axiales Loch mit einem Durchmesser von 4 mm und einer Länge von 20 mm gebohrt. Durch diese Bohrung ist es möglich, die Halterung für die Feder und den Körner vom Büschelstecker abzuziehen und die Feder - vom Gerät getrennt - zu reinigen. Gleichzeitig gewährleistet der straffe Sitz im Büschelstecker das Drehen des Stabes um 90° zum Zweck des Ankörnens.

Der Büschelstecker ist auf einem Messingwinkel Teil (2) befestigt. Der Messingwinkel ist leicht drehbar zwischen den Teilen (1a) und (1b) befestigt. Diese beiden Teile sind an ihren Enden wieder drehbar auf der Vinidur-Grundplatte befestigt. Mit dieser Vorrichtung ist es also möglich, die Feder horizontal beliebig zu führen. Dabei steht die Feder in jedem Falle senkrecht auf dem Basismaterial (Forderung 4 ist erfüllt).

Sind alle Teile angefertigt, so wird das Gerät entsprechend den Fotos zusammengesetzt. Es ist besonders darauf zu achten, daß die Feder leicht geführt werden kann und trotzdem nicht in den Lagern kippelt. Als Zusatzteil zu dem beschriebenen Gerät wurde noch ein Lineal angefertigt. Dieses Lineal

ähnelt sehr stark dem sogenannten „Malstock“ der Schriftmaler. Es besteht im Prinzip aus drei Teilen: dem Griffteil, angefertigt aus 5- oder 10-mm-Rundmessing, dem eigentlichen Lineal, angefertigt aus 3-mm-Rundmessing, und dem Auflagekopf. Dieser besteht aus einem Stück Vierkantgummi, das am oberen Teil zwischen M3-Muttern befestigt wurde. Dadurch kann das Lineal zum Zeichnen rutschfest mit dem nötigen Abstand zur Oberfläche der Platine aufgelegt werden.

Zur Bedienung ist folgendes zu sagen: Die zurechtgeschnittenen Rohplatinen (35 mm  $\times$  35 mm) werden in die Halterung eingespannt. Durch Lösen der Kordelschraube kann die Schablone darüberschwenkt werden. Dann wird der Körner eingeschwenkt und alle Eckpunkte und Lötunkte werden angekört. Ist diese Arbeit beendet, so wird anstelle des Körners die Feder eingeschwenkt. Diese wird mit einer Injektionsspritze mit Lack gefüllt. Nun können alle Lötäugen gezeichnet werden. Nach einer kurzen Trockenzeit wird die Schablone herausgedreht, und unter Verwendung des Lineals werden die Verbindungslinien gezeichnet. Nach dem endgültigen Trocknen steht ein ätzfähiges Muster zur Verfügung.

#### Literatur

- [1] H. Kühne, „Herstellung von Leiterplatten mit geringem Aufwand“, Radio und Fernsehen 13 (1964), H. 9, S. 284

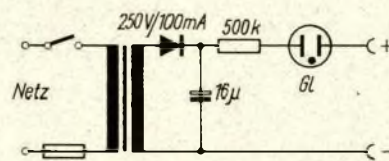
## Hochohmiger Durchgangsprüfer

Oft benötigt man einen Durchgangsprüfer, der noch bei Widerständen von mehreren MOhm anzeigt. Das ist z. B. bei hochohmigen Spulenwicklungen, Elkos und Widerständen der Fall. Derartig „hochohmige“ Prüfbjekte benötigen eine höhere Prüfspannung und eine empfindliche Prüflampe.

Da ein direkter Anschluß an das Lichtnetz aus Sicherheitsgründen verboten ist, benutzte ich die Anodenwicklung des Netztrafos aus einem alten Radiogerät. Als Prüflampe kaufte ich mir eine Neonglimmlampe La4 in 110-V-Ausführung mit Schraubgewinde. Der Gleichrichter ist ein Selen-gleichrichter 250 V/100 mA. Die Schaltung zeigt das beigefügte Schaltbild.

Bei direkter Verbindung der Buchsen bzw. Prüfstreifen fließt, wie ich mit einem Milliampere-meter feststellte, ein Strom von 1 mA. Bei Berührung der Buchsen erhält man einen zwar recht empfindlichen, aber ungefährlichen „Schlag“. Das ganze Gerät brachte ich in einem kleinen Kästchen aus Holz unter. Es funktionierte ausgezeichnet und zeigte noch bei Widerständen von mehreren MOhm an.

R. Scheibner





# Verwendung defekter Transistoren als Gleichrichter

Ing. D. MÜLLER

Für einen Transistor kann man ein Ersatzschaltbild zeichnen, daß diesen aus zwei Dioden zusammengesetzt darstellt (Bild 1). Bei einem defekten Transistor ist meistens der Kollektor-Emitter Reststrom  $I_{CEO}$  zu groß. Der Kollektorreststrom in Basisschaltung, d. h. der Sperrstrom der Basis-Kollektor-Diode ist dagegen erheblich geringer. Außerdem ist es wahrscheinlich, daß die Basis-Emitter-Diode noch in Ordnung ist.

In der Meßschaltung nach Bild 2 kann man solche defekten, in erster Linie NF-Transistoren, auf Verwendbarkeit der Basis-Emitterdiode zu Gleichrichterzwecken überprüfen. Bleibt der Basis-Emitter-Sperrstrom  $I_{EBO}$  in dieser Prüfschaltung unter etwa  $50 \mu A$ , kann der betreffende Transistor noch als Gleichrichter verwendet werden. Voraussetzung ist natürlich, daß die Diode in

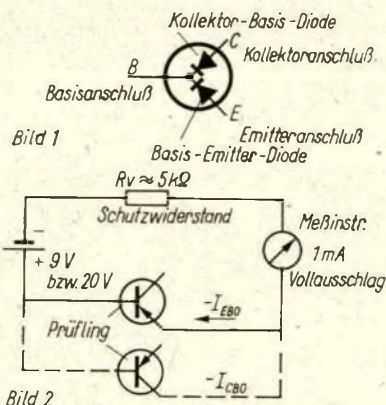


Bild 1: Ersatzschaltbild eines Transistors, Darstellung der Sperrschichten als getrennte Dioden

Bild 2: Schaltung zur Überprüfung der Sperrschichten eines Transistors; voll gezeichnete Verbindungen zum Prüfling: Basis-Emittersperrschicht ( $-I_{EBO}$ ), gestrichelt gezeichnete Verbindungen zum Prüfling: Kollektor-Basisperrschicht ( $-I_{CBO}$ )

Bild 3: Brückengleichrichterschaltung mit Basis-Emitterdioden defekter Transistoren

Bild 4: Einweggleichrichterschaltung mit Basis-Emitter-Diode eines defekten Transistors

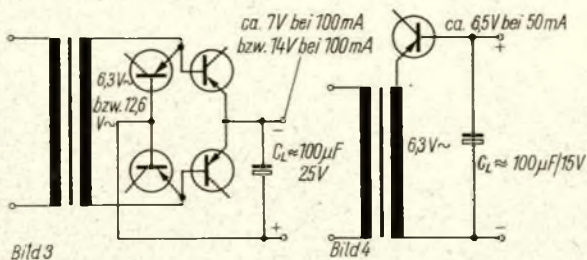


Bild 3

Bild 4

Durchlaßrichtung (Pluspol am Emitter und Minuspol an der Basis) auch noch Durchgang hat, was aber bei einem Transistor mit zu großem Kollektor-Emitter-Reststrom immer der Fall ist. Die Basis-Emitter-Diode der NF-Transistoren verträgt im allgemeinen keine hohe Sperrspannung. Wird die Prüfung mit 9V durchgeführt, so kann in einer Brückenschaltung (Bild 3) die Transformatorspannung maximal 6,3V betragen. Bleibt der Sperrstrom auch bei 20V Prüfspannung noch unter  $50 \mu A$ , so kann in der Brückenschaltung eine Transformatorspannung bis etwa 12,6V und in Einwegschaltung mit Ladekondensator (Bild 4) bis 6,3V verwendet werden. Der entnehmbare Gleichstrom richtet sich nach der Transistor-Type. Werden 100-mW-NF-Transistoren (OC 824, OC 820, GC 120) benutzt, so können bei Anwendung der Brückenschaltung etwa 100mA und bei der Einwegschaltung etwa 50mA Gleichstrom entnommen werden.

Bei Verwendung von 400-mW-Transistoren (GC 300) kann die Gleichstromentnahme etwa 300mA in Brückenschaltung und 150mA in Einwegschaltung betragen; bei 1-W-Transistoren (GD 100) liegen diese Werte bei 1,0A bzw. 0,5A. Hierbei ist für jedes Bauelement ein Kühlblech von etwa  $30mm \times 30mm$  Größe zu verwenden. Bei 1-W-Transistoren kann der zu-

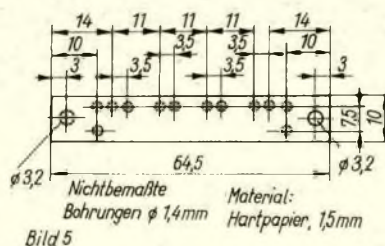


Bild 5: Maßskizze eines Hartpapierstreifens zum Aufbau eines Brückengleichrichters aus „Transistor-Dioden“

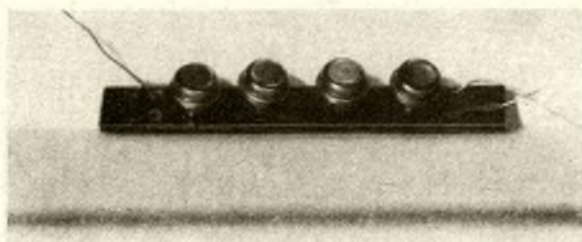
Bild 6: Ansicht des Brückengleichrichters aus „Transistor-Dioden“

lässige Sperrstrom  $I_{EBO}$  (Bild 2) größer sein als bei den Kleinleistungstypen (etwa  $200 \mu A$ ).

Vom Verfasser wurde eine Brückenschaltung solcher „Transistor-Dioden“ im Heizkreis des Netzgerätes für einen röhrenbestückten Batterieempfänger eingesetzt. Es wurden defekte Transistoren der Bauform OC 825 verwendet, deren Kollektorrestströme wesentlich zu groß waren. Die Transistoren wurden nach Entfernung der nicht benötigten Kollektor-Anschlußdrähte auf einem Hartpapierstreifen (Bild 5) befestigt. Die verbliebenen Anschlußdrähte wurden durch die Bohrungen gesteckt, umgebogen und auf der Rückseite des Streifens zur Brückenschaltung zusammengelötet. Bild 6 zeigt die Anordnung der „Dioden“. Der Schaltung wurde über mehrere Tage hinweg ein Gleichstrom von 125mA entnommen, wobei die „Transistoren“ noch keine Zeichen von Erwärmung aufwiesen.

Als Ergebnis dieser Betrachtungen kann festgestellt werden, daß die Basis-Emitter-Dioden defekter Transistoren in Netzteilen kleiner Spannung und Leistung eingesetzt werden können, z. B. um in einem Röhrengerät von der 6,3-V-Heizwicklung eine Gleichspannung für zusätzliche Transistor-Stufen zu gewinnen.

In einigen Fällen kann die Basis-Emitter-Diode defekt und die Kollektor-Basis-Diode noch in Ordnung sein. In der Prüfschaltung (Bild 2) ist dann der Emitter- mit dem Kollektoranschluß zu vertauschen und der Kollektor-Basis-Sperrstrom  $I_{CBO}$  zu messen (gestrichelt eingezeichnete Verbindungen in Bild 2). Handelt es sich dann bei dem Prüfling noch um einen Schalttransistor (GC 122, GC 123 o. ä.), so kann eine höhere Prüfspannung (bis zu 90V) bei gleichzeitiger Vergrößerung des Schutzwiderstandes  $R_V$  auf Werte bis zu 30kOhm angewandt werden. Fallen diese Prüfungen positiv aus, so können entsprechend höhere Wechselspannungen gleichgerichtet werden.





# Ein Balkengenerator mit Transistorbestückung

R. KRUSE

Will man ein Fernsehgerät überprüfen, sei es nun HF-mäßig oder auf Geometrie der Ablenkgeneratoren, so benötigt man ein Testbild. Nun strahlen unsere Fernsehsender aber meistens ein Programm aus, als normales Vormittagsprogramm bzw. als Testfilm. Um doch zu einem Testbild zu kommen, bleibt für den Amateur und Fernsehtechniker nur der Bau eines Bildmuster- oder Balkengenerators übrig.

Industrielle Bildmustergeneratoren liefern ein komplettes Fernsehsignal (BAS). Der Aufbau eines Bildmustergenerators für ein normgerechtes Impulssignal ist für den Amateur aber zu kompliziert und zu kostspielig. Ist man aber bereit, auf einige Feinheiten zu verzichten, so verringert sich der Aufwand beträchtlich. Verzichteten wir auch auf die Herstellung eines Schachbrettrasters, ein Schachbrettgenerator benötigt etwa 25 Transistoren, so kommen wir zu dem nachfolgend beschriebenen Balkengenerator, der mit 6 Transistoren bei einer Betriebsspannung von 4,5 V (Taschenlampen-Flachbatterie) arbeitet. Er kann abwechselnd waagerechte oder senkrechte Balken liefern. Das Ausgangssignal läßt sich videofrequenz oder HF-mäßig über einen feinststellbaren Kanal im Band I oder III abnehmen.

## Die Schaltung

Bild 1 zeigt das Gesamtschaltbild. Der Generator läßt sich in 4 Baugruppen aufteilen: 1. Multivibrator für waagerechte Balken, 2. Sinus-Oszillator für senkrechte Balken, 3. Trigger als Rechteckformer für die vom Sinus-Oszillator gelieferten Schwingungen, 4. HF-Oszillator für die Trägerfrequenz.

## Der Multivibrator für waagerechte Balken

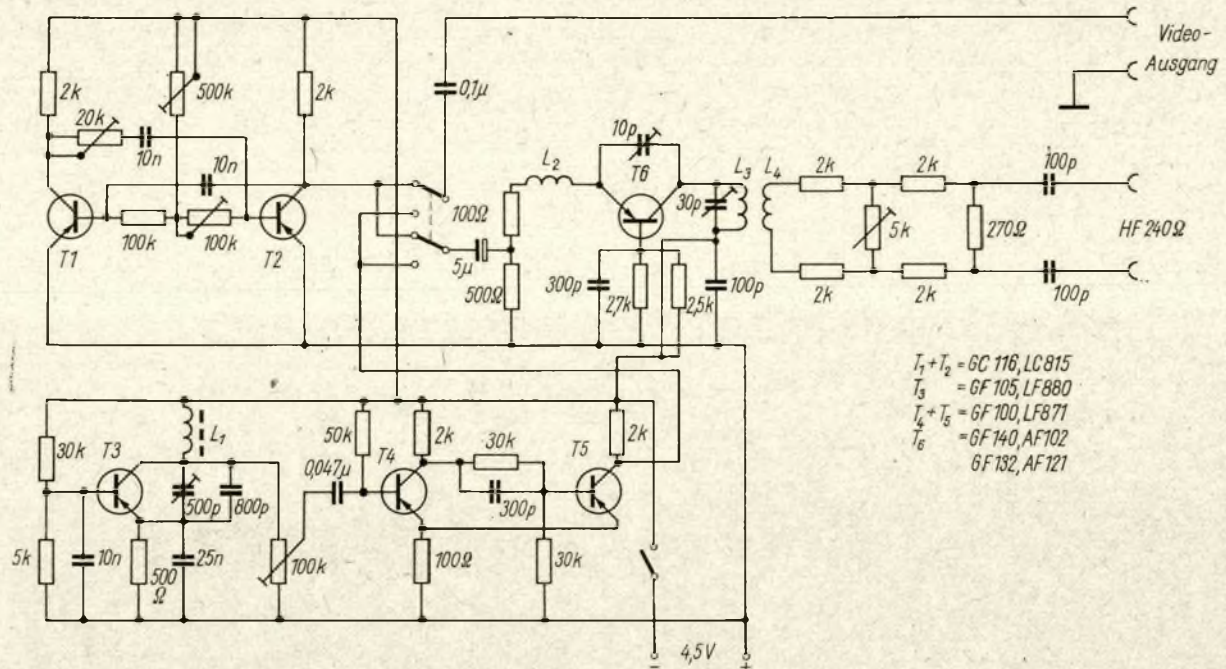
Zur Erzeugung der waagerechten Balken werden Rechteckschwingungen mit einer niedrigen Impulsfrequenz benötigt. Diese Forderung kann man am besten durch einen Multivibrator, der mit 2 normalen NF-Transistoren aufgebaut ist, verwirklichen. Der Multivibrator ist mit den Transistoren T1 und T2, je einem GC 116, aufgebaut. Der 500-kOhm-Einstellregler dient zur Einstellung der Balkenzahl. Will man 10 Balken erreichen, dann benötigt man eine Frequenz von 500 Hz. Mit den beiden anderen Einstellreglern lassen sich Transistorstreuungen ausgleichen und die beste Kurvenform einstellen. Der Wert braucht nur einmal ermittelt werden, dann kann der betreffende Einstellregler durch einen entsprechenden Festwiderstand ersetzt werden.

## Sinus-Oszillator und Trigger für senkrechte Balken

Der Sinus-Oszillator ist mit dem HF-Transistor T3, einem GF 105, bestückt. T3 arbeitet als Colpittsoszillator. L1 bildet die Kreisinduktivität. Hierfür kann man eine Vorkreissspule aus einem LW-Spulensatz verwenden. Über den 100-kOhm-Einstellregler wird ein Teil der Sinusspannung der Basis von T4 zugeführt. Wenn T3 nicht einwandfrei schwingt, ist die Kapazität zwischen + und dem Emitter versuchsweise zu verkleinern. Auch eine Änderung des Widerstandes 30 kOhm kann Abhilfe schaffen. Zum Umformen der vom Sinus-Oszillator erzeugten Sinusschwingungen in Rechteckimpulse wird ein monostabiler Multivibrator (Trigger) benutzt. Er arbeitet mit 2 HF-Transistoren T4 und T5 (GF 105).

## Der HF-Oszillator

Der Oszillator schwingt in Basisschaltung mit kapazitiver Rückkopplung. Die Frequenz, bis zu der der Oszillator schwingen kann, wird durch den Transistor bestimmt. Am besten eignen sich die VHF-Typen GF 140...GF 143. Die Typen sind für Kanalwähler bestimmt und schwingen sicher bis 300 MHz. Im Mustergerät wurde ein Valvo AF 102 verwendet. Hat man nur die normalen UKW-Transistoren GF 131 und GF 132,





# Verbesserungen an dem 2-m-Klein- und Steuersender mit gedruckter Schaltung

Bei dem im FUNKAMATEUR 3/66, S. 116...118 beschriebenen Kleinsender läßt sich ein anderer Quarz nicht ohne weiteres einsetzen, die Quarzhalterungskapazität muß mit C1 neu neutralisiert werden, was sich bei Frequenzwechsel während eines QSO's störend auswirkt.

Aus diesem Grunde wurde eine andere Oszillatorschaltung erprobt, in welcher sich verschiedene Quarze gleich gut verwenden lassen. Die Ausgangsleistung ist die gleiche wie in der Originalschaltung. Bild 1 zeigt die neue Schaltung des Oszillators. Für die Quarzfrequenz arbeitet Röl1 in Anodenbasisschaltung. Der Quarz schwingt auf seiner Grundwelle, wodurch sich eine größere Frequenzstabilität ergibt. Mit einer Änderung der Schaltung nach Bild 2 läßt sich die Quarzfrequenz um

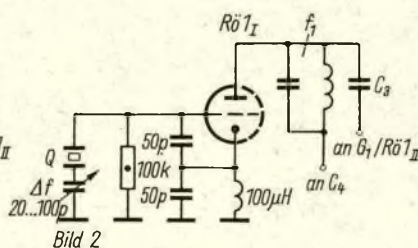
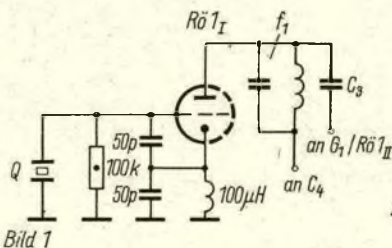
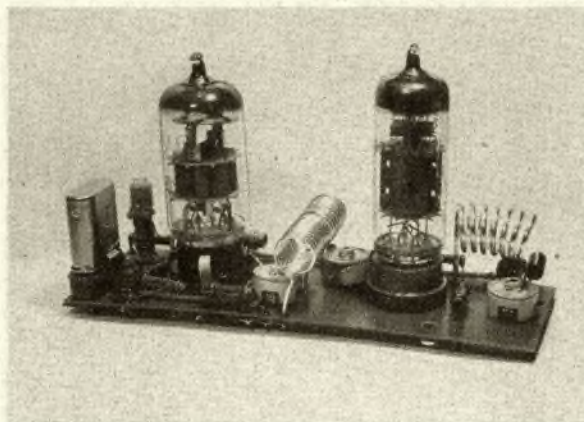
etwa  $10^{-4}$  ändern, was für verschiedene Zwecke von Vorteil sein kann. Im Anodenkreis wird der gewünschte

1. bis 5. Oberton die Frequenz  $f_1$  ergeben, ohne Änderung einsetzen lassen. So ist es zum Beispiel möglich, 6-, 8-

**Bild 1**  
Neue Oszillatorschaltung für den 2-m-Kleinsender

**Bild 2**  
Oszillatorschaltung mit geringfügiger Frequenznachstimmung

**Bild 3**  
Ansicht des Kleinsenders mit der neuen Oszillatorschaltung



und 12-MHz-Quarze mit einem Umschalter an den Oszillator anzuschalten, ohne daß der Sender nachgestimmt werden muß. Der Leistungsverlust über das gesamte 2-m-Band ist  $< 2$  dB. Bild 3 zeigt den Sender mit neuem Oszillator. Die Störstrahlung liegt unter dem von der Deutschen Post geforderten Wert, wenn der Sender in ein Gehäuse eingebaut ist.

Die komplette Platine ist an lizenzierte Funkamateure von der Firma Industrie-Elektronik Freiberg lieferbar.

S. Henschel, DM 2 BQN

Schluß von Seite 322

so kann man den Oszillator im Band I schwingen lassen und benutzt im Band III die 3. Harmonische. Das Mustergerät arbeitet im Kanal 5 (Berlin) mit dem oben erwähnten AF 102. Für die Schwingkreispule L3 werden  $2\frac{1}{2}$  Windungen, 1 mm Cu versilbert, auf einen Spulenkörper 7 mm gewickelt. L4 ist eine Windung eines 1 mm starken, isolierten Schalthdrahtes. Die Parallelkapazität von L3 ist ein Trimmer von  $3 \dots 30$  pF. Möchte man den Oszillator durchstimmbar haben, kann man einen UKW-Drehkondensator verwenden. Wird ein UKW-Transistor CF 132 verwendet (Band I), dann muß die Windungszahl von L3 etwa verdreifacht werden. L2 ist eine HF-Drossel für diesen Frequenzbereich.

## Der Aufbau

Der gesamte Balkengenerator wird in ein allseitig geschlossenes Metallgehäuse eingebaut. Auf der Frontplatte befinden sich die beiden Ausgänge, der Balkenumschalter sowie der Netzschalter. Die 4,5-V-Batterie baut man zweckmäßig mit in das Gerät ein. Das Gerät bleibt trotzdem noch klein und handlich und kann in der Aktentasche transportiert werden.

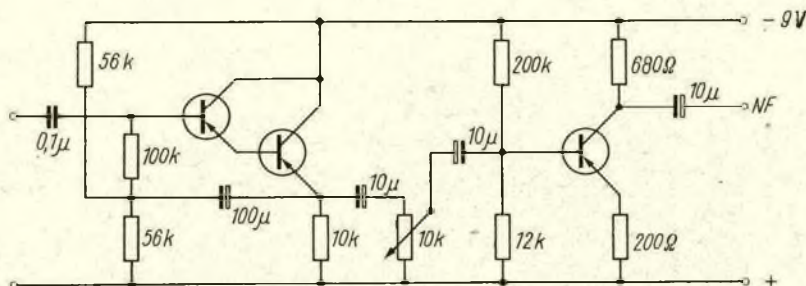
Oberton ausgesiebt, und über C3 der Röl1I zugeführt. Der Vorteil dieser Schaltung liegt darin, daß sich Quarze, welche auf der Grundwelle oder dem

## Vorverstärker mit hohem Eingangswiderstand

Bei Meßverstärkern ist ein hoher Eingangswiderstand meist erforderlich, damit das Meßobjekt nicht bedämpft wird. Ein übliches Verfahren ist, einen Emitterfolger als Eingangsstufe zu benutzen. Diesen kann man noch hochohmiger machen, indem er mit einem zusammengesetzten Transistor (Darlington-Schaltung) ausgeführt wird. Die beigefügte Schaltung zeigt eine derartige Eingangsstufe. Man erhält im Frequenzbereich von 100 Hz bis 350 kHz einen Eingangswiderstand bei 2,2 MOhm. Für Ein-

gangsspannungen im Bereich von 100  $\mu$ V bis 1 mV ist die Linearität besser als 1,5%. Damit der Eingangswiderstand auch bei höheren Frequenzen noch hoch bleibt, ist es erforderlich, Transistoren mit höherer Grenzfrequenz zu benutzen. Die in diesem Verstärker eingesetzten Transistoren haben folgende Kennwerte:  $f_{\alpha} = 20$  MHz,  $\beta = 20 \dots 80$ ,  $U_{ce\ max} = 30$  V und  $P_c = 100$  mW.

H. J. Fischer





# Bewegliche Zielscheibe für Luftgewehrschießen

R. OETTEL - DM 2 ATE

Die Tätigkeit unserer nachrichtentechnischen Arbeitsgemeinschaften wurde in der ASW 1966 u. a. auf die Konstruktion einfacher elektronischer Einrichtungen für die verschiedenen Sportarten unserer Organisation gelenkt. Der Schießsport hat in allen Orten unserer Republik viele Interessenten und Mitglieder. Der rege Zuspruch an den „Schießbuden“, die in vielen Städten und Dörfern aufgebaut sind, ist Beweis für das große Interesse am Luftgewehrschießen. Viele dieser Luftgewehrschießstände sind äußerlich nicht immer besonders ansprechend; auch beim Schießen wird neben den Blumen und festen Scheiben selten etwas Besonderes geboten. Hier ist ein reiches Betätigungsfeld für unsere Nachrich-

Die Schienen für die umgebaute Lok wurden auf eine Holzleiste entsprechender Länge montiert. An den beiden Schienenenden wurden an der Leiste Kontakte aus einem alten Relais montiert. Diese Kontakte schließen durch Anstoß, wenn die fahrende Lok das jeweilige Gleisende erreicht. Wird einer der beiden Kontakte geschlossen, sorgt ein Relais für das Umpolen des Fahrstromes und das Fahrwerk setzt sich in entgegengesetzter Fahrtrichtung in Bewegung. Die Stromzuführung zum Fahrmotor kann direkt über die Schienen erfolgen. Beim Mustermodell zeigte es sich aber bald, daß die Stromzuführung durch ein kleines Schleppkabel wegen Korrosionserscheinungen an den Schienen sicherer ist. Beim

deckt, so daß von dem Fahrwerk nur noch die aufgesteckte Scheibe zu sehen ist. Rechts und links vor den Schienenenden wurden zusätzliche Abdeckungen in Höhe der Scheibe angebracht, so daß der kurze Haltmoment, den das Fahrwerk zum Fahrtrichtungswechsel benötigt, nicht zum Schießen ausgenutzt werden kann.

Für die Schaltung der elektronischen Anlage gibt es viele Möglichkeiten.

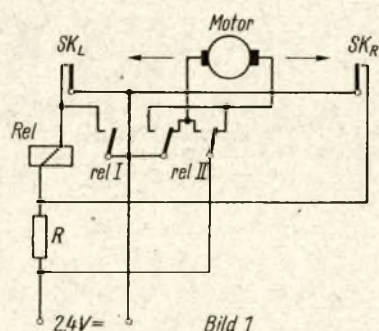


Bild 1

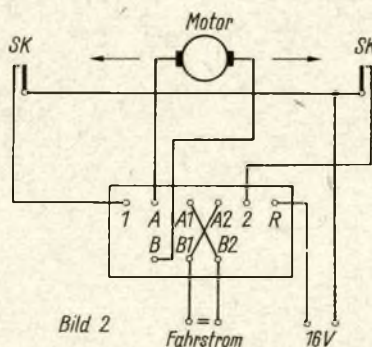


Bild 2

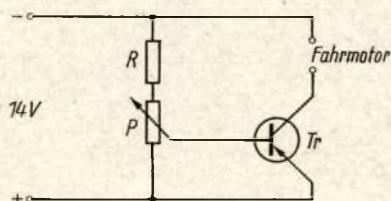


Bild 3

Bild 1: Schaltung der Motorsteuerung mit einem einfachen Relais

Bild 2: Schaltung der Motorsteuerung mit einem Umschaltrelais für die TT-Modellbahn

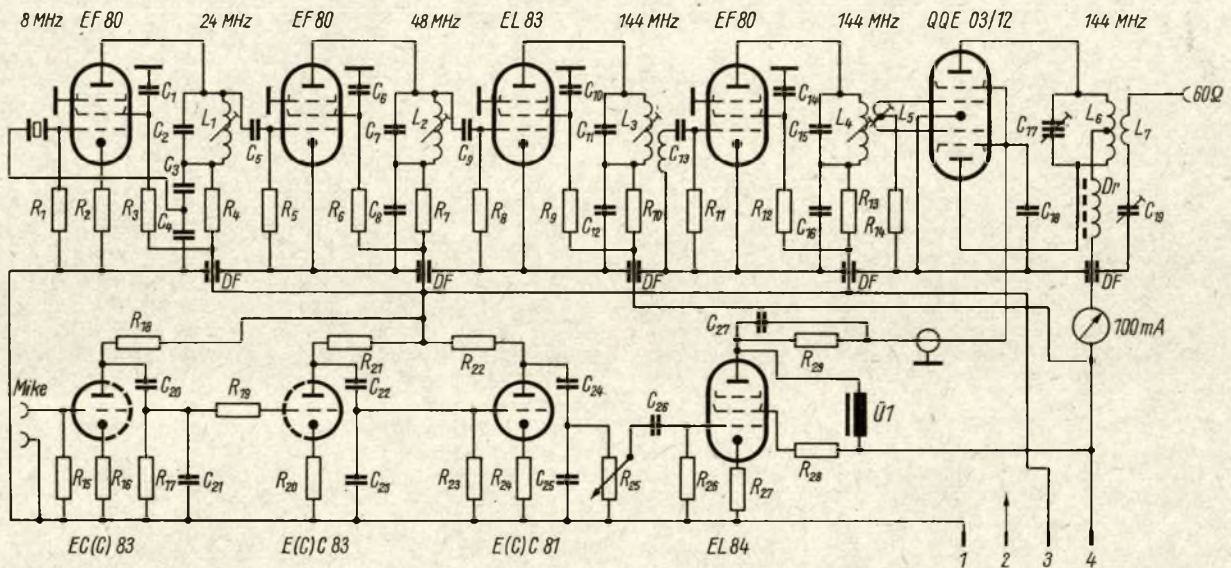
Bild 3: Transistor-Regelschaltung für die Fahrgeschwindigkeit

tensportler gemeinsam mit den Schießsportlern beim Bau verschiedener Ziele für die Schießanlagen zu finden. Einige Anregungen, wie rotierende Schießscheiben, elektrische Scheibenzuganlagen und Lichtblitzschießeinrichtungen waren auf der MMM 1965 am Stand der GST zu sehen. Nachstehend soll eine einfache bewegliche Zielscheibeneinrichtung beschrieben werden. Es handelt sich dabei um eine Anlage, die mit Hilfe eines einfachen Laufwerkes die üblichen Luftgewehrscheiben hin- und herbewegt. Als bewegliches Element wurde der gesamte elektromechanische Teil einer Modelleisenbahnlok benutzt. Die Verkleidung der Lok (Gehäuse) wurde entfernt und statt dessen eine Blechabdeckung auf das Fahrwerk montiert. Ein Blechstreifen, dessen Breite der Loklänge entspricht, wurde u-förmig gebogen, so daß die Lok an den Breitseiten und von oben geschützt ist. An der Frontseite der Blechverkleidung wurde ein Blattfederstreifen befestigt, in dem die Scheibe eingeklemmt werden kann. Somit ist ein schnelles Wechseln möglich.

Funktionsmodell wurden Schienen und Loktriebwerk der üblichen Piko-Modellbahnen (Spur HO) ausprobiert und es zeigte sich, daß die Anlage einwandfrei funktionierte. Wird die Scheibe getroffen, ist die Masse der Lok genügend groß, um sie nicht aus den Schienen springen zu lassen. Ein zusätzliches Beschweren oder andere Maßnahmen erwiesen sich als unnötig. Eine zweite Anlage wurde mit dem Motorfahrzeug der Piko-Einschienen-Modellbahn aufgebaut. Auch hier wurde zur Stromzuführung ein Schleppkabel benutzt. Statt der zugehörigen Schienen konnte deshalb eine einfache Holzleiste entsprechender Breite statt dem Gleis benutzt werden. Die Einschienenlok ist noch seitenstabiler, und ein Kippen ist auch beim Anstoßen an die Anlage nicht mehr zu befürchten. Die Laufschiene wurde in ein Eisenblechgestell (1 mm) montiert, dessen Rückseite genügend hoch ist, um gleichzeitig als Kugelschutz nach hinten dienen zu können. Von vorn wird mit einem Blechstreifen die Schiene in ihrer gesamten Länge abge-

Bild 1 zeigt die Schaltung unter Verwendung eines Relais von 20 Ohm, 1,2 V, der Firma Stuhmann KG. Die Gesamtspannung von 2,4 V entsprach der richtigen Fahrgeschwindigkeit und wurde einem NC-Sammler entnommen. Die Funktion ist sehr einfach. Wird die Stromquelle angeschlossen, setzt sich das Fahrwerk mit Scheibe (Motor) nach links in Bewegung, bis es an den linken Kontakt (SK<sub>L</sub>) anstößt und diesen schließt. Dieser Kontakt bringt das Relais zum Anziehen und dessen Kontakt rel I schließt und sorgt dafür, daß auch nach Öffnen des Kontaktes SK der Relaisstromkreis geschlossen bleibt. Gleichzeitig schalten die Relaiskontakte rel II um und wechseln die Polarität des Fahrstromes. Dadurch fährt das Fahrwerk in entgegengesetzter Richtung, bis es an den rechten Stoffkontakt (SK<sub>R</sub>) anstößt. Dieser Kontakt schließt die Relaiswicklung kurz, das Relais fällt ab, rel I öffnet und rel II polt um. Der Fahrmotor bewegt sich nun wieder entgegengesetzt. Der Vorwiderstand R (20 Ohm, 1 W) sorgt dafür, daß beim Kurzschließen der Relaiswicklung der Strom begrenzt wird. Eine andere Schaltmöglichkeit der Anlage zeigt Bild 2. Hier wurde das zwei-polige Umschaltrelais für TT-Modellbahnen (6,75 MDN) der Firma Zeuke &





## 2-m-Kleinsender für den Portabel-Einsatz

V. SCHEFFER - DM 2 BIJ

Hier soll ein 2-m-Kleinsender beschrieben werden, der sich als Zweitstation oder für den Portabel-Einsatz zu Contesten (z. B. Polni Den) sehr gut eignet. Auf Grund des elektrischen und mechanischen Aufbaus ist der TX absolut TVI- und BCI-sicher. Bis auf die Endröhre (QQE 03/12), die sich aber mit gleichem Resultat leicht durch 2 × EL95 ersetzen läßt, wurden nur handelsübliche Bauteile verwendet. Der

eingebaute Modulator bildet zusammen mit dem Sender eine kompakte Einheit. Beide zusammen wurden in einem Gehäuse von 270 mm × 210 mm × 170 mm untergebracht.

### 1. Der Sender

Der Oszillator arbeitet mit einem 8-MHz-Quarz in Obertonschaltung und ist mit einer EF80 bestückt. Der Anodenkreis wird auf die 3. Harmonische (24 MHz) abgestimmt. Die Gittervorspannungserzeugung der folgenden Stufen erfolgt über den Gitteranlaufstrom. Mit der zweiten EF80 wird das 24-MHz-Signal verdoppelt und in der folgenden EL83 auf 144 MHz verdreifacht. Die Verwendung einer 144-MHz-Treiberstufe mit einer EF80 mag ungerechtfertigt erscheinen. Aber es ist nicht einfach, die PA nicht nur gerade eben, sondern mit Leistungsreserve anzusteuern. Mit dieser Treiberstufe ist es ein Leichtes, die QQE03/12, deren Ansteuerleistung bei einigen hundert mW HF liegt, im C-Betrieb auszusteuern. L4 und L5 arbeiten mit den dazugehörigen Kapazitäten als Bandfilter. L6 ist in zwei Hälften mit etwa 5 mm Zwischenraum aufgeteilt. In diesen taucht die Auskoppelspule L7 ein. Mit dem Trimmer an einem Ende dieser Spule ist es möglich, die durch den unsymmetrischen Ausgang bei 144 MHz auftretende Blindkomponente zu kompensieren.

### 2. Der Modulator

Es kommt hier eine Schirmgitter-Heising-Modulation zur Anwendung.

Bild 1: Schaltung des beschriebenen Kleinsenders mit Schirmgitter-Heising-Modulation; 1 - Masse, 2 - 6,3 V, 3 - + 250 V, 4 - + 300 V

### Bauteile für Kleinsender

C1, 6, 8, 10, 12, 14, 16 = 3 nF; C2, 13, 19 = 20 pF; C3 = 500 pF; C4, 9 = 50 pF; C5 = 100 pF; C7, 15 = 5 pF; C11 = 7 pF; C17 (Drehkondensator) = 2 × 14 pF; C18 = 6 nF; C20, 22 = 1 nF; C21 = 80 pF; C23 = 160 pF; C24 = 2 nF; C25 = 10 pF; C26, 27 = 25 nF.  
R1, 5, 8 = 50 kOhm; R2, 28 = 100 Ohm; R3, 6, 29 = 20 kOhm; R4, 7, 10, 13, 16, 24 = 1 kOhm; R9 = 10 kOhm; R11 = 60 kOhm; R12 = 15 kOhm; R14 = 33 kOhm; R15 = 160 kOhm; R17, 23 = 500 kOhm; R18, 19, 21 = 100 kOhm; R20 = 2 kOhm; R22 = 5 kOhm; R26 = 470 kOhm; R25 (Potentiometer) = 500 kOhm - log.; R27 = 160 Ohm.  
DF (Durchführungskondensatoren) = 6 nF.  
Dr (UKW-Drossel) = 10 μH/1,5 A.

### Spulen für Kleinsender

L1 16 Wdg., 0,8 mm CuL, 10 mm Ø  
L2 9 Wdg., 1,0 mm CuL, 10 mm Ø  
L3 4 Wdg., 1,0 mm CuAg, 10 mm Ø  
L4 4 Wdg., 1,0 mm CuAg, 10 mm Ø  
L5 2 × 2 Wdg., 1,0 mm CuAg, 10 mm Ø  
L6 2 × 2,5 Wdg., 1,0 mm CuAg, 10 mm Ø  
L7 2 Wdg., 1,0 mm CuAg, 10 mm Ø  
L1, 2, 5 mit Kern Manifer 230  
L3, 4 mit Messingkern  
Die Koppelspule von L3 hat 2 Wdg.

Der Frequenzbereich des vierstufigen Modulationsverstärkers wurde auf den Bereich 300 ··· 3000 Hz eingengt, da es darauf ankommt, nur diesen Bereich zu übertragen (Sprachfrequenzbereich).

### 3. Der Abgleich

Mit dem Griddipper werden zunächst alle Kreise auf ihre Frequenzen vorabgestimmt. Danach werden die Stufen der Reihe nach in Betrieb genom-

Schluß von Seite 324

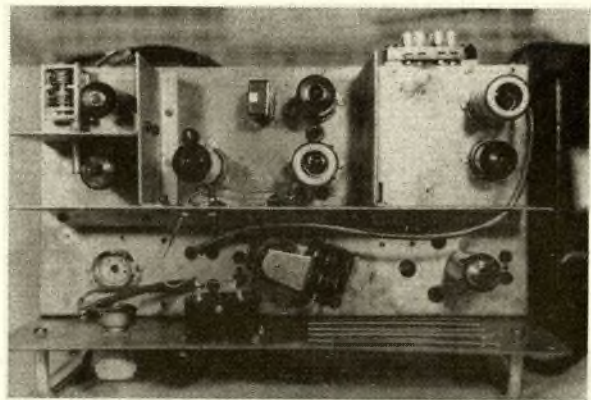
Wegwerth KG verwendet. Man muß allerdings in Kauf nehmen, daß die Relaispulen hier 16 V benötigen. Zur Regelung der Fahrgeschwindigkeit können getrennte Stromquellen oder Vorwiderstände dienen. Günstig ist es, wenn ein Modellbahnfahrtrafo mit 16-V-Anschluß für Zubehör benutzt wird. Auf eine nähere Beschreibung der Funktion des Relais wird hier verzichtet, weil jedem Relais eine genaue Beschreibung beiliegt.

Außer den beiden abgebildeten Schaltungen gibt es noch eine Reihe anderer Möglichkeiten. Für diejenigen, die nicht mit Schleppkabel arbeiten wollen, sondern die Schienen als Stromleiter benutzen, sei auf die Verwendungsmöglichkeit von Schaltgleisen zum Fahrtrichtungswechsel verwiesen. Als Regler für die Fahrgeschwindigkeit kann man übrigens auch einen Leistungstransistor in der Schaltung nach Bild 3 verwenden. Der Transistorregler muß allerdings vor den Polwendkontakten eingebaut werden.

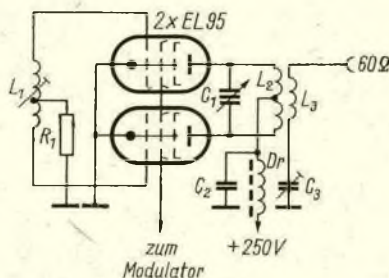




**Bild 3:** Ansicht des 2-m-Kleinsenders von DM 2 BJ



**Bild 4:** Blick auf das Chassis des Kleinsenders. Rechts der Modulatorteil, links Treiber- und PA-Stufe. Das Relais RH 100 dient zur Antennenumschaltung



**Bild 2:** Schaltung der PA-Stufe des Kleinsenders mit 2 x EL 95 als Röhrenbestückung

**Bauteile zu Bild 2**

- C1 (Drehko) = 2 x 14 pF; C2 = 3 nF; C3 = 20 pF.
- R1 = 40 kOhm.
- Dr (UKW-Drossel) = 10 μH/1,5 A.
- L1 4 Wdg., 1 mm CuAg, 10 mm Ø, mit Kern Manifer 230, Mittelanzapfung
- L2 2 x 3 Wdg., 1 mm CuAg, 10 mm Ø
- L3 2 Wdg., 1 mm CuAg, zwischen L2

men. Jede Stufe wird auf den maximalen Gitterstrom der nächsten abgeglichen. An L7 wird eine 10-W-Lampe angeschlossen und der PA-Kreis wird mit C17 in Resonanz gebracht, so daß die Lampe hell aufleuchtet. Bei angeschlossener Antenne wird C19 so eingestellt, daß bei 70 mA Anodenstrom die maximale HF-Leistung abgegeben wird.

Der Input beträgt bei  $U_n = 300$  V etwa 20 W und der Output etwa 8...9 W.

**4. Mechanischer Aufbau**

Chassis, Frontplatte und Abschirmwände, die galvanisch verzinkt wurden, bestehen aus 1,5-mm-Tiefziehblech.

Steuerstufen, Treiber, PA und Modulator werden durch Abschirmwände voneinander getrennt. Alle Gleichspannungen und die Heizspannungen wer-

den den Kammern über 6-nF-Durchführungskondensatoren zugeführt. Die Heizfäden aller Röhren sind mit UKW-Breitbanddrosseln 10 μH/1,5 A verdrosselt.

**Literatur:**

- [1] Das DL-QTC, Körner-Verlag, Stuttgart, 5/1960, S. 217/218; Max Werner Vogel, DL 6 AN: Schirmgitter-Heising-Modulation

- [2] Funktechnik, 4/1963; K. G. Lickfeld, DL 3 FM: 144-MHz-Kleinsender für stationären oder mobilen Betrieb

- [3] FUNKAMATEUR, 3 und 4/1964; Peter Lorenz, DM 2 ARN: Steuersender für den modernen UKW-Sender

- [4] FUNKAMATEUR, 7 und 8/1965; L. Fischer, DM 2 ARE: 2-m-Sender - aber TVI- und BCI-frei

- [5] FUNKAMATEUR, 1/1965; V. Scheffer, DM 3 XIJ: UKW-Sender für das 2-m-Amateurband

## Aus der internationalen Schaltungspraxis (1)

Eine ČSSR-Version des von SM 5 EY beschriebenen „Minitransceiver“ stellt OK 2 QX in der SSB-Rubrik des „Amateurske Radio“ Heft 12/65 vor. Dieser an Einfachheit kaum noch zu unterbietende Sende-Empfänger arbeitet auf 80, 40 und 20 m, es werden lediglich 3 Quarze benötigt.

In R01 wird mit Kr1 der Träger erzeugt, der im mit 2 Dioden bestückten Balancemodulator zum DSB-Signal moduliert wird. Der NF-Verstärker ist lediglich einstufig, die Anpassung an den Modulator geschieht mit Tr1. Auf den Modulator folgt das mit zwei in der Frequenz um 1,7...1,8 kHz verschiedenen Quarzen um 5,7 MHz bestückte Quarzfilter. R02 verstärkt das SSB-Signal, welches in der nachfolgenden Mischstufe (R04) mit dem VFO-Signal gemischt wird. Der VFO ist umschaltbar, um zusätzliche Quarze zu vermeiden. Auf den Mischer folgt sofort die Endstufe R05 mit einem Input von ungefähr 50 W. Das Pi-Filter ist fest für etwa 60 Ohm ausgelegt. Der Pi-Kreis der PA ist gleichzeitig Eingangskreis für den HF-Verstärker des Empfängers R06. Auf den HF-Verstärker folgt der Triodenteil von R04 als Mischer. Die VFO-Frequenz wird in der Katode zugeführt. Über die Auskoppelschleife in der Anodenleitung des Mixers wird

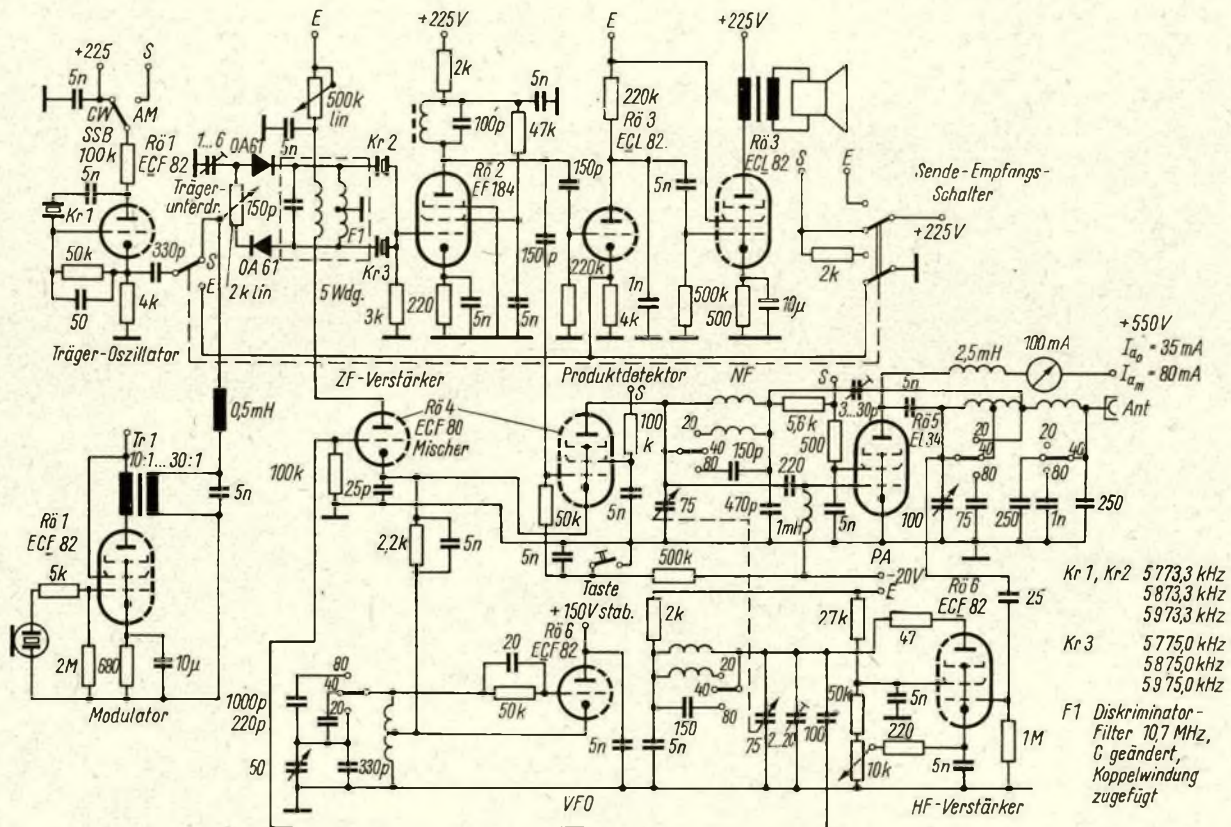
die ZF in den Schwingkreis des Quarzfilters eingekoppelt. Das Empfangssignal kann so in der doppelt ausgenutzten R02 verstärkt werden; auf R02 folgt der Produktdetektor (R03), in dem das SSB-Signal mit Hilfe der vom Trägeroszillator kommenden Spannung zur Niederfrequenz herabgemischt wird, die NF wird im Pentodensystem von R03 verstärkt und an den Lautsprecher abgegeben. Die Umschaltung von „Senden“ auf „Empfang“ erfolgt durch Anlegen der Anodenspannung an die mit „S“ bzw. „E“ bezeichneten Punkte. In der Stellung „Empfang“ kann der VFO geringfügig verstimmbar werden, indem über die Variation der Anodenspannung von R04 eine Änderung der parallel zum VFO-Schwingkreis liegenden Anoden-Katoden-Kapazität herbeigeführt wird. Bei cw wird der Balancemodulator verstimmbar und R04 über eine negative Vorspannung getastet.

Die VFO-Frequenzen betragen bei einer Filterfrequenz von 5,750 MHz:

80 m 9,25...9,55 - 5,750 OSB  
= 3,5...3,8 MHz USB  
(unt. Seitenband)

40 m 12,75...12,85 - 5,750 OSB  
= 7,0...7,1 MHz USB





20 m 8,25...8,60 + 5,750 OSB  
 = 14,0...14,35 MHz OSB  
 (ob. Seitenband)

Die Lage der Frequenzen ist einzuhalten, da die richtige Seitenbandlage herauskommen muß. Zum Filter selbst werden keine Meßwerte genannt, die Trägerunterdrückung hängt allein vom Balancemodulator ab, die Seitenbandunterdrückung wird wegen der Einfachheit des Filters keine Höchstwerte erreichen, ist aber ausreichend. Die Frequenz der Quarze Kr1...3 ist in gewissen Grenzen wählbar, Kr2 und Kr3 müssen etwa 1,8 kHz auseinander liegen, für Kr1 wird bei Auslegung für das obere Seitenband die Frequenz von Kr2 und bei Auslegung für das untere Seitenband die Frequenz von Kr3 gewählt. (Anm. d. Red.: Es empfiehlt sich, die Trägerfrequenz etwa 800 Hz unter die Frequenz von Kr2 bzw. über die Frequenz von Kr1 zu legen, da sonst der Träger und ein Teil des unerwünschten Seitenbandes in den Durchlaßbereich des Filters fallen. Unter Berücksichtigung dieses Punktes ergab sich bei einem ähnlichen Filteraufbau auf etwa 500 kHz bei DM 2 BTO eine Seitenbanddämpfung von nicht mehr als 30 dB. Dabei handelte es sich um einen ebenfalls sehr einfachen SSB-Exciter nach DJ 3 VI; Funktechnik 4/61, S. 120.)

Das Netzteil liefert aus einer Trafowicklung einmal 225 V für die Vorstufen und durch Spannungsverdopplung zum anderen 500 V für die PA. Mit einem Zusatztrafo werden 20 V für die

negative Gittervorspannung erzeugt. Die Anodenspannung des VFO ist auf 150 V stabilisiert.

Nach Angaben von OK 2 OX wurde der

Transceiver von verschiedenen OK-Amateuren original oder in verschiedenen Varianten mit gutem Erfolg nachgebaut. E. Barthels - DM 2 BUL

## Einfaches A1-Mithörgerät für die 10-RT

H. DÜLGE - DM 4 RA

Die vom Sender abgestrahlten Telegrafiesignale sollen während des QSOs in zweifacher Hinsicht kontrollierbar sein:

1. auf Tonqualität
2. auf Zeichengebung

Ein nicht zu unterschätzender Nachteil - besonders für die Newcomers, denn sie sollen in erster Linie an dieser Station arbeiten - ist das Fehlen einer Mithöreinrichtung für A1-Betrieb in der Station 10-RT.

In der einschlägigen Literatur findet man einige Schaltungen zur Tastkontrolle [1]. In diesem Beitrag soll eine spezielle Lösung für die 10-RT beschrieben werden (die allerdings keine Kontrolle der Tonqualität zuläßt - d. Red.).

Das Gerät ist seinen geometrischen Abmessungen nach kaum größer als der Original-Brustumschalter für diese Station, und es ersetzt diesen. Ein Eingriff in den Sender bzw. Empfänger ist nicht nötig. Das Gerät enthält:

1. das Mithörgerät für A1-Betrieb,

2. den Stationsumschalter S1 (Senden - Empfang),
3. den Kopfhörerumschalter S2 (A1 - A3),
4. ein Buchsenpaar für den Mikrofonanschluß,
5. zwei Buchsenpaare für zwei Kopfhörer.

Die Gesamtschaltung (Blockschaltbild) dieses Gerätes zeigt Bild 1. Das Mithörgerät gestattet die Überwachung der getasteten HF-Energie.

### Schaltung und Wirkungsweise

In diesem Gerät, das vor der Station auf dem Tisch liegt (möglichst am günstigsten Platz auf die Tischplatte aufschrauben, dann wird auch die Grundplatte gespart), befindet sich ein auf das 80-m-Band abgestimmter Resonanzkreis, der einen sehr geringen Anteil der ausgesendeten HF-Energie absorbiert. Diese wird durch eine Germaniumdiode (GA 100 o. ä.) gleichgerichtet und mit C3 geglättet. Die auf diese Art gewonnene Gleichspannung ( $U < 1V$ ) speist einen einfachen Tran-



## Ausschreibung der IV. DDR-Leistungsschau

Schluß aus Heft 6/1966

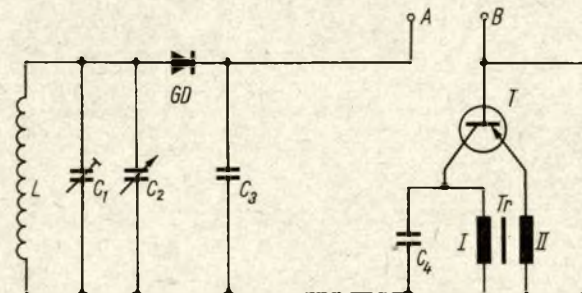
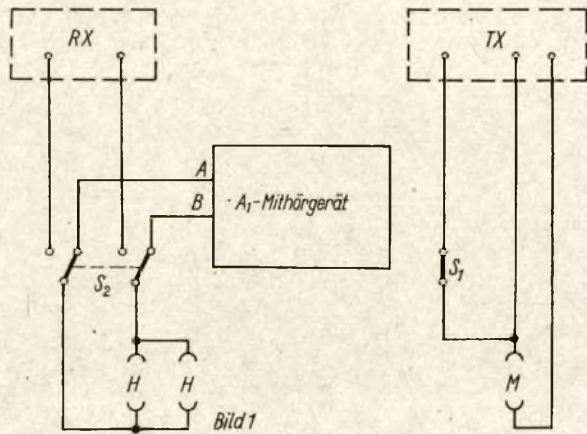


Bild 2

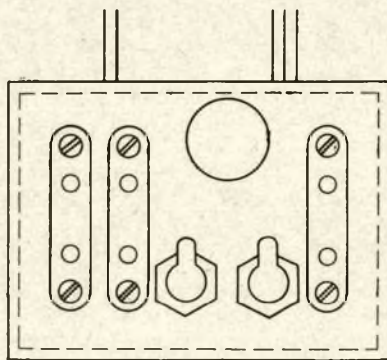


Bild 3

Bild 1: Blockschaltbild des gesamten Gerätes

Bild 2: Schaltung des hochfrequenzgespeisten Tonsummers

Bild 3: Ansicht des Gerätes (Rahmenspule durch Strichlinie angedeutet)

sistor-NF-Generator, der schaltungsmäßig eine in Basisschaltung arbeitende Meißnerschaltung darstellt (vgl. Bild 2). Dieser Transistorsummc benötigt zum Anschwingen nur 0,1 V; die Stromaufnahme beträgt 10  $\mu$ A. Ein ausreichend kräftiger Summton im Kopfhörer entspricht also einer Leistungsaufnahme von nur  $10^{-6}$  W = 1  $\mu$ W [2].

Bei fester Kopplung an den Senderausgang (durch Kopplungsschleife o. ä.) wird der Mithörton natürlich lauter, doch bei der relativ geringen zur Verfügung stehenden HF-Ausgangsleistung

der Station 10-RT könnte der Energieentzug dann schon negativ bemerkbar sein.

Im Mustergerät wurde ein Kleinstübertrager Typ 5K10 (I – hochohmige Wicklung, II – niederohmige Wicklung) und ein Transistor aus dem verwertbaren Ausschuß des Halbleiterwerkes (etwa dem Typ LF 871 entsprechend) verwendet. Die Wahl des Transistors ist unkritisch. Eventuell können auch die Übertrager K20 (Anschlüsse rot und weiß für I, grün und schwarz für II) bzw. K21 (Anschlüsse rot und grün für I, Lautsprecherwicklung für II) Verwendung finden. Andere Übertrager mit einem Übersetzungsverhältnis zwischen etwa 1 : 3 und 1 : 10 sind ebenfalls brauchbar [2]. Auf richtige Polung des Übertragers ist zu achten, sonst kommt keine Rückkopplung zustande (ausprobieren!). Der Kondensator C4, parallel zur Übertragerwicklung I, verbessert die Tonqualität, er kann aber auch weggelassen werden.

### Mechanischer Aufbau

Ein nicht abgeschirmtes Gehäuse (100 mm  $\times$  70 mm  $\times$  30 mm aus Holz oder Kunststoff) beinhaltet die gesamte Schaltung. Die Spule L ist im Mustergerät eine aus 12 Windungen (CuL-Draht,  $\varnothing = 0,4$  mm) bestehende Rahmenwicklung innerhalb des Gehäuses (siehe Bild 3). C1 ist ein Scheibentrimmer Ko 2504 (20  $\cdot$  100 pF). Ihm parallel liegt ein kleiner Drehkondensator C2 mit einer Kapazitätsvariation  $\Delta C \approx 15$  pF zur Resonanzabstimmung auf dem ganzen Band (3,5  $\cdot$  3,8 MHz). Da dieser Drehko meistens aber nicht in

### Abteilung B: Unterhaltungselektronik

In dieser Abteilung werden NF-Verstärker in Mono- und Stereoausführung, Magnetbandgeräte, Mikrofone und Lautsprecherkombinationen gezeigt. Ferner Rundfunkempfänger und andere zum Sachgebiet gehörende Geräte sowie Einrichtungen zur Erzeugung elektronischer Musik.

### Abteilung C: Fernsehtechnik des Amateurs

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

### Abteilung D: Geräte anderer Sportarten der GST

In dieser Abteilung werden speziell Geräte für andere Sportarten der GST gezeigt, die teilweise oder vollständig mit Hilfe von elektronischen und elektrischen Einrichtungen funktionieren.

Während der Leistungsschau sollen zusätzlich für unsere Nachrichtensportler interessante, industriell hergestellte nachrichtentechnische Geräte gezeigt werden. Außerdem ist ein besonderer Stand mit allgemeiner Fachliteratur und spezieller Amateurliteratur vorgesehen.

Während der Leistungsschau arbeiten Amateur-Sonderfunkstationen.

Um vielen Funkamateuren die Möglichkeit des Besuchs dieser Leistungsschau zu geben, wird in der Zeit vom 9. bis 11. September 1966 das III. Jahrestreffen der Funkamateure der GST in Berlin, Alexanderplatz, Haus des Lehrers, durchgeführt.

H.-U. Fortier – DM 2 COO  
Leiter der Leistungsschau

der Bastelkiste liegt, ist hier auch ein Scheibentrimmer Ko 2496 (4  $\cdot$  20 pF) oder ein ähnlicher mit aufgelöteter Achse (mechanische Spannung verringern, damit sich der Rotor leichter drehen läßt!) brauchbar. Die Erfahrung hat gezeigt, daß auch ein fest auf Bandmitte abgestimmter Kreis ohne Nachstellmöglichkeit ausreicht.

Da C1 variabel gewählt wurde, ist der Einsatz dieses Gerätes ohne Schaltungsänderung (nur nachtrimmen) auch für die Frequenzen der vormilitärischen Ausbildung möglich.

Soll ein kleines Metallgehäuse Verwendung finden (dadurch wird eine Verstimmung durch Berührung usw. unterbunden), dann muß an den mit einer „normalen“ Spule aufgebauten Resonanzkreis eine Hilfsantenne angekoppelt werden, deren Länge durch Versuch bestimmt wird.

Die Anschlußleitungen (2 zum Empfänger und 3 zum Sender) sind je 25 cm lang.

Nach dem Aufbau läßt sich das Gerät vorteilhaft am aktiven Frequenzmesser (Griddipper) abstimmen und ausprobieren.

### Stückliste

C1 (Scheibentrimmer) = Ko 2504; C2 (Drehkondensator) = 4  $\cdot$  20 pF; C3 = 200 pF; C4 = 5  $\cdot$  10 nF.

GD (Germaniumdiode) = GA 100 o. ä.

L = Schwingkreisspule, siehe Text

S1 = einpoliger Kippumschalter

S2 = zweipoliger Kippumschalter

T (Transistor) = LF 871 o. ä.

Tr (Kleinstübertrager) = Typ 5 K 10, siehe Text

3 zweipolige Buchsenleisten

### Literatur:

- (1) Amateurfunk (3. Auflage), S. 301  $\cdot$  303
- (2) Der praktische Funkamateure, (1. Auflage), Band 35, S. 85  $\cdot$  89



## Freiheitssender 29,8

Den nachstehenden, redaktionell bearbeiteten Beitrag von Prof. Hans Teubner entnehmen wir dem repräsentativen Bildband „Pasaremos“, der anlässlich der 30. Wiederkehr des Beginns des antifaschistischen Freiheitskampfes in Spanien vom Deutschen Militärverlag herausgegeben wird.

„Achtung! Hier spricht der Deutsche Freiheitssender 29,8!“ Dieser Ruf war seit Januar 1937 jeden Abend pünktlich 22.00 Uhr in den Kurzwellengeräten Deutschlands und aller Länder Europas zu hören. Und täglich hörten deutsche Antifaschisten mit angehaltenem Atem eine volle Stunde lang die Stimme des anderen, des wahren Deutschlands, die Stimme der KPD und der deutschen Volksfront. Durch den Äther drang die Wahrheit in die Rundfunkgeräte der Hitlergegner; die Stimme gab Mut und Vertrauen all denen, die das gute Deutschland gegen die faschistische Barbarei, die Zukunft gegen den Absud des deutschen Imperialismus und Militarismus, gegen den Hitlerfaschismus verfochten.

Der von der Gestapo gefürchtete leistungsstarke Sender, der mit dem Getöse der faschistischen Störsender nicht totzukriegen war, befand sich auf spanischer Erde.

Erich Glückauf und mir war vom ZK der KPD die Redaktion des Senders anvertraut. Hanns Maaßen war der Sprecher unseres antifaschistischen Senders 29,8. Anfangs gehörten auch Gerhart Eisler und Kurt Hager zur Redaktion.

Was verschaffte dem Sender die Achtung aller anständigen Menschen vieler Länder und den unendlichen Haß der Hitler, Göring und Himmler? Es war die Aktualität, die vorzügliche Informiertheit der Redaktion über die Verbrechen des Hitlerfaschismus auf dem Innerkriegsschauplatz Deutschland und auf spanischer Erde; es war die Kraft der Logik und der Tatsachen, mit der der Sender die Politik der Volksfront gegen Faschismus und Krieg propagierte. Durch den von der KPD-Führung eingerichteten Nachrichtendienst kamen die Informationen durch mutige Kurier über die „grüne Grenze“ nach Paris, dem damaligen Sitz des ZK, und von dort zu uns. Die Enthüllungen der Verbrechen des deutschen Imperialismus, der in Spanien seine Generalprobe für den Kriegsüberfall auf ganz Europa abhielt, der deshalb die Kader seiner Luftwaffe in der von den Generalen Sperrle und Richthofen geleiteten „Legion Condor“ ausbildete, ebenso die Kader für Artillerie und Pan-

zer, waren uns durch die enge Verbindung zu den spanischen Freiheitskämpfern und zu den Internationalen Brigaden möglich. Franz Dahlem, ständiger Vertreter des Zentralkomitees der KPD in Spanien und zugleich einer der Vertreter der Kommunistischen Internationale, belieferte die Redaktion des Senders laufend mit bedeutsamen Informationen. Von großem Nutzen für unsere Nachrichtengebung waren unsere direkten Verbindungen zu Kommandeuren, Politikommissaren und Soldaten der XI. Internationalen Brigade. Hier einige Namen, wahllos aus Hunderten herausgegriffen: Heinrich Rau, Willi Bredel, Gustav Szinda, Eduard Schmidt (Eduard Claudius), Werner Schwarze, Richard Gladewitz, Reinhold Henschke, der im Rücken der faschistischen Linien als Partisan tätig war. Wir waren in der Lage, durch Welle 29,8 vor aller Welt zu enthüllen, was die faschistischen Gewalthaber geheimhalten wollten, so zum Beispiel konnten wir berichten, welche Schiffe wann und unter welcher Flagge von welchen deutschen Häfen aus mit welcher Ladung an Mannschaften und Kriegsmaterial nach Franco-Spanien abgegangen waren. Hier eine der Meldungen: „In der ersten Januarwoche (1937) verließen die Dampfer ‚Staffurt‘, ‚Holstein‘, ‚Erfurt‘, ‚St. Louis‘ und ‚Königsstein‘ den Stettiner Hafen mit Truppen in Zivil, mit Granaten, Flugzeugen, Tanks und Flakgeschützen an Bord. Die Schiffe, begleitet von den Kreuzern ‚Köln‘ und ‚Nürnberg‘ und einigen U-Booten, wurden teils in Ceuta, teils in Sevilla entladen. Die Truppen dieses Transportes stammen größtenteils aus dem Hermann-Göring-Regiment in Spandau. Sie wurden nach dem Flugplatz in Ceuta kommandiert.“

So entlarvten wir täglich die infame faschistische Intervention gegen die Demokratie im friedlichen Spanien. Der Sender entlarvte Canarias, Faupel, Trettner und andere Haie des deutschen Militarismus; der Sender nannte Hitlers Flieger beim Namen, die bei Madrid abgeschossen wurden, so den Kunstflieger Gerhard Fieseler und den Sohn des deutschen Botschafters in Paris, Graf Welczek, oder die Namen der braunen Luftpiraten, die am 26. April 1937 den abscheulichen Massenmord an



den Kindern von Guernica vornahmen. Die Namen hatten wir aus den Aussagen der vom spanischen Himmel heruntergeholten Flieger der „Legion Condor“.

Der deutsche Freiheitssender 29,8 berichtete über die faschistischen Verbrechen und Verbrecher, er berichtete über den Heldenkampf des spanischen Volkes und der Internationalen Brigaden, von dem großen Vorbild der Sowjetunion, vom Kampf der Friedenskräfte in Deutschland und in der Welt. Über 29,8 verkündeten führende Genossen der KPD die Wahrheit, und es sprachen Heinrich und Thomas Mann, Arnold Zweig und Alfred Kerr, Hans Marchwitza und Erich Weinert und viele, viele andere Humanisten und Friedenskämpfer aus dem Ausland: so Paul Robeson, Ernest Hemingway und Frans Masereel. Welche Kraft! Doch – sie reichte damals nicht zum Siege. Die militärische Übermacht der Faschisten wurde größer und größer. Auch unsere Sendearbeit für 29,8 wurde immer schwieriger. Seit dem Durchbruch der Faschisten von Lerida nach Tortosa an der Ebromündung nahmen die Bombardierungen Barcelonas durch Hitlerflugzeuge von den Balearen-Inseln Mallorca und Menorca aus gewaltig zu. Wir unterbrachen trotzdem unsere Arbeit nicht; weiter ertönte jeden Abend der Freiheitssender 29,8 – bis das bittere Ende im Freiheitskampf auf spanischer Erde kam, dem dann nur fünf Monate später der deutsche Faschismus den Beginn des zweiten Weltkrieges, vor dem die KPD und Volksfront über 29,8 so dringend gewarnt hatten, folgen ließ.

Der Kampf ging für alle am Leben gebliebenen Spanienkämpfer an anderen Frontabschnitten weiter. Auch die Sendearbeit entwickelte sich weiter bis hin zum Moskauer Sender des Nationalkomitees „Freies Deutschland“ im zweiten Weltkrieg.



# Aktuelle Information

## Gebirgsketten als Retranslatoren

(R) Die Gelehrten des Instituts für Physik und Mathematik der Kasachischen Akademie der Wissenschaften haben festgestellt, daß man die Signale der Fernsehzentralen von Alma-Ata und Taschkent in vielen Orten empfangen kann, die hinter Gebirgsketten liegen. Bei der Erforschung der Gesetzmäßigkeit der Rundfunkwellenverbreitung ist der Mitarbeiter dieses Instituts Sabyrdin Amanow zur Schlußfolgerung gekommen, daß die Gebirgsgipfel als natürliche „Retranslatoren“ der Radiowellen dienen können.

Nach der Erforschung von beinahe sechzig Gebirgsketten hat Amanow technische Methoden der Errechnung von Verbindungslinien erarbeitet. Dies wird die Errichtung solcher Linien in Gebirgsgegenden Mittelasiens, Kasachstans, des Kaukasus, Transbaikaliens ermöglichen. Besonders wertvoll ist die Schlußfolgerung, daß die Möglichkeit besteht, die Radiotranslationspunkte nicht auf schwer bestiegbaren Berghöhen unterzubringen, sondern in Tälern, indem die Berge die Funktion der Signalbrechung (Refraktion) ausüben.

## Höhere Sicherheit für Kraftfahrer

(M) In England werden Rückspiegel, die ein Blenden des Fahrers verhindert, und Einrichtungen zum automatischen Umschalten der Fernlichter beim Entgegenkommen eines anderen Kraftfahrzeuges hergestellt. Damit erhöht sich die Sicherheit der Kraftfahrer bei Nachtfahrten.

## Skandinavische Nachrichtensatellitenstation

(M) Eine Station für die Verbindung mit Nachrichtensatelliten bauten gemeinsam Schweden, Dänemark und Norwegen unweit von Göteborg.

## Übertragung Tokio-Europa

(M) Die FS-Übertragungen von den Olympischen Spielen in Tokio nach Europa kosteten fast 850 000 Dollar, die Hälfte dieser Kosten erforderte die Beförderung des Materials zwischen Montreal und Hamburg mit Flugzeugen.

## Sylvania-Farbfernsehröhre

(M) Bei der amerikanischen Firma Sylvania wurde eine Farbfernsehröhre mit einer um 43 % höheren Helligkeit (im Vergleich mit geläufigen Farbfernsehröhren) entwickelt. Die 90°-Bildröhre besitzt einen rechteckigen Bildschirm mit einer Diagonale von 25". Durch Anwendung von Europium wird das Rot stärker als bisher wiedergegeben, und die anderen Farben brauchen nicht mehr gedämpft zu werden. Die Eigenschaften einer Farbfernsehröhre können somit voll genutzt und es kann eine größere Helligkeit erreicht werden.

## Trend bei Feldeffekttransistoren

(M) Im Jahre 1964 wurden in den USA 1,4 Millionen Feldeffekttransistoren produziert, und im Jahre 1965 waren es bereits 5 Millionen Stück. In diesem Jahr soll der Preis bei größeren Serien etwa 1 Dollar betragen. Bei den Feldeffekttransistoren wurde eine weitere Erhöhung der Grenzfrequenz und der Strombelastbarkeit (bis zu Hunderten mA) erreicht. Gegenüber geläufigen Transistoren ist der große Eingangswiderstand der Feldeffekttransistoren in Schaltungen von Vorteil.

## HF-Leistungstransistor

(M) Die Firma TRW Semiconductors Inc. entwickelt einen 50-W-Transistor mit einer Grenzfrequenz von 150 MHz. Die Firma produziert bereits 30-W-HF-Leistungstransistoren.

## MOSFET-Transistoren

(M) Die Firma KMC Semiconductor Corp. bietet MOSFET-Transistoren (Feldeffekttransistoren) mit einer Steilheit von 3 mA/V auf 1000 MHz und mit einer Rauschzahl von 4,5 dB auf 450 MHz an.

## Transistorisierte Millivoltmeter

(M) Im Institut für Informationstheorie und Automatisierung (UTIA) der Tschechoslowakischen Akademie der Wissenschaften in Prag wurde ein batteriegespeistes transistorisiertes Millivoltmeter mit folgenden Daten entwickelt: 21 Bereiche 100  $\mu$ V...500 V; Eingangswiderstand 1 Mohm

$\pm 10$  % auf allen Bereichen; Genauigkeit  $\pm 2,5$  %, auf dem Bereich 100  $\mu$ V Genauigkeit  $\pm 10$  %; Drift (kurzzeitig) besser als 5  $\mu$ V im Fall einer Signalquelle mit einem Widerstand von 10 Ohm, besser als 20  $\mu$ V im Fall eines offenen Eingangs; Drift (langzeitig) besser als 3  $\mu$ V/24 h; Indikation der Polarität mittels einer roten und einer grünen Glühlampe auf der Meßinstrumentenskala; Eichen mittels eingebauter 1-mV-Spannungsquelle; Abmessungen 150 mm  $\times$  240 mm  $\times$  130 mm; Masse 4 kg.

## Fernsehen in Libyen

Die libysche Rundfunkgesellschaft Radio Libya beabsichtigt, drei Fernsehstationen zu errichten. Sie will bereits Anfang 1968 eigene Fernsehstationen mit zunächst 22 Wochenstunden ausstrahlen.

## Fotozelle als Beleuchter

Ein Relaisystem, das entsprechend der Tageslichtintensität das öffentliche Beleuchtungsnetz an- bzw. ausschaltet, wurde von Ingenieuren des Kraftwerkes Banska Bystrica (Mittelslowakei) entwickelt. Es wird von einer Fotozelle gesteuert.

## Präzisions-Spannungsnormal

(M) Im Voltmeter Type 741 A der Firma Hewlett Packard ist ein Spannungsnormal für Spannungen bis zu 1000 V mit einer Genauigkeit von 0,03 % eingebaut. Der Gleichspannungseingang des Universalvoltmeters besitzt einen Eingangswiderstand von min. 1 Ohm.

## Havana von Tesla

(M) Der Rundfunkempfänger Type 431 B „Havana“ ist der erste batteriegespeiste tschechoslowakische UKW-Tischempfänger mit großer NF-Ausgangsleistung. Im AM-FM-Empfänger sind 9 TESLA-Transistoren (davon 7 für AM), 3 Dioden (davon 2 für AM) sowie 10 Kreise für FM und 7 für AM enthalten. Der Empfänger besitzt eine Anschlußmöglichkeit für Schallplattenspieler, Tonbandgerät sowie einen Zweitlautsprecher. Mittels Drucktasten können Klangregelung sowie Sparbetrieb (200 mW Ausgangsleistung gegenüber 750 mW) geschaltet werden. Das Gerät wird von 6 Monozellen (insgesamt 9 V) gespeist, die Leistungsaufnahme beträgt 1,9 W bei voller NF-Leistung.

## Sambia exportiert

In Sambia wird zur Zeit ein Rundfunkgerätwerk aufgebaut, das speziell Transistorradios und Musiktruhen fertigen soll. Die Produktion, die in Kürze aufgenommen werden soll, soll für die Versorgung des Inlandmarktes ausreichen und auch zum Teil in andere Länder Afrikas exportiert werden.

## Kleinste Fernsehkamera

(M) Die englische Firma EMI Electronics Ltd. hat eine Fernsehkamera entwickelt, die die Form eines Zylinders mit einem Durchmesser von etwa 30 mm und eine Länge von 100 mm besitzt. In der eigentlichen Kamera ist neben dem Vidikon, dem optischen System und den entsprechenden Ablenkeinheiten die erste Stufe des Kameraverstärkers enthalten; die anderen elektronischen Stufen sind im Kamerakabel untergebracht.

## Abstimmung mit Uhrwerk

(M) Bessere japanische Transistorempfänger besitzen einen 360°-Drehkondensator, dessen Achse durch ein Uhrwerk angetrieben wird. Nach dem Drücken der Auslösetaste fängt der Kondensator an sich zu drehen; wenn der Empfänger auf ein starkes Signal abgestimmt ist, wird der Kondensatorantrieb unterbrochen.

## Lebewesen liefern nutzbare Elektrizität

Eine Leistung von 115  $\mu$ W, die den Betrieb eines kleinen Senders ermöglichte, entwickelte nach Feststellungen amerikanischer Forscher der Strom, der über eingepflanzte Stromablehner und haarfeine Drähte aus der Bauchhöhle einer Ratte floß. Aus dieser Entdeckung könne sich laut „Frankfurter Rundschau“ vom 20. Januar 1966 vielleicht die Möglichkeit ergeben, mehrere Patienten auf rationelle Weise ständig zu überwachen.

In einem anderen Experiment lieferten Bakterien, die sich in einer mit Wasser gefüllten Röhre befanden, durch Hinzufügen eines Gramms Zucker zwei Monate lang Elektrizität mit einer Spannung von 2 V, so daß eine kleine Lampe oder ein kleines Transistorradio betrieben werden konnte. Ähnliches soll allerdings bedeutend höherer Leistung soll mittels der Milch reifer Kokosnüsse bzw. eines Gemisches aus gemahlenem Reis und Wasser sowie Bakterien der Gruppe Aeromonas Formicans erreicht worden sein. Ein halber Liter der Flüssigkeit soll für 1000 Stunden den Betrieb eines kleinen Rundfunkempfängers ermöglichen. Eine „biogalvanische“ Anlage, deren Vorteil die lange Funktionsdauer infolge einer ständigen Ergänzung des elektrolytischen Materials durch die Mikroorganismen ist, arbeitet auf der Basis von Kuhmist und Altmittel. Auch Gras und Laubblätter werden als Grundlage Elektrizität liefernder Geräte geprüft.

## Not an Programmierern

(M) Es wird geschätzt, daß in den USA in diesem Jahr 100 000 freie Stellen für Programmierer an Zifferrechnern vorhanden sind. Darum werden sogar ausgesuchte Strafgefangene in der Bundesstrafanstalt in Atlanta zu Programmieren ausgebildet. Den Zifferrechner stellte zusammen mit Ausbildern die Firma General Electric zur Verfügung.

## Präzisions-Spannungsteiler

(M) Die Firma British Physical Laboratories fertigt einen Spannungsteiler, dessen Genauigkeit  $\pm 0,0001$  % beträgt. Er ist für ein Digitalvoltmeter mit einer Genauigkeit von  $\pm 0,01$  % bestimmt.

## Japanischer Siliziumgleichrichter

(M) Bei der japanischen Firma Hitachi wurde ein Silizium-Leistungsgleichrichter für 300 A und 3000 V entwickelt.

## ... und das gibt es auch

(H) Hosenkнопfen und Falschgeld werden natürlich auch in den USA mit dem stillen Wunsche „Sesam öffne dich!“ in die Automaten geworfen. Neuere Ausführungen von Automaten besitzen ein Tonbandgerät, das bei solchen Anlässen mehrmals laut „Schurke“ ruft.

## Quasi-elektronische Fernsprech-Vermittlung

Die erste quasi-elektronische Ortsvermittlungsstelle Österreichs wurde im März 1966 in Wien dem Betrieb übergeben. Damit verfügt die österreichische Postverwaltung über das gegenwärtig modernste Fernsprechvermittlungssystem, das durch zwei hervorsteckende Merkmale: – Elektronik und Tastwahl – gekennzeichnet ist.

Die von der Standard Telephon und Telegraphen AG (STT), Wien, in Zusammenarbeit mit SEL und der österreichischen Post errichtete Vermittlungsstelle ist nach dem von SEL entwickelten und erstmals im Jahr 1963 in Stuttgart eingesetzten System HE-60 aufgebaut. Die Funktionseinheiten dieses mit Registern und dreistufigen Zwischenleitungs-Koppelnetzen (Raumvielfach) ausgestatteten Systems sind ausschließlich mit elektronischen Bauelementen (Transistoren, Dioden, magnetische Bauteile und integrierte Schaltkreise) und Schutzrohrkontakten (Herkon-Relais) ausgerüstet. Die Wegesuche erfolgt mit Hilfe des sogenannten Leitaderverfahrens (konjugierte Wahl) durch Endmarkierung. Dieses Verfahren ermöglicht in den Koppelanordnungen eine hohe Ausbau- und Mischungsflexibilität sowie Koppelmenteinsparungen.

An die Wiener Vermittlungsstelle, die zunächst für 500 Teilnehmer ausgelegt ist, können sowohl Fernsprechapparate mit Nummernschalter als auch Tastwahl-Fernsprechapparate mit einer sogenannten Kurzwahltaaste angeschlossen werden. Bei diesen Apparaten kann jeder Teilnehmer seine elf am häufigsten anzuhängenden Ziele mit nur zwei Tastenbetätigungen erreichen. Er braucht lediglich die Kurzwahltaaste und anschließend die dem jeweiligen Ziel zugeordnete Taste zu drücken. Die Kurzwahl ist bei Orts- und Fernwahl möglich.



# „Funkamateure“- Korrespondenten berichten

## Bei einem oldtimer in OK

Vor zwei Monaten besuchten wir, DM 2 ASF, DM 2 AUF, DM 4 CF und DM-2313/F, die Funkamateure in OK. Von OM Franta, OK 1 GC, wurden wir sehr freundlich aufgenommen. Seine Gattin bewirtete uns sogleich auf echt tschechische Art.

OK 1 GC ist auf 80 und 40 m mit 50 Watt QRV. Dieser oldtimer des Amateurfunks, er ist seit 1932 lizenziert, zeigte uns seine Heimatstadt

Nach einem Abstecher zum echt tschechischen Bier wurden wir herzlich zum Mittag eingeladen. Die xyl von Franta kocht ufb. Die letzten Stunden verliefen in einem freundschaftlichen Erfahrungsaustausch. Om Franta war bemüht, eine DM-Station zu rufen. Aber man merkt, daß unsere Stationen nicht sehr aktiv sind.

Mit einem herzlichen Dankeschön verabschiedeten wir uns von unseren



Von links nach rechts:  
DM 4 CF, DM 2 AUF,  
OK 1 GC, DM 2 ASF  
und DM-2313 F

Libochovice und brachte uns zu OK 1 GW. OM Tonda, bekannt als Erfinder des Tandel, hatte gerade wenig Zeit. Er baute sein Haus um. Trotzdem konnten wir mit ihm über gegenseitig interessierende Fragen sprechen.

Gastgebern. Bei dieser kurzen, aber schönen Reise in unser Nachbarland konnten wir wieder einmal feststellen, daß die Freundschaft, über den Äther geknüpft, auch im QSO-visuell sehr herzlich ist. *DM 4 CF*

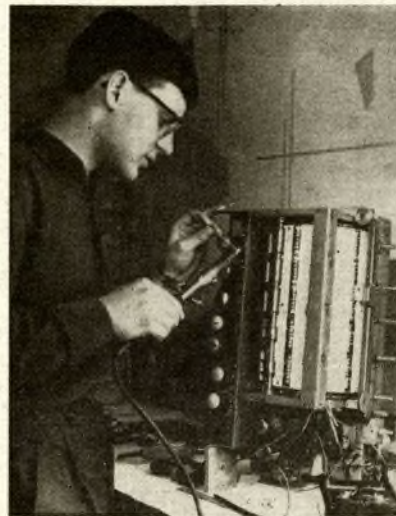
## Betriebs-MMM im EVW Schwedt

In der Zeit vom 14. bis 21. Mai lief die I. Betriebsmesse der Meister von Morgen des VEB Erdölverarbeitungswerk Schwedt (Oder). Mit zahlreichen Exponaten zeigten die jungen Erdölwerker die Ergebnisse ihrer Neuerertätigkeit. Neben der MMM fand gleichzeitig eine Hobby-Ausstellung statt. Hier zeigten die jungen Bastler ihr Können. Vom Fuchsjagdempfänger

über Schiffs- und Armeefahrzeugmodelle bis zum Strickkleid waren alle Hobbys vertreten. Auch die Kameraden der Amateurfunkstation des EVW DM 4 EE hatten ihre Station aufgebaut und waren auf KW und UKW qrv. Es war gar nicht einfach, die Masten für die 20- und 40-m-Dipol und die 2-m-Yagi zu setzen. Über die Lautsprecheranlage liefen vom Ton-



Die Kameraden Marx und Koeppen DM 4 WEE an der Station DM 4 EE:p Foto: Verfasser



Beim Pfingsttreffen der Jugend des Bezirkes Frankfurt (O.) waren auch die Nachrichtensportler mit von der Partie. Wir sehen Kamerad Gutsche von der Besatzung des Ela-Wagens bei der Instandsetzung eines Dabendorf-Empfängers  
Foto: Fröhlich

band Werbesendungen für den Nachrichtensport bei der GST. Natürlich war die Station ständig von vielen Interessenten umlagert.

*G. Werzlau, DM-1517/E*

## Partner gesucht

Zwei tschechoslowakische Funkamateure, 19 und 20 Jahre alt, möchten mit Funkamateuren aus DM (auch yl) korrespondieren. Besondere Interessen: Transistortechnik, SSB, Digitalrechner usw.

Zuschriften erbeten an

Jan Šobata, Cechova 635, Mladá Boleslav, ČSSR

Jan Jurčík, Sahara 77, Mladá Boleslav, ČSSR

## Vielen Dank

Ein herzliches Dankeschön an DM 2 AUA, DM 3 XED, DM 3 XPH, DM 4 EE, DM 4 WL.

Dank auch an DM 2 ARB, DM 2 AYC, DM 2 AWK, DM 2 BSN und DM 2 XBI für die QSL-Karten. Sie halfen mir, das HADM-Diplom zu erwerben.

*A. Scholz, Apolda*

Ich danke allen Funkamateuren, die mir durch ihre Bestätigung den Erwerb des „HADM“ ermöglichten: DM 4 UKL, DM 3 XIM, DM 3 WB, DM 2 CUO, DM 2 AHK, DM 3 XYI, DM 3 CJ, DM 4 RFA (Dank für QSL) und DM 4 HD.

*S. Klaschka, DM-3325/M*



# Fernschreib-Fernwettkämpfe 1966 — ein guter Erfolg

Auf Vorschlag einer Reihe von Mitgliedern, Fernschreibausbildern und Klubräten des Nachrichtensports wurden für die Zeit vom 5. März bis 28. März 1966 die 3. Fernschreib-Fernwettkämpfe ausgeschrieben. Dank der vorbildlichen Einsatzbereitschaft der Funktionäre und Mitglieder des Fernschreibstützpunktes Schwerin unter Leitung des Kameraden Ahlers und aller beteiligten Fernschreibstützpunkte der GST wurden diese Wettkämpfe ein guter Erfolg.

Besonders sichtbar werden die guten Leistungen unserer Fernschreiber und ihr Interesse an sportlichen Leistungsvergleichen, wenn man die nachfolgenden Teilnehmer- und Ergebnisübersichten vergleicht:

1. Fernwettkampf Februar 1965: Teilnehmer: 12 Stützpunkte aus 8 Bezirken.

2. Fernwettkampf Oktober 1965: Teilnehmer: 12 Stützpunkte aus 8 Bezirken. Insgesamt waren beteiligt 285 Wettkämpfer.

3. Fernwettkampf März 1966: Teilnehmer: 14 Stützpunkte aus 10 Bezirken. Insgesamt waren beteiligt 441 Wettkämpfer.

Sogar 39 männliche jugendliche Teilnehmer waren diesmal dabei, und damit wurde bewiesen, daß das Fernschreiben nicht nur eine Domäne unserer Mädchen ist.

Zur Plazierung der Sieger in der Mannschaftswertung 1966:

1. Platz — Mannschaft des Stützpunktes Schwerin

Erika Wegner	119,0 Punkte
Christa Kähler	109,4 Punkte
Helmuth Winkler	107,6 Punkte
Gisela Scharffenberg	104,3 Punkte
Gesamt:	440,3 Punkte

2. Platz — Mannschaft des Stützpunktes Magdeburg

Christine Rohland	109,6 Punkte
Elke Drilling	77,6 Punkte
Christel Rupprecht	76,5 Punkte
Hella Brauner	69,4 Punkte
Gesamt:	333,1 Punkte

3. Platz — Mannschaft des Stützpunktes Nauen, Bez. Potsdam

Rosemarie Renner	89,0 Punkte
Roswitha Schmitzdorf	79,2 Punkte
Renate Schulze	77,5 Punkte
Elisabeth Ambrosi	73,9 Punkte
Gesamt:	319,6 Punkte

Ergebnisse der Sieger in der Einzelwertung:

1. Platz: Erika Wegner, Bezirk Schwerin, 119,0 Punkte

2. Platz: Christine Rohland, Bezirk Magdeburg, 109,6 Punkte

3. Platz: Christa Kähler, Bezirk Schwerin, 109,4 Punkte

Sicherlich werden eine Reihe Leser die Frage aufwerfen, welche Anforderungen eigentlich an die Wettkämpfer gestellt werden. Dazu eine kurze Vorbemerkung. Unsere Bürger, und insbesondere die Jugend, im territorialen Bereich der Fernschreibstützpunkte der GST haben die Möglichkeit, in dieser technisch interessanten Sportart an der Ausbildung teilzunehmen und sich auf Fernwettkämpfe, Leistungsschreiben und Vergleichswettkämpfe bis zu Deutschen Meisterschaften vorzubereiten. Nicht unerwähnt bleiben soll die Tatsache, daß neben den sportlichen Möglichkeiten die Kenntnisse eines Fernschreibers für die Berufsausbildung auf diesem Gebiet eine wesentliche Unterstützung darstellen. Für unsere männlichen Jugendlichen, die ihren Wehrdienst in Nachrichteneinheiten der Nationalen Volksarmee ableisten oder als Soldat auf Zeit die moderne Fern- und Funkschreibtechnik in der Nationalen Volksarmee meistern wollen, bedeutet die Teilnahme an der Fernschreibausbildung eine wesentliche Hilfe.

Nähere Einzelheiten über alle Ausbildungsfragen erfahren Sie bei den Kreis- bzw. Bezirksvorständen der GST.

Nun zum Inhalt der Wettkampfdisziplinen.

Auf modernen Blattschreibern T 51 des VEB RFT-Gerätewerk Karl-Marx-Stadt werden geschrieben:

- 1500 Anschläge deutscher Klartext
- 1000 Anschläge 5stellige Buchstaben-gruppen
- 750 Anschläge Zahlengruppen
- 1000 Anschläge englischer Klartext

Entscheidend für die Ermittlung der Ergebnisse ist der Durchschnitt der erreichten Anschlagzahl je Minute in jeder Schreibdisziplin. Für jeden Schreibfehler werden in der betreffenden Schreibart 20 Anschläge abgezogen. Die errechnete Anschlagzahl wird durch 10 dividiert und ergibt die erreichte Punktzahl in der betreffenden Disziplin. Das Gesamtergebnis ergibt sich dann aus der Addition der vier Teilergebnisse.

Um unseren Fernschreibern den Erwerb des Schießabzeichens in Bronze und die Teilnahme an Fernschreibmeisterschaften zu erleichtern, ist die Disziplin Schießen ebenfalls Bestandteil der Wettkampfbestimmungen. Bei

Erfüllung der Schießbedingungen werden dem Teilnehmer 10 Pluspunkte zum Gesamtergebnis hinzugerechnet. Die besten Stützpunkte und Einzelwettkämpfer werden für ihre Leistungen ausgezeichnet.

Abschließend einige Schlußfolgerungen und Vorschläge an unsere Vorstände, Klubräte und Fernschreibstützpunkt-leiter.

1. Wir halten es für notwendig und im Interesse unserer Ausbilder und Mitglieder für wichtig, die Ergebnisse der Fernschreib-Fernwettkämpfe und des Ausbildungsstandes an den Fernschreibstützpunkten einmal gründlich zu analysieren. Ziel dabei sollte die Festlegung konkreter Maßnahmen bei gleichzeitiger Festlegung der Verantwortlichkeit und der Termine sein, damit alle arbeitsfähigen Fernschreibstützpunkte eine planmäßige Ausbildung durchführen und in das System der Fernwettkämpfe und Vergleichswettkämpfe einbezogen werden.

2. Mit Hilfe der Klubräte und durch die Leiter der Bezirksradioklubs sollte die operative Anleitung der Fernschreibstützpunkte gewährleistet und in bestimmten Zeitabständen der Erfahrungsaustausch zur Verallgemeinerung der besten Methoden der Fernschreibausbildung gepflegt werden. Die guten Erfahrungen, aber auch Sorgen und Probleme sollten mehr als in der Vergangenheit unserer Zeitschrift FUNKAMATEUR zur Veröffentlichung übersandt werden.

3. Jeder Fernschreibstützpunkt sollte seine Ausbildung verstärken, um künftig bei den Bezirksmeisterschaften oder bei den Deutschen Meisterschaften dabeizusein.

Das nächste Kräfteressen bei den Fernschreib-Fernwettkämpfen findet in der Zeit vom 8. bis 31. Oktober 1966 statt.

Die Abteilung Nachrichtensport des Zentralvorstandes der GST und die Schweriner Organisatoren erwarten, daß dann alle Bezirke dabei sind, um eine noch größere Breite und Leistungsdichte im Fernschreiben zu erreichen. Im Hinblick auf die künftige Entwicklung des Funkfern Schreibens in der GST ist das besonders notwendig.

Den Siegern dieses Wettkampfes die herzlichsten Glückwünsche für ihre guten Leistungen und auf ein Wiedersehen bei den Deutschen Meisterschaften 1966 im herrlichen Thüringer Wald.

W. Käß, Abt. Nachrichtensport  
d. ZV d. GST



# Leiterplatten für Kurzwellenempfänger

G. SENF - DM 2 BJL

## Zusammenfassung

In diesem Beitrag werden die ersten zwei Leiterplatten für Kurzwellen- und UKW-Empfänger beschrieben. Es handelt sich hierbei um zwei ZF-Platinen, einen zweistufigen ZF-Verstärker für 468 kHz und einen ZF-Umsetzer von 1,6 MHz auf 468 kHz.

## 1. Einleitung

Im kapitalistischen Ausland werden vom Handel viele verschiedene Amateurempfänger, vom relativ billigen 6-Kreiser bis zum exklusiven Großsuper mit vielen technischen Feinheiten angeboten. Diese Empfänger werden von einigen wenigen Firmen gefertigt. Es sind fast ausschließlich US-Firmen, die größere Amateurgeräte herstellen. Diese wenigen Firmen beherrschen aber fast den gesamten Markt der kapitalistischen Länder. Dadurch ist es ihnen möglich, größere Stückzahlen zu fertigen und den Preis in gewissen Grenzen zu halten. Wir müssen jedoch bei diesen Preisen beachten, daß Angebot und Nachfrage den Preis beeinflussen.

Nach einigen Überlegungen und Abschätzungen kommt man sehr schnell zu dem Schluß, daß es für unsere Industrie kaum möglich ist, größere Amateurgeräte, wie z. B. gute Empfänger, herzustellen. Auf Grund einer relativ kleinen Stückzahl würden Entwicklungs- und Werkzeugkosten sowie die Kosten für die Produktionsvorbereitung den Preis hochtreiben. Wohl könnten aber einfachere Geräte, wie z. B. Wellenmesser, Grid-Dipper, Reflektometer u. a., von unserer Industrie hergestellt und auch exportiert werden. Es wäre außerdem zu begrüßen, wenn gute Bauelemente unserer Industrie laufend im Angebot des Einzelhandels geführt würden. Es ist aber oftmals recht schwierig, Einzelteile aus Industriegeräten zu beschaffen. Sehr viele Betriebe stellen sich bei ent-

sprechenden Bestellungen taub. In diesem Falle ist eine generelle Klärung seitens der VVB Bauelemente und des VEB Industriebetrieb notwendig. Der Leiter der Verkaufsstelle „funk-amateur“ in Dresden hat bei der Beschaffung große Schwierigkeiten. Die Lieferung der Bandfilter für die in diesem Artikel beschriebenen Leiterplatten ist derzeit noch unklar. Hoffen wir, daß bei Erscheinen dieses Artikels die Bandfilter zu haben sind.

Bei der Produktion von einzelnen Bausteinen, wie z. B. Tuner, Konverter, ZF-Verstärker u. a., könnte der Preis relativ niedrig gehalten werden, wenn die Kosten für Entwicklung und Produktionsvorbereitung in Grenzen bleiben und die Gemeinkosten des Herstellers entsprechend niedrig sind. Es ist natürlich schwer, einen solchen Betrieb zu finden.

Es bleibt uns vorläufig weiter nichts übrig, als uns selbst zu helfen. Die Grundlage für den größten Teil unserer „Selbsthilfe“ bietet die Technik der gedruckten Schaltungen. Es werden deshalb in diesem und in folgenden Beiträgen Leiterplatten beschrieben, mit denen es möglich ist, verschiedene Empfängervarianten aufzubauen. Auf den Leiterplatten werden nur handelsübliche oder mit wenig Aufwand selbst gefertigte Bauelemente

verwandt. Unter den „handelsüblichen“ Bauelementen sind solche zu verstehen, die unsere Industrie fertigt und vom Handel prinzipiell beschafft werden können. Wie lange diese Bauelemente in der gegenwärtigen Form noch gefertigt werden, ist allerdings sehr unsicher.

## 2. Maße der Leiterplatten

Nach Festlegen der Konzeption für die verschiedenen Varianten von Leiterplatten zum Bau verschiedener Empfänger mußten einheitliche Maße für die Platten festgelegt werden. Es zeigte sich sehr bald, daß es nicht möglich war, eine Abmessung, z. B. die Länge, bei allen Platten konstant zu halten. Auch die Platten des Baukastensystems der Industrie sind wenig geeignet. Es entstanden deshalb zwei verschiedene Arten von Leiterplatten: bei der einen Art ist die Länge stets  $200\text{ mm} + 2 \cdot 10\text{ mm}$  für die Befestigung, bei der anderen Art ist die Breite stets  $60\text{ mm} + 2 \cdot 10\text{ mm}$  für die Befestigung, hierzu Bild 1. Die Befestigung der Platten in einem Rahmen zeigen die Bilder 2 und 3. Die Befestigungswinkel für Platten nach Bild 1b können bei entsprechender Höhe gleichzeitig als Abschirmwand dienen.

## 3. Der zweistufige ZF-Verstärker ZF-2-2

### 3.1. Schaltung

Die Schaltung des zweistufigen ZF-Verstärkers zeigt Bild 4. Die HF gelangt über das Bandfilter BF1 zum Gitter der Röhre R01. Die Verstärkung der Röhre R01 kann durch Variieren der Widerstände R14 und R17 in Verbindung mit R2 und R3 in weiten Grenzen geändert werden. R17 legt in Verbindung mit R3 die Schirmgitterspannung fest. Die Schirmgitterspannung kann man natürlich auch mit R3 allein festlegen. Soll die Schirmgitterspannung kleine Werte annehmen, so muß R3 groß werden. Wird diese Röhre geregelt, so gleitet die Schirm-

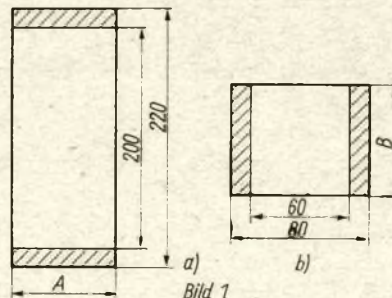
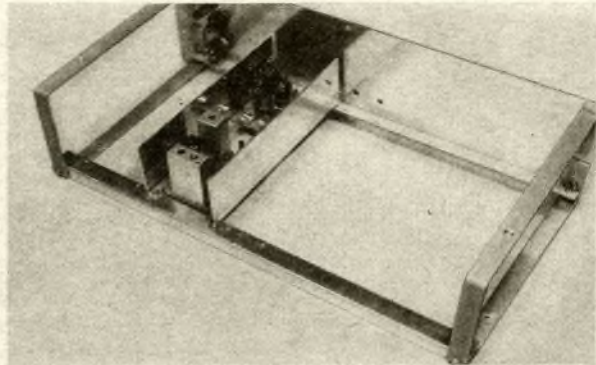
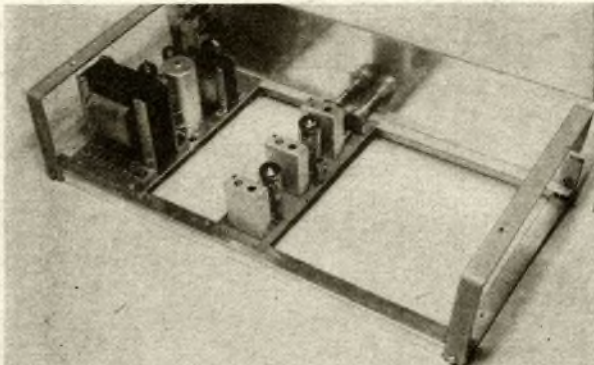


Bild 1: Die Abmessungen der Leiterplatten mit den Randleisten zur Befestigung

Bild 2: Einbaubeispiel für Platten mit 200 (220) mm Länge

Bild 3: Einbaubeispiel für Platten mit 60 (80) mm Breite





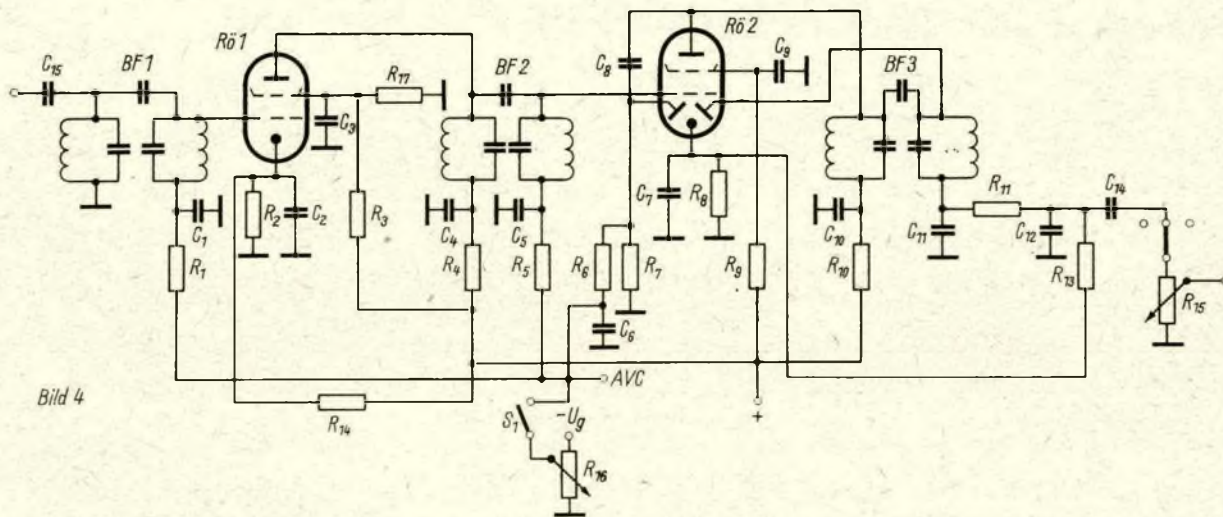


Bild 4

Bild 4: Schaltung des zweistufigen ZF-Verstärkers „ZF 2-2“

gitterspannung stark. Das Gleiten der Schirmgitterspannung verschlechtert aber die Regelcharakteristik. Das soeben Gesagte gilt analog für R2 und R14 in bezug auf die Katodenspannung.

Von der Anode der Röhre R01 gelangt die HF über das Bandfilter BF2 zum Gitter der Röhre R02 und wird dort verstärkt. Die verstärkte HF wird nun einmal von der Anode der Röhre R02 über C8 zur Regelspannungsdiode geführt und dort gleichgerichtet. Außerdem gelangt die HF über das Bandfilter BF3 zur Signaldiode. Das NF-Signal wird an C11 abgenommen und erreicht über C14 den Lautstärkeregler R15.

Die Regelspannung kann am Verbindungspunkt von R5 und C6 abgenommen werden. Sie gelangt über R1 und R5 und über die jeweiligen Filter an die Gitter der zu regelnden Röhren. Vom Anschlußpunkt „AVC“ kann die Regelspannung der HF-Vorröhre des Eingangsteils und anderen Röhren zugeführt werden. Durch Schließen des Schalters S1 wird die Handregelspannung auf die Regelspannungsleitung aufgeschaltet. Das Abtrennen der Regelspannungsleitung von R6 ist wegen des hohen Innenwiderstandes der Regelspannungsquelle (R6) und des niedrigen Wertes von R16 nicht erforderlich. Damit ist es möglich, für R16 und S1 ein Potentiometer mit Schalter zu verwenden. Als Filter werden die Standardfilter

- Stückliste für Platte „ZF 2-2“  
 BF1, 2 = Bandfilter 171 000; BF3 = Bandfilter 172 000  
 R01 = EF 89; R02 = EBF 89 oder 80  
 C1, 2, 5 = 22 nF/125 V; C7 = 47 nF/63 V; C3, 4, 9, 10 = 22 nF/250 V; C6 = 47 nF/125 V; C8 = 20 pF; C11, 12 = 100 pF/125 V; C14 = 4,7 nF; C15 = 1...2 pF; C13 entfällt  
 R1, 5, 11 = 100 kOhm/0,1 W; R7 = 1 MOhm/0,1 W; R2 = 2 kOhm/0,1 W; R4, 10 = 2 kOhm/0,25 W; R3, 9 = 100 kOhm/0,5 W (Borkohle); R6, 13 = 500 kOhm/0,1 W; R8 = 300 Ohm/0,1 W; R12 entfällt; R14 = 150 kOhm/0,5 W; R15 (Potentiometer) = 500 kOhm/log.; R16 (Potentiometer) = 10 kOhm/m. Schalter; R17 = 100 kOhm/0,25 W

171 000 und 172 000 aus den AM-Exportempfängern verwendet. Diese Filter haben die Größe der Kombi-Filter, das FM-Teil ist aber nicht eingebaut. Sie sind etwas groß, weisen aber eine sehr hohe Kreisgüte auf, die bei 200 bis 250 liegt. Diese Filter sind kapazitiv gekoppelt, die Koppelkapazität beträgt 2 pF. Bei einer Kreiskapazität von 300 pF und einer Güte von 200 ergibt sich eine normierte Kopplung von  $x = 1,3$ . Die Filter sind also überkritisch gekoppelt. Die 3-dB-Bandbreite liegt bei etwa 2,5 kHz. Die Bandbreite läßt sich durch Verkleinern der Koppelkapazität auf 1...1,5 pF weiter verringern. Die Flankensteilheit der gesamten ZF-Durchlaufkurve wird durch das auf die vorhergehende Mischröhre folgende Filter weiter verbessert.

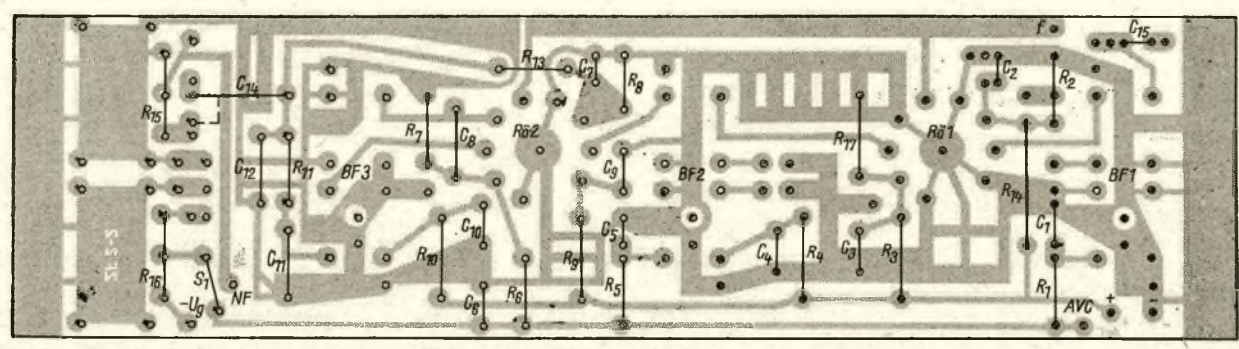
3.2. Bestückung der Leiterplatte

Die Bestückung der Leiterplatte geht aus dem Bestückungsplan Bild 5 sowie

aus den Bildern 2 und 6 hervor. Der Bestückungsplan zeigt die Anordnung der Bauelemente auf der Bauelementeseite. Bild 7 zeigt den Leitungsplan von der Leiterseite her betrachtet. Alle größeren Kondensatoren werden auf die Platte gestellt. Damit wird Platz gespart. Für die mechanische Festigkeit bringt dies kaum Nachteile.

Das Leitungsmuster wurde nach Möglichkeit so gestaltet, daß es viele Schaltungsvarianten zuläßt. An noch freien Stellen wurden die Masseflächen aufgelockert. Durch Ausritzen der Verbindungsstellen kann man so weitere Stützpunkte für zusätzliche Bauelemente erhalten. Ebenso wurden die freien Anschlüsse der Bandfilter mit Lötunkten versehen, die mit Masse verbunden sind oder frei liegen. Damit ist es möglich, zusätzliche Anschlüsse, wie z. B. für Bandbreitenregelung oder ZF-Ausgang für Modulationskontrolle, an die Bandfilter heranzuführen. C14 kann direkt an R15 geführt werden, dann gilt die bei C14 in Bild 5 gestrichelt gezeichnete Verbindung. Wird C14 an den freien Stützpunkt (durchgehende Linie) gelegt, so kann zwischen C14 und R15 der in Bild 4 angedeutete Schalter eingefügt werden. (Fortsetzung folgt)

Bild 5: Bestückungsplan für den ZF-Verstärker „ZF 2-2“





# Bemerkungen zum Selbstbau eines SSB-Phasenexciters

H.-G. KLEPPE - DM 4 ZE1

## 1.1. Einleitende Gedanken

Die nachfolgende Beschreibung eines SSB-Exciters soll ein weiterer Schritt sein, auch in DM mehr Stationen für die technisch reizvolle SSB-Arbeit zu interessieren. Theoretisch ist dies bereits in ausreichender Weise und Form geschehen [1] [2]. Mit der Arbeit OM Bauers ist nun auch die praktische Seite in den Vordergrund getreten [3] und soll jetzt mit der Beschreibung eines Phasenexciters fortgesetzt werden.

Dazu sei jedoch zunächst etwas Grundsätzliches bemerkt. Vergleicht man bei der Einseitenbanderzeugung zwischen Filter- und Phasenmethode von der rein technischen Seite her, so ist der Vorteil der Filtermethode klar, denn schon allein der Unterschied in der Träger- und Seitenbandunterdrückung von 50 bis 60 dB bei der Filtermethode gegenüber maximal etwa 40 dB bei der Phasenmethode spricht für sich. Außerdem ist auch der Aufbau und Abgleich eines Filtersenders relativ klarer und unkomplizierter; auch die Konstanz ist besser. Also Filtermethode, sofern man das dazu nötige Material hat! Hier liegt aber „der Hase im Pfeffer“, und mancher schöne Traum von SSB hat an dieser Stelle seinen weniger schönen Schluß gefunden. Genug dieses unerfreulichen Themas und zurück zur Betrachtung des vorliegenden Gerätes, dessen Grundkonzeption in den wesentlichen Punkten auf W 2 EWL zurückgeht [4], aber auch in [2] ausführlich behandelt worden ist.

Die Beschreibung des Exciters ist mit Absicht etwas umfangreicher angelegt, damit auch den Kameraden, die sich bisher noch wenig mit SSB beschäftigt haben, ein Einblick in die Materie und ein Weg zum Verständnis der technischen Zusammenhänge geboten werden kann.

## 1.2. Technische Daten

Frequenz: 8,3 MHz (quarzbedingt)  
 Sendart: SSB nach Phasenmethode, oberes (USB) und unteres (LSB) Seitenband umschaltbar;  
 Ausgang: niederohmig, unsymmetrisch  
 Modulationsfrequenz: 300 ··· 3000 Hz  
 Mikrofon: Kristall  
 Seitenbandunterdrückung:  $\geq 35$  dB  
 Trägerunterdrückung: 40 dB  
 Bestückung: ECC 83 (NF)  
 ECC 81 (NF, Katodystufe)

ECC 81 (NF)  
 AF 116 (Quarz-  
 oszillator)  
 AF 116 (Trennstufe)  
 4 mal OA 81 (Doppel-  
 balancemodulator)

Abmessungen: 130 mm  $\times$  120 mm  $\times$   
 90 mm

## 2. Wirkungsweise der Phasenmethode

Bild 1 zeigt das Prinzip der SSB-Erzeugung nach der Phasenmethode, das nachfolgend noch einmal kurz erläutert werden soll.

Wie man im Schema erkennt, werden sowohl die Trägerschwingung  $\psi$  als auch das NF-Signal  $\varphi$  an je ein Phasennetzwerk geführt. An den Ausgängen des NF- bzw. HF-Netzwerkes stehen dann je zwei amplitudengleiche aber um 90° in der Phase differierende Signale  $\varphi_1$  und  $\varphi_2$  bzw.  $\psi_1$  und  $\psi_2$  zur Verfügung.  $\varphi_1$  und  $\psi_1$  ge-

langen zum Balancemodulator 1 und bilden das Signal  $f_1$ . Analog bilden  $\varphi_2$  und  $\psi_2$  im Balancemodulator 2 das Signal  $f_2$ . Auf Grund der vorherigen Phasenveränderungen ergibt sich dann durch vektorielle Addition von  $f_1$  und  $f_2$  die Auslöschung des Trägers und eines Seitenbandes, man erhält also das gewünschte SSB-Signal.

Einen genaueren Überblick über die Seitenbanderzeugung erhält man durch die mathematische Betrachtung der Phasenbeziehungen und Modulationsvorgänge, worauf im Rahmen dieser Arbeit jedoch verzichtet werden soll. Interessierte Leser werden auf [5] verwiesen.

Wie aus der mathematischen Betrachtung hervorgeht, hängt die Güte der Seitenband- und Trägerunterdrückung sowohl von der Exaktheit der 90°-Phasenverschiebung als auch von der Amplitudengleichheit der beiden phasendifferenten Signale ab.

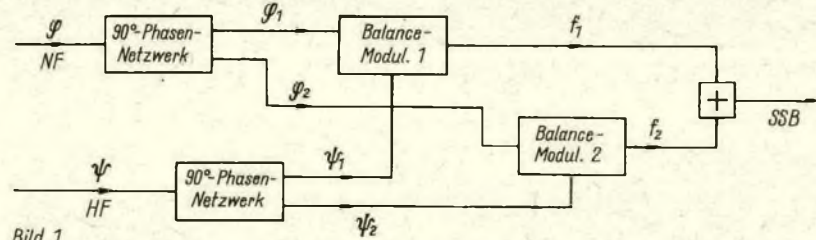


Bild 1

Bild 1  
 Prinzipdarstellung der  
 SSB-Erzeugung nach der  
 Phasenmethode

Bild 2  
 Diagramm für die  
 Seitenband-  
 unterdrückung  
 (links Phasenfehler,  
 rechts Amplituden-  
 unterschiede)

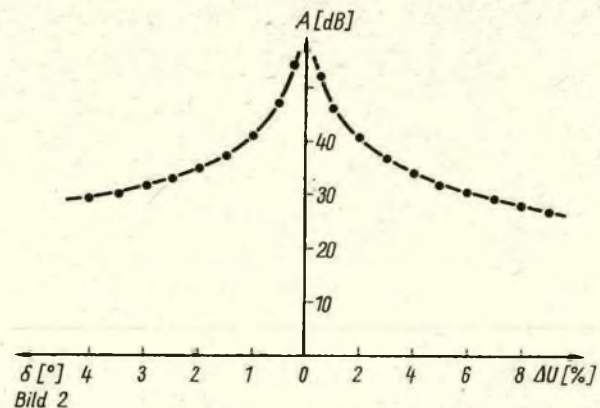


Bild 3  
 Blockschaltbild des  
 beschriebenen Phasen-  
 exciters

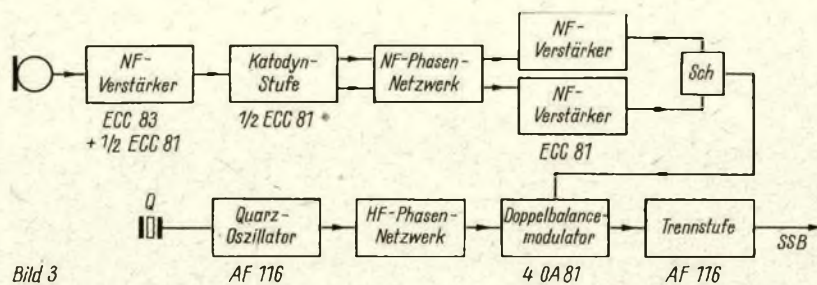


Bild 3



Die Seitenbandunterdrückung A beträgt:

$$A/\text{dB} = 20 \lg \cot \frac{\delta}{2} \quad (1)$$

$$\text{bzw. } A/\text{dB} = 20 \lg \frac{200 + \Delta U}{\Delta U} \quad (2)$$

Dabei bedeuten  $\delta$  den Fehlerwinkel zu  $90^\circ$  und  $\Delta U$  die Amplitudendifferenz in Prozent.

Bild 2 veranschaulicht die angegebenen Formeln, wobei auf der Abszisse nach rechts die Amplitudenunterschiede und nach links die Phasenfehler aufgetragen sind. Wie man aus dem Diagramm entnehmen kann, beträgt für eine noch tragbare Seitenbandunterdrückung der maximale Phasenfehler  $\delta = 1,5^\circ$  und der maximale Amplitudenunterschied  $\Delta U = 2,5$  Prozent. Das bedeutet für den praktischen Aufbau eines Phasensenders äußerste Sorgfalt im Aufbau der Phasenschieber und einen peinlich genauen Abgleich des fertigen Gerätes. Auf beides wird im folgenden an den entsprechenden Stellen noch einmal hingewiesen werden.

### 3. Wirkungsweise der Schaltung

Anhand des Blockschaltbildes (Bild 3) soll nun kurz die grundsätzliche Wirkungsweise des beschriebenen Exciters erläutert werden.

Vom Mikrofon M gelangt die NF zu einem dreistufigen NF-Verstärker, der das Signal verstärkt und auf ein Frequenzband von 300 bis 3000 Hz begrenzt. Durch eine Katodystufe wird dann das symmetrische NF-Phasennetzwerk angesteuert, das zwei Signale von gleicher Amplitude mit einer Phasendifferenz von  $90^\circ$  abgibt. Diese Signale gelangen nach einer zusätzlichen Verstärkung in je einem Triodensystem zum Seitenbandumschalter Sch, mit dessen Hilfe auf oberes (USB) bzw. unteres (LSB) Seitenband umgeschaltet werden kann. Von hier gelangen die  $90^\circ$ -phasendifferenzen NF-Signale zum Doppelbalancemodulator, dem gleichzeitig zwei ebenfalls um  $90^\circ$  in der Phase verschobene HF-Signale gleicher Amplitude zugeführt werden. Die HF wird im Quarzoszillator erzeugt und dann im HF-Phasenschieber in die beiden Signale aufgeteilt. Im Diodenmodulator entsteht jetzt durch Überlagerung der vier phasenverschiedenen HF- und NF-Signale durch Unterdrückung des Trägers und eines Seitenbandes das gewünschte SSB-Signal. Es wird mit einem Bandfilter auf die Transistortrennstufe ausgekoppelt und steht an deren Ausgang zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung.

Bild 4: Schaltbild des beschriebenen Phasenexciters

### 4. Beschreibung der Schaltung

Bild 4 zeigt das Schaltbild des vollständigen SSB-Phasenexciters, auf das nun etwas näher eingegangen werden soll.

#### 4.1. NF-Verstärker

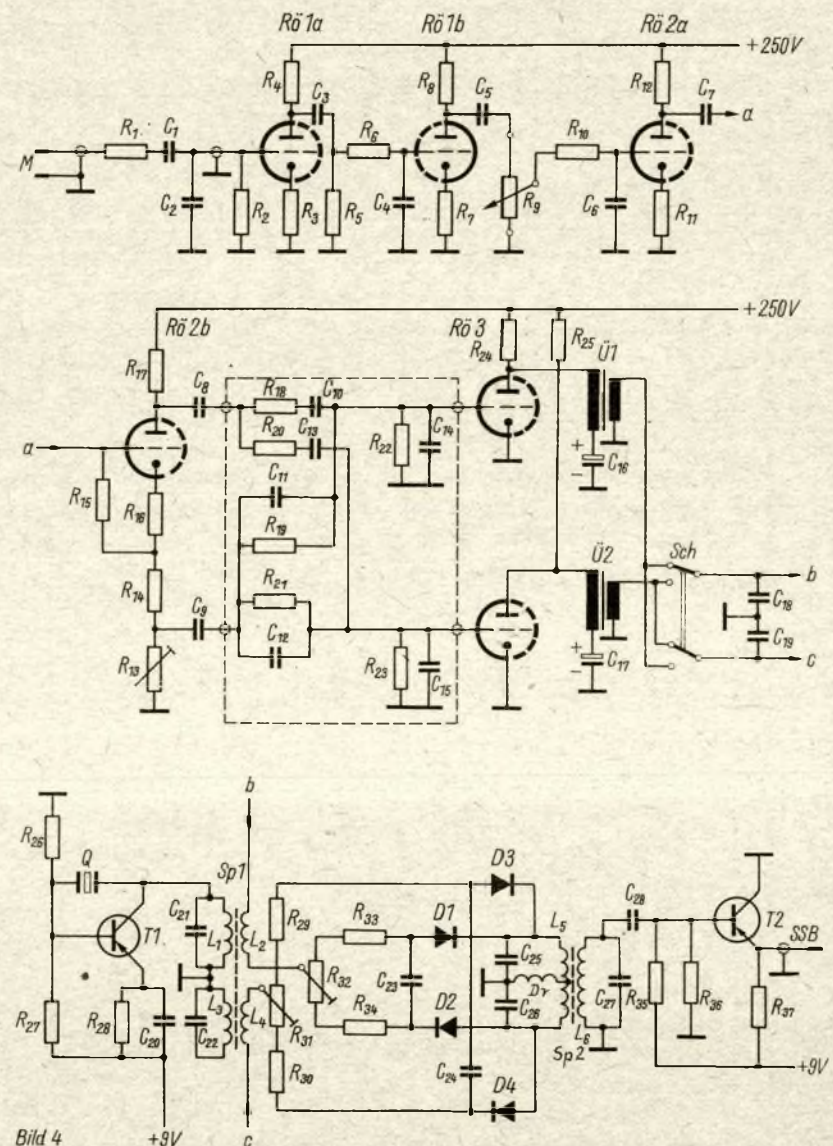
Der NF-Verstärker ist dreistufig und mit der Doppeltriode ECC 83 sowie einem System einer ECC 81 bestückt. Der Eingang ist für ein Kristallmikrofon ausgelegt.

Über R1 und C1 gelangt die NF an das Steuergitter von Rö1a ( $1/2$  ECC 83). Die Katode dieses Systems liegt über R3 an Masse und ist nicht abgeblockt. Dadurch wird eine gewisse Gegenkopplung erreicht, die vor allem zur Stabilisierung des NF-Verstärkers dient. Über C3 und R6 gelangt dann die verstärkte NF an das zweite System der ECC 83 (Rö1b), von deren Anode sie dem Lautstärkereglern R9 zugeführt wird. Rö2a verstärkt dann das zugeführte Signal noch einmal,

wobei für Rö1b und Rö2a das bei Rö1 Erwähnte gilt, dann auch diese beiden Röhren arbeiten mit unüberbrückten Katodenwiderständen, wodurch also insgesamt eine kräftige Gegenkopplung erreicht wird. Die Anoden der drei Systeme liegen über die Arbeitswiderstände R4, R8 und R12 an der Betriebsspannung von +250 Volt.

C3 und C5 sind als Koppelkondensatoren mit jeweils 1 nF relativ knapp bemessen, wodurch sich auf recht einfache Art eine Beschneidung der niedrigen Frequenzen ergibt. In analoger Weise dienen die Glieder R1, C2, R6, C4 und R10, C6 zum Abschneiden der Frequenzanteile oberhalb 3000 Hz, so daß am Ausgang des Verstärkers ein NF-Band von etwa 300...3000 Hz erscheint, wenn das Mikrofon besprochen wird. Wer das NF-Band besser begrenzen möchte, sei auf die Literatur [6] [7] verwiesen.

(Wird fortgesetzt)





Rechteckwellengenerator

Entwickler: D. Borkmann

1. Kurzbeschreibung

Der Rechteckwellengenerator, Typenbezeichnung Mv 1006, arbeitet als astabiler Multivibrator. Durch entsprechende Wahl der frequenzbestimmenden Glieder können 11 Festfrequenzen im Bereich von etwa 0,05 Hz ... 50 kHz erzeugt werden.

2. Verwendung

Prüfsignalgeber, Impulsgeber für elektronische Steuerungen.

3. Technische Daten

- 3.1. Frequenzbereich: 11 Festfrequenzen, wählbar im Bereich von etwa 0,05 Hz ... 50 kHz
- 3.2. Tastverhältnis: umschaltbar, entweder 1:1 mit Feinabgleich oder stufenweise einstellbar bis etwa 1:10 bzw. 10:1
- 3.3. Flankensteilheit:  $\geq 2 \text{ V}/\mu\text{s}$
- 3.4. Ausgänge: bei symmetrischem Aufbau zwei jeweils um  $180^\circ$  verschobene Rechteckspannungen, kontinuierliche Amplitudenregelung für beide Ausgänge; eingebauter Spannungsteiler 10:1 und kapazitive Auskopplung für einen Ausgang, kapazitive und galvanische Auskopplung für den anderen Ausgang.
- 3.5. Ausgangsspannung (Leerlauf): etwa  $U_B/2$
- 3.6. Betriebstemperatur:  $-10^\circ\text{C} \dots +45^\circ\text{C}$
- 3.7. Frequenzänderung im Temperaturbereich:  $\leq 2\%$
- 3.8. Amplitudenänderung im Temperaturbereich:  $\leq 5\%$
- 3.9. Betriebsspannung: 6 V
- 3.10. Stromaufnahme (Leerlauf): etwa 15 mA
- 3.11. Dynamischer Ausgangswiderstand:  $\leq 500 \text{ Ohm}$  (kapazitiver Ausgang)

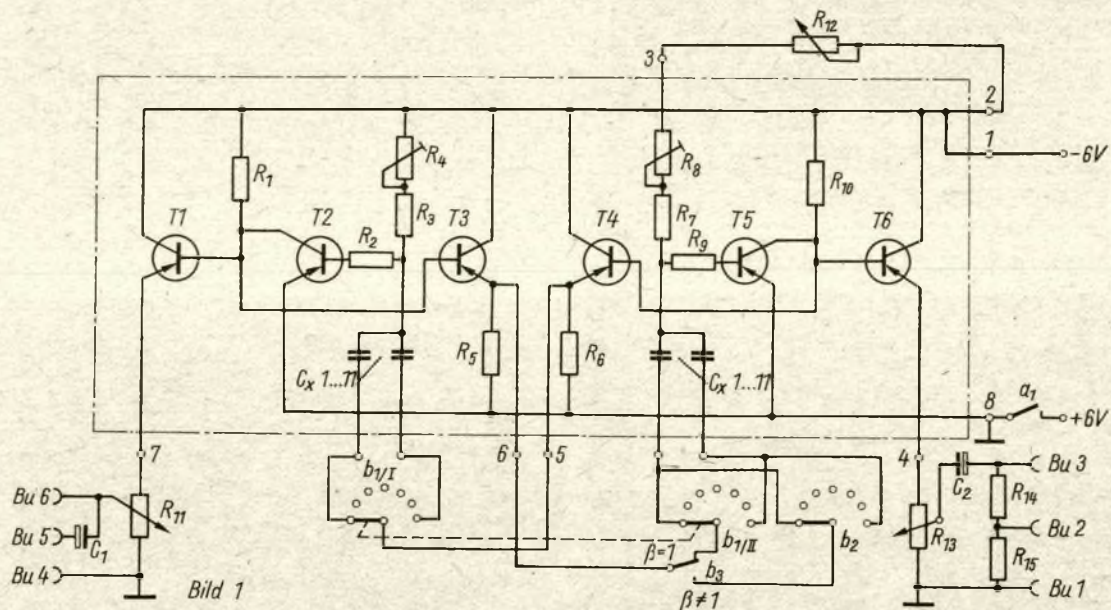
4. Mechanischer Aufbau

Der mechanische Aufbau erfolgt in gedruckter Verdrahtung. Die Abmessungen der Leiterplatte betragen  $110 \text{ mm} \times 95 \text{ mm}$ . Die Leitungsführung ist auf Bild 2, der Bestückungsplan der Leiterplatte auf Bild 3 angegeben. Auf der Leiterplatte sind alle Bauelemente untergebracht, die sich auf dem Schaltbild (Bild 1) innerhalb der gestrichelten Linie befinden. Bild 4 zeigt die Vorderansicht des kompletten Gerätes, Bild 5 die Innenansicht des geöffneten Gerätes.

5. Bauanleitung

Die ausführliche Bauanleitung ist veröffentlicht in „Radio und Fernsehen“ 13 (1964), H. 24, S. 758 ... 760.

Bild 1: Schaltbild des Rechteckwellengenerators





### 6. Stückliste

R 1, 2, 9, 10, 15	Schichtwiderstand	1 kOhm — 0,125 W
R 3, 7	Schichtwiderstand	22 kOhm — 0,125 W
R 5, 6	Schichtwiderstand	5,1 kOhm — 0,125 W
R 14	Schichtwiderstand	10 kOhm — 0,125 W
R 4, 8	Einstellregler	50 kOhm — 0,1 W
R 11, 13	Schichtpotentiometer	1 kOhm — 0,2 W
R 12	Schichtpotentiometer	25 kOhm — 0,2 W
C 1, 2	Elektrolytkondensator	100 $\mu$ F — 15 V
Cx	siehe Tabelle 1	
T 1, 3, 4, 6	NF-Transistor 50 ... 100 mW	GC 116
T 2, 5	Transistor, $f_{\alpha} > 1$ MHz	GC 100
b 1	Stufenschalter, 11-polig, zwei Ebenen	
b 2	Stufenschalter, 11-polig, eine Ebene	

Bezugsquelle für die Leiterplatte Mv 1006: D. Borkmann, 1195 Berlin, Erich-Lodemann-Str. 47

Tabelle 1 Dimensionierung der Kondensatoren Cx für die im Mustergerät verwendeten Festfrequenzen  
Dimensionierungsformel für Cx:

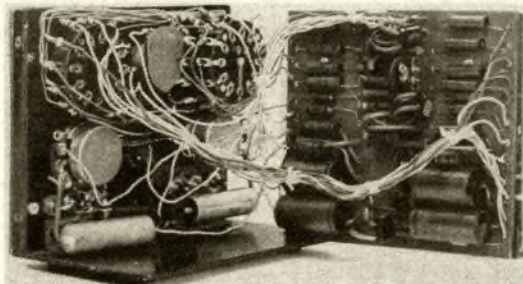
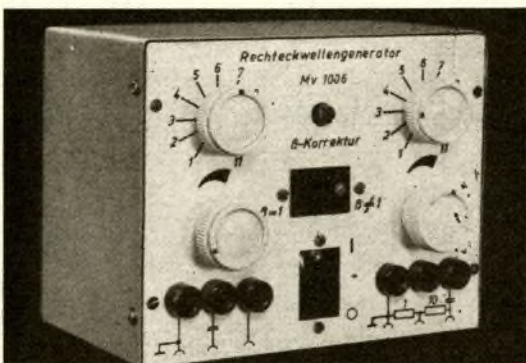
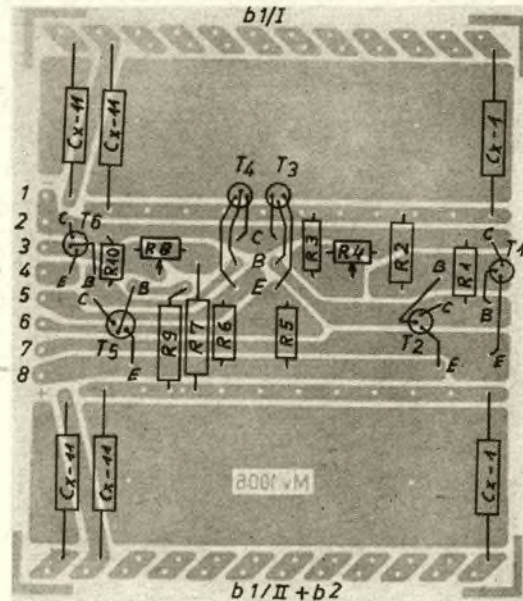
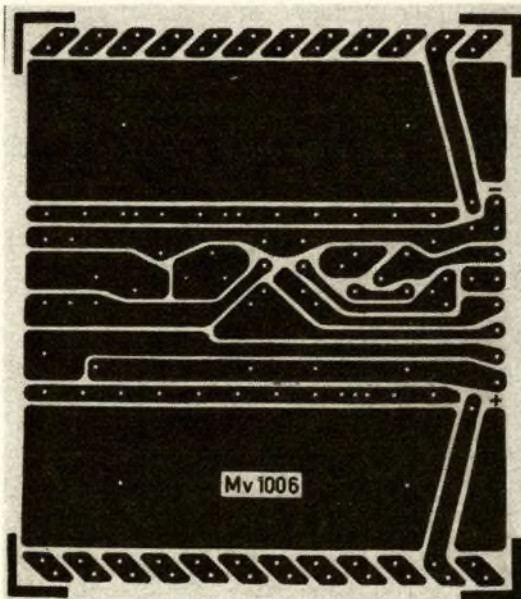
$$C_x/F = \frac{1}{0,7 \cdot f/\text{Hz} \cdot 50 \cdot 10^3}$$

Nr.	f	Cx	Nr.	f	Cx
1	30 Hz	1 $\mu$ F	7	3 kHz	0,01 $\mu$ F
2	60 Hz	0,47 $\mu$ F	8	6 kHz	4,7 nF
3	130 Hz	0,22 $\mu$ F	9	12 kHz	2,2 nF
4	300 Hz	0,1 $\mu$ F	10	20 kHz	1,5 nF
5	600 Hz	0,047 $\mu$ F	11	30 kHz	680 pF
6	1300 Hz	0,022 $\mu$ F			

2 | 3  
4 | 5

Bild 2: Leitungsführung der Leiterplatte  
Bild 4: Gesamtansicht des kompletten Mustergerätes

Bild 3: Bestückungsplan der Leiterplatte  
Bild 5: Innenansicht des Mustergerätes





# Einführung in die Technik der elektronischen Musikinstrumente

J. LESCHE - DM 3 BJ

7

Für die Muttergeneratoren werden sehr stabile Schaltungen benötigt, meist verwendet man LC-Generatoren in Röhren- oder Halbleitertechnik (vgl. Abschnitt 5.4.). Zwar werden die Anforderungen an die Frequenzstabilität besonders kritisch, da diese Generatoren auf den höchsten Frequenzen schwingen, zum anderen ergibt sich jedoch der Vorteil, daß wegen dieser hohen Frequenzlagen verhältnismäßig kleine Bauelemente benötigt werden. Die L-Abstimmung über die Kerne der Tondrosseln ist auch hierbei die übliche Form des Abgleiches.

In den Teilerstufen werden entweder ebenfalls LC-Generatoren (mit geringerem Schaltungsaufwand) oder Sperrschwinger (Bild 21) eingesetzt. Auch Glimmlampen-Generatoren finden gelegentlich Verwendung, ebenso wie auch normale Multivibratoren den gleichen Zweck erfüllen können (Bild 22 u. 23). Eine praktische Ausführung einer Teilerkaskade mit LC-Muttergenerator und vier nachgeschalteten Frequenzteiler-Multivibratoren wurde mit billigen Bastlertransistoren vom Verfasser erprobt. Wie aus Bild 24 zu erkennen ist, hat dieser Generatorsatz für fünf Oktaven (in der Versuchsschaltung: Ton  $g'$  bis  $g$ ) recht geringe Abmessungen, so daß sich mit zwölf Generatorsätzen dieser Art ein raumsparendes, leicht transportables Instrument aufbauen läßt. Natürlich darf nicht übersehen werden, daß dazu insgesamt 108 Transistoren erforderlich sind, also ein gewisser ökonomischer Mindestaufwand nicht zu umgehen ist! Das gilt grundsätzlich für alle polyphonen Instrumente - dies sei hier ausdrücklich noch einmal betont! -, gleich welche Form der Schaltung im einzelnen Fall bevorzugt wird. Am geringsten ist vielleicht der Aufwand für die Glimmlampenschaltungen (z. B. in Höner-Symphonic-Instrumenten), ungünstig ist hier jedoch die Notwendigkeit einer zusätzlichen Spannungsquelle für die Stromversorgung der Teilerstufen mit relativ hoher Spannung gegenüber der Transistor-Muttergenerator-Stromversorgung. Die Verwendung von Glimmlampentei-

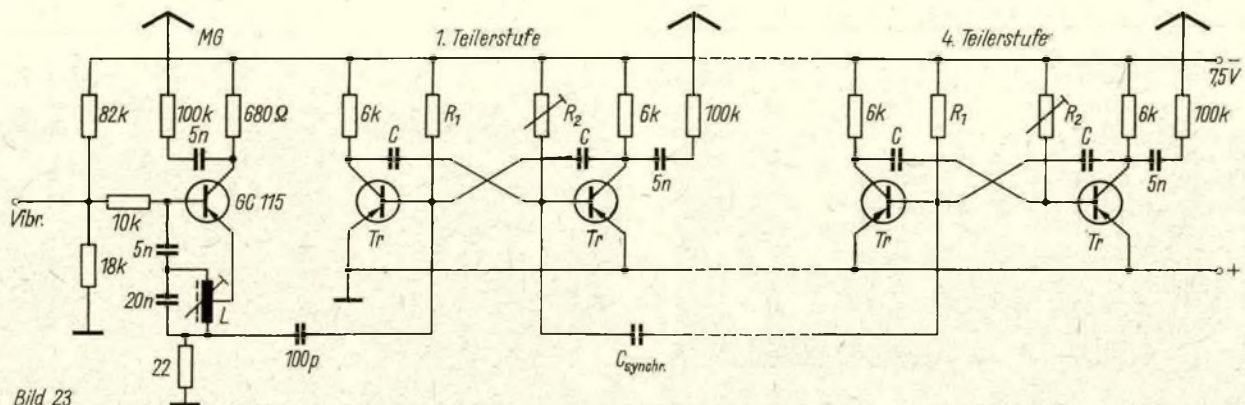
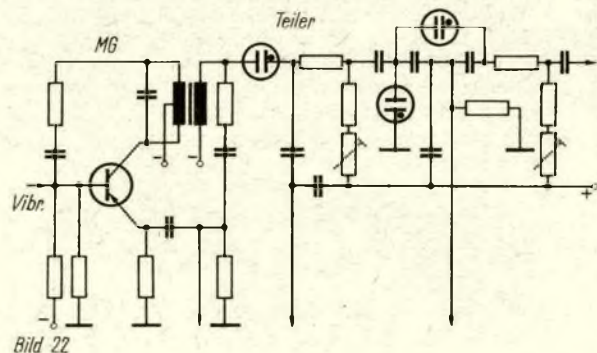
lerstufen in Verbindung mit röhrenbestückten Muttergeneratoren erscheint dagegen durchaus zweckmäßig.

Prinzipiell ist es auch möglich, statt synchroner Frequenzteilung Frequenzverdopplerschaltungen anzuwenden, bei denen der Muttergenerator in der tiefsten Oktavlage des Instrumentes schwingt. Das ließe sich z. B. über Dioden-Gleichrichterschaltungen oder ähnliche Vervielfacherstufen erreichen. Praktische Beispiele sind jedoch nicht bekannt.

## 5.6. Vibrato- und Tremolo-Generatoren

Zur Erzielung besonderer Klangeffekte bedient man sich bei elektronischen Instrumenten mit Vorliebe der als Vibrato und Tremolo bekannten musikalischen Elemente. Obwohl in der gehörmäßigen, subjektiven Empfindung praktisch gleich, besteht doch ein Unterschied zwischen beiden, und zwar in der Weise, daß nach der üblichen Definition das Vibrato eine Frequenzmodulation des Tones, das Tremolo dagegen eine Amplitudenmodulation bezeichnet. Daraus folgt, daß ein echtes „Vibrato“ stets nur am Generator selbst vorgenommen werden kann, während das Tremolo im nachfolgenden Verstärker am frequenzkonstanten Ton möglich ist. Trotzdem wird die Bezeichnung Vibrato oft recht großzügig angewendet und auch für Amplitudenschwankungen gewählt. Es sei darauf hingewiesen, daß sich derartige Effekte z. B. auch rein mechanisch durch Bewegung der Lautsprecher oder durch die bekannten rotierenden Flügel des Vibraphons erzeugen lassen. Die Vibrato- oder Tremolofrequenz selbst liegt in jedem Fall sehr tief, allgemein bei 5 bis 10 Hz, wobei 7 Hz einen günstigen Mittelwert darstellen, falls

Bild 22: Frequenzteilerschaltung mit Glimmlampen (nach R. Bierl (8))  
 Bild 23: Multivibrator-Frequenzteilerschaltung. Als Transistoren wurden im Versuchsaufbau GF 100 (LF 871) verwendet. Bei etwas größerer Bauhöhe der Multivibratoren können auch andere NF-Transistoren benutzt werden. Werte für Ton  $g'$  (3136 Hz) bis  $g$  (196 Hz): L - etwa 130 mH (Ferrit-Schalenkern mit Abgleichstift), C - von etwa 4,7 nF im ersten Multivibrator bis etwa 33 nF im vierten Multivibrator abgestuft (Duroplast-Kondensatoren),  $C_{synch}$  - von 20 bis 100 pF, R 1 - etwa 120 bis 200 kOhm (0,05 W), R 2 - 250 bzw. 500 kOhm (Trimmerwiderstände in Miniaturausführung)





mit Festfrequenzgeneratoren gearbeitet wird. Die Vibrationsfrequenz soll möglichst sinusförmig, also oberwellenarm sein. Sie wird für die Frequenzmodulation des Tongenerators meist dem Gitter der Röhre bzw. der Basis des Transistors zugeführt, seltener erfolgt die Einkopplung auf der Anoden- bzw. Kollektorseite. Amplitudenmodulationen, also Tremoloeffekte, können durch entsprechende Steuerung von Verstärkerstufen (z. B. in Elektrogitarren-Verstärkern) erfolgen. Gelegentlich werden auch Fotowiderstände im Längszweig des Tonkanals eingesetzt, die über eine einfache Glühlampen-Blinkschaltung mit der Tremolofrequenz belichtet werden.

Der Vibrato- oder Tremologenerator selbst wird in Röhrenschialtung am rationellsten als RC-Netzwerkgenerator ausgeführt. Eine erprobte Schaltung zeigt Bild 25. Leider läßt sich dieses einfache Prinzip für Transistorschaltungen

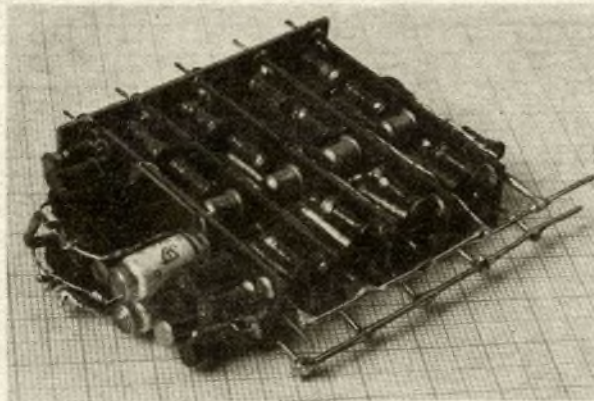


Bild 24: Versuchsmuster einer Frequenzteilerkaskade nach der Schaltung in Bild 23

nicht ohne weiteres übernehmen, da die Dämpfung eines Netzwerkes für derart niedrige Frequenzen zu hoch ist, um bei üblichen Stromverstärkungswerten der Halbleiterbauelemente noch zum Schwingen erregt zu werden. Daher muß entweder zur normalen LC-Schaltung gegriffen werden, was allerdings sehr große L- und C-Werte erfordert, oder es müssen durch mehrstufige Generatoren die Voraussetzungen zur Entdämpfung des RC-Netzwerkes geschaffen werden. Die einfachste Möglichkeit dürfte auch hier der normale Multivibrator sein, der ja (von der Seite eines seiner beiden Transistoren aus gesehen) eine Netzwerkschaltung mit Entdämpfung durch den zweiten Transistor darstellt. Da die Ausgangsspannung natürlich sehr oberwellenreich ist, muß sie über einen RC-Tiefpaß geleitet werden. Der dabei eintretende Spannungsverlust muß u. U. durch einen zusätzlichen Verstärker-Transistor wieder kompensiert werden. Vom Verfasser wurde eine Versuchsschaltung nach Bild 26 aufgebaut, die den Anforderungen nach einer annähernd sinusförmigen Ausgangsspannung bei 6 bis 8 Hz ohne weiteres genügt und die räumlich recht klein gehalten werden kann.

Erwünscht ist zumindest die Möglichkeit der Einstellung der Vibratogenerator-Ausgangsspannung, also die Wahl des Vibrato-Frequenzhubes (oder des Tremolo-Modulationsgrades), anspruchsvollere Instrumente gestatten darüber hinaus auch noch die Veränderung der Vibratofrequenz in den oben angegebenen Grenzen. Verschiedene polyphone Instrumente besitzen in Verbindung mit der Vibratoschaltung eine Feinstimmeinrichtung, die durch regelbare Vorspannung an den Vibratoeingängen der Tongeneratoren einen Frequenzgleich über einen kleinen Bereich ober- und unterhalb der 880-Hz-Sollfrequenz für den Ton "a" gestattet, d. h. somit die Anpassung des Instrumentes beim Zusammenspiel im Orchester an andere Instrumente erleichtert.

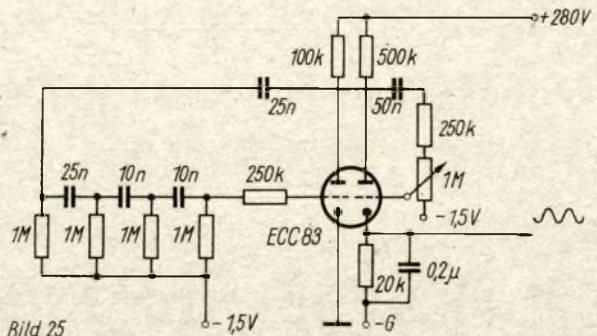


Bild 25

Bild 25: Röhrenbestückter Vibratorgenerator in RC-Netzwerkschaltung (nach Douglas [3]). -G = Gittervorspannung der Generatorröhren in den angeschlossenen Tongeneratoren (Die Linienkreuzung an der Anode des linken Triodensystems ist eine Verbindung!)

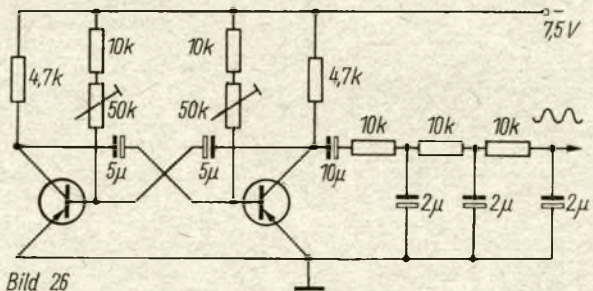


Bild 26

Bild 26: Transistor-Multivibrator als Vibrato-Generator, die Transistoren sind beliebige NF-Typen

## 6. Elektronische Klangbildung

Die Prinzipien der Klangerzeugung mechanischer und elektronischer Musikinstrumente wurden bereits im Abschnitt 3 (Heft 2/1966) besprochen. Als klangbildende Faktoren elektronischer Instrumente kommen grundsätzlich in Betracht:

1. das Frequenzspektrum des Tongenerators (bzw. der Tongeneratoren),
2. die eigentlichen „Klangregister“ und
3. der Frequenzgang des Verstärkers und der Lautsprecher.

Hier sollen nun die Methoden der Klangsynthese durch die verschiedenen Registerschaltungen, d. h. Klangfilter- und Mixturanordnungen, behandelt werden, wobei die jeweiligen Voraussetzungen seitens der Tongeneratoren berücksichtigt werden sollen. Von möglichen Klangbeeinflussungen durch Verstärker und Lautsprecher kann dagegen abgesehen werden, da deren Frequenzgang im zu übertragenden Bereich (etwa 40 bis 12000 Hz) annähernd linear sein sollte. Es gelten dafür die allgemein für eine hochwertige elektroakustische Anlage (High-Fidelity oder u. U. Studio-Qualität) erfordernden Merkmale.

Für die eigentliche Klangsynthese kommen zwei grundlegend verschiedene Methoden zur Anwendung, nämlich das additive Verfahren (oder der „Klangaufbau“) und das subtraktive Verfahren (oder der „Klangabbau“). Während der additive Klंगाufbau die Ausgangsspannungen mehrerer Tongeneratoren in harmonischer Frequenzlage erfordert und daher nur für polyphone Instrumente anwendbar ist, findet sich das subtraktive Verfahren sowohl bei monophonen als auch bei polyphonen Instrumenten. Bei letzteren werden häufig beide Wege der Klangbildung gleichzeitig beschritten.

### Literatur:

- [3] A. Douglas, Funktechnik 11 (1956) H. 24  
 [8] R. Bierl, Radio-Mentor (1965), H. 3, S. 188



# Rudermaschine mit elektrischer Neutralisation

Ing. G. KIESELBACH

## Allgemeines

Für den Fernsteueramateur ist heute der Bau eines betriebssicheren Fernsteuerempfängers, zumal ein transistorisierter Pendelempfänger für die meisten Fernsteuerzwecke völlig ausreichend ist, oft einfacher und leichter als der Bau einer sicher arbeitenden Rudermaschine. Dabei ist der beste Fernsteuerempfänger wertlos, wenn die empfangenen Signale nicht in eindeutige Steuerwirkungen umgewandelt werden können. Die im Handel erhältlichen Rudermaschinen, z. B. die der „Servomatik“-Reihe aus Reinhardtsgrimma, sind zwar sehr präzise aufgebaut und arbeiten recht sicher, haben jedoch außer den Nachteilen einer mechanischen Neutralisation auch noch den für manchen Fernsteueramateur so entscheidenden Nachteil, daß sich die Preise dieser kleinen Präzisionswerke zwischen 45,- MDN und 58,- MDN bewegen.

Im folgenden soll eine Rudermaschine beschrieben werden, die auch mit geringem mechanischem und finanziellem Aufwand hergestellt werden kann und trotzdem zufriedenstellend arbeitet.

## Forderungen

Damit eine Rudermaschine auch wett-kampffähigen Modellen als Steuerorgan dienen kann, muß sie folgenden Forderungen entsprechen:

1. Die Einstellzeit sowie die Rückstellzeit müssen möglichst gleich sein und sich je nach Geschwindigkeit des Modells zwischen 0,5 s und 3 s bewegen.

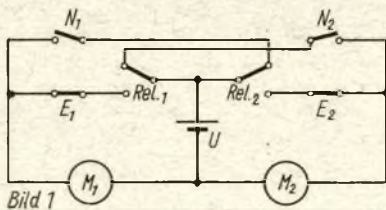


Bild 1

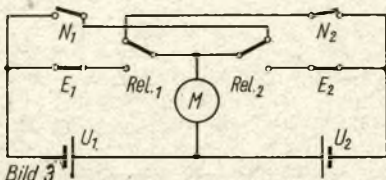


Bild 3

Bild 1: Schaltung für die elektrische Neutralisation der Rudermaschine

Bild 3: Durch Vertauschen der Motoren mit den Batterien erhält man die duale Schaltung zu Bild 1

2. Die Einstell- bzw. Rückstellkraft muß möglichst groß sein und sich zwischen 500 und 2000 p bewegen.

3. Das Gewicht der Rudermaschine muß möglichst gering sein und soll 100 p nicht überschreiten.

4. Die Abmessungen sollen möglichst gering sein.

5. Die elektrische Leistungsaufnahme soll gering sein.

6. Die Betriebssicherheit soll den Anforderungen beim Modellwettkampf genügen.

## Schaltung

Da Schaltungen für NF-Relaisstufen in der einschlägigen Literatur ausreichend beschrieben sind, wird hier auf die Darstellung geeigneter Transistor-schaltungen verzichtet und Betrachtungen nur ab den Steuerrelais angestellt. In der im Bild 1 dargestellten Prinzipschaltung sind außer den Motoren M1 und M2, der Spannungsquelle E1 und den Relaiswechslern Rel1 sowie Rel2 auch noch die Endkontakte E1, E2 und die Neutralisationskontakte N1, N2 enthalten. Die gezeichnete Stellung entspricht der Ruhestellung. Die Neutralisationskontakte N1 und N2 schließen bei Abweichung von der Nullstellung nach links bzw. rechts, die Endkontakte E1 und E2 bei Erreichen der linken bzw. rechten Endstellung.

Beim Eintreffen des Steuerbefehls, z. B. „links“, wird über den Kontakt Rel1 der Stromkreis für den Motor M1 geschlossen. Der Motor läuft an und bewegt das Steuersegment nach links. Dadurch wird N2 geschlossen. Nach Erreichen der Endlage öffnet Kontakt E1 und unterbricht den Stromkreis für M1. Der Steueranschlag „links“ bleibt solange erhalten, wie der Steuerbefehl „links“ gegeben wird. Fällt das Rel1 jedoch ab, dann erhält der Motor M2 Strom und bewegt den Steueranschlag „rechts“ geschieht der Steuerausschlag „rechts“ in analoger Weise.

Im Bild 2 sind die für Fernsteuerungszwecke erforderlichen Entstörungsbauelemente mit eingezeichnet. Die Kondensatoren C1...C7 sind Scheibenkondensatoren von je 30 nF und über möglichst kurze Leitungen angelötet. Sie befinden sich dicht an der Leiterplatte und parallel zu ihr. Die Drosseln D1...D4 bestehen aus 100 Wdg., 0,2 mm CuL, auf 3 × 15 mm<sup>2</sup> großen Ferritkernen und sind ebenfalls nahe der Leiterplatte angebracht. Aus Bild 3

ist ersichtlich, daß prinzipiell die gleiche Schaltung mit nur einem Motor und zwei Batterien ebenso wie die nach Bild 1 aufgebaut werden kann. Während hier für die Entstörung weniger Aufwand benötigt und ein Motor eingespart wird, ist die doppelte Batteriespannung erforderlich. Was für das jeweilige Modell am zweckmäßigsten ist, mag von Fall zu Fall entschieden werden.

## Mechanischer Aufbau

Bei der Beschaffung des Materials werden die Getriebeteile die meisten Schwierigkeiten bereiten. Vom Verfasser wurden die Zahn- und Schneckenräder von ausgedienten Uhrwerken bzw. Schaltuhren entnommen. Werden nicht Zahnräder in den angegebenen Größen verwendet, so sind eventuelle Änderungen der Konstruktion zu beachten. In diesem Falle ist es zweckmäßig, solche Zahnräder auszuwählen, die nur die Lage der Lagerbohrungen des Zahnrades Z1 verändern. Nachdem die Platinen P1 und P2 entsprechend ihren Abmessungen aus kupferkaschiertem Halbzeug mittels einer Laubsäge ausgeschnitten wurden, wird die Platine P1 mit den erforderlichen Ausschnitten und Bohrungen versehen. Dabei ist zu beachten, daß die Cu-Folie bei P1 und bei

## Zum Nomogramm 2

### „Schwingkreis für KW“

(Siehe III. Umschlagseite)

#### Ablesebeispiele:

1. Beispiel:

Gegeben:  $C = 120 \text{ pF}$ ,  $f = 7 \text{ MHz}$

Gesucht: L

Lösung: Man verbindet (1) auf der Leiter für C mit (2) auf der Leiter für f durch eine Gerade, die über (2) hinaus bis zum Schnittpunkt (3) mit der Leiter für L verlängert wird. Der gesuchte Wert wird auf der Leiter für L abgelesen:

$$L = 17,2 \text{ } \mu\text{H.}$$

2. Beispiel:

Gegeben:  $L = 17,2 \text{ } \mu\text{H}$ ,  $C = 120 \text{ pF}$

Gesucht: f

Lösung: Man verbindet (3) auf der Leiter für L mit (1) auf der Leiter für C durch eine Gerade, die die Leiter für f in (2) schneidet. Der gesuchte Wert wird auf der Leiter für f abgelesen:

$$f = 7 \text{ MHz.}$$



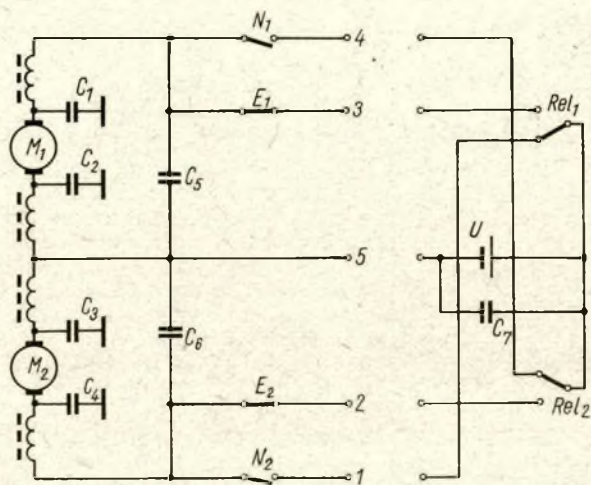
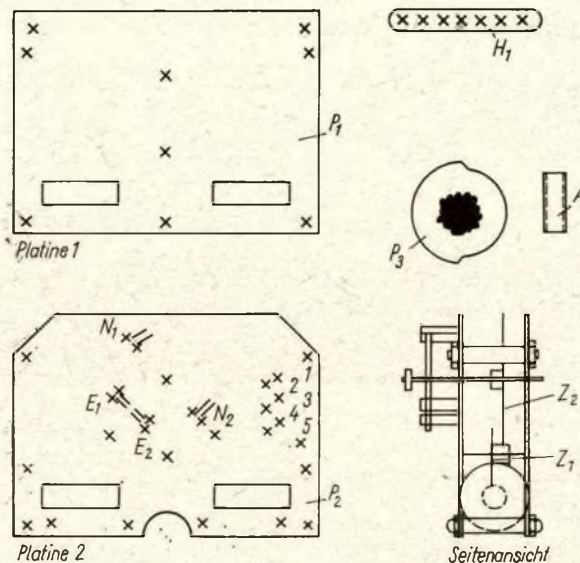


Bild 2: Gesamtschaltung der Rudermaschine



Einzelteilliste zur Rudermaschine

1. Cu-kaschierte Platine, 75 mm × 55 mm × 1,5 mm
2. Cu-kaschierte Platine, 24 mm Ø × 1,5 mm
3. Kleinstmotoren PIKO, 6 V
4. Schneckenrad, etwa 5 mm Ø
5. Zahnrad, etwa 20 mm Ø
6. Zahnrad, etwa 34 mm Ø
7. Relaiskontakte, 12 mm × 3 mm
8. Abstandsröhrchen, 15 mm × 4 mm Ø
9. Entstördrosseln, 100 Wdg., 0,2 mm CuL, auf Ferrit 2 mm Ø
10. Scheibenkondensatoren 30 nF
11. Steuerhebel
12. Zeibina-Stecker, 12polig
12. Zeibina-Stecker, 12polig

- 2 ×
- 1 ×
- 2 ×
- 1 ×
- 1 ×
- 1 ×
- 1 ×
- 8 ×
- 4 ×
- 4 ×
- 7 ×
- 1 ×
- 1/2
- 1/2

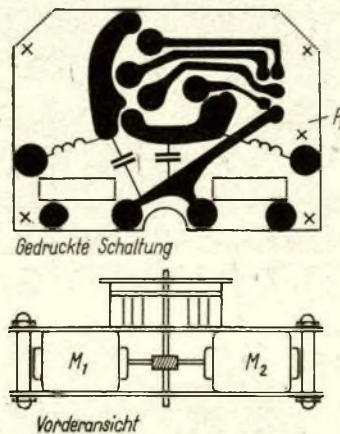


Bild 5: Einzelteile und Aufbauskiizen zur Rudermaschine

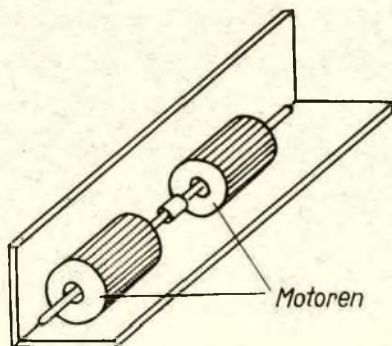


Bild 4

Bild 4: Befestigung der beiden Motoren an einem Blechwinkel

P2 außen liegt! Die Platine P2 ist nach dem Aufbringen der Schaltung zu ätzen und dann zu bohren. Die Schlitzlötlitze zur Aufnahme der Kontakte werden ebenfalls mit einer Laubsäge hergestellt. Bei der Platine P3 ist der Rand wegzuätzen, damit die Kontakte nicht kurzgeschlossen werden. In der Mitte bleibt die Cu-Folie jedoch bestehen, um diese Platine später auf die Achse des Zahnrades Z2 aufzulöten.

Das Schneckenrad S1 wird auf die Motorachsen gelötet. Hier ist darauf

zu achten, daß beide Motorachsen fluchten müssen. Das erreicht man am besten, wenn beide Motoren dazu in ein Stück Winkelmaterial gelegt werden (Bild 4). Erforderlichenfalls müssen mehrere Versuche gemacht werden. Sind alle Einzelteile angefertigt, dann erfolgt der Zusammenbau der Rudermaschine. Hierbei dürften sich kaum Schwierigkeiten ergeben. Danach werden die Kontakte, die z. B. nicht benötigten Kleinrelais entnommen oder aus geeignetem Material selbst hergestellt werden können, in die dafür vorgesehenen Schlitzlötlitze eingelötet. (Vorsicht! Möglichst kurze Lötzeit, damit die Folie sich nicht löst!) Jetzt können die Platine P3 auf die Achse von Z2 gelötet und dann die Kontakte justiert werden. Darüber wird auf dieselbe Achse der Steuerhebel H1 gelötet. Die Drosseln, Kondensatoren und die Zeibina-Stecker werden in herkömmlicher Weise auf die Platine aufgebracht und dann ebenfalls eingelötet.

Inbetriebnahme

Nachdem auch alle elektrischen Verbindungen hergestellt sind, ist die Schaltung nach Bild 2 herzustellen. Für die Kontakte Rel1 und Rel2 können für die erste Erprobung auch einpolige Umschalter verwendet werden. Als Spannungsquelle wird eine Batterie 4,5...6 V angeschlossen. Die Neutralisationskontakte N1 und N2 sind so zu justieren, daß sie in der Nullstellung gerade nicht schließen. Sollte sich in der Nullstellung ein leichtes Schwingen um den Nullpunkt herum ergeben, so ist der Kontaktabstand zu vergrößern. Hört das Schwingen auf, wenn der Schalthebel von Hand leicht gebremst und somit eine Belastung imitiert wird, dann ist die Neutralisation richtig justiert. Nach diesen Arbeiten kann die Rudermaschine in ein geeignetes Modell eingebaut werden. Sollte dieses Modell ein Schiff sein, so ist die Rudermaschine zum Schutz gegen Spritzwasser mit einem Gehäuse aus Zelluloid zu versehen.



# Meteorscatterei im Jahre 1965

G. WAGNER - DM 2 BEL



Nach Fertigstellung meines neuen Senders im Frühjahr vergangenen Jahres plante ich mit folgenden Stationen MS-Tests: F8DO - EA4AO - G5YV - UC2AA - YO7VS - SV1AB.

Wir vereinbarten während der Perseiden im Juli und August Testzeiten. Am 26. August begann ich mit diesem Mammutunternehmen und nach folgender Aufstellung wurde mit den einzelnen Stationen gearbeitet bzw. getestet.

F8DO vom 26. Juli bis 31. Juli 1965 von 0500 bis 0700 MEZ  
EA4AO vom 28. Juli bis 30. Juli 1965 von 0000 bis 0200 MEZ

G5YV vom 2. August bis 6. August 1965 von 0000 bis 0300 MEZ

UC2AA vom 9. August bis 13. August 1965 von 0000 bis 0300 MEZ

YO7VS vom 9. August bis 13. August 1965 von 0300 bis 0600 MEZ

SV1AB vom 14. August bis 16. August 1965 von 0300 bis 0400 bzw. 0600 MEZ am letzten Tag.

Die condx in der Zeit vom 26. Juli bis 2. August waren sehr gut. Das heißt: die Einfälle waren sehr zahlreich und demzufolge auch die Signale recht häufig. In der Zeit vom 9. August bis 16. August waren fast keine Einfälle in der vereinbarten Zeit zu verzeichnen. Die Perseiden in dieser Zeit sind normalerweise die stärksten Schauer des Jahres. Leider hielten sie nicht, was sie versprochen. Nun zu den einzelnen Tests. Mit F8DO verlief alles normal, das heißt, anfangs waren die Einfälle nicht allzu häufig und die Signale verhältnismäßig schwach. Am 26. Juli empfing ich mit der maximalen Lautstärke s5 von ihm „8DO-8D-B-“ und 18 pings. Ich sendete den Rapport s25. Am 27. Juli ging die ganze Sache im Rauschen unter, die Feldstärke war sehr gering und außer 12 pings wurden nur ein paar unbrauchbare bursts empfangen. Das Gleiche konnte man vom 28. Juli sagen. „8D-de F8 - B - und viele kurze bursts sowie 36 pings waren die Ausbeute. Jedoch am 29. Juli waren die Einfälle sehr

zahlreich und auch die Lautstärke stieg auf s6-7. Ich empfing - DM 2 BEL de F8DO DM2 BEL de F8DO - F8DO - DM - de F8 - 5 - RR - RR25 RR25 und sehr viele kurze bursts und 17 pings. Somit war nach 4 Tagen Testzeit das QSO perfekt. Rapport für F8DO s25, für DM2BEL s25. Ich empfing insgesamt 39 bursts und 83 pings. F8DO schrieb: „...your sigs were very good sometimes s8/9...“.

Mit EA4AO, OM Jesus in Madrid kam der Nächste an die Reihe. Am 28. Juli kam das erste EA4 mit s5 durch und mehrere bursts und pings folgten. Ich sendete den Rapport s25. Am 29. Juli kamen mehrere Male die calls und der Rapport RR25 durch. Ich sendete RRR und abends traf ein Telegramm mit dem Inhalt „Congratulations first DM/EA 144 - Jesus“ aus Madrid ein. Rapport für EA4AO s25, für mich S25. Insgesamt wurden 23 bursts und 41 pings registriert.

EA4AO schrieb: „...thanks you very much for the cooperation and let me congratulate for your very fine signals that I received sometimes s8 with very good keying also...“.

Der nächste Testpartner war G5YV, Harold in Leeds. Wir testeten in der Zeit vom 2. August bis 3. August. Gleich in der ersten 5-min-Periode, in der ich hörte, empfing ich „de G5YV“. Ich sendete den Rapport s26. Es folgten -EL-DM2B-RS2-6-R. als wichtigste bursts und diverse pings. Praktisch war das QSO erledigt. Ich sendete RRR. Doch wußte ich ja nicht, ob G5YV meine Bestätigung empfangen hat. So ging es am 3. August noch einmal weiter. Um 0042 MEZ kam „RRRR“ und um 0051 15mal RRR. Rapport für G5YV s26, für mich s26. G5YV's Bericht: „...your sigs were very very good which surepriced me because at this time it was not a very active shower, but in the first hour of the first day I had more than 100 pings and bursts from you...“. „...your sigs mostly s9++...“.

Mit den Stationen UC2AA, YO7VS und SV1AB hatte ich wenig Glück. Außer einigen bursts und pings war nichts zu hören. In der Zeit vom 19. Oktober bis 23. Oktober testete ich abermals mit SV1AB und UC2AA. Wiederum ohne Erfolg. Kaum ein ping war zu hören. In der Zeit vom 14. bis 15. November kam das QSO mit SV1AB endlich zustande. Ich hörte zuerst: - DM2BEL de - EL - SV1AB. Ich sendete s26. Am 15. November empfing ich RR27 und SV1AB sowie diverse bursts und pings. Rapport für SV1AB s26 für mich s27.

SV1AB: „...your signals very very good hear...“, „max. strength s8...“

QRB DM2BEL - F8DO 870 km, - EA4AO 1860 km, -G5YV 1080 km, -SV1AB 1660 km.

Stationsausrüstung von  
F8DO TX: 100 W; RX: 6CW4 + Mosley + Selektivfilter;  
ANT: 2 x 9 el. Yagi; QRG: 144,038 MHZ

JESUS MARTIN CORDOVA PASO DE EXTREMADURA, 170 - 4  
VHF MADRID-11 UHF  
ESPAÑA  
EX EAR96 - EA4AO - EK1AO - CN2AO - CN2AO TV

**EA4AO**

00.00) GMT  
02.00) GMT

Confirmando QSO Meteor Scatter con DM2BEL  
Fecha 28/29-7-65 R. S. T. S25 en 144.  
TX p.p. 4x150A's 500W  
RX National NC173 + conv. Novistors  
Ant Long Yagi 14 elements

DM2BEL

Ant Long Yagi 14 elements

Bild 1: Ansicht der Amateurfunkstation DM 2 BEL (oben)

Bild 2: QSL-Karte für die Erstverbindung EA-DM





Bild 3/4: QSL-Karte für die Erstverbindung SV-DM (Vorder- und Rückseite)

EA4AO TX: 260 W 2 × 826; RX: National NC 173 + Converter 6CW4; Ant: 10 el. Langyagi; QRG: 144,106 MHz  
 G5YV TX: 800 W 2 × VT90A; RX: 6CW4 - 6CW4 - 6J6, etwa 1,9 kTo; Ant: 4 × 5 el. Yagi 16,5 dB; QRG: 145,500 MHz

UC2AA TX: 150 W PA 829; RX: 6C3 - 6C4, etwa 1,8 kTo; Ant: 16 el. Langyagi 18,5 dB; QRG: 144,010 MHz

YO7VS TX: 200 W; RX: 1,5 kTo???; Ant: 13,6 dB Langyagi; QRG: 144,745 MHz

SV1AB TX: 200 W; RX: Nuvistorconverter + Collins; Ant: 11 el. Langyagi 16 dB; QRG: 144,700 MHz

Mein Steckbrief:

TX: CO (8 MHz) EF80 - TR (24 MHz) EL83 - FD (48 MHz)  
 QCE 03/12 - DR SRS 4451 (144 MHz) - PPA 2 × SRS 455, inpt. 500 W RX 2 × EC86 + EF 861 + Nachsetzer

Ant: 10 el Langyagi 13,5 dB; QRG: 144,037 MHz (thermostabilisiert)

Wkd über MS: OH 2 HK - UA 1 DZ - UA 1 MC - UR 2 BU - LZ 1 BW - G 5 YV - EA 4 AO - SV 1 AB - F 8 DO; getestet mit: YU 1 EXY - UP 2 ON - UB 5 KDO - EA 1 AB - UC 2 AA - YO 7 VS; WKD insgesamt: OK - ON - OZ - OH - OHØ - OE - HB - HG - DJ / DL / DM - EA - F - G - LZ - SP - SM - SV - PAØ - UA 1 - UR - (19 Länder)

Es folgt eine Zusammenfassung aller mir bekannten europäischen OM's, die sich mit MS beschäftigen. Sollte jemand in der Lage sein, unvollständige Angaben zu vervollständigen, bitte ich um Mitteilung.

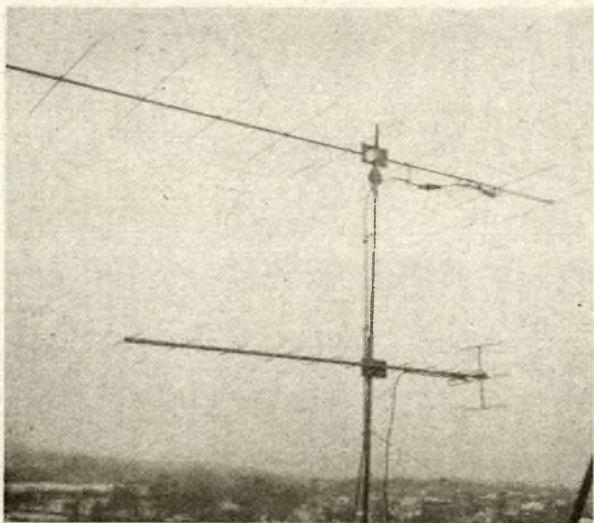
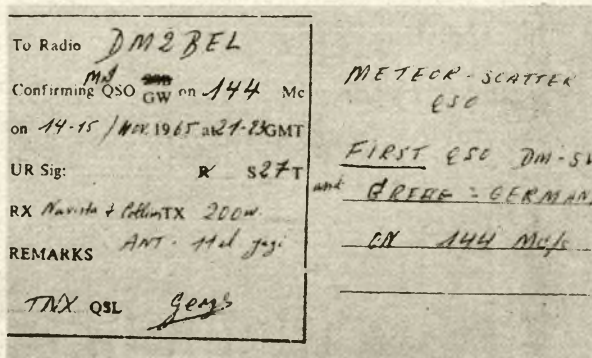


Bild 5: Die Antennen von DM 2 BEL, oben die 10-Element-Langyagi für 2 m (Gewinn 13,5 dB), unten die 15-Element-Langyagi für 70 cm (Gewinn 12,5 dB)



DL3YBA Fritz Herbst, 3167 Burgdorf/Hannover, Marktstr. 64  
 DM2ATA Dieter Mayenburg, Ostseebad Kühlungsborn PLZ 2565  
 DM2ADJ K. H. Fischer, 684 Pöbneck/Thür., Am Teichrasen 13  
 DM2BEL Gerhard Wagner, 806 Dresden, Togliattistr. 40

EA4AO J. M. Cordova, Madrid-11, Paseo de Extremadura 170,4  
 EA3IX Enrique Cervero, Calve AV15, Enero 92 Reus Tarrg.  
 EI3USL Anschrift nicht bekannt

F8DO Marius Cousin, Drace per Belleville/Rhone  
 F9AJ Viktor Grare, La mesonon Soulistre

G3CCH J. H. Stace, 38 Skippingdale Road, Scunthorpe Lincs.  
 G3FZL G. M. C. Stone, 10 Liphock Cres, Forest Hill  
 G3HBW A. L. Mynett, 52 the Rutts Bushey Heath, Watford Hertsh.  
 G3JHM D. T. Hayter, 333 Havant Road, Farlington Hants.  
 G3LTF P. K. Blair, 26 Chaplin Close Galleywood Chelmsford  
 G5YV Harold Beaumont, 8 Askfield Road Morley Leeds Yorksh.  
 G6XM W. James, Hamden, Burnside Grove, Tollerton Nottsh.  
 GM3EGW J. F. Shepherd, 28 Garvock Hill, Dunfermline 5

HB9RG Dr. Hans Lauber, POB 114, Zürich 33

HG2RD Andras Koroknay, Veszprem POB 147  
 HG5KBP Klub Kozponti, Gorkij Fasor 6, Budapest 6  
 HG5KDD Radioclub Budapest, Budapest, XIII. Dagalj utca 11/a

I1ACT Francesco Gentile, Loc Monte Penice, Menconico Pavia  
 I1HC Achille Marioncola, Via Panisperna 261, Roma

LZ1AB Vassil Terziev, Sofia 2, Benkowski 43  
 LZ1AG Anschrift nicht bekannt  
 LZ1BW Stefan Mintchev, Sofia 12, Prascova str. 26  
 LZ1DW Spas Delistoyanoy, Sofia POB 158

OE3SE Erich Schach, Neustift 28, Sitzendorf A/D Schmida OOestr.  
 OE5XXL Klubstation d. Landesverb., Oberöstr. Kastweg 197-A, Linz  
 OE6AP Alois E. Pendl, Plueddemanngasse 49, Graz-Waldendorf, Steierm.

OH1NL Lenna Suominen, Nakkila, Finnland  
 OH1SM Timo Ekko, Keskusankio B-49, Pori 8  
 OH2HK Reino Janhunen, Kotkankatu 1-B, Helsinki

OK1VHF Milan Folprecht, Usti n. Labem, Ruzory paloucek 12  
 OK2LG Anschrift nicht bekannt  
 OK2WCG Ing. Ivo Chladek, Krandlova 22, Brno 16

ON4FG Gaby Felix, 16 V. Bruyselstraat, Wintham-Hingene  
 ON4TQ Emiel Tielemans, Groe Goddaert 12, Antwerpen

PAØOKHL Ongkiehong, Fresiaplein 7, Wassenaar  
 PAØQC C. van Dijk, van Zeackstraat 95-A, Den Haag

SM3AKV Karl G. Moklin, Harnosands Radio, Hulton  
 SM4CDO Lennart Westling, Tallbackevegen 8-D, Falun 2  
 SM5AAS Goran Larsson, Klostervegen 1, Stocksund  
 SM5IT Gunnar Borg, Sandhamnsgatan 23-2, Stockholm NO  
 SM6BTT Anschrift nicht bekannt  
 SM7ZW Ingvar Peterson, Bolet Vaesthorji, Vernamo

SP3GZ Eduard Musiol, Roberta Kocha 57, Wolsztyn  
 SP5FM Wojciech J. Nietyksza, Slowackieso 1, Komorow Pow. Pruszkow  
 SP5SM Edmund Masajada, Al. Niepodleglosci 40-B/81, Warszawa 25  
 SP6XA Tadeusz Matusiak, Wroclaw 9, Szenwalda 7/3  
 SP9ANH Jan Rozycki, Zywiecka 154-A, Bielsko Biala

SV1AB Georges Vernardakis, Service Station Mobile Peristeri, Athens

UA1DZ G. A. Rumiancew, Leningrad D 28, Fontanka 24-9  
 UA1KAW Radioclub Leningrad  
 UA1MC Slawa Cemisev, Leningrad P 129, Polevaja alleja 8-2  
 UA3CD Moscow, UA6AJ Armawir  
 UR5KDO Radioclub SUT, Dnepropetrovsk 8, Awiahimowskaja 17  
 UR5WN Anschrift nicht bekannt  
 UC2AA Valentin K. Benzar, POB 41, Minsk, Bieloruska SSR  
 UO5KAA, UP2ABA, UP2CG, UP2CQ Anschriften nicht bekannt  
 UP2ON V. Simonis, Kaunas 5, Viskinsko 12-5, Litt. SSR  
 UQ2KAA Anschrift nicht bekannt  
 UR2BU Karl Kallerna, Tartu, Väike-Tähe 14-1, Estn. SSR  
 UR2CQ Anschrift nicht bekannt

YO7VS A. Dietmar Schmidt, Craiova, Str. Bucovatului 59, Reg. Oltenia  
 YU1EXY Akademski Radio Club, Beograd, Bulevar Revolucije 73/III  
 YU2HK Vlastimir Vrabec, Proleterskih Brigada 35/4, Zagreb  
 YU2QN Milan Lorencin, 8. Vrbik 31/2, Zagreb  
 YU3JN Alojz L. Poberaj, Vojkovo Nabrezje 20, Koper  
 YU4AVV Radioclub Bratstva, Jedinstva, Tuzia

ZB1AJ George T. Pettet, IVX Old temple str., Pawla Malta  
 ZB1E Robert F. Galea, Casa Galea Railway Road Birkirkara Malta



# Arbeitspunkteinstellung und Exemplarstreuung bei Transistoren

Es ging unzweideutig aus den Ausführungen hervor, daß das Gleichstromverhältnis  $\beta'$  bzw.  $\beta$  selbst eine sehr wichtige Größe ist. Um festzustellen, wie groß  $\beta'$  ist, können wir die Schaltung gemäß Bild 3 verwenden. Weil der Basisstrom für Belange des Amateurs kaum genau gemessen wird, orientieren wir uns auf die Messung des Kollektorstromes. Zu diesem Zweck lötet man einen Widerstand  $R_1$  in die Schaltung, wenn  $R_E = 0$  ist. Danach kommt in die Emittlerleitung ein Widerstand  $R_E \ll R_L$ . Nun verändere man  $R_1$  soweit, daß der gleiche  $-I_C$  wie vorher vorhanden ist.  $R_1$  kann ein geeichtes Potentiometer sein. Der Unterschied beider Widerstandswerte wird für  $\beta'$  ausgewertet. Es gilt

$$\beta' = \frac{R_1 - R_{1E}}{R_E} - 1 \quad (7)$$

$R_{1E}$  ist der Widerstandswert für den Fall, daß  $R_E$  vorhanden ist. Die einfachste Stufe haben wir dann, wenn  $R_E = 0$  ist. Für den Widerstand  $R_1$  gilt

$$R_1 = \frac{U_0 - U_{BE}}{I_B} = \frac{(U_0 - U_{BE}) \beta'}{I_C} = \frac{U_0 \beta'}{I_C} (1 - a_1) \quad (8)$$

In diesen Beziehungen sind immer nur die Beträge von Spannung und Strom einzusetzen. In Verbindung mit Gl. (6) ist

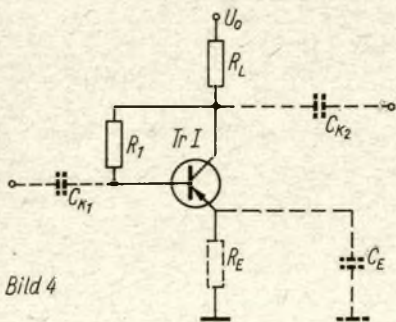


Bild 4: Stabilisierungsschaltung mit Widerstand zwischen Kollektor und Basis

danach  $R_{1E}$  einzusetzen. Umgekehrt kann  $R_{1E}$  bei Vorhandensein eines  $R_E$  bestimmt werden, wenn  $R_1$  ohne  $R_E$  bekannt ist. Dazu ist

$$R_{1E} = R_1 \left( 1 - \frac{a_2}{1 - a_1} \right) \quad (9)$$

Fügen wir in unsere Schaltung nach Bild 3 noch einen Widerstand  $R_2$  hinzu, so ergäbe sich für

$$R_1 = \frac{U_0 - U_{BE} - (1 + \beta') R_E}{1 + k} \quad (10)$$

$$\text{und } R_2 = \frac{1}{k} \left( \frac{U_{BE}}{I_B} + (1 + \beta') R_E \right) \quad (11)$$

Man kann nach Belieben  $I_B = I_C/\beta'$  einsetzen. Der Faktor  $k$

$$(I_2 = kI_B)$$

stellt einen Teil des Basisstromes dar. Er ist stark vom Transistortyp (Si oder Ge) und dem Verwendungszweck des Transistors (HF-, NF- oder Endstufen-Transistor) abhängig. Danach kann  $k$  größer oder kleiner als 1 sein. Man muß sich aber vergegenwärtigen, daß der Wechselstromeingangswiderstand des Transistors sowie  $R_1$  und  $R_2$  parallel zur Vorstufe liegen. Für Ge-Transistoren geringer Leistung ist  $R_2$  etwa 5 kOhm.

Betrachten wir jetzt Bild 4. Hier ist eine Anordnung zu erkennen, wo  $R_1$  direkt an den Kollektor angeschlossen ist. Durch irgend einen Vorgang möge  $-I_C$  ansteigen. Dann sinkt  $-U_{CE}$ , damit die Spannung für die Basisvorspannung, also  $-I_B$ , was wiederum  $-I_C$  reduziert. Wir haben damit eine Gegenkopplung. Sie bewirkt allerdings auch eine Wechselstromgegenkopplung. Will man sie meiden, so ist  $R_1$  zu halbieren und an der Verbindungsstelle beider  $R_{1/2}$  eine Kapazität entsprechender Größe nach Masse zu legen. Macht man den Spannungsabfall mindestens  $U_0/2$ , dann erreicht man eine große Stabilität gegen Temperaturschwankungen. Der Widerstand  $R$  hat allgemein folgenden Wert

$$R_1 = \frac{U_0 - U_{BE} - (I_B + I_C) (R_L + R_E)}{I_B} \quad (12)$$

Sein Wert bedarf ggf. vorher der Korrektur gemäß Gl. (6). Oft verwendet man diese Schaltung ohne  $R_E$ . Abschließend wenden wir uns einer Schaltung zu, welche eine Erhöhung des Wechselstromeingangswiderstandes bringt. Nach Bild 5 erkennen wir in Stufe I eine Kollektorstufe, deren Eingangswiderstand bekanntlich

$$r_e \approx \beta \cdot R_E' \quad (13)$$

ist. Ihr folgt die eigentliche Emittlerstufe. Zur Festlegung von  $R_1$  und  $R_2$  bedienen wir uns Gl. (10) und (11), oder bei Fehlen von  $R_2$  der Gl. (2). Lediglich  $R_E$  ist in  $R_E'$  einzusetzen, wenn der Gleichstromeingangswiderstand von Stufe II ähnliche Werte wie der  $R_E$  der Vorstufe besitzt. Mit Kenntnis der Strom- und Spannungswerte aus dem Kennlinienfeld für beide Stufen sowie deren Stromverstärkungsfaktoren wird die Größe von  $R_{LII}$  ermittelt

$$R_{LII} = \frac{U_{CEI} + I_{CI} \beta'^{-1} (1 + \beta'_I) R_{EI} + I_{CII} \beta'^{-1} (R_{EI} - R_{EII}) - U_{CEII}}{(1 + u) I_{CII}} \quad (14)$$

Es wurde  $R_{EII} = u \cdot R_{LII}$  gesetzt. Der Widerstand  $R_{EII}$  ist

$$R_{EII} = \frac{U_{EI} - U_{BEII}}{(I_{CII} + I_{BII})} \quad (15)$$

$U$  in V;  $I$  in mA;  $R$  in kOhm.

## 4. Schaltung und Exemplarstreuung

Im Abschnitt 2 wurde gezeigt, wie eine Temperaturänderung eine Änderung des Kollektorstromes zur Folge hat. Jetzt wollen wir untersuchen, wie sich ein anderer Wert des Stromverstärkungsfaktors in der Schaltung auswirkt. Es wird von der Schaltung nach Bild 3 ausgegangen. Da der Kollektorstrom über den Stromverstärkungsfaktor mit dem Basisstrom verkettet ist, genügt es, wenn wir unsere Betrachtungen basisseitig vornehmen. Mit dem Basis-Widerstand  $R_B = U_{BE}/I_B$  ist allgemein

$$I_B = \frac{U_0}{(k + 1) R_1 + (1 + \beta') R_E + R_B} \quad (16)$$

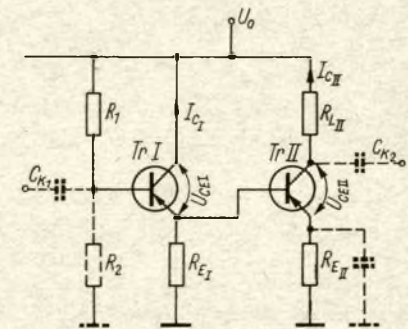


Bild 5

Bild 5: Schaltung zur Erhöhung des Wechselstrom-Eingangswiderstandes

Die relative Änderung des Basisstromes infolge der Exemplarstreuung des Transistors wird

$$\frac{\Delta I_B}{I_B} \approx \frac{R_B}{(k + 1) R_1 + (1 + \beta') R_E + R_B} \cdot \frac{\Delta R_B}{R_B} \quad (17)$$

Ist nun z. B.  $k = 0$  und  $R_E = 0$ , so wird

$$\frac{\Delta I_B}{I_B} \approx \frac{1}{R_1 + 1} \cdot \frac{\Delta R_B}{R_B} \quad (18)$$

Es ist ersichtlich, daß die Exemplarstreuungen sich um so weniger bemerkbar machen, je größer  $R_1$  gegenüber  $R_B$  wird. Ist nun  $k = 0$ , aber  $R_E$  größer als Null, so machen sich die Streuungen noch weniger bemerkbar, was durch den Summanden  $(1 + \beta') R_E$  nach Gl. (17) ersichtlich ist. Demnach ist der Anordnung mit  $R_1$  und  $R_E$  der Vorzug zu geben. Wählen wir jetzt  $R_E = 0$  sowie  $k$  größer als Null, dann wird



$$\frac{\Delta I_B}{I_B} \approx \frac{1}{(k+1) R_1/R_B + 1} \cdot \frac{\Delta R_B}{R_B} \quad (19)$$

Durch  $(1+k) R_1/R_B$  ist eine Verbesserung gegenüber Gl. (18) zu verzeichnen. Sie ist auch besser als die Anordnung nur mit  $R_E$ , weil meistens  $k$  größer eins ist. Zu der Schaltung nach Bild 3 kann man also abschließend sagen, daß die Variante mit dem Basisspannungsteiler und Emitterwiderstand die besten Ergebnisse bezüglich Exemplarstreuungen erwarten läßt. Es sollen nun ähnliche Betrachtungen mit der Anordnung nach Bild 4 folgen. Hier ist

$$I_B = \frac{U_0}{(1+\beta') R_L' + R_1 + R_B} \quad (20)$$

Daraus ergibt sich eine relative Änderung von  $I_B$ , wenn  $R_B$  anders angenommen wurde.

$$\frac{\Delta I_B}{I_B} \approx \frac{R_B}{(\beta' + 1) R_L' + R_1 + R_B} \cdot \frac{\Delta R_B}{R_B} \quad (21)$$

Der Widerstand  $R_L' = R_L + R_E$  möge nun in  $R_L' = R_L$  übergehen, dann ergibt sich bei Exemplarstreuungen von  $R_B$  ein geringerer Fehler als bei der Anordnung nach Bild 3 ohne  $R_2$  und  $R_E$ . Selbst mit  $R_E$  ist die jetzt diskutierte Anordnung vorzuziehen. Erst wenn wir im Bild 3  $R_2$  einführen, wird diese der Schaltung nach Bild 4 überlegen. Die guten Eigenschaften bei relativ geringem Aufwand ergeben sich durch den Summanden  $(1+\beta') R_L'$  im Nenner von Gl. (21). Kommen wir nun noch zur Anordnung nach Bild 5. Es liegen hier ähnliche Verhältnisse vor wie die im Bild 3. Der Fehler von  $I_{BII}$  infolge Exemplarstreuung des Transistors II beträgt

$$\frac{\Delta I_{BII}}{I_{BII}} \approx \frac{R_{BII}}{(1+k^+) R_{LI} + (1+\beta'_{II}) R_{EII} + R_{BII}} \cdot \frac{\Delta R_{BII}}{R_{BII}} \quad (22)$$

In dieser Gl. ist  $k^+ = I_{CI}/I_{BII}$  sowie  $R_L^+ = R_{LI} + R_{CEI}$ . Wir erkennen eine Ähnlichkeit zur Gl. (17). Da  $k^+ > k$  (mit guter Näherung sogar  $\beta'_{II}$ ) und  $R_L^+$  ähnliche Werte wie  $R_1$  besitzen kann, wird die Anordnung gemäß Bild 5 die geringste Empfindlichkeit gegen Exemplarstreuungen besitzen.

### 5. Zusammenfassung

Zur Vermeidung der sogenannten Thermorückkopplung bei den üblichen Transistorstufen legt man in die Emitterleitung den Widerstand  $R_E$ . An Hand der verschiedenen Anordnungen wurde gezeigt, wie der Arbeitspunkt einzustellen ist. Infolge der Exemplarstreuungen können ggf. Schwierigkeiten bei der Dimensionierung auftreten. Schließlich fand eine Gegenüberstellung der gebrachten Anordnungen bezüglich Exemplarstreuungen statt.

#### Literatur:

- [1] „Telefunken-Laborbuch“, Band 2, Franzis-Verlag, München

## Logische Schaltungen in Modell-Fernsteueranlagen

G. MIEL, Pädagogisches Institut Erfurt

Teil IV und Schluß

Bild 21 zeigt die Schaltung für ein vollständiges NF-Teil für Zweikanal-Zeitmultiplexbetrieb. Der Tongenerator wurde schon in mehreren Beiträgen vorgestellt. Ihm schließt sich eine Impulsformerstufe an, die die Sinusschwingungen verstärkt und begrenzt. An ihrem Ausgang treten hinreichend gute Rechtecke auf. Diese Rechteckspannungen werden im zeitlichen Wechsel vom Simultanschalter an den Eingang des Modulatorsteils, der in diesem Fall als reiner Schalter arbeitet, angeschaltet. Als Taktgeber für den Simultanschalter wird ein astabiler Multivibrator mit einer Taktfrequenz von  $f \approx 300$  Hz verwendet. Die negativen Impulse des Multivibrators bilden für die Transistoren T5 und T6 die Basisvorspannung und machen T5 und T6 abwechselnd leitend.

Ist z. B. T5 leitend, so sperrt T6. Das heißt, T6 stellt einen hohen Widerstand dar, an dem die vom Tongenerator A gelieferte Spannung abfällt. Dieser Spannungsabfall wird über R9 dem Modulatoreingang zugeführt und

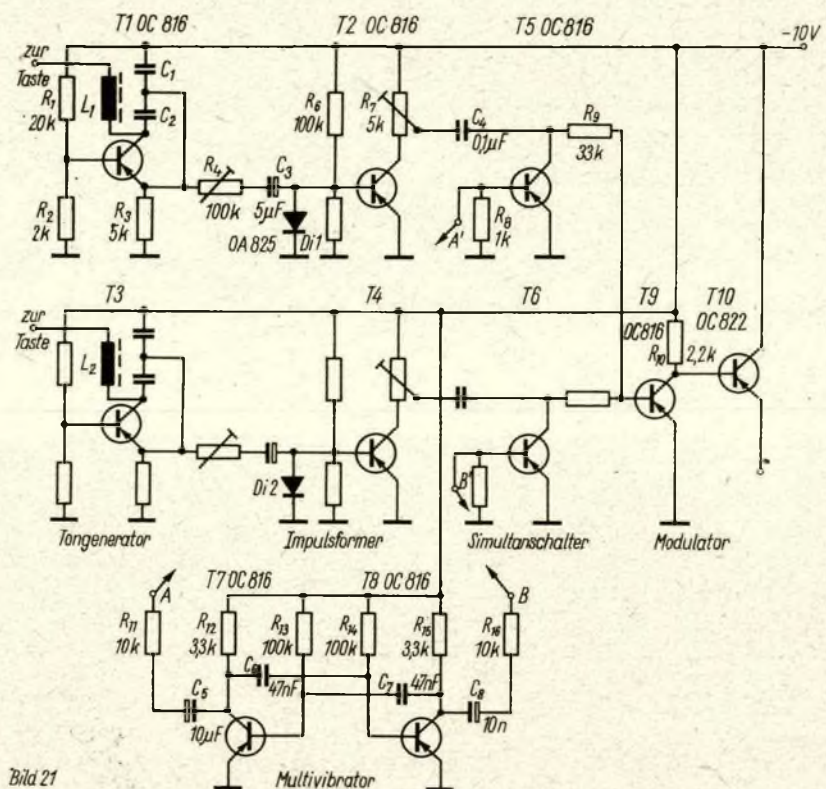


Bild 21: NF-Teil für einen Zweikanalsimultansender nach dem Zeitmultiplexverfahren

Bild 21



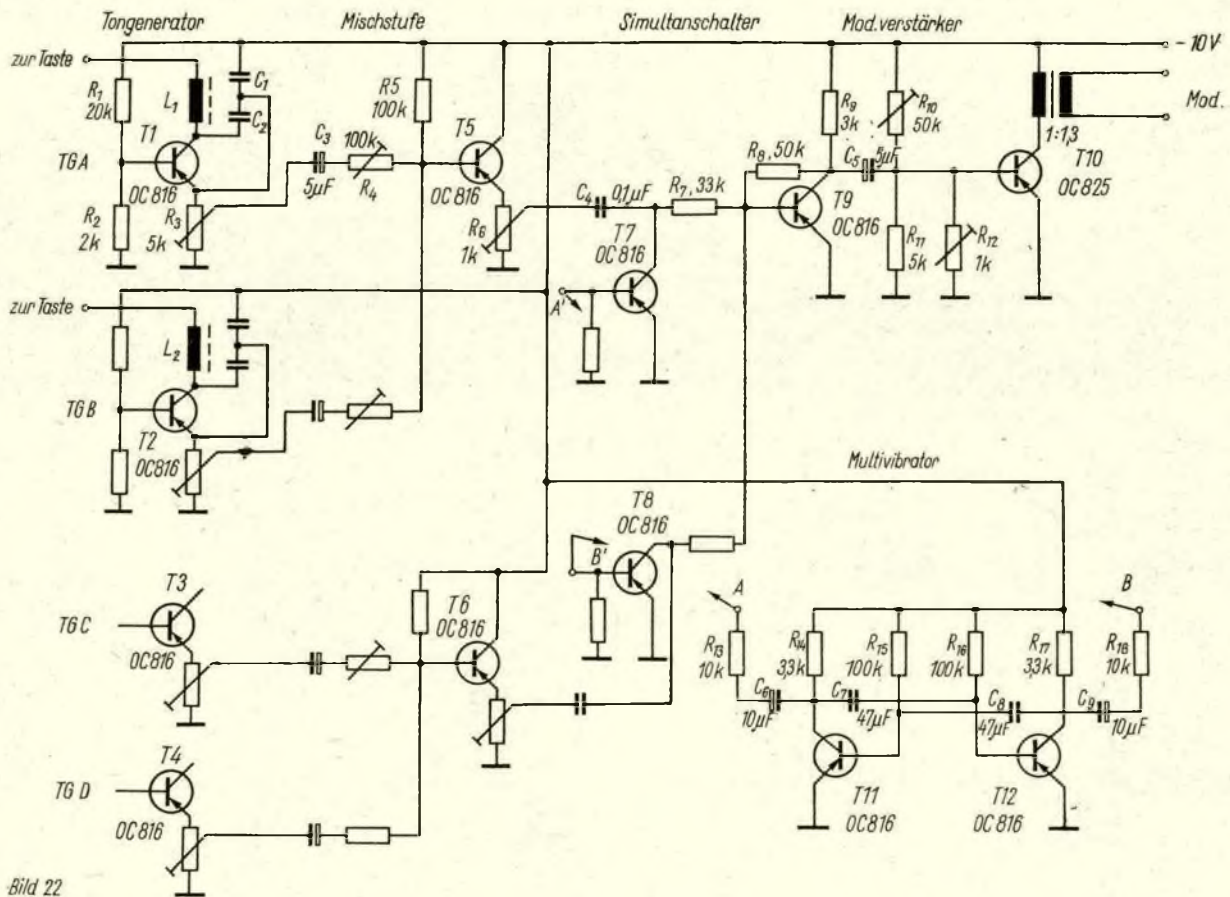


Bild 22

Bild 22: NF-Teil für einen Vierkanalsimultan- sender (Kombinationsverfahren)

steuert den Modulator aus. Da T5 während dieser Zeit leitend ist, schließt er die vom Tongenerator B kommende NF-Spannung kurz, so daß am Modulatoreingang nur eine NF-Spannung anliegt. Schaltet der Multivibrator um, so wird T6 leitend und T5 gesperrt. Dieser Vorgang wiederholt sich im stetigen Wechsel. Der Modulator wiederum schaltet im Takt der NF die PA-Stufe an die Betriebs- spannung an und ab.

Soll das Zeitmultiplexverfahren auf drei NF-Signale erweitert werden, so muß dem Simultanschalter ein dritter Schalter hinzugefügt werden. An die Stelle des Multivibrators als Takt- geber tritt dann ein Ringzähler, der alle drei Torschaltungen reihum tastet, d. h. nacheinander muß jeweils einer der drei Steuertransistoren ge- gesperrt werden.

Als Beispiel für dieses Verfahren kann der Modulator der Telecont-Fern- steuerung dienen. Allerdings dürfte die in der Zeitschrift „Mechanikus“ veröffentlichte Schaltung in der Form nicht funktionieren, da die in dem Beitrag als Ringzähler vorgestellte Schaltung kein Ringzähler ist. („Mechanikus“ 63/S. 170). Ein probeweiser Nachbau des Verfassers bestätigte die

Vermutung, daß dieser „Ringzähler“ gar nicht arbeiten kann. Ein Ring- zähler zur Steuerung von drei Tor- schaltungen müßte aus drei bistabilen Multivibratoren und einem Takt- geber bestehen.

#### Kombinationsverfahren

Die Kombination des Überlagerungs- und des Zeitmultiplexverfahrens er- scheint noch als die günstigste Lö- sung, vier Kanäle simultan zu senden. Dabei kombiniert man recht gut die Vorteile des jeweiligen Verfahrens, ohne daß die Nachteile schon beson- dere Maßnahmen erforderlich machen (höhere Leistung, besonders träge Schaltstufen). Bei der Kombination kann man die schon im Beitrag er- läuterten Baugruppen, wie Bild 22 zeigt, zusammenschalten. Wird nur eine schwache Endstufe moduliert, so

kann die Treiberstufe vor dem Modu- latortransistor entfallen. Wichtig ist nur, daß an den Ausgängen der Mischtransistoren T5 und T6 reine Sinusspannungen anliegen und deren Form bei der weiteren Verstärkung durch T9 und T10 nicht verfälscht wird.


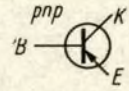
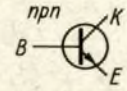
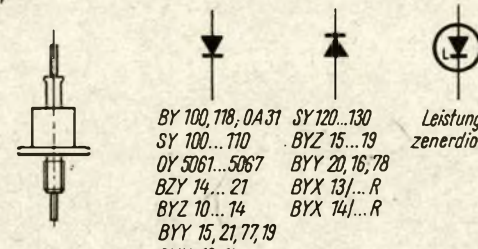
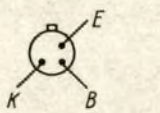
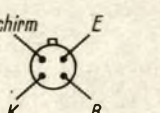
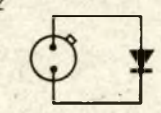
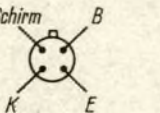
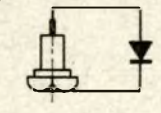

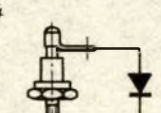
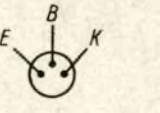
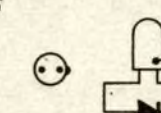
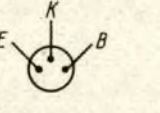

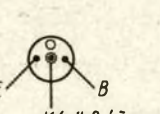
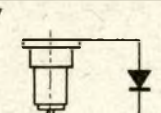

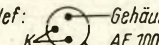
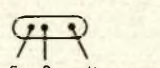
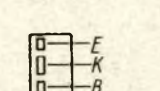
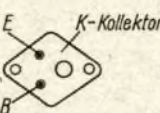
Der wesentlichste Vorteil dürfte darin bestehen, daß trotz Vierkanal-Simul- tanbetrieb der Modulationsgrad 50 Prozent beträgt. Daß dabei sinus- förmige NF-Signale abgestrahlt wer- den, vergrößert zwar den Aufwand im Sender, ist aber nicht unbedingt ein Nachteil. Die zunehmende Anzahl von Sprechfunkgeräten für 27,12 MHz wird in Zukunft sicher zu strengeren Bestimmungen der Deutschen Post über die Bandbreite von Fernsteuer- sendern führen. Das betrifft dann in erster Linie die „Rechteckmodulierten“.

## Dioden- und Transistor-Bauformen

Ing. P. GÜNTHER - DM 2 BLJ

Auf der nächsten Seite findet man eine Übersicht der wichtigsten Typen, wobei die Darstellungen von der An- schlußseite gesehen sind.



<p>Dioden</p> <p>Anode  Katode</p>	<p>Transistoren</p> <p>npn     npn </p>
<p>1</p>  <p>BY 100, 118, DA 31    SY 120...130  SY 100...110    BYZ 15...19  OY 5061...5067    BYY 20, 16, 78  BZY 14...21    BYX 13/...R  BYZ 10...14    BYX 14/...R  BYY 15, 21, 77, 19  BYX 13, 74</p> <p>Leistungs- zenerdioden</p>	<p>1</p>  <p>RFT Telefunken Valvo Siemens</p> <p>2</p>  <p>Schirm</p> <p>AF 106, 109, 134, 135, 136, 137, 138  139, 178, 180, 181, 185  AFY 12, 16, 37</p>
<p>2</p>  <p>GY 099, 100, 101, 102, 103, 104, 105  (umgekehrt bei AAY 74, AAY 15)</p>	<p>3</p>  <p>Schirm</p> <p>GF 120, 121, 122, 125, 127, 128, 129  130, 131, 132, 133  LF 129, 130, 132, 880, 881  AF 121, 124, 125, 126, 127, 200, 201, 202, 202 S  BF 115, 167, 168    AFZ 12  SF 131, 132    AFY 39</p>
<p>3</p>  <p>GY 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115  116, 117, 118</p>	<p>4</p>  <p>Schirm</p> <p>Siemens Valvo Intermetall</p>
<p>4</p>  <p>GY 120, 121, 122, 123, 124, 125  SY 160, 162, 164, 166</p>	<p>5</p>  <p>RFT Valvo (roter Punkt - Kollektor) Siemens Intermetall (roter Punkt - Kollektor) Ausnahmen: siehe Bauform 6</p>
<p>5</p>  <p>Farbpunkt bezeichnet Katode</p>	<p>6</p>  <p>OC 880, 881, 882, 883  OC 330, 331, 340, 341, 342, 343, 350  351, 360, 361, 362, 363</p>
<p>6</p>  <p>Farb- ring</p> <p>Dioden und Zenerdioden Farbring bezeichnet den Katodenanschluß</p> <p>Farbring</p>	<p>7</p>  <p>ADY 26 ADZ 11, 12 BLY 17 2N 1100 K (mit Gehäuse verbunden)</p>
<p>7</p>  <p>Dezidioden DA 601, 602, 603, 604, 605</p>	<p>8</p>  <p>Farbpunkt bezeichnet Kollektor</p> <p>Valvo Telefunken</p>
<p>8</p> <p>Tunneldioden: RFT: Farbpunkt - Anode 6E 115... 126  Siemens: Farbpunkt - Katode  Telef:  Gehäuse  AE 100</p>	<p>9</p>  <p>OC 810... 823</p>
<p>9</p> <p>Kapazitätsdioden:</p> <p>RFT und Telefunken: gekennzeichnet ist die Katode</p>	<p>10</p>  <p>BC 121 BC 122 BC 123</p>
<p>10</p> <p>Photodioden:</p> <p>RFT: Farbpunkt - Anode GP 119... 121  Siemens: Farbpunkt - Anode (außer BPY 11, BP 100  Farbpunkt - Katode)</p>	<p>11</p>  <p>K - Kollektor am Gehäuse</p> <p>RFT    Siemens  Telefunken    Intermetall  Valvo</p>







# Für den KW-Hörer

Zusammengestellt von Egon Klaffke, DM 4 KA, 22 Greifswald, Am Volksstadion 3

## KW-Hörer-Contest-Spiel 67

Dieses Spiel wird derjenige KW-Hörer gewinnen, der mit Freude an Contesten teilnimmt und bereit ist, mitzuspielen.

Die Beteiligung unserer SWL's an Contesten nimmt ständig zu. Diese Tatsache machen wir zur Grundlage unseres KW-Hörer-Contest-Spiels 67.

Der Spielablauf ist folgendermaßen gedacht:

In DM führen wir jährlich im Februar den DM-Aktivitäts-Contest,

im Oktober den WADM-Contest und im Dezember den Jahres-Abschlusswettbewerb

durch.

Dazu wollen wir dann 1967 den 3. DM-SWL-Wettbewerb durchführen.

Für die Spielteilnehmer bleibt nun nur noch folgendes zu tun: Die Contestabrechnungen werden wie immer an die Bezirks-Contest-Manager eingereicht. Aber mit gleicher Post erhalte ich eine Postkarte, auf der der Contest und die erreichte Punktzahl vermerkt sind. Diese Angaben werden von mir gesammelt und am Jahresende zusammengefaßt. Nach der Auswertung wird sich zeigen, wer an den meisten Contesten teilgenommen und die meisten Punkte erarbeitet hat.

Am besten wäre es also, wenn die SWL's an allen Contesten teilnehmen könnten. Das ist aber für die Teilnahme am Spiel nicht unbedingt erforderlich. Denken wir z. B. daran, daß ein SWL an den ersten beiden Contesten teilgenommen und mitgespielt hat und sich nun inzwischen zum Sendeamateur qualifizierte. Solche Mitspieler sollten wir dann in einer Ehrenliste des Contest-Spiels aufführen!

Den Gewinnern winken Preise wie Bastlertransistoren u. ä., die der Radioklub der DDR zur Verfügung stellen wird.

Auf eure Meinungen und Vorschläge zu diesem KW-Hörer-Contest-Spiel 67 bin ich sehr gespannt. Die endgültigen Bedingungen sollen auf der KW-Hörer-Seite des Dezember-Heftes veröffentlicht werden. Wer mir also seine Gedanken dazu mitteilen möchte, hat dazu bis zum 15. August 1966 (Poststempel) Gelegenheit. In Erwartung eurer Post

vy 73 es 55  
euer Egon, DM 4 KA

## Wer hört auf UKW?

Zur Unterstützung der Hörertätigkeit im 2-m-Band bittet der Leiter des Referats Jugendarbeit beim Radioklub

der DDR alle DM-SWL's und DM-EA's, die auf 144 MHz QRV sind, um Zusage ihrer SWL-Karte. Auf der SWL-Karte soll eine kurze Beschreibung des RX und der Antennen sein. Jede eingehende SWL-Karte beantworte ich mit meiner QSL-Karte.

Adresse: Egon Klaffke, DM 4 KA, 22 Greifswald, Am Volksstadion 3.

## DM-EA-3025/L

Ich begann 1962 als KW-Hörer mit dem RX „Spatz“. Zunächst hörte ich nur auf 40 m viele Stationen. Erst ab 1965 begann ich, mich mit dem Amateurfunk zu beschäftigen. Als RX erhielt ich einen AQST. Dazu kam noch der Erwerb des DM-EA-Diplomes. Fast täglich saß ich am Empfänger und suchte nach fernen Stationen. Dazu verwendete ich oftmals Frequenzlisten. Hörte ich eine ferne Station gut, wurde der Empfang ausgewertet, und ein Empfangsbericht ging an diese Station ab. Oft erhielt ich dafür eine QSL-Karte. Die Veröffentlichungen des BC-DX-Meeting im „FUNKAMATEUR“ habe ich wegen der darin enthaltenen Angaben gut verwenden können.

Bisher empfang ich Stationen folgender Länder: Polen, CSSR, Ungarn, Rumänien, Jugoslawien, Afghanistan, Spanien, Ceylon, VAR, Kairo, Irland, Island, Italien, Kuba, Afrika, Australien, Kongo, Schweden, Niederlande, u. v. a. m.

Von den meisten Stationen erhielt ich eine Antwort.

Ich arbeite stets erst ab 1900 GMT. Von dieser Zeit an ist fast immer guter Empfang. Dabei bevorzuge ich die hohen Frequenzen und suche nach Übersee-Stationen. Besonders nach 2100 GMT hatte ich bisher den größten Erfolg beim Empfang von DX-Stationen. Wenn man mit Sicherheit Überseestationen hören will, ist die Zeit nach Mitternacht am geeignetsten.

Durch diese Tätigkeit wurde ich Mitglied der SWC's von Radio Budapest und Radio Polska.

Nun etwas zu meiner Tätigkeit im TV-Gebiet: Als Fernsehempfänger besitze ich den „Derby“, als Antenne verwende ich eine 3-Element-Yagi und einen Dipol von 2,50 m Länge, mit dem ich gute Überreichweiten empfangen habe. Mit dem Empfang von Fernsehsendern beschäftige ich mich auch seit 1965.

Bisher empfang ich folgende Stationen: TV Bukarest im Kanal 2, CSSR im Kanal 11 allerdings ohne Ton, Polen im Kanal 2, ebenso Spanien und Paris, Moskau im Kanal 2 und 4 und Italien

auch im Kanal 4. Meine Beobachtungen lagen im Mai bis August 1965.

Hans-Jürgen Kretzschmar

Lieber Hans-Jürgen! Wir wünschen dir, daß du recht bald das DM-SWL-Diplom erwirbst, damit du dir auch die vielen DX-Amateur-Stationen in cw erobern kannst.

Die Redaktion

## In eigener Sache

Jede Zuschrift ist herzlich willkommen, enthält sie doch immer einen Vorschlag, eine Kritik, einen Hinweis, Zustimmung oder Ablehnung und hilft uns, den Kontakt zu unseren KW-Hörern und Lesern enger zu gestalten. Oftmals erschweren mir jedoch die Briefschreiber selbst das Beantworten der Briefe. So habe ich mich zwar sehr über die 151 Zuschriften und Einsendungen zum 1. DM-SWL-Wettbewerb gefreut, aber zuviel Zeit zur Auswertung der Zuschriften ansetzen müssen. Das lag daran, daß z. B. auf den Abrechnungsbogen gleichzeitig die Meldung für unsere Umfrage „Erfolgreichster KW-Hörer gesucht“ stand, daß Anfragen, die z. T. nicht den Wettbewerb betrafen, ebenfalls darauf enthalten waren. Fast jeder Brief mußte nun mehrmals bearbeitet werden. Das machte die Sache unübersichtlich und zog für mehrere Hörer längere Wartezeiten nach sich. Das ist mir und auch unseren KW-Hörern nicht recht.

Wir wollen uns daher zur schnelleren und besseren schriftlichen Verständigung über folgendes einigen:

1. Bei Einsendungen von Abrechnungen zu irgendwelchen Wettbewerben bitte nur die Bemerkungen hinzufügen, die den Wettbewerb, Contest u. ä. unmittelbar betreffen. Zukünftig auch die Standardabrechnungen des Radioklubs der DDR verwenden. Verbesserungsvorschläge, Hinweise u. ä. auf einen besonderen Bogen schreiben und beilegen.

2. Bei Umfragen zu irgendwelchen Anlässen bitte immer die dafür vorgesehene Form einhalten, z. B. „UKW-Hörer gesucht“ auf SWL- oder Postkarte. Alle anderen Mitteilungen auf besonderen Bogen schreiben.

3. Bei allen Zuschriften bitte auch die Adresse des Absenders noch einmal vollständig auf den Briefbogen schreiben. Gerade das erleichtert die Arbeit sehr und erspart das Suchen nach alten Briefumschlägen.

4. Den Zuschriften beigefügtes Rückporto hilft die Ausgaben des Radioklubs der DDR senken.

Für die Beachtung dieser Hinweise bedankt sich

euer  
Egon Klaffke, DM 4 KA



## KW-Hörer fragen

„Wenn das BC-DX-en nichts mit dem Amateurfunk zu tun hat, warum wird dann im ‚FUNKAMATEUR‘ das ‚BC-DX-Meeting‘ veröfentlicht?“

Hans-Jürgen Kretzschmar,  
DM-EA-3025/L

Zunächst erst einmal ist es ein grundlegender Unterschied, ob ein „Kurzwellenfreund“ an kommerzielle Radiostationen, die mit 50 kW und mehr senden, Hörberichte schickt, oder ob er an selbstgebaute Empfängern Amateurstationen lauscht, die mit dem 1000. Teil, also 50 W, senden, ihnen Hörberichte schickt und sich selbst im Laufe der Zeit zum Sendeamateur qualifiziert.

Die Erfahrung lehrt aber, daß oftmals der Weg vom BC-DX zum Amateurfunk geführt hat, da der Amateurfunk eben reizvoller und erlebnisreicher ist, zum anderen aber mehr Kenntnisse und Können erfordert, gesellschaftlichen Wert besitzt und im großen Maße zur persönlichen Qualifizierung auf funkttechnischem Gebiet beiträgt.

Egon Klaffke, DM 4 KA  
Leiter des Referats  
Jugendarbeit

## BC-DX-Meeting

Auf Grund einiger Anfragen möchten wir heute ein paar der uns bekanntesten im 25-, 19- und 16-m-Band arbeitenden südamerikanischen Stationen nennen. Der Südamerikaempfang in diesen Bereichen ist erfahrungsgemäß im Frühjahr und Herbst sehr gut. Oftmals wird uns aber von DXern mitgeteilt, daß sie scheinbar kein Glück hätten, solche Stationen zu empfangen. Dabei ist folgendes zu bedenken:

1. Der Empfang ist nur in der Zeit von etwa 2000 – 0100 GMT möglich.
2. Da diese Sender mit relativ geringer Stärke strahlen, ist oft nur ein schwacher Empfang möglich (Lautstärkereglern aufdrehen und Bereich langsam absuchen). Die Empfangssituationen können sich dabei von Tag zu Tag ändern.
3. In überwiegender Mehrzahl wird man brasilianische Stationen empfangen (Sendesprache ist Portugiesisch).
4. Finanziert werden diese Stationen fast ausschließlich mit Hilfe von Werbesendungen. Dieses Charakteristikum hilft oft bei der Identifizierung der Sender bzw. bei der Suche nach Programmdetails (z. B. oft Werbung für „Maizena“).
5. Auf Grund der meist phantasiereichen Namen der Sender überhört man oft eine Stationsansage. Das kann man vermeiden, wenn man durch Frequenzvergleiche mit bekannten Stationen herausfindet, um welche Sender es sich handeln könnte.

11710 kHz „Radiodifusion Argentina al Exterior“, Buenos Aires; Programm in Deutsch von 2000 – 2100 GMT

11740 kHz „R. Nuevo Mundo“, Santiago, Chile

11815 kHz „R. Brazil Central“, Goiania, Bras.

11885 kHz „Radiodifusoras Comerciales de Mexico“, Mexico

15145 kHz „R. Jornal do Comercio“, Recife, Brasilien

15385 kHz „R. Sarandi“, Montevideo, Uruguay

Von Hartmut Paeschke, Plauen erhielten wir folgende Liste mit Angaben von Sendern, die ebenfalls ein Programm in deutscher Sprache bringen. Diese Stationen besitzen jedoch meist nur Ortscharakter und sind deshalb bei uns kaum zu hören.

Hier die interessantesten Angaben:

**Venezuela:** „La Voz de la Fé“, Maracaibo, montags 0030 – 0130, 3375 kHz (1 kW)

**Costa Rica:** Station TIFC, San José, freitags, 0300 – 0315, 9645 kHz

**Brasilien:** „Radio Ministerio da Educacao e Cultura“, Rio de Janeiro, montags, 1930 – 2030, 12875 kHz

**Mexico:** Station XEPH, sonnabends, 0015 – 0100, 1380 kHz

**Uruguay:** Radio Sarandi, Montevideo, 2030 – 2130, 15383 kHz

**Syrien:** gemischt Deutsch-Jugoslawisch-Hebräisch, 1400–1500 7145 und 9555 kHz

**Nachtrag über DX-Programme:** Ebenfalls DX-Programme senden

Radio Kiew (in englischer Sprache einmal im Monat an einem Montag oder Donnerstag, 1900 – 1930, 6020 und 9640 kHz),

Radio Berlin International (sonnabends in Schwedisch, 2045, 2115, 1511, 6080, 6115, 7185, 7300 und 9730 kHz)

**Schweiz:** Der Schweizerische Kurzwellendienst strahlt mittwochs (1300) und donnerstags (2215) in seinem Europa- und Afrikaprogramm auf 6165, 9535, 15305, 15430 und 21520 kHz ein Programm in Esperanto aus.

Alle Zeiten in GMT.

J. Skupsch, H. Schley

## Diplom für Hörer

Radio Bukarest gibt für seine Hörer das Diplom „Hörer von Radio Bukarest“ heraus.

Dieses Diplom kann jeder Hörer erwerben, der innerhalb von drei Monaten, gerechnet vom Poststempel des 1. Hörberichtes, 12 Hörberichte an Radio Bukarest einsendet. Die Berichte

müssen fortlaufend nummeriert sein und den Vermerk „Für das Diplom“ tragen. Ferner versendet Radio Bukarest eine QSL-Karten-Serie, bestehend aus sechs verschiedenen Karten, die Sehenswürdigkeiten des sozialistischen Aufbaus und Kulturdenkmäler Rumäniens zeigen.

Radio Bukarest sendet täglich von 2030 – 2100 MEZ und von 2300 – 2330 MEZ auf 31,55 m = 9.510 kHz, 41,52 m = 7.225 kHz, 50,08 m = 5.990 kHz

73, 55 es best DX

E. Klaffke, DM 4 KA

## Rundfrage von Radio Warschau

Radio Warschau veranstaltet für alle Hörer eine „Dauernde prämierte Rundfrage“. Jeder Hörer, der während eines Halbjahres mindestens zwei Hörberichte an Radio Warschau einsendet, nimmt an einer Preisverlosung teil, die zweimal im Jahr stattfindet. Alle Teilnehmer der Rundfrage erhalten jeweils interessante QSL-Karten.

1230 – 1255 MEZ 48,90 m = 6135 kHz, 42,11 m = 7125 kHz, 41,99 m = 7145 kHz, 200 m = 1502 kHz

1800 – 1830 MEZ und 1930 – 2000 MEZ 50,42 m = 5950 kHz, 50,04 m = 5995 kHz, 41,99 m und 200 m

2030 – 2100 MEZ und 2200 – 2230 MEZ nur auf 50,42 m und 41,99 m.

## Collinsfilter für BC-DX

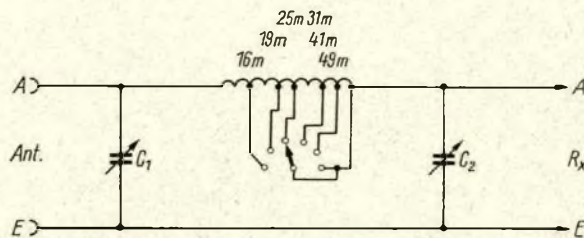
Das bei uns KW-Amateuren beliebte und bewährte Collins-Filter eignet sich natürlich auch für BC-DX.

Mit diesem Filter kann die Antenne an den Empfänger optimal angepaßt werden. Zum Bau des Filters benötigen wir einen Spulenkörper von etwa 100 mm Länge und 10 mm Durchmesser. Als Spulendraht können wir den Draht der KW-Spulen aus einem alten Spulensatz eines BC-RX verwenden. Die Windungen betragen nun für das 16-m-Band 4; 19-m-Band 5 – 6; 25-m-Band 7; 31-m-Band 9; 41-m-Band 12; 49-m-Band 15.

Ferner benötigen wir noch zwei Luftdrehkos C1 und C2 zu je 500 pF und einen (keramischen) Stufenschalter. Alles wird wie in der Abbildung angegeben verschaltet.

Ein dazu passendes Gehäuse fertigen wir uns ebenfalls selbst an.

Hans-Jürgen Kretzschmar,  
DM-EA-3025/L



Schaltung des Collins-  
Filters für BC-DX



## Admiral Canaris setzte Funkagenten ein (I)

Dr. JULIUS MADER

Solange es technisch möglich ist, hat der deutsche Imperialismus zur Präzisierung seiner Aggressionsplanungen und Kriegsvorbereitungen stets Funkagenten eingesetzt. Diese aus der Geschichte wie aus unserer Praxis gewonnene Lehre ist wichtig, will man die politischen Hintermänner und getarnten Auftraggeber der auf dem Territorium der DDR und anderer benachbarter sozialistischen Staaten unschädlich gemachten westdeutschen Agentenfunker richtig einschätzen.

Hier sollen einmal Kronzeugen zu Worte kommen, die in dem Bestreben, ihre verderblichen Erfahrungen dem westdeutschen Geheimdienst und der Bundeswehr zu vermitteln, einige ihrer bei der Vorbereitung, Planung und Durchführung von Angriffskriegen praktizierten Tricks ausgeplaudert haben. Als weiteres Beweismaterial mögen Stellungnahmen resignierender, teilweise aber auch durch den Verlauf des zweiten Weltkrieges nachdenklich gewordener Geheimdienstführer dienen.

Die militärischen Agentenfunk-Netze im Ausland wurden in der Regel von der Amtsgruppe „Ausland/Abwehr“ im Reichskriegsministerium, dem späteren Amt „Ausland/Abwehr“ des Oberkommandos der Wehrmacht angelegt. Dieses Amt stand seit 1936 unter der Leitung des Admirals Wilhelm Canaris, während bis 1943 als Chef der eigentlichen Spionage-Abteilung „Abw. I“ der spätere Generalleutnant Hans Piekenbrock fungierte.

Dr. jur. Paul Leverkuehn, ehemaliger Major in diesem Geheimdienstamt, wußte nach dem Kriege über den Funksektor zu berichten: „In den Agentenschulen kam neben der Unterichtung über die Hauptaufgaben der militärischen Nachrichtenbeschaffung dem Funk eine besondere Bedeutung zu. Es wurde vom Amt Ausland/Abwehr besonderer Wert darauf gelegt, einwandfrei arbeitende Agentenfunker auszubilden und gut funktionierende Agentenfunkgeräte zu entwickeln. Es gelang im Laufe der Zeit, Geräte zu entwickeln, die in einem kleinen Koffer Empfangs- und Sendeseite mit der dazugehörigen notwendigen Energie vereinigten, und die im Laufe des Krieges trotz ihrer verhältnismäßig geringen Sendeleistung, nämlich 20, 40 und 60 Watt, geradezu unwahrscheinliche Entfernungen überbrückt haben.“ Prinzipiell wurden von den Nazis kein personeller Aufwand und keine Kosten gescheut, um das Ergebnis ihrer Un-

tergrund-Funker zu sichern. Major a. D. Leverkuehn erinnerte sich in diesem Zusammenhang: „Voraussetzungen für die Zuverlässigkeit dieser Nachrichtenübermittlung nach Deutschland war die Einrichtung technisch erstklassig arbeitender Funkstationen in der Heimat. Abgesehen von einer großen Funkstation des Amtes Ausland/Abwehr in der Nähe von Berlin (sie befand sich als ‚Funkbetriebsstelle 850930‘ in Stahnsdorf – J. M.), die in erster Linie für den Funkverkehr mit den Kriegsorganisationen [1] und nach anderen nachgeordneten Dienststellen bestimmt war, mußten die großen Abwehrstellen, die weite Räume zu überbrücken hatten, wie zum Beispiel Wien und Hamburg, über erstklassig ausgestattete Funkstationen verfügen. Die Abwehrstelle Hamburg hatte ohne wesentliche Unterstützung im Selbstbau in einem Vorort eine nur für den Agentenfunk vorgesehene Funkstelle eingerichtet.“ In dieses Allerheiligste des faschistischen Geheimdienstamtes kamen nur ganz wenige, dazu streng verpagterte hinein. Einer von ihnen aber war Dr. Leverkuehn, der dieses Objekt dann aufschlußreich so schilderte: „Diese Funkstation hatte – mehrere Kilometer voneinander entfernt – eine Empfangs- und eine Sendeseite, wobei von der Empfangsseite die Sender ferngesteuert wurden. Die Empfangsseite war im ‚Europasaal‘ mit annähernd 20 Empfangsplätzen besetzt, und die Empfangsseite ‚Übersee‘ mit etwa 23 Plätzen. An diesen Empfangsgeräten saßen, in Wachen eingeteilt, die Funker und hatten genau nach ihrem Sendeplan die europäischen und im überseeischen Raum arbeitenden Agentensender zu überwachen. Besonders

wichtig war es, zu gegebener Zeit neu ins Ausland gesandte Agenten auf ihren ersten Anruf zu überwachen... Die Sender (der Hamburger Agentenfunkzentrale – J. M.) wurden fernbesprochen und waren auf einem großen Gelände in Einzelbunkern untergebracht. Ungefähr 20 Sender konnten von ferne auf die Empfangsseite geschaltet werden und waren durch besondere Telefonleitungen mit der Sendeseite verbunden. Bei Ausfall des Stromnetzes war ein eigenes großes Diesel-Aggregat dafür vorgesehen, sofort mit eigenem Strom einzuspringen. Die Funkstreifen jedes Agenten, der fertig ausgebildet war, wurden auf Band kontrolliert... Diese Kontrolle war deswegen erforderlich, damit bei Aufnahme des Verkehrs der Ausbilder mit einiger Genauigkeit überprüfen konnte, ob auch tatsächlich der von ihm ausgebildete Funker auf der Gegenseite an der Taste saß.“ [2]

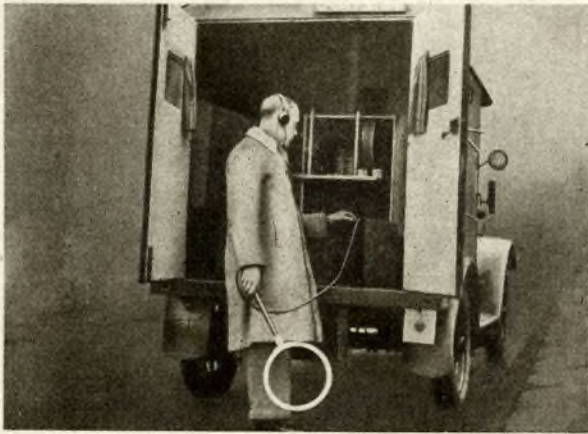
Man muß sich einmal vor Augen halten, daß bereits vor dem Überfall Hitlerdeutschlands auf Polen im Jahre 1939 allein in der Hamburger Agentenfunkzentrale 43 permanent besetzte Empfangsgeräte erforderlich waren, um die aus einigen Teilen Europas, Nord-, Mittel- und Südamerikas eintreffenden illegalen Funksprüche aufzunehmen beziehungsweise mit 20 Sendern den massenweise ausgesandten Agentenfunkern Spionage- und Diversionaufträge zu übermitteln!

Jeder der eingesetzten Funkagenten wurde zunächst individuell mit raffiniertesten Funkgeräten moderner Bauart ausgerüstet. Generalleutnant Hans Piekenbrock resümierte in seinen mir vorliegenden Memoiren gerade zu dieser Seite: „Die größte Belastung für die

Funkausrüstung eines Nazispions, der 1943 an der Küste von Kent gelandet war und von der britischen Abwehr gestellt wurde







Einer jener altmodisch anmutenden Feilwagen, die vom britischen Postministerium zum Aufspüren des faschistischen Agentenfunknetzes in Großbritannien recht erfolgreich eingesetzt wurden



Lichtsprüchgeräte, wie sie vom OKW-Amt „Ausland/Abwehr“ verwendet wurden, sind auch heute noch aktuell. Mit dem abgebildeten Gerät wollte die amerikanische Agentin Gebhard mittels Funk aus ihrer Wohnung in der Hauptstadt der DDR die Verbindung zu einer Geheimdienstzentrale in Westberlin aufrechterhalten (Rekonstruktion nach Festnahme, vgl. auch Heft 6/66) Fotos: Archiv des Verfassers

Agenten war die Mitgabe von Funkgeräten. Diese wurden von uns in Taschen geliefert, die der Tarnung des Mannes entsprachen; beispielsweise für Soldaten in den üblichen Wäsche- und Brotbeuteln. Für als Bauern getarnte Agenten wurden sie auch in Holzscheite eingebaut. Meistens wurden die Agenten, die mit Fallschirm abgesetzt wurden, angewiesen, nach der Landung die Nacht über möglichst weit zu marschieren und dann vor Tagesanbruch ihr Gerät zu verstecken, um es später, wenn sie einen geeigneten Sendepunkt gefunden hatten, nachzuholen.“

Der SS-Gruppenführer im Sicherheitsdienst und Chef des Amtes VI (Auslandsspionage/Diversion des SD) in Himmlers Reichssicherheitshauptamt, Walter Schellenberg, prahlte mit einem von seinen Kumpanen konstruierten Gerät: „Einige (Agenten) führten Fahrräder mit Tretaggregate mit sich – das waren stromerzeugende Instrumente in der Tretvorrichtung des Fahrrades, in denen zugleich ein Sendegerät eingebaut war. Bei gleichmäßigem Treten der Pedale waren die Sendungen trotz der ungeheuren Entfernung geräuschlos und deutlich bei uns zu hören.“ [3]

Aber immer noch hatte der Agentenfunk den Nachteil, daß er zufällig oder systematisch von ausländischen Funkstellen festgestellt werden konnte. Deshalb bediente sich das OKW-Amt „Ausland/Abwehr“ an bestimmten Schwerpunkten seiner geheimdienstlichen Nachrichtenübermittlung nach den Angaben des Generals Piekenbrock folgender Mittel und Methoden: „An der Schweizer- und Holländergrenze hatte die Abwehr schon im Frieden als Kriegsvorbereitung Lichtsprüchgeräte zur unhörbaren Nachrichtenübermittlung eingesetzt. Dieses Gerät übertrug den Ton der Stimme auf eine beliebige Entfernung mit Hilfe von dem Auge

unsichtbaren Lichtstrahlen. Jedoch durften zwischen den Send- und Empfangsapparaten keine Hindernisse sein und auch die Erdkrümmung nicht stören.“ [4]

Wo saßen nun die Canaris-Funkagenten eigentlich überall? Wie wir sehen werden, hatten das OKW-Spionage- und Sabotageamt und Himmlers Sicherheitsdienst ihre Leute interkontinental, ja weltweit verteilt. So gestand der Spionage-General Piekenbrock einmal ein: „Im Jahre 1936 befand sich an der Oder-Linie ostwärts der Oder das sogenannte I-Netz (Inlandnetz) im Aufbau. Bei der damaligen... deutschen Wehrmacht mußte man damit rechnen, daß im Falle eines Krieges mit Frankreich und Polen Teile des deutschen Ostens aufgegeben würden und die Oder-Linie gehalten würde. Für diesen Fall wurden Funkagenten – Deutsche, die nicht wehrfähig waren, bzw. Frauen – in einer Linie etwa 6 bis 10 km ostwärts der Oder geworben und ausgebildet, die im Falle eines sich dort entwickelnden Stellungskrieges Meldungen geben sollten. Entsprechend diesem I-Netz wurde ab 1937 in Frankreich westlich der Maginot-Linie ein A-Netz (Auslands-Netz) aufgebaut, das aus nicht wehrfähigen Franzosen bestehen sollte. Von diesen Funkern haben wir auch in der Zeit von Kriegsbeginn 1939 bis Mai 1940 (Beginn des Angriffs gegen Frankreich) einige brauchbare Meldungen bekommen. Andere Stellen waren zwangsevakuiert bzw. geflohen.“ [5]

Der Agentenchef SS-Gruppenführer Schellenberg ergänzte an anderer Stelle: „Da Spanien äußerst günstig für den Funkempfang aus Übersee lag, hatten wir ein bis tief nach Afrika reichendes, die Kanarischen Inseln mit umfassendes Sendernetz gebildet, um so die Unterlagen für eine unserer meteorologischen Abteilungen zu bekommen, deren Berichte äußerst wichtig sowohl für die Luftwaffe wie für die Marine waren... Der größte Coup war der militärischen Abwehr dadurch gelungen, daß sie sich an der Landspitze Nordafrikas unmittelbar gegenüber

Gibraltar mit einer technischen Apparatur neuester Entwicklung festsetzen konnte. Mit Hilfe eines Ultrarot-Strahlenbandes leuchteten auf einem Suchschirm sowohl bei völliger Dunkelheit als auch aus der Tiefe des Meeres heraus alle festen Objekte hell auf und wurden dem Auge sichtbar, also im Prinzip eine Art Radargerät. Auf diese Weise waren wir in der Lage, die Meerenge von Gibraltar sowie den Kriegshafen unter ziemlich scharfer Kontrolle zu halten und den Auswertungsstellen unserer Kriegsmarine Rückschlüsse über geplante amphibische Operationen, Truppen- und Materialtransporte des Feindes zu ermöglichen... Schließlich hatte ich mich in Portugal noch mit einem anderen recht umfangreichen Problem zu beschäftigen... Es galt... genügend Ausweichstellen in Portugal und Spanien zu schaffen. Die Zentrale in Berlin mußte unter allen Umständen weiterhin mit Informationsmaterial aus diesem Raum beliefert werden. Ich besuchte eine solche Ausweichstelle, die sich in einer angekauften portugiesischen Villa befand. Die aus Draht gefertigte Wäscheleine, auf der lustig die blauen Hosen des Gärtners zum Trocknen flatterten, war die Antenne eines Senders, der mich wenige Minuten später mit der Zentrale in Berlin verband.“ [6]

(Wird fortgesetzt)

#### Literatur:

- [1] Abgekürzt: KO, das waren konspirativ angelegte Filialen des OKW-Amtes Ausland/Abwehr in neutralen Staaten.
- [2] Paul Leverkuehn, „Der geheime Nachrichtendienst der deutschen Wehrmacht im Kriege“, Frankfurt (Main) 1957, S. 20/21
- [3] Walter Schellenberg, „Memoiren“, Köln 1959, S. 246
- [4] Vgl. „Mitteilungsblatt der Arbeitsgemeinschaft ehemaliger Offiziere“, Berlin, Nr. 8/1965, S. 7
- [5] Ebenda, S. 8
- [6] A. a. O., S. 266/268



# DM-Contest-Informationen

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

## WAEDC 1966

1. **Zeiten:** cw 13. 8. 1966 0000 GMT bis 14. 8. 1966 2400 GMT fonie: 10. 9. 1966 0000 GMT bis 11. 9. 1966 2400 GMT

2. **Frequenzen:** Alle Amateurbänder von 3,5 – 28 MHz

### 3. Betriebsabwicklung und Bewertung:

3.1. Es werden nur QSOs zwischen Europa und DX gewertet

3.2. Als Kontrollnummern werden die üblichen sechsstelligen (bei fonie fünfstellig) Kontrollnummern ausgetauscht. Sie bestehen aus RST (RS) und der laufenden QSO-Nr. bei 001 beginnend.

3.3. Jede Station kann für einen Kontrollnummernaus-tausch nur einmal auf jedem Band gearbeitet werden.

3.4. Ein kompletter Nummernaus-tausch zählt einen Punkt. Für QSOs auf 3,5 MHz werden 2 Punkte gewertet.

3.5. Tonmeldungen von T 7 oder schlechter zählen 0 Punkte.

### 4. Multiplikator:

4.1. Die ARRL-Länderliste zählt einschließlich aller Ergänzungen bis 1. 8. 1966.

4.2. Von folgenden Ländern zählen die Distrikte als separate Multiplikatoren:

W/K/WA	1 – 0	JA	1 – 0	PY	1 – 9
VE	1 – 8	VK	1 – 8	ZS	1, 2, 4, 5, 6
VO	1 und 2	ZL	1 – 5	UA/UW9	und UA/UW 0

Diese Distrikte und jedes andere DXCC-Land zählen auf jedem Band einen Multiplikatorpunkt. Die Summe aller Multiplikatorpunkte aller Bänder ergibt den Multiplikator.

5. **QTC-Verkehr:** Der QTC-Verkehr dient dazu, weitere Punkte zu sammeln.

5.1. Ein QTC ist ein Bericht eines kompletten QSOs, das auf irgend einem Band zwischen einer europäischen und einer außereuropäischen Station stattgefunden hat. Ein QTC kann nur von einer außereuropäischen an eine europäische Station gesendet werden.

5.2. Ein QTC enthält die Zeit des Original-QSOs (GMT), das Call des betreffenden QSO-Partners, und die empfangene QSO-Nummer.

Beispiel: 2010 / DM 2 ATL / 123 bedeutet: Original-QSO fand um 2010 GMT mit DM 2 ATL statt. Die empfangene Nummer war 123.

5.3. Maximal 10 QTCs können von jeder DX-Station auf jedem Band empfangen werden.

5.4. Die Bezeichnung von QTC-Serien sieht folgendermaßen aus: Beispiel: QTC 8/10 bedeutet: es ist die 8. Serie, die gesendet wird; und diese Serie enthält 10 QTCs. Die europäischen Stationen sollen die QTC-Serien mit z. B. QTC 8/10 OK bestätigen.

5.5. Jedes empfangene QTC zählt einen Punkt (auch auf 3,5 MHz).

**Endpunktzahl:** Alle QSO-Punkte plus alle QTC-Punkte werden addiert und die Summe mit dem Multiplikator multipliziert.

6. **Contestanruf:** Außereuropäische Stationen sollen „CQ WAE“ und europäische Stationen „TEST de“ oder „DX de“ rufen.

7. **Teilnehmerarten:** Es gibt zwei Einteilungen:

7.1. Nach Leistung:  
Klasse A bis 50 W Input

Klasse B 51 bis 150 W Input  
Klasse C mehr als 150 W Input

7.2. Nach Einmann- und Mehrmann-Stationen. Klubstationen, die nur von einem Mann bedient wurden, werden als Einmannstationen gewertet.

8. Logs: Die Logs sind auf den Vordrucken des Radioklubs anzufertigen. Sie sind bis 24. 8. 1966 (cw) bzw. bis 21. 9. 1966 (fonie) an die Bezirkssachbearbeiter zu senden. Diese senden die kontrollierten Logs bis 5. 9. 1966 (cw) bzw. 3. 10. 1966 (fonie) an DM 2 ATL.

## Ergebnisse des WAEDC 1965:

### Telegrafie

1. DJ 3 KR	155448	50. DM 3 YPA	1139
4. DM 2 ATD	85782	65. DM 2 BDH	231
16. DM 3 SBM	29547	69. DM 3 NBL	144
27. DM 3 JML	10441		

### Telefonie:

1. DJ 6 QT	178412	27. DM 2 BUL	3367
16. DM 2 ATD	16302	46. DM 3 LOG	9

## Ausgegebene Diplome

### WADM IV cw

Nr. 1844 DM 2 BKI, Nr. 1845 DM 3 TYO, Nr. 1846 DM 2 BJE, Nr. 1847 DM 3 YA, Nr. 1848 DM 4 XL, Nr. 1849 DM 4 ZWL, Nr. 1850 DM 3 ZUL, Nr. 1851 DM 3 SDJ, Nr. 1852 DM 3 WCJ, Nr. 1853 DM 4 ZXL, Nr. 1854 DM 3 ZWB, Nr. 1855 G 3 JUL, Nr. 1856 SM 7 DQC, Nr. 1857 SM 6 AQR, Nr. 1858 SP 3 KJS, Nr. 1859 UJ 8 AB, Nr. 1860 UA 1 ZZ, Nr. 1861 UA 9 HA, Nr. 1862 UT 5 IW, Nr. 1863 OK 3 KAP, Nr. 1864 OK 3 KRN, Nr. 1865 YU 1 ADA, Nr. 1866 OK 1 AEI, Nr. 1867 DM 3 UOE, Nr. 1868 DM 3 PEN, Nr. 1869 DM 2 CBN, Nr. 1870 DM 4 BO, Nr. 1871 DM 3 VYO, Nr. 1872 DM 4 ZCF, Nr. 1873 YU 5 XID, Nr. 1874 SM 7 CSN, Nr. 1875 DL 1 LG, Nr. 1876 DL 3 WF, Nr. 1877 DJ 5 VH, Nr. 1878 SP 9 APR, Nr. 1879 SP 1 KAA, Nr. 1880 HA 2 KMF, Nr. 1881 OK 3 CCV

### RADM IV

Nr. 773 HA8-Ø23, Nr. 774 DM-EA-3001/K, Nr. 775 ONL-1Ø53, Nr. 776 A. 3942, Nr. 777 OK2-14728, Nr. 778 UA 9-2847/UA3, Nr. 779 DM-EA-2898/G, Nr. 780 DM-K717/H, Nr. 781 DM-EA-2796/M, Nr. 782 DM 2629/F, Nr. 783 DM-EA-2703/A, Nr. 784 DM-EA-2871/M, Nr. 785 DM-2329/L, Nr. 786 DM 2401/L, Nr. 787 DM-2611/L

### DM-QRA II

Nr. 88 OK 1 VDQ, Nr. 89 OK 1 WDR, Nr. 90 OK 1 VCW

### DM-DX Club-Award

Nr. 19 DM 4 HG, Nr. 20 DM 2 BLJ, Nr. 21 DM-757/M

## DM-Award-Informationen

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

### Neue Bedingungen für die „Budapest-Diplome“ des Radioklubs Budapest

Wie alljährlich wurden auch in diesem Jahr in der Zeit vom 10. Mai 0000 GMT bis 20. Mai 2400 GMT die Budapest-Award-Tage abgehalten. Die Budapest-Award-Tage werden in Contestform als QSO-Party durchgeführt, wobei alle Bänder (einschl. UKW) und alle Betriebsarten (cw, fone, SSB) benutzt werden können. Der Anruf lautet „CQ BP“ oder „TEST BP“. Es werden dabei fünfstellig Zahlen ausgetauscht, die aus dem RST und der Nummer der Zone bestehen. Die Budapester QSO-Partner geben anstelle der Zone die Nummer des Budapester Distrikts.



Innerhalb dieser elf Tage darf jede Budapester Station nur einmal gearbeitet werden. Die Budapest-Award-Tage bieten eine gute Möglichkeit, fehlende Punkte für das Diplom „Budapest I“ zu ergänzen, das in beliebiger Zeitspanne ab 1. Januar 1959 erworben werden kann und an jeden Bewerber nur einmal ausgegeben wird. Darüber hinaus können während der elf Tage die Diplome „Budapest II“ und „Budapest III“ (letzteres erstmalig ab 1966) jährlich neu erworben werden.

Für die Diplome „Budapest I“ und „Budapest II“ müssen von europäischen KW-Stationen 15 Punkte und von UKW-Stationen 8 Punkte gesammelt werden. Für DX-Stationen gelten erleichterte Bedingungen.

QSOs mit den Klubstationen des Radioklubs Budapest, HA 5 KDQ bzw. HG 5 KDQ und HA 5 KDI bzw. HG 5 KDI, zählen 3 Punkte, jedoch werden nur QSOs mit einer dieser Stationen anerkannt. QSOs mit Mitgliederstationen des Radioklubs Budapest zählen je 2 Punkte, die mit allen anderen Budapester (HA 5-) Stationen je 1 Punkt.

Für das Diplom „Budapest III“ müssen von europäischen KW-Stationen 10, von UKW-Stationen 5 verschiedene Budapester Distrikte innerhalb dieser elf Tage gearbeitet werden. Für DX-Stationen gelten auch hierfür erleichterte Bedingungen.

Für das Diplom „Budapest I“ müssen die QSL-Karten der HA 5-Stationen beim Bewerber vorliegen; dieses Diplom kann auch von SWLs erworben werden.

Anträge für die Diplome „Budapest II“ und „Budapest III“, die nicht an SWLs vergeben werden, müssen bis spätestens 1. August des betreffenden Jahres an den Herausgeber abgesandt werden. Diesen Anträgen müssen die für die Budapester Stationen bestimmten QSLs beigelegt werden.

Stationen, die das Diplom „Budapest III“ in 5 aufeinanderfolgenden Jahren erwerben, erhalten eine besondere Trophäe.

Alle Anträge sind auf dem üblichen Wege über den Bezirks-Diplom-Manager und das DM-Award-Bureau an den Radioklub Budapest, XIII, Dagály utca 11/a, Budapest, Bp. 134. Box. 35, Ungarische Volksrepublik, zu senden. Die Gebühr für das Diplom „Budapest I“ beträgt 5 IRC, für die Diplome „Budapest II und III“ je 8 IRC. DM-Stationen erhalten die Diplome kostenlos.

Als Mitglieder des Radioklubs Budapest sind z. Z. bekannt (Stand Sept. 1965):

HA 5 AA, AE, AN, AW, BM, BS, CA, CQ, DA, DB, DI, DQ, EG, FE, FK, FW, KAA, KAG, KBC, KBF, KDF, KFZ, HA 7 PS;

HG 5 CA, CK, CQ, CR, EG, EQ, ER, ES, EU, EV, KBC, KCC, KEB, KEZ, KFZ, HG 7 PU.

#### Das neue jugoslawische „Jubiläums-Diplom der SRJ“ (Jubilarna Diploma SRJ)

Anlässlich des 20. Jahrestages der jugoslawischen Amateurevereinigung „Savez radio-amatera Jugoslavije – SRJ“ wurde das neue Jubiläums-Diplom der SRJ gestiftet. Hierfür zählen nur Verbindungen in der Zeit vom 1. Januar 1966 bis zum 31. Dezember 1966.

Das Diplom wird an alle lizenzierten KW-Stationen der Welt ausgegeben, wenn sie in der angegebenen Zeit entsprechend ihrem Standort eine bestimmte Anzahl von YU Stationen gearbeitet haben.

Europäische Stationen benötigen 20 YU-QSOs,

Stationen aus Asien, Afrika und Nordamerika 5 YU-QSOs und Stationen aus Südamerika und Ozeanien 3 YU-QSOs.

Es sind alle Amateurbänder und alle Betriebsarten (cw, fone, SSB oder gemischt) zugelassen, jedoch darf jede YU-Station nur einmal gearbeitet werden.

QSL-Karten sind nicht erforderlich. Es genügt ein bestätigter Logauszug mit den üblichen Daten, der auf dem bekannten Wege über den Bezirks-Diplom-Manager und das DM-Award-Bureau an den Award-Manager der SRJ, Box 48, Beograd, FSRJ, einzusenden ist.

Die Gebühr für das Diplom beträgt 5 IRC. DM-Stationen erhalten das Diplom kostenlos.

#### Ein Jahr DMCA (DM-CHC-Chapter-Award)

Am 30. Mai 1965 wurde das erste Diplom DMCA ausgegeben. Seitdem ist ein Jahr vergangen. Daß sich dieses Diplom großer Beliebtheit erfreut, geht aus der Tatsache hervor, daß bereits im ersten Jahr seines Bestehens insgesamt 309 DMCA ausgegeben wurden. Wenn auch naturgemäß der größte Teil der DMCA-Inhaber DMs und DM-SWLs sind, ist es doch erfreulich, in der Ehrenliste der DMCA-Inhaber Amateure aus 19 Ländern und 4 Erdteilen zu finden.

Nachstehend wird die Ehrenliste der DMCA-Inhaber fortgesetzt:

#### Neue DMCA-Inhaber (Stand 11. 5. 1966):

##### DMCA Klasse III

Nr. 9 DM 3 SBM, Nr. 10 DM 3 YFH, Nr. 11 DM 4 HG, Nr. 12 DM 2 BDD, Nr. 13 DM 2 AHM, Nr. 14 SM 4 CHM, Nr. 15 DM 3 UE, Nr. 16 DM 2 ABB, Nr. 17 OK 2 OX, Nr. 18 DM 2 AUO, Nr. 19 DM 2 BTO, Nr. 20 UA 6 LI, Nr. 21 HA 5 KDQ, Nr. 22 G 5 GH, Nr. 23 DM 2 AQL, Nr. 24 DM 3 ZCG, Nr. 25 DM 4 ZCM.

##### DMCA Klasse II

Nr. 41 DM 4 XGL, Nr. 42 SM 4 CHM, Nr. 43 HA 5 KDF, Nr. 44 DM 4 ZXH, Nr. 45 DM 2 AIE, Nr. 46 DM 3 UE, Nr. 47 YU 1 AG, Nr. 48 OK 2 OX, Nr. 49 DM 3 YPA, Nr. 50 DM 2 BNJ, Nr. 51 DM 2 CUO, Nr. 52 UA 6 LI, Nr. 53 HA 5 KDQ, Nr. 54 DM 2 BCN, Nr. 55 ZC 4 GB, Nr. 56 DM 3 ZWH, Nr. 57 OK 3 UI, Nr. 58 DM 2 BLJ, Nr. 59 DM 2 CCM, Nr. 60 DM 3 MSE, Nr. 61 DM 3 WYF, Nr. 62 DM 3 SF, Nr. 63 DM 2 AMF.

##### DMCA Klasse I

Nr. 104 DM 2 AIF, Nr. 105 DM 3 TPA, Nr. 106 DM 2 AVA, Nr. 107 DM 3 YTG, Nr. 108 DM 3 SF, Nr. 109 DM 2 AMF, Nr. 110 DM 2 CDL, Nr. 111 DM 4 ZWL, Nr. 112 DM 3 ZWB, Nr. 113 DM 3 XIM, Nr. 114 SM 4 CHM, Nr. 115 DM 2 AHB, Nr. 116 DM 6 ZAA, Nr. 117 DM 3 ZXD, Nr. 118 DM 2 BBK, Nr. 119 HA 5 KDF, Nr. 120 DM 2 CKL, Nr. 121 DM 2 ASJ, Nr. 122 DM 3 CJ, Nr. 123 DM 2 AWJ, Nr. 124 DM 3 WH, Nr. 125 DM 4 XH, Nr. 126 UW 9 CE, Nr. 127 DM 3 FC, Nr. 128 UA 4 OK, Nr. 129 UW 9 WB, Nr. 130 DM 3 EEE, Nr. 131 DM 4 CF, Nr. 132 DM 3 ZF, Nr. 133 DM 3 YPA, Nr. 134 YU 1 AG, Nr. 135 OK 2 OX, Nr. 136 OK 2 BCH, Nr. 137 DM 4 ZEA, Nr. 138 DM 3 VBM, Nr. 139 UA 6 LI, Nr. 140 HA 5 KDQ, Nr. 141 G 5 GH, Nr. 142 DM 2 BON, Nr. 143 DM 3 SM, Nr. 144 DM 2 CEL, Nr. 145 DM 4 ZL, Nr. 146 DM 4 YPL, Nr. 147 ZC 4 GB, Nr. 148 YO 3 YZ, Nr. 149 HA 5 AW, Nr. 150 YU 3 GCD, Nr. 151 DM 3 BCK, Nr. 152 SP 5 AFL, Nr. 153 OK 3 UI, Nr. 154 DM 3 WCJ, Nr. 155 YO 2 BA, Nr. 156 YO 3 JW, Nr. 157 DM 3 TF.

##### DMCA Klasse III/SWL

Nr. 2 DM 2025/G.

##### DMCA Klasse II/SWL

Nr. 7 DM 1983/F, Nr. 8 DM 2460/0, Nr. 9 DM 2546/G, Nr. 10 DM 1533/N, Nr. 11 DM 2468/N, Nr. 12 DM 1945/A, Nr. 13 SP 2-7097, Nr. 14 DM 1071/C/p, Nr. 15 DM 2046/I, Nr. 16 DM 2329/L, Nr. 17 DM 2542/L, Nr. 18 DM 2316/I, Nr. 19 DM 0757/M.

##### DMCA Klasse I/SWL

Nr. 24 DM 1071/C/p, Nr. 25 DM 2131/G, Nr. 26 DM 2494/F, Nr. 27 DM 2169/H, Nr. 28 HA 5-038, Nr. 29 DM 2400/L, Nr. 30 DM 1751/J, Nr. 31 DM 2316/I, Nr. 32 DM-EA 2743/H, Nr. 33 W 2-6893, Nr. 34 DM 2122/N, Nr. 35 DM-EA 2604/F, Nr. 36 DM 1981/F, Nr. 37 DM 1984/E, Nr. 38 DM 1517/M, Nr. 39 DM-EA 2796/M, Nr. 40 DM 2329/L, Nr. 41 DM 2401/L, Nr. 42 DM-EA 2644/H, Nr. 43 DM-EA 3152/G.



# UKW-Bericht

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

## Ergebnisse des III. DM-UKW-Marathons 1965/66

1. DM 2 CGM - 445 Punkte	12. DM 2 CGN - 98 Punkte
2. DM 2 BIJ - 225 Punkte	13. DM 4 WCA - 88 Punkte
3. DM 3 WA - 223 Punkte	14. DM 2 BLB - 68 Punkte
4. DM 2 BQN - 199 Punkte	15. DM 5 ZCN - 62 Punkte
5. DM 2 ACM - 197 Punkte	16. DM 2 BPN - 46 Punkte
6. DM 2 CDN - 192 Punkte	17. DM 2 CRL - 42 Punkte
7. DM 4 GG - 184 Punkte	18. DM 2 AFB - 40 Punkte
8. DM 3 SSM - 134 Punkte	19. DM 2 COL - 36 Punkte
9. DM 5 BL - 128 Punkte	20. DM 8 VHF - 24 Punkte
10. DM 2 BNM - 125 Punkte	21. DM 2 CSL - 21 Punkte
11. DM 2 CNL - 103 Punkte	22. DM 2 BGB - 15 Punkte

Kontrolllogs sandten: DM 2 AIO, DM 2 BLI, DM 2 CFL, DM 2 AWD, DM 2 ARE, DM 2 AFO, DM 2 APE, DM 2 ASG, DM 2 BVB, DM 4 GG, DM 4 YBA, DM 3 ZSB, DM 3 VSM, DM 3 HSF, DM 3 XVL, DM 3 VSM.

Unvollständige Logs, die nur zur Kontrolle verwendet wurden, sandten: DM 4 HD, DM 4 XFF, DM 4 ZCO, DM 4 WCA, DM 2 BMM.

Nichtabrechner: DM 2 CDL, DM 2 BUL, DM 2 AXE, DM 2 CXO, DM 2 BTO, DM 2 DBO, DM 2 BWO, DM 5 WEN, DM 4 YSN, DM 4 XYN, DM 5 EN, DM 6 VAN, DM 6 UAN, DM 6 XAN, DM 2 BZM, DM 2 AFM, DM 3 JJJ, DM 3 IJL, DM 3 NXL, DM 2 BEL, DM 3 SZJ, DM 2 BDJ, DM 2 AUI, DM 3 SF, DM 4 YFF, DM 4 DF, DM 3 CE, DM 2 BRD, DM 4 WHD, DM 2 BFD.

Alle genannten Nichtabrechner wurden vom Contestmanager für den Polni den gesperrt.

Ich möchte an dieser Stelle nochmals mitteilen, daß es sich bei den eingeführten Contestsperrern nicht um eine Böswilligkeit von seiten des Contestmanagers und des Referates handelt, sondern um die Anwendung von Maßnahmen, die sich laut Contestordnung des Radioklubs ergeben. Es ist unverständlich und zeugt nicht gerade von Einsicht, geschweige Hamspirit, der gesperrten Stationen, die in der Vergangenheit ihre Fehler in einigen Fällen nicht einsehen wollten und statt dessen den Contestmanager mit ungeschönen Bemerkungen im Funkverkehr miieden. Die betroffenen OMs sollten sich darüber im klaren sein, daß ihre Handlungsweise nicht im Interesse und im Geiste des Amateurfunks ist.

Sehr erfreulich ist die Situation zum I. sub Contest. Aus der Auswertungsaufstellung geht kein Nichtabrechner hervor!

## Hier die Ergebnisse des I. subregionalen UKW-Contestes

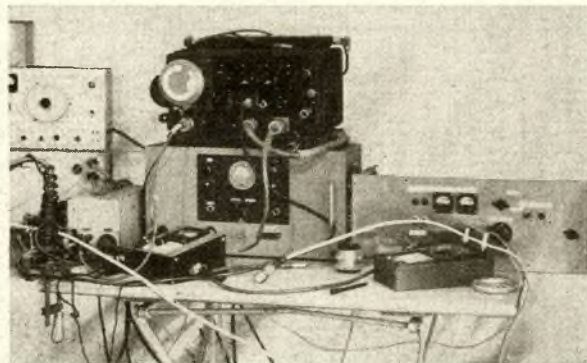
### Sektion 145 MHz - portable

1. DM 2 CFM - 7847 Punkte	7. DM 2 BZL - 1969 Punkte
2. DM 2 BLI - 6183 Punkte	8. DM 3 WJ - 1570 Punkte
3. DM 2 BID - 5136 Punkte	9. DM 3 VML - 1304 Punkte
4. DM 3 MI - 4828 Punkte	10. DM 2 BKJ - 445 Punkte
5. DM 3 ZJ - 2815 Punkte	11. DM 4 YSN - 276 Punkte
6. DM 4 ZN - 2016 Punkte	

### Sektion 145 MHz - ortsfest

1. DM 4 ZID - 12765 Punkte	15. DM 4 GG - 3487 Punkte
2. DM 3 TSM - 8748 Punkte	16. DM 2 DBO - 3333 Punkte
3. DM 3 IJL - 8025 Punkte	17. DM 2 BZH - 2800 Punkte
4. DM 4 FF - 6796 Punkte	18. DM 4 HI - 2754 Punkte
5. DM 2 ARN - 6755 Punkte	19. DM 3 WA - 2316 Punkte
6. DM 4 WCA - 6179 Punkte	20. DM 2 BTO - 2011 Punkte
7. DM 3 DK - 6011 Punkte	21. DM 3 SF - 1788 Punkte
8. DM 2 BIJ - 5180 Punkte	22. DM 2 BPN - 1757 Punkte
9. DM 2 BGB - 4631 Punkte	23. DM 2 AFB - 1613 Punkte
10. DM 2 CKM - 4529 Punkte	24. DM 5 BL - 1609 Punkte
11. DM 2 CGN - 4441 Punkte	25. DM 4 DI - 1585 Punkte
12. DM 4 LA - 4273 Punkte	26. DM 2 APE - 1438 Punkte
13. DM 2 BVB - 4002 Punkte	27. DM 2 CDN - 1344 Punkte
14. DM 2 BLB - 3919 Punkte	28. DM 4 VN - 1225 Punkte

Das war der Arbeitsplatz im Zelt, links Empfangsteil von DM 2 DBO, Mitte Sender von DM 2 AWD, rechts Leistungsstufe von DM 2 CFO



Behauptungen, daß diese Zeichnung während der Expedition entstanden sein soll, entbehren jeder Grundlage

29. DM 4 BA - 1179 Punkte	33. DM 3 KN - 1044 Punkte
30. DM 4 YN - 1159 Punkte	34. DM 3 NBO - 1033 Punkte
31. DM 2 CBH - 1085 Punkte	35. DM 2 BHA - 376 Punkte
32. DM 4 TCO - 1068 Punkte	36. DM 2 ANG - 322 Punkte

## Sektion 432 MHz - ortsfest

DM 3 IJL - 1290 Punkte

Kontrolllogs: DM 2159/F, DM 2 BUO, DM 2 BFD, DM 2 DFO, DM 3 CE/p, DM 2 BGK, DM 3 JXL, DM 2 BQN, DM 4 SCO/p, DM 2 BHI, DM 2 BEE, DM 2 AKD, DM 2 AWD, DM 4 SN, DM 4 ZDL/p, DM 4 EI, DM 3 VHD/a, DM 2 COO.

Unvollständige Logs: DM 3 ML/p

## Bayerischer Bergtag (BBT)

DJ 3 DT zusammen mit DL 6 MH mit der Abwicklung des BBT-66 beauftragt, sandte freundlicherweise die Bedingungen zum BBT zu. Der BBT ist ein Wettbewerb der Besitzer portabler 2-m- und 70-cm-Stationen, der jedes Jahr im August stattfindet.

Termin: Sonntag, 7. August 1966, von 0800 bis 1600 Uhr MEZ.

Teilnehmer: Alle für das 2-m- und 70-cm-Band lizenzierten Funkamateure. Es ist immer nur ein OP zulässig, auch wenn im 2-m- und 70-cm-Band gleichzeitig gearbeitet wird.

Frequenzen: 2-m-Band von 144,00 bis 146,00 MHz; 70-cm-Band von 432,00 bis 434,00 MHz (!)

Betriebsarten: A1, A3 (Wenn laut Gesetz erlaubt, auch A2).

Station: Zur Station zählen alle zum Betrieb erforderlichen Teile, wie Sender, Empfänger, Modulator, Antenne mit Mast, Taste, Mikrofon, Stromversorgung einschließlich Ersatzbatterien.

Gewertet werden nur Batteriegeräte, also netzunabhängige Stationen. Die Batterien dürfen während der Contestzeit nicht geladen oder gepuffert werden.

Gewicht der Station: Das Gesamtgewicht der kompletten Station darf für das 2-m-Band 5 kg und für das 70-cm-Band 7 kg nicht überschreiten, wobei im Gewicht der 70-cm-Station das Gewicht der eventuell mitbenutzten 2-m-Station enthalten ist.

Gruppen: Die Wertung erfolgt in zwei Gruppen.

„A“: Nur 2-m-Band. „B“: Nur 2-m- und 70-cm-Band gemischt.

Punktverwertung:

Jede Station darf je Band nur einmal gearbeitet werden. Die Verbindung zählt nur, wenn RS(T) und Kontrollnummer sowie QRA-Kenner ausgetauscht wurden.

Jeder überbrückte Kilometer zählt im 2-m-Band einen Punkt und im 70-cm-Band drei Punkte. Für die Teilnehmer der Gruppe „B“ ist es nicht erlaubt, 70-cm-Verbindungen aus dem Log herauszulassen, um z. B. in Gruppe „A“ gewertet zu werden.

Logs: Die Logs müssen folgende Angaben enthalten:

Technische Angaben zur eigenen Station, Rufzeichen, Standort, QRA-Kenner.

4 Fahrzeuge umfaßte der Konvoi von DM 7 VHF. Jeden Tag wurden alle Fahrzeuge einmal beladen und einmal entladen





Höhe über NN, Heimatschrift und genau aufgeteilte Gewichtsauflistung für das 2-m- und 70-cm-Band: Aufstellung über QSOs mit Rufzeichen, Zeit, RS(T), QRA-Kenner, Kilometer, Punkte, Angaben der Gruppe und der benutzten Bänder.

Disqualifikation: Disqualifikation erfolgt bei Nichteinhaltung der Regeln oder Störungen des Contestes. Verstöße gegen Absatz 2 - Teilnehmer - und gegen Klausel Gruppe „B“ unter Punktverteilung führen in jedem Fall zur Disqualifikation.

Logeinsendung: Die Logs sind in zweifacher Ausführung (Durchschrift) bis zum 10. Tag nach Contestabschluss an den UKW-Contestmanager DM 2 BIJ zu senden.

Gewertet werden nur Logs der Standardausführung des Radioklubs.

#### UKW-Contestexpedition DM 7 VHF

Unter dem Sonderrufzeichen „DM 7 VHF“ führte das UKW-Referat anlässlich des II. subregionalen UKW-Contestes eine Expedition in die nördlichen Breiten der Republik durch. Die Expedition dauerte vom 5. bis 8. Mai und führte entlang der Ostseeküste. Von der Partie waren: DM 2 AWD, DM 2 AXE, DM 2 BTO, DM 2 CFO, DM 2 DBO, DM 2 DFO, DM 6 SAO, Hamfriend „Kutte“ (demnächst lizenziert auf UKW) und der „Hoffotograf“ des ZV. Es wurden zwei PKWs „Wartburg“, ein Kombi „B-1000“ und in letzter Minute der „Trabant“ von DM 6 SAO gechartert, die die Riesenmenge an Ausrüstung, angefangen vom Spirituskocher über einen Kasten „Vita-Cola“, Hartproviant, Luftmatratzen, Decken, ein 20-Mann-Zelt, Notstromaggregat, Ersatzumformer mit NC-Batterien, 2 Antennenmasten, 2 Langyagi à 9 Elemente, 2 komplette 2-m-Empfänger, 3 komplette 2-m-Sender nebst Ersatzteilen, Stühle und Tische und die vielen 1000 „Kleinigkeiten“ transportierten. Dazu kam noch der „Hoffotograf“ mit seiner Riesenkameraausrüstung, und 10 Kehrseiten verlangten auch ihren Platz! Die Fahrt versprach eine Belastungsprobe für Mensch und Material zu werden. (Sie wurde es auch.)

Am 5. Mai um 0800 Uhr startete die Expedition vom Radioklub aus über Berlin-Buch (erste QSOs mit DM 2 AFO), Bernau-Autobahn-Prenzlau-Pasewalk. Hier erwartete uns OM Dr. Bauer, DM 2 AEC, der wie alle Bezirksmanager über unsere Reiseroute informiert war. Nach der obligatorischen Besichtigung seines Shacks und der Mittagsrast in Pasewalk, die Lokalität war freundlicherweise von DM 2 AEC vorbestellt worden, ging die Reise weiter Richtung Anklam. Natürlich nicht ohne etliche QSOs aller Beteiligten mit DM 2 AEC.

Über Wolgast-Zinnowitz erreichten wir die Insel Usedom, wo wir auf dem Streckels-Berg bei Koserow, 60 Meter über NN, Station machten. Hier standen alle Beteiligten vor den ersten großen Anstrengungen. Der von uns ausgewählte Standort war nicht mit den Fahrzeugen erreichbar und so mußten alle Ausrüstungen einen steilen Hang herauftransportiert werden. Der Transport nahm die meiste Zeit und Kraft in Anspruch. Aus dem mageren Stationsangebot und dem beginnenden Regen (Luftdruck 1005 mb) war leicht auf die schlechten Conds zu schließen, was sich letztlich auch an Hand der Rapporte erkennen ließ.

So war es auch nicht weiter verwunderlich, daß nur 11 Stationen von uns mit dem QRA-Großfeld HO beglückt werden konnten. DM 3 UBA, DM 3 WA, DM 4 LA, DM 4 YBA, DM 4 WCA, DM 2 BHA, DM 2 AEC, DM 4 ZID, DM 2 AFO, DM 2 BEL, DL 7 FV/m waren die einzig erreichbaren Stationen. Am Morgen des 6. Mai wurde nochmals DM 2 AFO in Berlin gearbeitet, der S 5 (am 5. Mai mit S 3) einfiel. Die Restzeit bis zur Weiterreise um 9 Uhr füllten QSOs mit mitgeführten Funksprechern, wodurch die Teilnehmer auch in den Genuß des unbesetzten Großfeldes HO kamen.

Über Wolgast ging die Fahrt weiter nach Greifswald mit Besuch von OM Klaffke (DM Ø SWL, DM 4 KA) und Mittagsrast.

Über Stralsund erreichten wir die Insel Rügen, wo nach Untersuchung der QTHs der Krampaser Berg bei Salfnitz befahren wurde. Durch die Möglich-

keit, mit den Fahrzeugen bis an den Aufstellungsort der Station heranzufahren, ergab sich für uns eine wohlthuende Erleichterung, die sich auch in der allgemeinen Stimmung widerspiegelte. Selbst unser „Smutje“, DM 2 DFO, wurde zusehends freundlicher und überraschte uns mit seinen „Brutzeleien“. 15 QSOs wurden vom Krampaser Berg, Großfeld GO, gefahren. Weitesten Verbindung DM 2 CFM,p in Leipzig auf dem Völkerschladtenkmal. Schwerin ging mit S 8, Berlin mit S 3...5 und Frankfurt mit S 6.

Die Abfahrt war für 9 Uhr am 7. Mai, Sonnabend, angesetzt. Mit geringen Verzögerungen setzte sich der Treck in Bewegung, und alles war zufrieden, als sich beim Forsthaus eine Möglichkeit zur Morgenwäsche bot.

Stralsund-Rostock, dort Mittagsrast, hieß es in unserem Ablaufplan. Über Funk lotste uns DM 2 BHA durch die Stadt. Nach kurzem Aufenthalt vor dem Hause DM 4 LA ging es zu DM 2 BHA, wo auf 10 Mann ein netter Mittagstisch wartete. Hier hatte sich DM 2 BHA wirklich eine wunderbare Form des Hamspirit einfallen lassen! Nochmals tnx Detlef es Familie! Nach ausgiebigen Plaudereien, es war auch der Bezirksradioklub Rostock durch DM 4 YBA vertreten, ging es mit Geleit bis zur Stadtgrenze und weiter über Bad Doberan zum Diedrichshagener Berg, 128 m über NN, in der Nähe von Kühlungsborn. Es war Contestabend und dementsprechend war auch die Stimmung aller. Begünstigt durch den nun schon viermal praktizierten Auf- und Abbau der Ausrüstung, standen in kurzer Zeit Zelt, Station, Aggregat und Mobiliar. Um alle Reserven auszuschöpfen, wurden beide Antennenmasten in „Serienschaltung“ auf 15 Meter gebracht. Nachdem der Contestplan allen unterbreitet war, die Arbeitszeiten der einzelnen also feststanden, wurden um 1730 Uhr die ersten Vorcontest-QSOs gefahren. DJ 9 YE/p und DJ 9 QK (mit DL 6 SW-Gerät an 10-El.-Y. über 100 km mit 58/59+). DM 2 BHA, DM 4 LA und OZ 9 HU waren die ersten im Log vor Contestbeginn. Der Contest begann mit DL 1 RX, Hamburg, allen Berlinern und damit auch den DM 7 VHFern aus alter Zeit gut bekannt. Dann folgte QSO auf QSO. In der ersten Stunde waren es 8 QSOs, in der zweiten 12 QSOs. Den Hauptanteil bildeten Stationen aus dem nordwestdeutschen Raum. Als sich DM 7 VHF bei den Contestteilnehmern in DL herumgesprochen hatte, folgte Anruf auf Anruf. Um 22 Uhr tauchten die ersten OZ mit OZ 9 AC und OZ 6 WJ auf. Es sollten auch die einzigen OZ-Stationen bleiben, denn die Aktivität dort war mehr als gering. Ebenso erging es uns mit SM. SM 7 BEA war der einzige Vertreter. Um 4 Uhr tauchte PA Ø CM auf, der aber leider nicht erreicht wurde. Mit PA Ø HEB um 0645 Uhr und PA Ø AND um 1056 Uhr erschädigten uns die Holländer. Bei dieser Gelegenheit nochmals tnx fer QST in PA Ø dr Henk, NL 314.

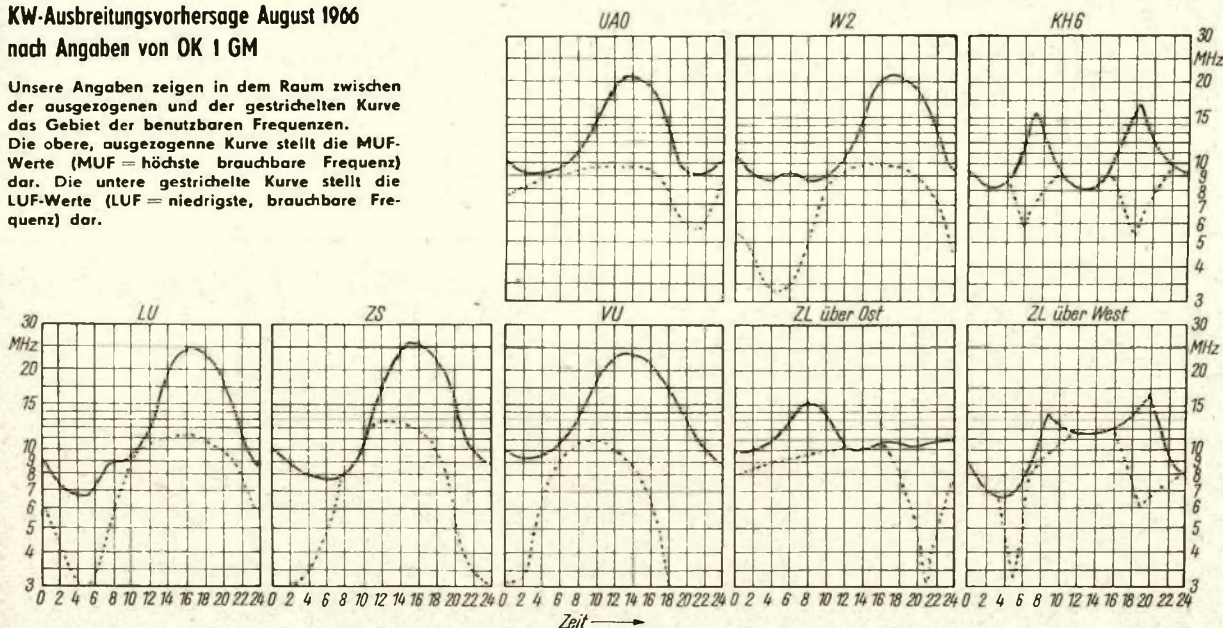
Das Fazit unserer Expedition: 20 QRA-Großfelder, 6 Länder, 74 wertbare Contest-QSOs mit 11 900 Punkten und damit DM-Sieger in der Sektion Portable und gleichzeitig in der Gesamtwertung, etwa 1000 km Fahrtstrecke und 10 müde Helden. Als weiteste Verbindung weist das Log OK 1 VR/p auf der Schneekoppe auf (549-559). Entfernung 454 km. Wertvolle Punkte brachten die Stationen aus dem Süden DMs, DM 3 BM, DM 2 BEL, DM 4 FE, DM 3 VML, DM 3 LJJ, DM 3 SSM. Entfernungen über 300 km. PA Ø brachte je Verbindung etwa 350 km, und als weiteste DL-Station steht DL Ø VB aus DL 46 c mit 420 km und 559 im Log. Enttäuschend war das Stationsangebot aus SM und OZ. Von diesen Ländern hatten wir uns vor der Fahrt mehr versprochen.

## DX-Bericht

Der nächste DX-Bericht erscheint im August-Heft. Die bisher an Ludwig Mentschel, DM 2 CHM, gerichteten Zuschriften erbitten wir ab sofort an Peter Pokahr, DM 5 DL, 8027 Dresden, Klingenberg Str. 18.

### KW-Ausbreitungsvorhersage August 1966 nach Angaben von OK 1 GM

Unsere Angaben zeigen in dem Raum zwischen der ausgezogenen und der gestrichelten Kurve das Gebiet der benutzbaren Frequenzen. Die obere, ausgezogene Kurve stellt die MUF-Werte (MUF = höchste brauchbare Frequenz) dar. Die untere gestrichelte Kurve stellt die LUF-Werte (LUF = niedrigste, brauchbare Frequenz) dar.





## KLEINANZEIGEN

**Achtung Bastler!** Biete z. günst. Preis.: E-Röhr., Dioden, NF-Transist., Elkos-Widerst. usw. Angebotsl. werd. kostenl. zugesch. Vers. d. **Radio-Brühl-8053 Dresden**, Postfach 17,

**Zu verkaufen:** 1 Nickelsammler, 2,4 V, 10 Ah, 10,— MDN. 2, Schalltafelinstr., 15 mA u. 5 A, je 5,— MDN. 1 MP-Kondensat., 3 kV  $\mu$ F, 20,— MDN. Div. Drehkos. je 2,— MDN. 1 Schaltuhr 20,— MDN. 2 Stabis 280/80 je 15,— MDN. 1 Stabi 280/40 12,— MDN. 4x SRS 552 N, je 50,— MDN. Blitzröhre xB 201 20,— MDN. Div. RV 12 P 2000 je 2,— MDN. 1x LD 11 30,— MDN. Neuw.: 1x EL 34, 5x EL 83, 5x EF 80, 5x EF 86, je 12,— MDN. B 10 S 1, 70,— MDN. B 13 S 5 150,— MDN. Quarze: 563,97 kHz, 70,— MDN. 25,375 MHz 15,— MDN. Suche Spulenrevolver. Zuschr. unt. **D 330** an DEWAG, 15 Potsdam

**Verk. „Funkamateure“** 60—65, 50,— MDN; „Jug. u. Technik“ 59—66, 75,— MDN; „Elektr.-Pr.“ 61—65, 35,— MDN. **Fischer, 95 Zwickau**, Leipziger Str. 156

**Verk. Röhren:** 1x ECC 84, 1x PL 82 je 8,— MDN; 1x DL 96, 1x DF 96, 1x DAF 96 je 10,— MDN. Transist.: 3x AF 125 10,— MDN; 3x AF 102 30,— MDN. **Günter Neumann, 20 Neubrandenburg**, Ravensburg Str. 32a

**Verk. FJ-Rx, 4 Röhr., Ferritant.** 60,— MDN, kpl. Schwerhöriger: 2x DF 67, 1x DL 67 50,— MDN; Gegentaktendst. f. Stern 2 50,— MDN, od. Tausch geg. Batterietonbandger. m. Wertausgl. **Klaus Bugenhagen, 53 Weimar**, Karl-Marx-Pl. 2 HAB

**Verkauf.** 2 Tonbandger. KB 100 (generalüberh.) geg. 1 Tonbandger. Smaragd (gut erhalt.). Anbeb. a. d. Jugendklubhaus **Rudolstadt**, Platz der OdF 1

**Verk. Drehkobauekästen** je 10,— MDN, Feintriebskalen 110  $\emptyset$  je 30,— MDN. Zuschr. an **Jochen Kühne, 8706 Neugersdorf**, Hauptstr. 72 DM 5 JL

**Verkaufe ECH 11 (2x):** EF 11 je 7,— MDN; AZ 1, AL 4 je 4,— MDN. **Schelesnow, 1431 Großwaltersdorf**, Kr. Gransee

**Verk. def. Tonbandgerät 350,— MDN.** Verk. Röhren (mehr.): EAA 91, 6 A C 7, EF 80, EF 85, DK 96, DL 96, DF 96, DAF 191, DF 191, Z 5823 à 4,— MDN. **Angelika Tietze, 54 Sondershausen**, Seb.-Bach-Str. 3

**Verk. neuw. Vielfachm. (Geräte-**werk K.-M.-Stadt) 220,— MDN; neue u. neuw. Röhr.: PL 36 20,— MDN; ECL 82 12,— MDN; ECC 83 8,— MDN; ECC 85 8,— MDN; EF 86 5,— MDN. **Suche** PC 86. Zuschr. unt. **JL 3102** DEWAG, 1054 Berlin

**Suche** kleines Batterietonband, Röhren RV 12 P 2000, 1 Röhre CL 4. **Heinz Kreetz, 24 Wis-**mar, Rud.-Breitscheid-Str. 22

**Verk. 40 Funkamat. 15,— MDN;** 30 Jug. u. Techn. 12,— MDN; Funkbücher 120,— MDN (Amateurfunk, Radiobastelb., prakt. FA usw., neu, Neuw. 230,— MDN); T 100, def., 75,— MDN; Röhren, neue Typ., je 2,— MDN. **MJL 3101 DEWAG, 1054 Berlin**

**Verk. 2 Oszi-Röhr., 13 cm, je** 65,— MDN, 4 Thyratrons (5823) je 6,— MDN, 2 Stabis 280/80 je 10,— MDN, LS 50 10,— MDN, Ohm-Meter 0, 1-100 ( $\Omega/k\Omega$ ) 25,— MDN. Alles ungebraucht. **JL 3103 DEWAG, 1054 Berlin**

**Verk. Kleinstbaugrupp. EBS 1** (5,—), GES 4 (35,—), Röhr. 1x PCC 84, 2x PL 81, 2x PL 83, je 10,—, Kristallmikrof. KM/TS1 7055 (20,—), Transformator N 85/60/Z (10,—), Drehkobauekast. (5,—). **R. Schröter, 8020 Dresden**, Wiener Str. 121

**Verkaufe KW-Empfänger „Radio-**dione R 31“, 300,— MDN. **J. Knuth, 1532 Kleinmach-**now, Föhrenwald 23

**Suche „Funkamateure“, Jahr-**gang 1965, zum Neupreis. **W. Kohtz, 7701 Schwarz-**kollm, valdesruh

**Verk.: Nachhalleinricht., Fabrik** „Goldpfeil“, neu, mit Garantie, 150,— MDN. Tonbandgerätee-laufwerk „Tonmeister“, kompl. mit Köpfen u. Koffer, 130,— MDN, Radio „Schwarzburg“, Röhren Bestück. 2x UCH 81, UF 85, UEL 51, z. Ausschlicht., 30,— MDN, Mischpult, „Ton-mixer“ 40,— MDN, Ovallautspr., „LP 561 BB“ 2 W — 5 Ohm 15,— MDN, Plattensp., 3 Geschwin-digk., 20,— MDN, 2 Relais 110 V — 6 Kontakte à 8,— MDN, Relais 24 V ~ 6 Kontakte 8,— MDN. **Suche** HF-Prüfgenerator u. Oszillograf. Quarze 100 kHz, 1 MHz, 10 MHz. Angeb. unt. **DH 4422 DEWAG WERBUNG,** 401 Halle

**Zu verkaufen:** T 2050, 6 H 7 C, 6 H 8 C, 6 H 8 M, 6 X 6 C, 6 H 9 C, 6 C 2 C, 2 K 2 M, 6 C 4 C, je 5,— MDN. **Bernhard Hübner, 124 Fürstenwalde-Süd-West,** Spreenhagener Str. 12

**Verkaufe Oszirohre m. Abschir-**mung u. Fass., 16  $\emptyset$ , 80,—; Stereo-Verst. 2x15 W Dat. auf Anfr., 300,—; Vielfachmesser AT 100 kOhm/V 200,—; Vielfach-messer AT 20 kOhm/V 160,—; AF 102 f. max. 200 MHz à 15,—; AF 115 f. max. 150 MHz à 12,—; OC 30 à 4,—; TF 80/80 à 4,—; etwa 5000 Schrauben u. Muttern M 2 - M 6 160,—; etwa 3000 Widerstände 100 Ohm - 2 M Ohm, 0,1 - 2 V 220,—; etwa 1000 Kondensatoren 5 pF - 0,25  $\mu$ F 160 - 500 V 200,—, Angebote an **MK 3104, DEWAG, 1054 Berlin**

**Anzeigenaufträge** richten Sie bitte an die **DEWAG-WERBUNG** 102 Berlin, Rosenthaler Straße 28-31, oder an den DEWAG-Betrieb Ihrer Bezirksstadt.

Nächster **Anzeigenschlußtermin** am 20. August für Heft 10/66

## Flachrelais 48

div. Bauvorschriften und Kontaktbestückungen liefert **sofort** aus Lagerbeständen an Groß- und Einzelhandel

## VEB Fernmeldewerk 521 Arnstadt

Produktionsvorbereitung

Einzelheiten u. Preise auf Anfr. o. bei pers. Besuch

## Achtung, Funkamateure!

Folgende keramische Bauteile sind sofort lieferbar:

<b>Antennenabspannisolatoren</b>	EVP
5 kV HF-Betriebsspannung	11,80 MDN
do. 10 kV HF-Betriebsspannung	18,85 MDN
do. 15 kV HF-Betriebsspannung	46,75 MDN
<b>Röhrenfassung für liniaturröhren</b>	—,85 + —,95 MDN
7-pol. + 9-pol.	
<b>Röhrenfassung für SRS 551</b>	5,05 MDN
<b>Lötstützpunkte für Röhrenfassungen aus Calit</b>	1,05 MDN
do. (Pilzform)	2,— MDN
<b>Lötösenwinkel aus Sinterwerkstoff</b>	—,30 MDN
<b>Wicklungsträger, sternförmig, 10 Rillen 20 mm <math>\emptyset</math></b>	—,20 MDN
do. do. 14 Rillen 20 mm $\emptyset$	—,21 MDN
do. do. 15 Rillen 37 mm $\emptyset$	—,40 MDN
do. do. 30 Rillen 37 mm $\emptyset$	—,80 MDN
do., Höhe 100 mm	65 mm $\emptyset$ 4,30 MDN
<b>Zylinderspulen mit aufgebrannter Silberwicklung</b>	
10 uH	5,45 MDN
do. 20 uH	6,35 MDN
do. 40 uH	7,75 MDN
<b>Zylinderspulen für höhere Leistungen 6 uH</b>	9,30 MDN

Außerdem sind **Mikrofon-Vorverstärker** (Sonderangebot) sofort lieferbar:

Typ TV 4058 (OC 812 OC 816, OC 821)  
EVP 211,— MDN für 40,— MDN

## HO Rundfunk und Fernsehen

211 Torgelow, Bahnhofstraße

## Original-Baupläne

Jede Ausgabe 32 Seiten (Faltbogen), mit Abbildungen, 1,— MDN

Neu erschienen

**Nr. 4 · Klaus Schlenzig**

Prüfgeräte für Transistoren und Dioden

**Nr. 5 · Klaus Schlenzig / Reinhard Oettel**

Freie Fahrt! Transistor-Elektronik für Modellbahnen

noch lieferbar

**Nr. 1 · Klaus Schlenzig**

Transistoraschenempfänger Start 1 bis 3

**Nr. 3 · Klaus Schlenzig**

Elektronische Schalt- und Überwachungsgeräte Zerberus 1 bis 6

**DEUTSCHER MILITÄRVERLAG · BERLIN**



# Ergänzungen und Änderungen zur DM-Rufzeichenliste

I = neu erteilte Rufzeichen, II = Änderungen, III = Streichungen

## Bezirk Rostock

I			Kl.
DM 4 YNA	Gräfner, Eberhard, Wismar, Bgm.-Haupt-Str. Internat	2	
DM 4 ZOA	Brauer, Klaus-Werner, 2344 Glowe, Rugen Radio	1	
DM 4 VEA	Rusdorf, Otfried, Kühlungsborn, Strandstr. 43	2	
DM 4 YDA	Löbnau, Erhard, Bad Doberan, Bossidlostr. 18	2	
DM 4 XDA	Wolski, Karl-H., Bad Doberan, Cl.-Zetkin-Str. 26	2	
DM 3 SYA	Gierow, Wolfgang, Rostock, Bremer Str. 15	2	
DM 3 TYA	Becker, Ingolf, Rostock, G.-Dimitroff-Str. 6	2	
DM 3 UYA	Scheff, Wolfgang, Rostock, 5 C.-Blenkle-Str. 5	2	
DM 2 BKA	Dittmann, Heinz, Bad Doberan, H.-Heine-Str. 1	5	

## Bezirk Schwerin

I			
DM 3 GBB	Scholz, Manfred, Schwerin, Stadionstr. 1	2	
DM 3 FBB	Kliefoth, Bodo, Schwerin, Vofjstr. 30	2	
DM 3 MDB	Betke, Lutz-Peter, Ludwigslust, Clara-Zetkin-Str. 44	2	
DM 3 VLB	Arnold, Thomas, Schwerin, Stadionstr. 1	2	
DM 4 YDB	Baustein, Rolf, Lübz, Goldberg Str. 13	5	
DM 4 UDB	Hellwig, Manfred, Plau, Mecklenburg, Mauerstr. 4	2	
DM 4 VDB	Schade, Karl-Heinz, Lübz, Kreiender Str. 4	2	
DM 4 WDB	Krafzik, Jürgen, Klebe, Kr. Lübz	2	

## Bezirk Potsdam

I			
DM 2 BVD	Adam, Klaus, Wildau, Fichtestr. 63	1	
DM 2 BUD	Schlegel, Egon, Potsdam-Babelsberg, Plantagenstr. 6	1	
DM 4 ZTD	Frick, Jürgen, Brandenburg, Kurt-Rödel-Str. 15	5	

## Bezirk Frankfurt

I			
DM 3 CCE	Hildebrand, Hagen, Frankfurt, Potsdamer Str. 12	5	
DM 4 VEE	Thom, Ulrich, Schwedt/O., Arb.-Wohnheim Zi. 605	1	

## Bezirk Magdeburg

I			
DM 3 BG	Buder, Klaus, Magdeburg, Umfassungstr. 83	1	
DM 3 LBG	Schulze, Bernhard, Magdeburg, Goethestr. 1	1	
DM 3 NBG	Herrmann, Thomas, Magdeburg, Brunnerstr. 24	2	
DM 3 MBG	Hopp, Reinhard, Magdeburg, Gagernstr. 2	2	
DM 3 PGG	Buchholz, Peter, Magdeburg, Stendaler Str. 55	2	
DM 3 WLG	Hahne, Karl-Heinz, Magdeburg, Lübecker Str. 11	2	
DM 3 TQG	Noeske, Klaus-P., Magdeburg, Weidenstr. 8a	2	
DM 3 TSG	Fritze, Hans-J., Zerbst, Mittel-Fuhr-Str. 2	2	
DM 3 UTG	Schmidt, Werner, Staßfurt, Blumenstr. 10	2	
DM 3 TTG	Hoff, Rüdiger, Staßfurt, Freytagstr. 6	2	
DM 3 SWG	Marschner, Wolfgang, Domersleben, Lindenstr. 141	2	
DM 3 TIG	Liesch, Erhard, Wernigerode, Leninstr. 110	1	
DM 3 JOG	Schwietzer, Hartmut, Domersleben, R.-Luxembg.-Str. 57	1	
DM 4 YJG	Stitzel, Hans-A., Magdeburg, Gothaer Str. 7	2	
DM 4 TLG	Tausch, Heinz, Tangerhütte, Str. d. Okt.-Revolution 52	2	
DM 4 XMG	Muszcak, Gerd, Magdeburg, Schiefbreite 42	2	
DM 4 YNG	Schäper, Margot, Magdeburg, Dodendorfer Str. 46	5	
DM 4 XNG	Mertens, Ingeborg, Magdeburg, O.-v.-Guericke-Str. 82a	5	
DM 4 ZQG	Blume, Bernd-M., Magdeburg, Sachsenring 26	2	
DM 2 AIG	Eckstein, Erwin, Tangermünde, C.-v.-Ossietzky-Str. 21	1	

## Bezirk Halle

I			
DM 2 CPH	Kühlmann, Heinz, Stößnitz, Dorfstr. 13	1	
DM 3 HH	Oluschinski, Rudolf, Tagewerben, Kr. Weißenfels	1	
DM 3 SHH	Reimann, Gert, Weißenfels, Georg-Stöber-Str. 42	1	
DM 3 WTH	Kamm, Walter, Bad Dürrenberg, Schkeuditzer Str. 10	1	
DM 6 PAH	Woitenek, Helmut, Halle (Saale), Vofjstr. 1	1	

## Bezirk Erfurt

I			
DM 2 BUI	Renner, Helmut, Georgenthal, Schönauer Str. 11	1	
DM 2 BRI	Hartmann, Rolf, Georgenthal, Auerstr. 68	1	
DM 2 BSI	Pompe, Gerhard, Gotha, Lassallestr. 15	1	
DM 3 WI	Günther, P. H., Arnstadt, Arnberger Str. 32	2	
DM 4 XI	Teubner, Rudolf, Leinefelde, Breitenbacher Str. 12	1	
DM 4 ZVI	Schlövgot, Reini, Oberweimar, Blumengasse 10	2	
DM 4 VMI	Fischer, Helmut, Schnepfenthal, Salzmann-O.-Schule	2	
DM 4 TDI	Schreiber, Klaus, Weimar, Jenaer Str. 35	2	
DM 4 UMI	Hellmund, Reinhard, Manebach, Internat „Goldhelm“	1	
DM 4 ZI	Bartsch, Werner, Bad Tennstedt, Markt 9	2+S	
DM 4 ZZI	Benedek, Erwin, Bad Tennstedt, Str. d. Einheit 55	2+S	
DM 5 BI	Leubner, Heinz, Kölleda (Th.), W.-Pieck-Ring 28	1	

## Bezirk Gera

I			
DM 2 BPJ	Wetzel, Hermann, Hermsdorf, Weinerstr. 8	1	
DM 3 EJ	Mitschink, Rolf, Greiz, Hermann-Löns-Str. 26	5	
DM 4 NJ	Meinhold, Werner, Görschnitz, Nr. 44	1	
DM 4 TDJ	Kühmel, Rolf, Saalfeld, K.-Marx-Allee 27	1	

## Bezirk Suhl

I			
DM 3 WWK	Doddek, Bernd, Neuhaus-Schiernitz, Bienenweg 110	2+S	
DM 3 WKK	Möckel, K.-H., Meiningen, Schelmengraben 17B	2	
DM 3 VKK	Gerke, Tilo, Meiningen, Str. d. 7. Oktober 12	2	
DM 3 LK	Kralik, Rainer, Schleusingen, Wildburghäuser 24	1	
DM 4 YBK	Pfrenger, Klaus, 612 Eisfeld, Karl-Marx-Str. 9	2	
DM 4 ZCK	Thiede, Hans-G., Gompertshausen Nr. 117	2	
DM 4 ZEK	Schön, Bernd, Bad Salzungen, K.-Fischer-Str. 62	2	
DM 4 GK	Koch, Peter, Bad Liebenstein, Bardefelder Str. 23	1	
DM 2 BWK	Mosch, Dieter, Suhl, Hohefelderstr. 11	1	

## Bezirk Dresden

I			
DM 4 YXL	Scholze, Peter, Großenhain, Schillerstr. 37	2	
DM 4 TOL	Finster, Peter, 8019 Dresden, Lortzingstr. 18	2	
DM 4 VOL	Hübner, Gerhard, 8021 Dresden, Ermelstr. 34	2	
DM 5 ML	Neumann, Eberhard, Wittgendorf Nr. 12, Kr. Zittau	S	
DM 3 TZL	Halm, Jörg, Großschweidnitz, Blumenweg 33	S	
DM 3 UTL	Scheurer, Achim, 8312 Heidenau, Fr.-Schubert-Str. 12	1	
DM 3 NSL	Böhrig, Dieter, Zittau, E.-Kretschmar-Str. 1	2	
DM 3 SGL	Münster, Gerhard, Heidenau (Sa.), Röntgenstr. 4	2	
DM 3 POL	Schwedtfeger, Kurt, Dippoldiswalde, Freiburger Str. 18	5	
DM 2 DIL	Thierfelder, Hans-J., 8027 Dresden, Liebigstr. 39	1	
DM 2 DJL	Kaiser, Jürgen, 8029 Dresden, Ockerwitzer Str. 15	5	

## II

DM 5 ZKL Neu-Bertelsdorf/Löbau

## III

DM 3 NVL (jetzt DM 6 VAO)

## Bezirk Leipzig

I			
DM 3 ZM	Hollmach, Heinz, Leipzig, Credner Str. 36	1	
DM 3 PUM	Mannow, Dietrich, 701 Leipzig, Phil.-Rosenthal-Str. 21	1	
DM 3 WBM	Diedler, Jürgen, Leipzig O5, Bernhardstr. 20, II	2	
DM 3 YWM	Dr. Schicketanz, W., 701 Leipzig, Zwickauer Str. 65	2+S	
DM 3 VGM	Labs, Hans-J., 7031 Leipzig, Gießerstr. 90	2	
DM 3 VYM	Geweniger, Siegfried, 7404 Zipsendorf, Thälmannstr. 15	2	
DM 3 WYM	Sachsenröder, Ulrich, 7401 Großröda, Hauptstr. 25	2	
DM 4 YHM	Großer, Manfred, 7024 Leipzig, Ploßstr. 20	5	
DM 4 TM	Konietzki, Peter, 7026 Leipzig, Chr.-Probst-Str. 2	5	
DM 4 SM	Fietsch, Günter, 729 Torgau, Schlachthofstr. 19	5	
DM 4 ZSM	Ullmann, Peter, Torgau, Eilenburger Str. 12	S	
DM 2 CRM	du Puits, Jürgen, 705 Leipzig, Johannes-Körner-Str. 5	1	

## Janrestreffen der Funkamateure der DDR in Berlin 9. bis 11. 9. 1966

Tagungsort: Berlin-Alexanderplatz, Kongreßhalle und Haus des Lehrers  
 Tagungsstation: DM Ø HAM. QRV auf KW und UKW, vom 5. September bis 11. September 1966

### Tagungsablauf:

9. September 1966 zwischen 18 und 20 Uhr Eröffnung in der Kongreßhalle.  
 10. September 1966 ab 9 Uhr Vorträge und Beratungen bis gegen 16 Uhr im Haus des Lehrers. Abends HAM-FEST

11. September 1966 ab 9 Uhr Vorträge und Beratungen bis gegen Mittag.  
 Anschließend Abschlußveranstaltung in der Kongreßhalle.

Es ist beabsichtigt, einen Anreisewettbewerb mit Mobilstationen und Funk-sprechgeräten durchzuführen.

Die in der Zeit vom 5. September bis 11. September 1966 stattfindende Leistungsschau der Funkamateure und Amateurelektroniker bietet einen interessanten Einblick in die Tätigkeit der Amateure.

## Anmeldung zum Amateurtreffen in Berlin 9. 9. bis 11. 9. 1966

Name: ..... Vorname: ..... Rufzeichen: .....

Wohnort: .....

Anreisetag: ..... ca. Uhr: ....., Abreisetag: ..... ca. Uhr: .....

Wird Übernachtung benötigt?: nein/ja, vom ..... bis.....

Für wieviel Personen?: ..... xyl/yl, Hotel, Privat.

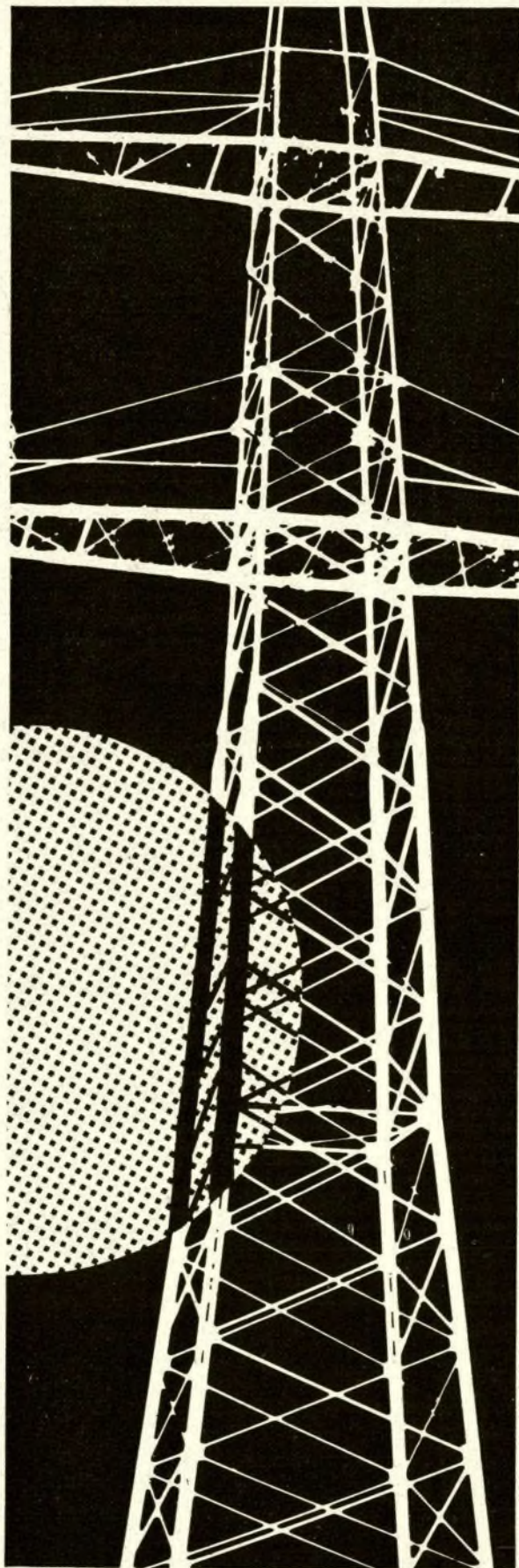
Nehmen Sie am HAM-FEST teil?: ja/nein.

Mit wieviel Personen?: .....

Reisen Sie mit Funkstation an?: ja/nein, Mobil-KW, Mobil-UKW, Funk-sprechgeräte-KW-UKW.

(Bitte ausschneiden, ausfüllen und sofort an den Radioklub der DDR in 1055 Berlin, Hosemannstr. 14, senden.)





# Europas größte Wärme- kraftwerke

auf Braunkohlenbasis

suchen

**MR-Mechaniker**

und

**Elektriker**

Betriebsangehörigen, die nicht aus dem Einzugsgebiet kommen, werden nach zweijähriger Wartezeit Neubauwohnungen mit Fernheizung zur Verfügung gestellt. Solche Arbeitskräfte erhalten bis zu diesem Zeitpunkt täglich ein Trennungsgeld bis zu 7,— MDN.

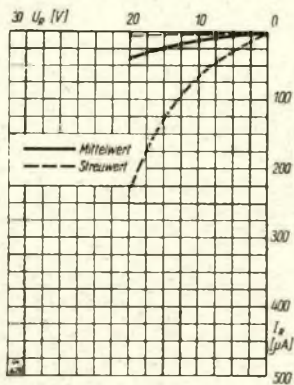
Die Umzugskosten trägt der Betrieb.

Bewerbungen sind zu richten an

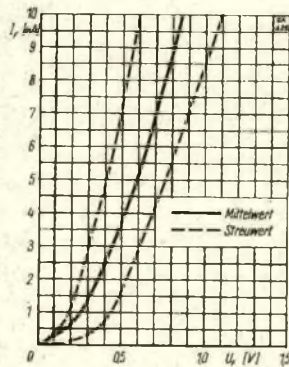
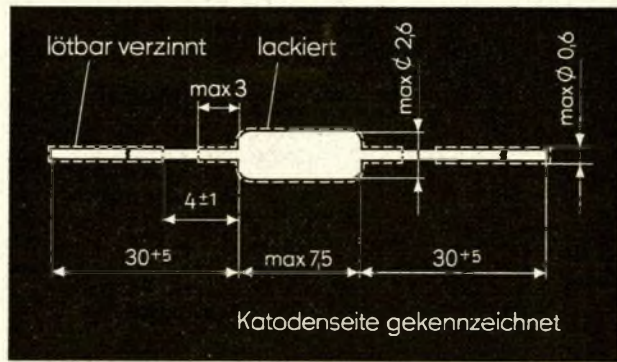
**VEB KRAFTWERK VETSCHAU**

Kaderabteilung — 7544 Vetschau

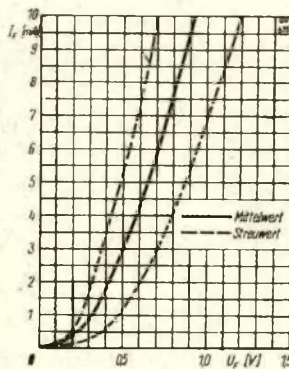




Sperrkennlinie  
bei  $t_a = 25\text{ °C}$



Durchlaßkennlinie  
bei  $t_a = 25\text{ °C}$



Durchlaßkennlinie  
bei  $t_a = 60\text{ °C}$

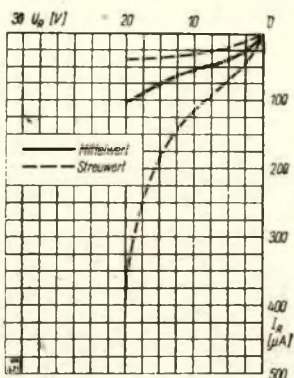
## Elektronik — Wegbereiter des technischen Fortschritts

Universaldiode GA 100 (OA 625)

Kennwerte bei  $t_a = 25\text{ °C}$

Durchlaßstrom	bei $I_F = 5\text{ mA}$	$U_F \leq 1\text{ V}$
Sperrstrom	bei $U_R = 10\text{ V}$	$I_R \leq 100\text{ μA}$
	bei $U_R = 20\text{ V}$	$I_R \leq 500\text{ μA}$

Grenzwerte	bei $t_a = 25\text{ °C}$		60 °C
Sperrgleichspannung	$U_R$	max 22 V	max 20 V
Sperrscheitelspannung ( $f \geq 25\text{ Hz}$ )	$\hat{U}_R$	max 26 V	max 24 V
Sperrstoßspannung (1s, Pause $\geq 1\text{ min}$ )	$\hat{U}_{RS}$	max 30 V	max 27 V
Durchlaßgleichstrom	$I_F$	max 20 mA	max 4 mA
Durchlaßscheitelstrom ( $f \geq 25\text{ Hz}$ )	$\hat{I}_F$	max 45 mA	
Durchlaßstoßstrom (1s, Pause $\geq 1\text{ min}$ )	$\hat{I}_{FS}$	max 100 mA	
Sperrschichttemperatur	$t_j$	max 75 °C	



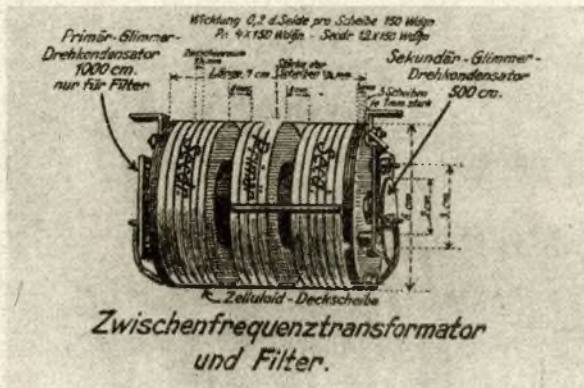
Sperrkennlinie  
bei  $t_a = 60\text{ °C}$



electronic

VEB Werk für Fernsehelektronik  
116 Berlin-Oberschöneweide  
Ostendstraße 1 - 5





## Veteranenparade

Wicklung der Bremse beim Tonbandgerät „Smaragd“ S. 101 – Leistungssteigerung bei Fernsehempfängern S. 102 – Transistorisiertes Meßgerät für Kapazitäten S. 104.

G. Werzlau, DM-1517/E

## In diesem Monat

14. 7. 1953

Verleihung der ersten 16 Amateurfunkgenehmigungen im Zentralvorstand der GST in Halle (Saale)  
Erster offizieller CQ-Ruf einer DM-Station durch DM 2 AEM

1964

Erstes Jahrestreffen der Funkamateure der DDR in Leipzig

## Bücherschau

W. GLASER

### Elektronik woher – wohin

VEB Fachbuchverlag, Leipzig, 1966  
244 Seiten, 170 Bilder, 6 mehrfarbige Tafeln, Preis 12,- MDN

Dieses Buch will kein Fachbuch sein, aber es ist eine populärwissenschaftliche Darstellung im besten Sinne dieses Wortes. Die Elektronik ist in unserer Zeit ein Begriff geworden, der für unsere Gegenwart und unsere Zukunft eine große Bedeutung hat. Das Verdienst des Autors liegt darin, daß er in alle Winkel der Elektronik hineingeleuchtet hat, um sie dem Leser zu zeigen. In den 10 Kapiteln des Buches zu den wichtigsten Gebieten der Elektronik spannt der Autor den Bogen von der Vergangenheit bis in die Zukunft. So kann man nicht nur den Weg verfolgen, wie sich ein Gebiet entwickelt hat, sondern erfährt auch, was uns die Elektronik in der Zukunft bieten wird.

Die Ausstattung des Buches ist überaus gut, wozu die zweifarbigen Bilder und die mehrfarbigen Bildtafeln beitragen. Diesem gelungenen Buch kann man deshalb nur eine große Verbreitung wünschen.  
Ing. Schubert

**FUNKAMATEUR** Zeitschrift des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik, Abteilung Nachrichtensport. Veröffentlicht unter der Lizenznummer 1504 beim Presseamt des Vorsitzenden des Ministerrates der DDR. Erscheint im Deutschen Militärverlag, 1055 Berlin, Storkower Straße 158

Chefredakteur der Zeitschriften „Sport und Technik“ im Deutschen Militärverlag: Günter Stahmann; Redaktionssekretär Eckart Schulz  
**REDAKTION: Verantwortlicher Redakteur: Ing. Karl-Heinz Schubert, DM 2 AXE; Redakteure Rudolf Bunzel, DM 2765/E; Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DM 2 BTO.**

Sitz der Redaktion: 1055 Berlin, Storkower Straße 158, Telefon: 53 07 61  
Gesamtherstellung: 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

## Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 4/66

Aufgaben im neuen Fünfjahrplan S. 1 – Zum 5. Jahrestag des ersten benannten Raumfluges S. 3 – Von Lenin geschrieben (Dokumente zum Rundfunk- und Nachrichtenwesen) S. 4 – Zum 25. Jahrestag der Erforschung des nördlichen Unzulänglichkeitspols S. 6 – Durch den Funkport zum Beruf S. 8 – Das Programm ist schwieriger geworden (Internationale Funkmehrwettkämpfe und Fuchsjagden) S. 9 – Berichte aus Adsharien und Rjasan S. 10 – KW- und UKW-Nachrichten (dabei Contestkalender April–November) S. 12 – Schule des jungen Fuchsjägers (Das Peilen) S. 14 – Transistoren-Fuchsjagdeempfänger für 80, 10 und 2 m (für die einzelnen Bänder auswechselbare HF-Einschübe) S. 17 – Schaltung auf dem Mittelblatt – Hoch effektive Antennen für 430 MHz S. 19 u. vorletzte Umschlagseite – Fernsehen: vereinfachte Ausgangsstufen der Zeilenablenkung S. 23 – Reparaturhinweise für TV-Empfänger S. 25 – Hochwertige NF-Verstärker (Teil I) S. 27 – ZF-Verstärker mit Transistoren in Kaskodenschaltung S. 29 – Introskopie S. 31 – Empfänger auf der XXI. Allunionsfunkausstellung S. 34 – Wärmeableitung bei Transistoren kleiner Leistung S. 36 – Das Tonbandgerät „Aida“ S. 38 – Gleichrichter mit Regeldioden (Tiristoren) S. 42 – Transistorempfänger (2-V-3) S. 42 – Einfacher Empfänger für den jungen Konstrukteur S. 44 – Was ist Empfindlichkeit eines Empfängers S. 47 – Universalmeßgerät (U, I, R, C) S. 48 – Messen von Transistoren S. 51 – NF-Generator (2,5 Hz – 25 kHz) S. 53 – Ein Transistorgerät für den Bienenstock, das anzeigt, wenn die Bienen schwärmen S. 55 – Aus dem Ausland S. 57 – Konsultation S. 61.

F. Krause, DM 2 AXM

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 2/66

Kurzberichte aus aller Welt, u. a. – Das Jahr 1966, Höhepunkt in den Feierlichkeiten zum 1000jährigen Bestehen Polens – Modernes Ziffern-Voltmeter-Gerät zur optischen Kontrolle der Aufzeichnung auf das Tonband S. 29 – Elektronische Meßgeräte polnischer Produktion S. 31 – Einfacher Transistorempfänger S. 32 – Simplex-Interfon S. 33 – Linearkraftverstärker (GU 29) S. 37 – Ausbreitung des Netzes der

technischen Beratungs- und Konsultationszentren für Radioamateure (Anschritenverzeichnis der LOK-Nachrichtensportklubs) S. 39 – Beschreibung, Schaltbild und technische Daten des Transistorempfängers Stern 64 S. 40 – Einfacher Generator zum Prüfen von Fernsehgeräten S. 42 – Gerät zur Fehlersuche bei Radiogeräten S. 44 – Der polnische Kurzweller (Berichte, Ergebnisse, Neuigkeiten, u. a. die Diplome BCA, WCB, WST, SCA, WNHA, WAMS, WAMCA, WFCA) S. 45 – Wertvolle Initiative des Radioklubs in Wrziszni S. 48 – Die sowjetische Miniaturradioempfänger „Ara-2M“, „Majak-1“ und „Mikro“ S. 49 – Über die Arbeit der Amateure auf dem Gebiet der Fernsteuerung von Modellen S. 51.

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 3/66

Kurzberichte aus dem In- und Ausland u. a. Neue elektronische Geräte, Ausbau des Rundfunk- und Fernsehsendernetzes im Jahre 1966 S. 53 – NF-Transistorverstärker mit 0,25 W Leistung (Bauanleitung) S. 55 – UKW-NUVistorverstärker S. 57 – Erhöhung der Empfindlichkeit des Transistorempfängers Stern 64 S. 59 – 50-W-Kurzwellensender (Bauanleitung) S. 62 – Transistorempfänger „Newa 2“ (Beschreibung, Schaltbild, technische Daten) S. 66 – Hinweise für Anfänger „Weiteres über FM-Empfänger“ S. 67 – Der polnische Kurzweller (Berichte, Mitteilungen, Neuigkeiten, u. a. die Diplome R-10-R, R-15-R, R-100-0, R-150-S, FALA, WAH) S. 69 – 15 Jahre Radioklub Zielona Gora S. 74 – Über die Arbeit der Funker in der Pfadfinderorganisation von Zielona Gora S. 74 – Gerät zur Prüfung beschädigter Spulen S. 75 – Buchbesprechungen S. 76, 3. u. 4. Umschlagseite.

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 4/66

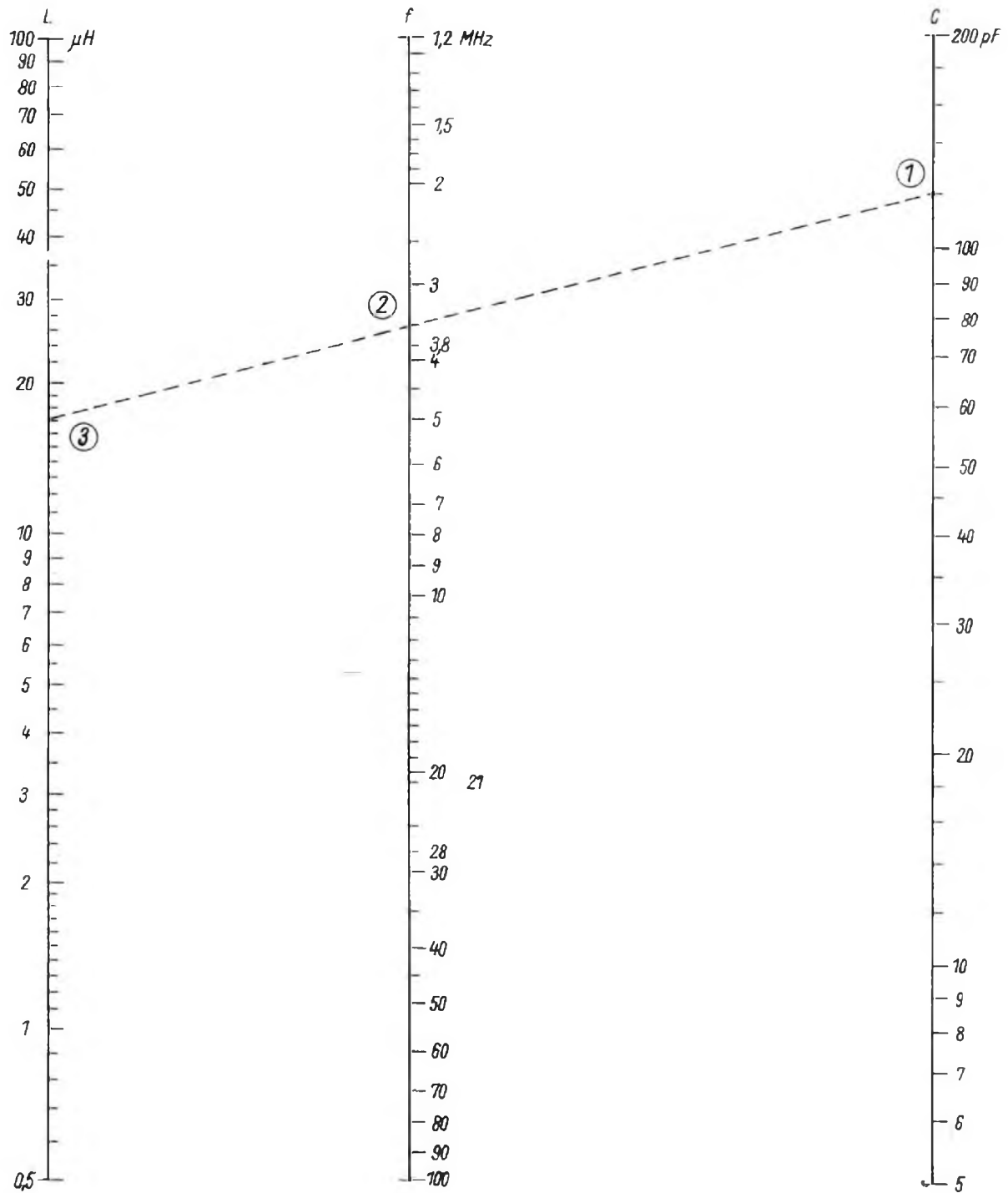
Kurzberichte aus aller Welt, u. a. – Polnische Elektronik auf der Leipziger Messe, – Ungarische Nachrichtenindustrie auf Warschauer Ausstellung – Aus der Arbeit des Institutes für industrielle Elektronik S. 78 – Laser in der Praxis S. 79 – Miniatur-Transistorempfänger S. 83 – Nicht zum „1. April“ S. 85 – RLC-Brücke (Bauanleitung) S. 87 – Daten, Beschreibung und Schaltbild der Rundfunkempfänger „Turandot“ und „Capella“ S. 89 – Hi-Fi hohe Güte der Wiedergabe S. 94 – Der polnische Kurzweller (Bericht, Ergebnisse, Neuigkeiten) S. 97 – Verbesse-



# NOMOGRAMM 2

## SCHWINGKREISE FÜR KURZWELLE

(siehe Beitrag Seite 333)





## Fotos von der Leipziger Frühjahrsmesse

**Bild 1:** Der Fonosuper „Estonia 4“ (UdSSR) ist mit 12 Röhren bestückt und umfaßt 6 Wellenbereiche, der Plattenspieler ist mehrtaurig (Bild rechts)

**Bild 2:** Die elektronische Orgel „Retakord“ (UdSSR) ist mit zwei Manualen versehen und erlaubt eine vielseitige Klanggestaltung, die NF-Leistung ist etwa 15 VA (Bild unten links)

**Bild 3:** Volltransistorisiert ist der elektronische Tischrechner „BC-101“ aus der VR Ungarn. Die Zahlenkapazität ist 13 Dezimalziffern. Neben den Grundrechenarten kann man auch Potenzieren (Bild unten rechts)

Fotos: MBD Damme



In unseren nächsten Ausgaben finden Sie u. a.

- Frequenzfahrplan für SSB
- Was ist an der Quad dran?
- Tonband-Schaltautomatik
- Transistor-Dipmeter
- Schalter mit Schmitt-Trigger

INDEX 31747