

# funkamateu**r**

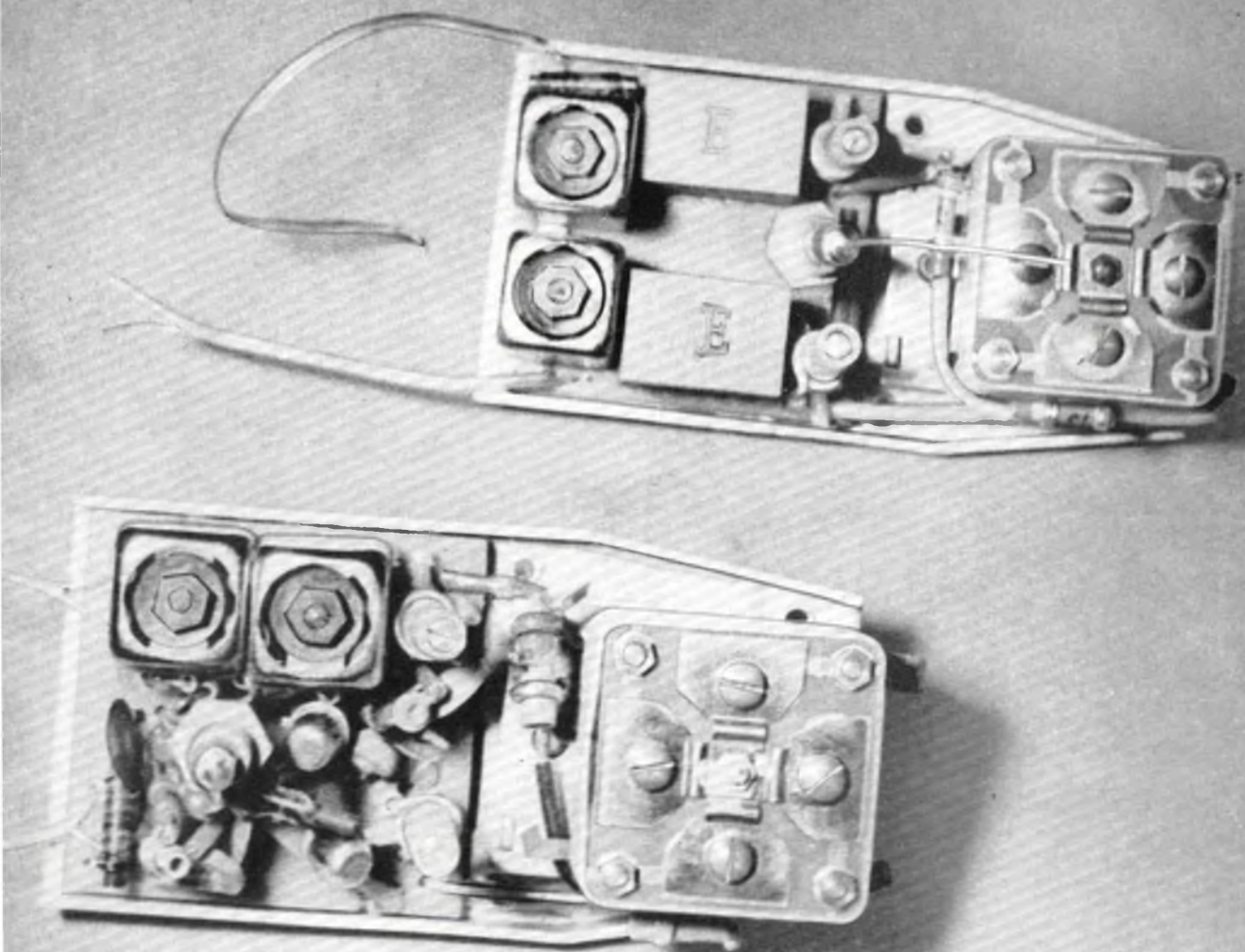
amateurfunk · fernsprechen  
radio · fernschreiben · fernsehen

▶ ein einfacher analogrechner

▶ portablestation für 80-m-band

▶ variable 2-m-oszillatoren

▶ fernsteuerungsempfänger - hf-meßgerät für transistoren



aus dem inhalt: **transistorverstärker mit k21 oder k31**

**5**

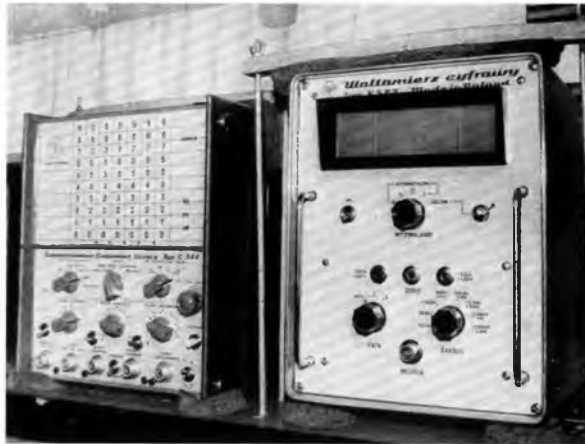
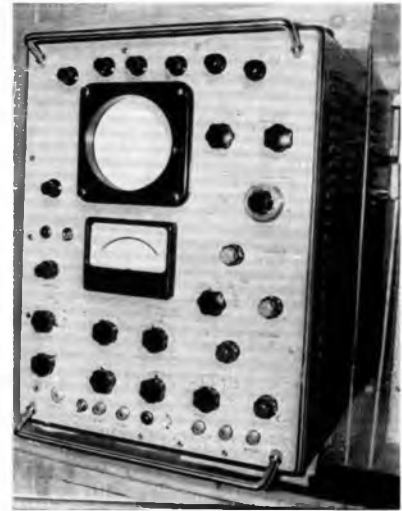
**1965**

Preis 1,- MDN

# Elektronische Meßgeräte aus der VR Polen

Foto: D. Demme MBD (3), CAF

Bildtext: Ing. K.-H. Schubert



Hohen Ansprüchen genügt der Kathodenstrahl-  
oszillograf OK-16 zur Untersuchung einmaliger  
und periodischer Vorgänge, besonders in der  
Impulstechnik. Der Frequenzbereich des Y-Ver-  
stärkers reicht bis maximal 30 MHz (Bild oben  
rechts)

Das Digital-Voltmeter V-523 (im Bild rechts-  
stehend) ist zur genauen Messung von Gleich-  
spannungen von 0 bis 1999 V (in fünf Berei-  
chen) bestimmt. Das Gerät kann von Hand,  
ferngesteuert oder automatisch in Betrieb ge-  
setzt werden. Im Bild linksstehend ist der elek-  
tronische Frequenz- und Zeitmesser C-544 zu  
sehen, der die Meßbereiche  $f_x = 200$  Hz bis  
1,5 MHz und  $t_x = 40 \mu\text{s}$  bis  $10^2$  s besitzt (Bild  
Mitte links)

Im Frequenzbereich von 0,1 bis 20 MHz arbei-  
tet der Video-Wobbler VV-1 mit Großsichtteil  
(Bild Mitte rechts)

Das selektive Mikrovoltmeter Typ 203 hat einen  
Spannungsmeßbereich von 0,1  $\mu\text{V}$  bis 10 mV im  
Frequenzbereich von 1,5 bis 50 000 Hz. Aus-  
tauschbare selektive RC-Filter ermöglichen Mes-  
sungen bei bestimmten Frequenzen (Bild unten  
rechts)



**AUS DEM INHALT**

- 150 Einfache statische Analogrechner
- 152 Netzbetriebene 15-W-Portable-Station für das 80-m-Band
- 154 „Baltikum“ sagte die Wahrheit
- 155 Geboren im Jahr der Befreiung
- 156 Variable Oszillatoren im 2-m-Band
- 158 Schaltungshinweise und Werkstatt-Tips
- 159 Wirklichkeit und Träume der Tschernijewer
- 161 Anwendungsmöglichkeiten der Übertrager K 21 und K 31 in Transistor-Gegentaktendstufen
- 162 Beschleunigung des Ätzvorganges von gedruckten Schaltungen
- 163 Leistungsverstärkungsmeßgerät für HF-Transistoren kleiner Leistung bei der Meßfrequenz 100 MHz
- 165 Ein Fernsteuerempfänger selbstgebaut
- 167 145-MHz-Kleinstation mit Transistoren
- 168 Transistor-Fuchsjagdempfänger der Entwicklungsreihe „Gera“
- 169 Für den KW-Hörer
- 171 Hunderttausend Tropfen Schweiß
- 172 „fa“-Korrespondenten berichten
- 173 Aktuelle Informationen
- 174 DM-Award-Informationen
- 175 UKW-/DX-Bericht

**Zu beziehen:**

Albanien: Ndermarria Shtetnore  
Botimeve, Tirana  
Bulgarien: Petschatni proizvedenia,  
Sofia, Légue 6  
CSSR: Orbis Zeitungsvertrieb,  
Praha XII  
Orbis Zeitungsvertrieb, Bratislava  
Postovy urad 2  
China: Guozi Shudian, Peking,  
P.O.B. 50  
Polen: P.P.K. Ruch, Warszawa,  
Wilcza 46  
Rumänien: C. L. D. Baza Carte,  
Bukarest, Cal Mosilor 62-68  
UdSSR: Bei städtischen Abteilungen  
„Sojuspechatj“, Postämtern und  
Bezirkspoststellen  
Ungarn: „Kultura“, Budapest 62,  
P.O.B. 149  
Westdeutschland und übriges Ausland:  
Deutsche: Buch-Export und -Import

**TITELBILD**

Ein Applikationsbeispiel des VEB Keramische Werke Hermsdorf ist die Anwendung der Komplex-Mikro-Elektronikbausteine im UKW-Tuner des Transistorempfängers „Vogant“. Das Titelbild zeigt unten die konventionelle Ausführung und darüber die Ausführung mit zwei KME-Bausteinen

Foto: Demme/MBD

## Qualität, die man hört und sieht

### Bericht von der Leipziger Jubiläumsmesse 1965

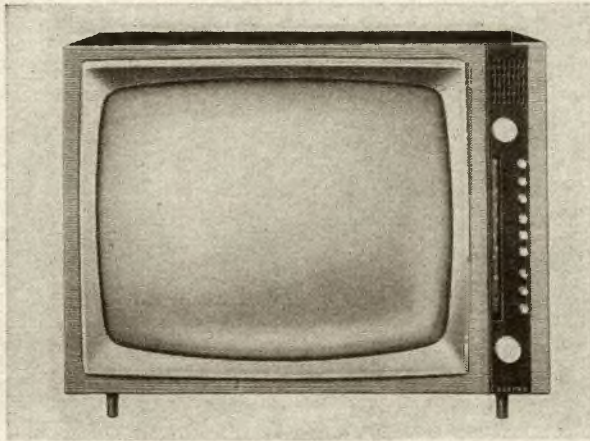
Gemessen am ehrwürdigen Alter der Leipziger Messe ist die Rundfunk- und Fernsehbranche noch sehr jung. Erst vierzig Jahre ist es her, als erstmals im größeren Umfang Rundfunkgeräte zur Technischen Messe in Leipzig gezeigt wurden. 1925 kam als „Messeschlager“ ein 3-Wellenbereichempfänger im Lederkoffer, 1926 der permanentdynamische Lautsprecher und 1932 der erste 6-Röhren-Superhet. Zur Frühjahrsmesse 1936 wurde zwischen Berlin und Leipzig die erste, allerdings drahtgebundene Fernsehübertragung erfolgreich vorgenommen. 1939 folgte der erste Allstromempfänger. Der junge Industriezweig Rundfunk-Fernsehen-Phono der DDR stellte sich auf der Technischen Messe 1949 als vielbeachteter Kollektivaussteller vor. 1951 wurde der erste UKW-

Empfänger herausgebracht und 1953 die Fernsehtischgeräte der „Rembrandt“-Klasse. Seit 1957 zeigt dieser Industriezweig sein umfangreiches Produktionsprogramm im Messehaus „Städtisches Kaufhaus“.

Etwa 130 Neu- und Weiterentwicklungen brachte die VVB RFT Rundfunk und Fernsehen zur Jubiläumsmesse heraus. Dabei schlägt sich die seit 1964 betriebene systematische Erzeugnisgruppenarbeit in der Gliederung des gesamten Sortiments, im Entwicklungs- und Qualitätsniveau der einzelnen Exponate nieder. Als Hauptschwerpunkte ergeben sich etwa folgende Aufgaben: die Koordinierung der Forschungs- und Entwicklungstätigkeit innerhalb der Erzeugnisgruppen – die Typisierung und Standardisierung der Erzeugnisse sowie

**Bild 1:** Der VEB Vakutronik, Dresden, erhielt eine Goldmedaille für sein komplettes System zur Dosisbestimmung in der Strahlentherapie („Lumivad VA-M-30“). Hier überreicht der Generaldirektor des Leipziger Messeamtes, Handelsrat Kurt Schmeißer (r.), dem Technischen Leiter des Betriebes, Dipl.-Phys. Hans Dietrich, die hohe Auszeichnung





**Bild 2:** Auf Grund seiner zahlreichen Automatikfunktionen und seiner tadellosen Leistungen auch in ungünstigen Empfangslagen ist der mit einer 59-cm-Rechteckbildröhre ausgestattete Fernsehtischempfänger „Stadion 8“ (VEB Rafena-Werke, Radeberg) als internationales Spitzenzeugnis zu bezeichnen

die Spezialisierung und Konzentration der Produktion – die Verallgemeinerung bester Technologien und Verfahren – die Ausarbeitung wissenschaftlich-technischer Kennziffern (Normative, Best- und Vergleichswerte) – die wissenschaftliche exakte Bedarfsforschung und Marktanalyse und die Ausarbeitung von Erzeugnisbilanzen. Daraus ergibt sich von selbst, wie wirksam die Erzeugnisgruppen auf allen Teilgebieten des einheitlichen Reproduktionsprozesses werden. Ein wesentlicher Beurteilungsfaktor der Erzeugnisgruppenarbeit ist die Dynamik, mit der sie betrieben wird.

Der Industriezweig Rundfunk-Fernsehen der DDR produzierte von 1958 bis 1963 etwa 5,6 Millionen Rundfunkgeräte und etwa 3 Millionen Fernsehempfänger aller Klassen. 1965 werden 276 000 Rundfunkgeräte, 642 000 Fernsehempfänger und 86 000 Phonogeräte hergestellt werden. RFT-Erzeugnisse werden z. Z. nach 60 Ländern ausgeführt. Der Exportanteil an der Gesamtproduktion wird 1965 auf 16 Prozent steigen. Im VEB Stern-Radio, Sonne-

berg, der 60 Prozent seiner Gesamtproduktion ausführt, verläßt alle 60 Sekunden ein Exportgerät das Fließband-system. Der VEB Fernsehgerätewerke Staßfurt gilt im internationalen Maßstab als führender Betrieb der Branche. Hier wird ebenfalls alle 60 Sekunden ein Fernsehgerät fertiggestellt.

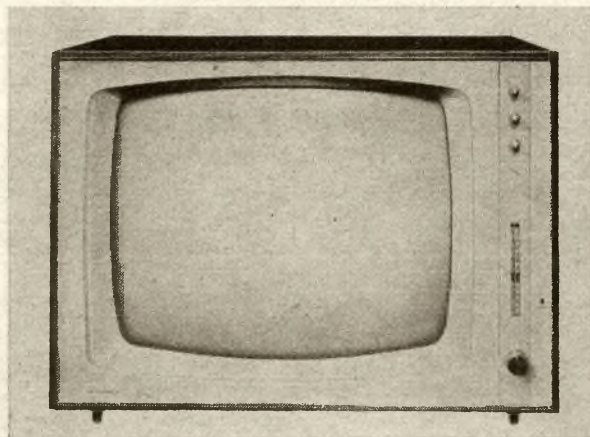
Als eine der ersten in der Deutschen Demokratischen Republik hat die VVB RFT Rundfunk und Fernsehen in Verwirklichung des neuen ökonomischen Systems zur Planung und Leitung der Volkswirtschaft eine industriezweigeigene Absatzorganisation, den VEB Industrievertreib, Leipzig, geschaffen, der mit Jahresbeginn seine umfangreiche Tätigkeit aufnahm. Dem neuen Unternehmen, das als volkseigener Betrieb der VVB unterstellt ist, obliegt als wichtigste Aufgabe die prinzipielle Verbesserung des Binnenhandels-Ablaufes bei Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräten sowie Empfangsbauteilen durch eine wesentliche Steigerung des Direktbezuges und der entsprechenden Service-Leistungen. So wird der Direktbezug dieser hochwertigen Konsumerzeugnisse bis Jahresende bereits auf 50 Prozent und bis Ende 1966 auf etwa 70 Prozent erhöht. Entscheidenden Anteil an dieser Konzentration hat das Netz der Industriefilialen, das 1965 auf etwa 50 und im kommenden Jahr auf 120 erweitert wird. In der Perspektive sollen

etwa 500 modernste Fachverkaufsstellen die gesamte bedarfsgerechte Versorgung der Bevölkerung mit diesen RFT-Erzeugnissen durchführen. Das Vorbild und die Basis für den Auf- und Ausbau der neuen Fachverkaufsstellen bilden die bisherigen „Industrieläden“. Die etwa 500 Fachverkaufsstellen (aller Eigentumsformen) führen das gesamte RFT-Sortiment. In jedem Bezirk der DDR gibt es dazu noch eine Spezialverkaufsstelle für den vielgefragten Bastlerbedarf, die eng mit dem Versandhandel zusammenarbeitet.

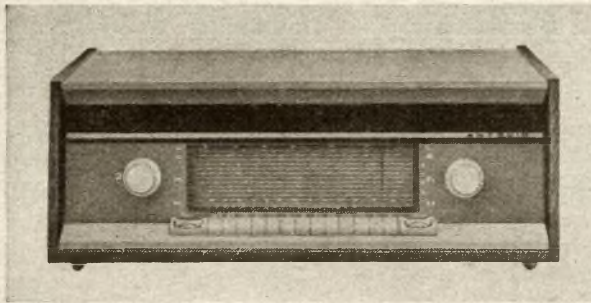
Eine interessante Messe-Neuentwicklung ist der Fernsehempfänger „Sybille 108“ (VEB Fernsehgerätewerke Staßfurt). Er kann sowohl in Länder mit CCIR- wie OIRT-Norm verwendet werden. „Sybille 108“ verfügt über ein 59-cm-Bild sowie transistorisierte Horizontal- und Vertikal-Fangautomatikschaltung. Hervorzuheben sind der Einsatz einer Spanngitterröhre PCC 88 in der Eingangsstufe des VHF-Kaskodentuners und einer Spanngitterregelröhre EF 183 in der Eingangsstufe des 3stufigen Bild-ZF-Verstärkers. Der neue Fernsehempfänger besitzt ein servicegünstiges Vertikalchassis, gedruckte Verdrahtung und eine nach unten aus dem Gehäuse herausziehbare Schutzscheibe.

Auf Grund seiner zahlreichen Automatikfunktionen, deren absolute Betriebssicherheit durch eine elektronisch stabilisierte Schienenspannungsversorgung gewährleistet ist, und seiner tadellosen Leistung auch in ungünstigen Empfangsanlagen, die durch Einsatz eines Kaskodentuners in Verbindung mit einem mit drei steilen Spanngitterröhren bestückten ZF-Verstärkers erreicht wird, rechnet der neue Fernsehtischempfänger „Stadion 8“ (VEB Rafena-Werke, Radeberg) zum internationalen Spitzenfeld. Seine Störungsunabhängigkeit beruht auf Verwendung eines neuen störungsaustastenden Amplitudensiebes mit vorgeschaltetem Stö-

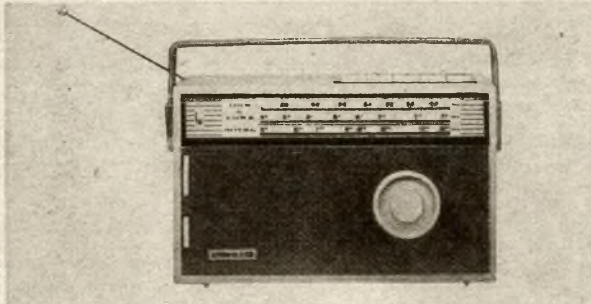
**Bild 3:** Der Fernsehtischempfänger „Sybille 108“ (Fernsehgerätewerke Staßfurt) kann in Ländern mit CCIR- und OIRT-Norm verwendet werden. Er verfügt über ein 59-cm-Bild, mit Transistoren ausgerüstete Horizontal- und Vertikalfang-Automatikschaltung und andere technische Vorzüge



**Bild 4:** Erzeugnisse der Elektronik und des Chemieanlagenbaus herrschten im Messeangebot Japans vor. Unser Bild zeigt einen tragbaren Kleinfernsehempfänger der Hayakawa Electric Co., Osaka



**Bild 5:**  
Der Stereo - Großsuper „Antonio“ (VEB Goldpfeil, Hartmannsdorf) besitzt zwei Lautsprecherboxen zum Empfang von UKW - HF - Stereofoniesendungen



**Bild 6:**  
Die neueste Entwicklung der bewährten Serie R 110 ist der Reisesuper „Stern 112“ (VEB Stern-Radio, Sonneberg), ein 7 AM/10 FM-Kreissuper mit Batteriebetrieb und Anschlußmöglichkeit für das neue Netzteil N 100

zungsspitzenbegrenzer und Störinverter. Der „Stadion 8“ hat eine 59-cm-Rechteckbildröhre und ein servicegünstiges Drehchassis.

Die neueste Entwicklung der bewährten Serie „R 110“ des VEB Stern-Radio, Berlin, ist der 7 AM/10 FM-Reisesuper „Stern 112“ mit Batteriebetrieb und Anschlußmöglichkeiten für das neuentwickelte Netzteil N 100. Das formschöne  $226 \times 160 \times 81$  mm große Gerät besitzt 9 Transistoren und 2 Dioden. Bemerkenswert sind die stromsparende Gegentakt-B-Endstufe und der Aufbau im Bausteinprinzip (HF-ZF-NF-Teil). Seine auszieh- und schwenkbare UKW-Teleskopantenne ist links seitlich angeordnet. Der „Stern 112“ besitzt zahlreiche Anschlußmöglichkeiten von der Autoantenne bis zum Zweitlautsprecher.

Eine in jeder Hinsicht gelungene Erweiterung des Export-Typenprogrammes im VEB Stern-Radio, Sonneberg, stellt der neue Kleinstsuper „Orienta“ dar. Er dürfte dank seiner vorzüglichen technischen Ausstattung, die gegen trocken- und feuchtwarmer Klimaeinflüsse geschützt ist, seines maximalen Komforts und seiner tadellosen Empfangsleistung den derzeitigen Weltstand seiner Klasse bestimmen. Der 6-Kreissuper „Orienta“ wird mit den Wellenbereichen MW,  $3 \times$  KW oder LW, MW,  $2 \times$  KW geliefert. Er ist in der Ausgangsstufe mit der neuen Endröhre ECL 86 bestückt, die für Empfänger dieser Abmessung ( $485 \times 175 \times 155$  mm) eine bisher ungewöhnliche Ausgangsleistung über einen permanent-dynamischen Lautsprecher garantiert.

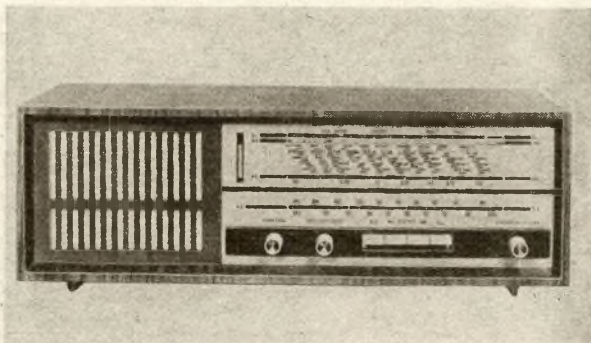
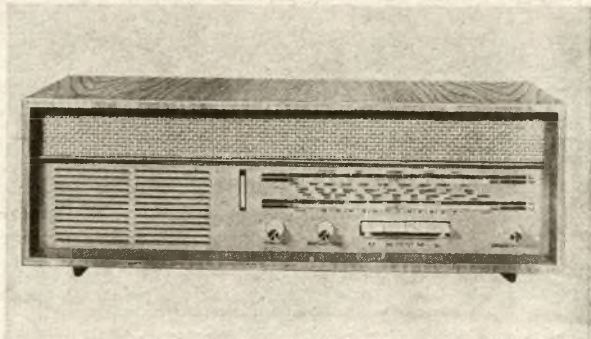
Der VEB Stern-Radio, Sonneberg, zeigte neben seiner „Orienta“-Serie zur Jubiläumsmesse den neuen Kleinsuper „Intimo“ mit den Wellenbereichsvarianten UKW 87,5...100 MHz bzw. 87,5...104

MHz sowie KW-, MW- und LW-Empfang. Es handelt sich um einen 6 AM/10 FM-Wechselstromempfänger mit Spannungswahlschalter für 110/127/220 und 240 V. Der „Intimo“ besitzt eine magische Abstimmungsanzeige, eingebauten Gehäusedipol, Klangregler, Anschlüsse für Zweitlautsprecher, Tonband und Plattenspieler. Die installierte Lautsprecherleistung beträgt 3 VA, das Gehäuse ist in moderner Flachform gehalten.

Von den über 240 ausgestellten Anlagen und Geräten des Industriezweiges RFT-Nachrichten- und Meßtechnik sind über

**Bild 7:**

Der neue Kleinstsuper „Orienta“ (VEB Stern-Radio, Sonneberg) dürfte wegen seiner vorzüglichen technischen Ausrüstung, seines Bedienungskomforts und seiner brillanten Leistung an vorderster Stelle seiner Klasse liegen



**Bild 8:**

In zwei Wellenbereichsvarianten liegt der neue Kleinstsuper „Intimo“ (VEB Stern-Radio, Sonneberg) als 6 AM/10 FM-Kreissuper vor

70 Exponate Spitzenerzeugnisse und 104 Exponate Neu- und Weiterentwicklungen. Die Werke des Industriezweiges zeigten in Halle 15 der Technischen Messe Anlagen und Geräte für komplette Fernsprech- und Fernschreibnetze, komplette Send- und Empfangsanlagen für alle Zwecke, Studioanlagen, UKW-Verkehrsfunkgeräte, elektronische Schiffsausrüstungen sowie ein breites Sortiment von elektronischen Meßgeräten und Meßplätzen.

Auf dem Gebiet der Nachrichtentechnik seien von den zahlreichen Anlagen und Geräten einige ausgestellte Spitzenerzeugnisse erwähnt, wie zum Beispiel das transistorisierte einheitliche Trägerfrequenz-Fernsprechsystem ETF für weite Entfernungen, das Koordinatenschaltersystem ATZ 64, die UKW-Fernfernsteueranlage, das tragbare UKW-Fernsprechgerät, die automatische Hand- und Selbststeueranlage für die Automatisierung der Schiffsführung, die Richtfunkgeräte zur gleichzeitigen Übertragung von mehreren Fernsprechkännen. Aus dem umfangreichen Angebot der elektronischen Meßtechnik werden einige Spitzenerzeugnisse, wie ein industrieller Zähler für Wägeeinrichtungen, ein Flächengewichtsmesgerät mit Automatik, ein Zweipol-Vierpol-Komparator, ein Fehlerortungsgerät und andere Spezialgeräte besonderes Interesse erwecken. (Den Leser, den diese Fachgebiete besonders interessieren, verweisen wir auf die Messeberichte in den Zeitschriften „radio und fernsehen“ und „Nachrichtentechnik“.)

Fotos: ZB - trelki.  
MBD - Demme  
RFT - Dienst (6)

# Einfache statische Analogrechner

DIPL.-ING. G. BÖHME

Wenn man von „elektronischen Rechenmaschinen“ spricht, meint man meist Digitalrechner, also Geräte, die wie die bekannten Tischrechenmaschinen mit Ziffern arbeiten. Die andere, ebenso wichtige, aber weniger bekannte Gruppe der elektronischen Rechenmaschinen sind die Analogrechner, die die Zahlen durch physikalische Größen, z. B. Spannungen und Ströme, ersetzen. Ein mechanischer Analogrechner ist der Rechenschieber, bei dem die Zahlen durch Längen ausgedrückt sind. Analogrechner für komplizierte mathematische Berechnungen arbeiten mit Oszillografen als Anzeigegerät und nutzen Einschwingvorgänge von RC-Schaltungen aus, die über Verstärker entkoppelt werden. Für die praktischen Bedürfnisse des Amateurs, aber auch für viele Anwendungen in der technischen Praxis genügen einfache, statische Analogrechner, bei denen als Anzeigegerät Drehspulinstrumente verwendet werden. Es soll hier versucht werden, die Grundschaltungen für Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division zu erklären. Mit diesen Grundschaltungen kann man Geräte aufbauen, die die Berechnung oft vorkommender einfacher Gleichungen ermöglichen.

Grundelement der Analogrechner ist das lineare Potentiometer (Bild 1), bei dem sich der vom Schleifer überstrichene Widerstand proportional mit dem Drehwinkel ändert. Wenn der Gesamtwiderstand  $R$  ist, sei der bei irgendeiner Winkelstellung des Potentiometers überstrichene (vom „kalten“ Ende gemessene) Teilwiderstand  $\alpha \cdot R$ .

Dabei ist

$$\alpha = \frac{\text{eingestellter Drehwinkel}}{\text{Gesamtdrehwinkel}}$$

des Potentiometers. Nach der Spannungsteilerregel gilt für die Ausgangsspannung obiger Schaltung (wenn der Ausgang unbelastet ist!):

$$\text{Ausgangsspannung} = U \cdot \frac{\alpha \cdot R}{R} = \alpha \cdot U$$

Diese Bedingung ist die Grundlage für die Anwendung der Potentiometer in Analogrechnern. Sie heißt, anders ausgedrückt, nichts anderes, als daß sich die Ausgangsspannung wie der Drehwinkel verhält. Damit ist es möglich, am Potentiometer eine Spannungsskala direkt anzubringen. Als Bedingung gilt aber immer, daß der Ausgang unbelastet ist. Wollte man die Spannung am Ausgang messen, müßte man ein sehr hochohmiges Instrument verwenden. Einfach lassen sich aber Analogrechner aufbauen, bei denen die Spannung mit einer Kompensationsschaltung gemessen wird (Bild 2).

Als Instrument wird ein Drehspulinstrument mit dem Nullpunkt in der Mitte verwendet. Das Instrument braucht nicht geeicht zu sein, lediglich der Nullpunkt muß markiert sein. Wenn die Spannungen  $\alpha_1 \cdot U_1$  und  $\alpha_2 \cdot U_2$  verschieden groß sind, liegt zwischen beiden Potentiometerabgriffen eine Spannung, durch das Instrument fließt Strom, und es schlägt aus. Sind die beiden Spannungen aber gleich groß, liegt zwischen den Potentiometerabgriffen keine Spannung, durch das Instrument fließt kein Strom, und das Instrument schlägt nicht aus.

Wenn man beispielsweise die Spannung  $\alpha_1 \cdot U_1$  messen will (das Potentiometer  $R_2$  sei geeicht und die Spannung  $U_2$  bekannt), dann dreht man am Potentiometer  $R_2$  solange, bis das Instrument „Null“ anzeigt. Am Potentiometer  $R_2$

kann man dann  $\alpha_1 \cdot U_2$  ablesen und die unbekannte Spannung  $\alpha_1 \cdot U_1 = \alpha_2 \cdot U_2$  ist damit bekannt.

Nach dem Kompensationsverfahren läßt sich eine Addier-Schaltung (Bild 3) aufbauen. Der zweite Stromkreis ( $U, R_2$ ) liegt „hoch“, die Spannung  $b \cdot U$  addiert sich zu der Spannung  $a \cdot U$  ( $a, b$  und  $c$  sollen hier für die einzelnen Teilungsverhältnisse  $\alpha$  stehen), und es ergibt sich

$$aU + bU = cU,$$

solange der Kompensator abgeglichen ist, oder wenn man aus dieser Gleichung die Spannung herauskürzt.

$$a + b = c$$

Der Rechenvorgang müßte dazu folgendermaßen erfolgen: Am Potentiometer  $R_1$  wird der Wert  $a$ , z. B. 0,2 eingestellt, am Potentiometer  $R_2$  der Wert  $b$ , z. B. 0,5. Dann dreht man am Potentiometer  $R_3$  solange, bis der Ausschlag am Instrument verschwindet. An der Skala  $R_3$  kann man jetzt den Wert 0,7 ablesen. Die als Beispiele gegebenen Werte gelten unter der Voraussetzung, daß die Skalen mit dem Bereich 0,1, 0,2...1,0 geeicht sind. Man kann sie aber ebenso mit den Werten 1...10 oder 10...100 versehen, es kommt lediglich darauf an, daß alle 3 Skalen die gleiche Teilung tragen. Unser Beispiel würde nun bei einer Teilung von 1...10 lauten

$$2 + 5 = 7$$

Bei der vorliegenden Dimensionierung ist eine Reihe Aufgaben unlösbar, nämlich alle Aufgaben, bei denen die Summe größer als 1 (bzw. 10, 100 usw.) ist, z. B.

$$7 + 4 = 11$$

Bei diesem Problem würde vom Potentiometer  $R_1$  die Spannung  $0,7 \cdot U$ , am Potentiometer  $R_2$  die Spannung  $0,4 \cdot U$  abgegriffen. Die summierte Spannung  $1,1 \cdot U$ , die an der linken Klemme des Instrumentes auftritt, kann nicht kompensiert werden, da am Potentiometer  $R_3$  maximal nur  $1 \cdot U$  eingestellt werden können. Deshalb legt man an den Kreis  $R_3$  die Spannung  $2 \cdot U$  und erhält somit die endgültige Addierschaltung (Bild 4). Die Skala von  $R_3$  müßte

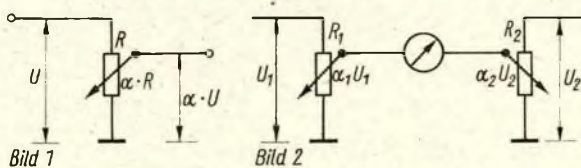


Bild 1

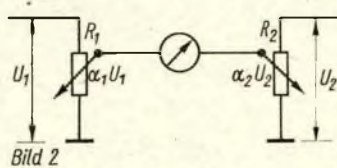


Bild 2

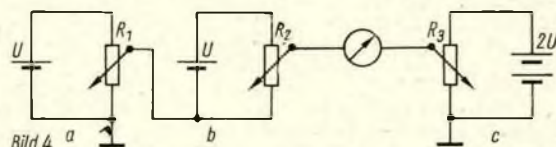


Bild 4

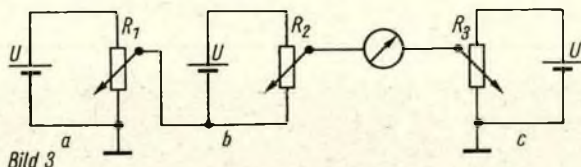


Bild 3

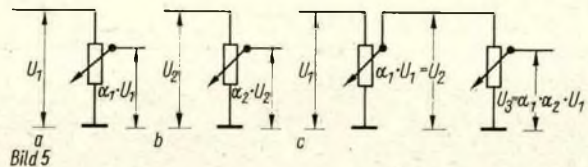


Bild 5

Bild 1: Potentiometer-Grundschialtung

Bild 2: Prinzip der Kompensation

Bild 3: Addierschaltung (vereinfacht)

Bild 4: Addierschaltung (exakt)

Bild 5: Prinzip der Multiplikation

Bild 6: Multiplikationsschaltung: mit 2 Spannungsquellen (a), mit einer Spannungsquelle (b)

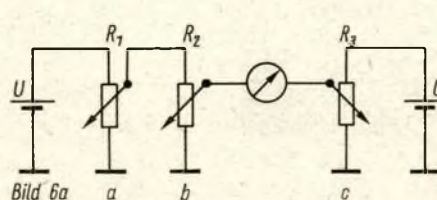


Bild 6a

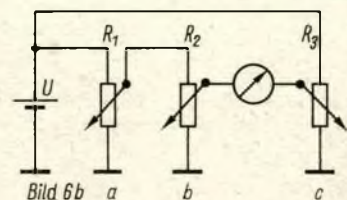


Bild 6b

dann von  $0,2 \cdot \dots \cdot 2$  (bzw. von  $2 \cdot \dots \cdot 20$ ,  $20 \cdot \dots \cdot 200$  usw.) beziffert werden. Es kommt bei dieser Schaltung (wie bei allen anderen Analogrechnerschaltungen) darauf an, daß die Spannungen  $U$  untereinander möglichst genau gleich sind und die Spannung  $2U$  ebenso genau doppelt so groß wie die Spannung  $U$  ist.

Mit der Addierschaltung kann man auch subtrahieren, nämlich

$$c - b = a$$

$$\text{und } c - a = b.$$

Praktisch geschieht das folgendermaßen (1. Fall,  $c - b = a$ ): Man stellt am Potentiometer R3 den Wert  $c$  ein, danach an R2 den Wert  $b$ . Nun dreht man R1 so, daß der Instrumentenausschlag verschwindet (man „kompensiert“) und

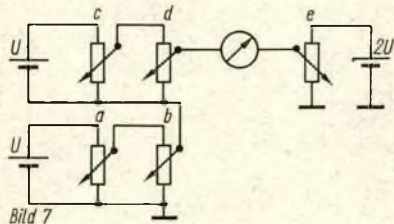


Bild 7

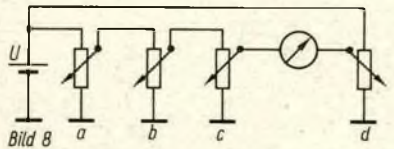


Bild 8

Bild 7: Rechengeschalt für die Gleichung  $ab + cd = e$

Bild 8: Ungeeignete Schaltung für die Multiplikation von drei Faktoren

kann dann an R1 das Ergebnis  $a$  ablesen. Im anderen Falle ( $c - a = b$ ) stellt man ebenso  $c$  ein, danach an R1 den Wert  $a$  und kompensiert mit dem Potentiometer R2, an dem man dann  $b$  ablesen kann. Es ist ein großer Vorteil der statischen Analogrechner, daß man auch alle Umkehrrechnungen mit derselben Schaltung durchführen kann.

Die Genauigkeit der Rechnung hängt ab von der Einstellgenauigkeit der Potentiometer, von der Genauigkeit der Eichung und von der Güte der Kompensation. Die Kompensation ist um so besser, je empfindlicher das Instrument ist. Die Einstellgenauigkeit der Potentiometer kann durch genügend große Skalen und fein einstellbare, spielfreie Antriebe auf 1 Prozent bis 2 Prozent gebracht werden. Die Eichung läßt sich bei nicht allzu großem Aufwand ebenfalls auf 1 Prozent genau ausführen. Damit läßt sich eine Rechengenauigkeit von 5 Prozent auch mit Amateurmitteln unschwer erreichen. Industriell hergestellte Analogrechner verwenden oft Spezialpotentiometer (Wendelpotentiometer), mit denen sich Genauigkeiten von 0,1 Prozent erreichen lassen.

Zur Multiplikation ist die Schaltung nach Bild 5 geeignet. Bild 5a und 5b zeigen normale Potentiometerschaltungen. Schaltet man beide Potentiometer (unter bestimmten, anschließend erklärten Voraussetzungen) hintereinander,

wie es im Bild 5c gezeigt wird, dann gilt

$$U_2 = a_1 \cdot U_1$$

Damit wird die Ausgangsspannung des zweiten Potentiometers

$$U_3 = a_1 \cdot a_2 \cdot U_1$$

Die komplette Multiplikationsschaltung ist in Bild 6a dargestellt. Die Arbeitsgleichung dieser Schaltung lautet

$$a \cdot b = c$$

Der Rechengang beginnt mit dem Einstellen von  $a$  an R1, danach stellt man  $b$  an R2 ein und kompensiert mit dem Potentiometer R3, an dem man dann  $c$  ablesen kann.

Bei der Besprechung der Grundlagen hatten wir festgestellt, daß das Potentiometer nur dann linear arbeitet, wenn der Ausgang unbelastet ist. Bei der Multiplikationsschaltung wird aber der Ausgang des Potentiometers R1 durch das Potentiometer R2 belastet. Durch die Belastung tritt immer ein Fehler auf. Diesen Fehler kann man kleiner halten, wenn man R2 sehr viel größer wählt als R1. Man kann ausrechnen, wieviel größer R2 sein muß, um einen

Bild 9: Schaltung zur Mehrfachmultiplikation, hier für 3 Faktoren. An das d-Potentiometer können weitere Faktoreneinheiten angeschlossen werden

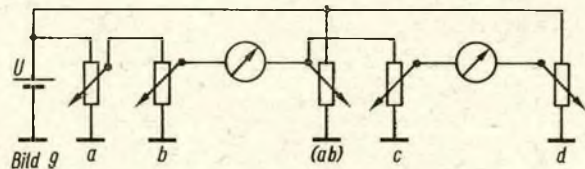


Bild 9

bestimmten Fehler zu erreichen. Die Formel lautet

$$R_2 = \frac{25}{f} \cdot R_1$$

Dabei ist  $f$  der maximale Fehler in Prozent. (Der Fehler ist auch abhängig von der Einstellung von R1. Er ist am größten in der Mittelstellung von R1, bei  $a = 0,5$ .) Soll der Fehler beispielsweise kleiner sein als 1 Prozent, dann muß R2 etwa 25mal größer sein als R1. Hätte man  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$  gewählt, dann müßte  $R_2 = 25 \text{ k}\Omega$  sein. Wenn R2 sehr hochohmig ist, wird natürlich die Anzeige am Instrument klein und man muß ein empfindliches Instrument wählen, da sonst die Kompensation ungenauer wird. Die Spannung am Abgriff des Potentiometers R2 kann nicht größer als  $U$  werden (sie ist gleich  $U$ , wenn die Schleifer in der obersten Stellung stehen, d. h.  $a = b = 1$ .) Damit muß auch die Spannung am Potentiometer R3 genau gleich  $U$  sein. Da beide benötigten Spannungen gleich groß sind und den gleichen Erdpunkt haben, kann man sie auch aus einer gemeinsamen Spannungsquelle beziehen (Bild 6b). Dadurch wird die Multiplikationsschaltung besonders einfach.

Die Skalenbeschriftung erfolgt bei den Potentiometern R1 und R2 wie bei der Additionsschaltung. Beim Ergebnispotentiometer R3 muß man jedoch die Potenz des Ergebnisses beachten. Beschriftet man die Skalen  $a$  und  $b$  mit  $0,1 \cdot \dots \cdot 1$ , so muß man die Skala  $c$  mit  $0,01 \cdot \dots \cdot 1$  beschriften, denn das Produkt der Maximalwerte bleibt hier 1, das Produkt der Minimalwerte ist jedoch  $0,01$ , also eine Größenordnung kleiner. Ebenso würde bei einer Beschriftung

der  $a$ - und  $b$ -Skalen von  $1 \cdot \dots \cdot 10$  die  $c$ -Skala den Bereich  $1 \cdot \dots \cdot 100$  erfassen müssen.

Mit der Multiplikationsschaltung kann man auch dividieren,

$$c : b = a$$

$$\text{und } c : a = b.$$

Um  $c : b$  zu bilden, stellt man  $c$  und  $b$  ein und kompensiert dann mit R1, an dem man  $a$  abliest. Im anderen Falle stellt man  $c$  und  $a$  ein und kompensiert mit R2, an dem man  $b$  ablesen kann.

Mit der Multiplikations- und der Additionsschaltung kann man, wie wir gesehen haben, alle Grundrechenarten durchführen. Wie werden nun aber die Grundschaltungen zur Berechnung komplizierterer Beziehungen zusammenschaltet? Bild 7 zeigt eine Schaltung für die Gleichung

$$a \cdot b + c \cdot d = e.$$

Zur Addition sind hier die Multiplikationsschaltungen potentialmäßig in Serie geschaltet. Die Spannung am  $e$ -Potentiometer muß wieder doppelt so

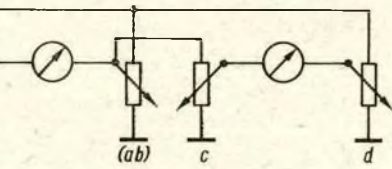


Bild 10

Bild 10: Schaltung zur Berechnung von  $ab/c = d$

groß sein, um den ganzen Resultatbereich zu erfassen. Die Potentiometer  $b$  und  $d$  müssen hochohmig sein, um die Fehler der Multiplikationsschaltungen klein zu halten.

Man kann zwar Additionsschaltungen für beliebig viele Summanden aufbauen und benötigt dafür nur ein Instrument, kann aber Multiplikationen für mehr als zwei Faktoren nur über Zwischenstufen durchführen, da jedes weitere Potentiometer einen sehr viel höheren Widerstand haben müßte als das vorhergehende.

Wollte man die Gleichung

$$a \cdot b \cdot c = d$$

mit drei Potentiometern nach Bild 8 aufbauen, so müßte, wenn man einen Rechenfehler von 1 Prozent zuläßt und das erste Potentiometer einen Widerstand von  $1 \text{ k}\Omega$  hat, das  $b$ -Potentiometer einen Widerstand von  $25 \text{ k}\Omega$  und das  $c$ -Potentiometer einen Widerstand von mehr als  $625 \text{ k}\Omega$  haben. Um bei einem so hochohmigen Potentiometer einen genügend großen Ausschlag bei Verstimmung des Potentiometers zu bekommen, müßte man die Spannung sehr groß wählen. Dem ist bald dadurch eine

Schluß Seite 152

# Netzbetriebene 15-W-Portabel-Station für das 80-m-Band

G. FRIES - DM 3 VCK

## Allgemeines

Das nachfolgend beschriebene Gerät ist zum Einsatz bei Fuchsjagden, für den Urlaub und als Zweitstation für den lizenzierten Funkamateurliebhaber geeignet. Es besteht aus Empfänger, Sender und der Stromversorgung. Letztere erfolgt ausschließlich aus dem Netz, da für diese Leistung schon ein Akku bzw. Batterien von beachtlichem Gewicht notwendig wären. Bei längerem Betrieb müßte man den Akku nachladen, was wiederum ein Ladegerät oder eine Lichtmaschine an einem Kraftfahrzeug erforderlich macht. Da nicht jeder Funkamateurliebhaber im Besitz eines Fahrzeuges zum Transport und zum Laden des Akkus ist, erscheint auch heute, wo der elektronische Zerkacker zunehmend an Bedeutung gewinnt, die Stromversorgung aus dem Lichtnetz noch als gerechtfertigt.

Der Empfänger ist ein Einfach-Superhet mit 4 Kreisen. Er gestattet den Empfang von A<sub>1</sub> (Telegrafie-) und A<sub>3</sub> (Telefonie-) Signalen. Der Sender ist 3stufig, besitzt einen Input von 15 Watt und ist innerhalb des 80-m-Bandes abstimmbar. Er ist für die Betriebsarten „cw“, mit zusätzlichem Modulationsverstärker auch für „fonie“ geeignet. Das komplette Gerät hat eine Masse von 8 kg. Zum Bau wurde nur auf im Handel erhältliche Teile zurückgegriffen.

## Der Empfänger (Bild 2)

Der Kleinsuper besteht aus einer Mischstufe, dem Oszillator, einem Rückkopplungsaudion und dem NF-Verstärker. Die ersten beiden Stufen werden von den zwei Systemen einer ECH 81 gebildet. Der Eingangskreis wird durch L2 entdämpft. Diese Entdämpfung, durch P2 regelbar gestaltet, macht die Resonanzkurve schmal, so daß dieser Kreis genau auf der Empfangsfrequenz stehen muß, damit die Beziehung gilt:

$$f_E - f_0 = f_{ZF}$$

Dabei bedeuten:

$f_E$  = Empfangsfrequenz  
 $f_0$  = Oszillatorfrequenz  
 $f_{ZF}$  = Zwischenfrequenz

Da diese Gleichung streng genommen nur bei zwei Frequenzen stimmen würde (Zweipunktgleichheit), wird der Eingangskreis unabhängig vom Oszillator abgestimmt. In der Praxis wird zuerst C14 betätigt, und mit dem Eingangsdrehko stellt man dann auf größte Empfindlichkeit bzw. Lautstärke nach. Es ist natürlich auch möglich, daß man sich eines Doppeldrehkos bedient und C8 durch einen kleinen Luftdrehko ersetzt, mit dessen Hilfe auf maximale Empfindlichkeit nachgeregelt wird. Um eine gute Spiegelselektion zu erreichen, wurde eine Zwischenfrequenz von 1600 kHz gewählt. Im Interesse einer guten Trennschärfe des Empfängers sollen die ZF-Kreise verlustarm aufgebaut werden. Wenn möglich ist HF-Litze 20 × 0,05 zu verwenden. Eine Abschirmung der Spulen ist nicht notwendig und würde nur eine unerwünschte Bedämpfung bewirken. Ferner ist ein großes L/C-Verhältnis anzustreben, und die Kopplung der Filter muß unterkritisch sein.

Die Rückkopplung im ZF-Audion erlaubt mit P3 eine Regelung der Lautstärke und Trennschärfe bei Telefoniebetrieb. Gleichzeitig ist damit der Empfang von Telegrafie-Signalen möglich. Die Rückkopplung ist genau wie beim Geradeausempfänger zu handhaben, jedoch braucht man sie infolge der festen Zwischenfrequenz nur einmal einzustellen. Die Kombination C20, R10, C21 wirkt als Siebglied für die HF-Restspannung und hält diese vom nachfolgenden NF-Verstärker fern. Letzterer ist einstufig und ganz normal aufgebaut. Die NF-Spannung gelangt über C27 von der Anode der R64 an die Kopfhörerbuchsen. Baut man den NF-Teil mit einer ECL 82 auf, so ist auch Lautspre-

cherempfang möglich. Wegen Platzmangel müßte beim Mustergerät darauf verzichtet werden.

## Der Sender (Bild 3)

Der VFO arbeitet in Colpits-Schaltung und ist mit der EC 92 bestückt. Getastet wird in der Katode der Steuerstufe. Diese Möglichkeit ist einfach und billig, führt aber doch zu guten Ergebnissen. Die Anodenspannung der EC 92 ist mit einem Glimmstabilisator (85 V) stabilisiert. Die Zuführung dieser Spannung über eine Drossel hat sich nicht bewährt, da neben der eigentlichen Frequenz noch Nebenfrequenzen durch Eigenschwingungen der Drossel auftreten, die sich im Empfänger als Pfeifstellen bemerkbar machen. Dieser Fehler wurde durch den Austausch gegen R22 restlos beseitigt. Die Schwingkreisspule L8 soll eine hohe Güte besitzen. Bestens sind dafür die Hescho-Calitispulen geeignet. Zur Abstimmung des Senders findet der bewährte Schalkau-UKW-Drehko Verwendung.

Die Temperaturkompensation hat bei den Kondensatoren C36, C37 und C38 zu

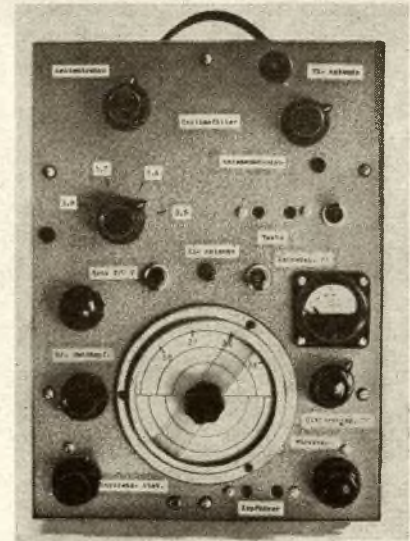


Bild 1: Ansicht der Frontplatte der beschriebenen 80-m-Portabelstation

Schluß von Seite 151

Grenze gesetzt, daß die im a-Potentiometer umgesetzte Leistung 625mal so groß ist wie die im c-Potentiometer eingesetzte. Die normalerweise verwendeten Potentiometer werden mit Leistungen von etwa 0,5 W beaufschlagt. Das a-Potentiometer würde also etwa 300 W verbrauchen. Aus dem Rechengesetz würde so ein Heizgerät werden.

Möglich ist die Mehrfachmultiplikation in mehreren Schritten (Bild 9). Hier ist ein Potentiometer zwischengeschaltet (ab), das dazu dient, an das hochohmige b-Potentiometer wieder eine niederohmige Multiplikationsschaltung anzuschließen. Die Multiplikation besteht aus zwei Teilen: Zuerst wird das Produkt a · b errechnet, danach im zwei-

ten Teil der Schaltung das Produkt (ab) · c = d. Das ab-Potentiometer braucht nicht geeicht zu sein. Die Schaltung benötigt allerdings ein zweites Instrument. Einfacher ist die Schaltung für die Gleichung

$$\frac{a \cdot b}{c} = d,$$

die in Bild 10 dargestellt ist.

Wie man leicht ersieht, ist das ebenso die Schaltung für die Gleichung

$$a \cdot b = c \cdot d,$$

denn beide Gleichungen gehen durch einfache Umformung ineinander über. Diese Beispiele sollen genügen, um die Wirkungsweise einfacher statischer Analogrechner zu demonstrieren.

erfolgen. Der TK des Festkondensators C38 richtet sich nach den Temperaturkoeffizienten der übrigen Bauteile (Spule, Drehko, C32, C34...C37) und muß diese etwa ausgleichen. C36 und C37 sind Trimmer. Einer von beiden hat ein Luft-, der andere ein keramisches Dielektrikum. Durch die entgegengesetzten Tk's ist eine stufenlose Einstellung der Kompensation innerhalb eines gewissen Bereiches möglich. Gleichzeitig damit läßt sich die Frequenz des VFO's auf das Band ziehen. Für die Kondensatoren C32 und C35 eignen sich ältere Glimmrausführungen oder andere Ty-



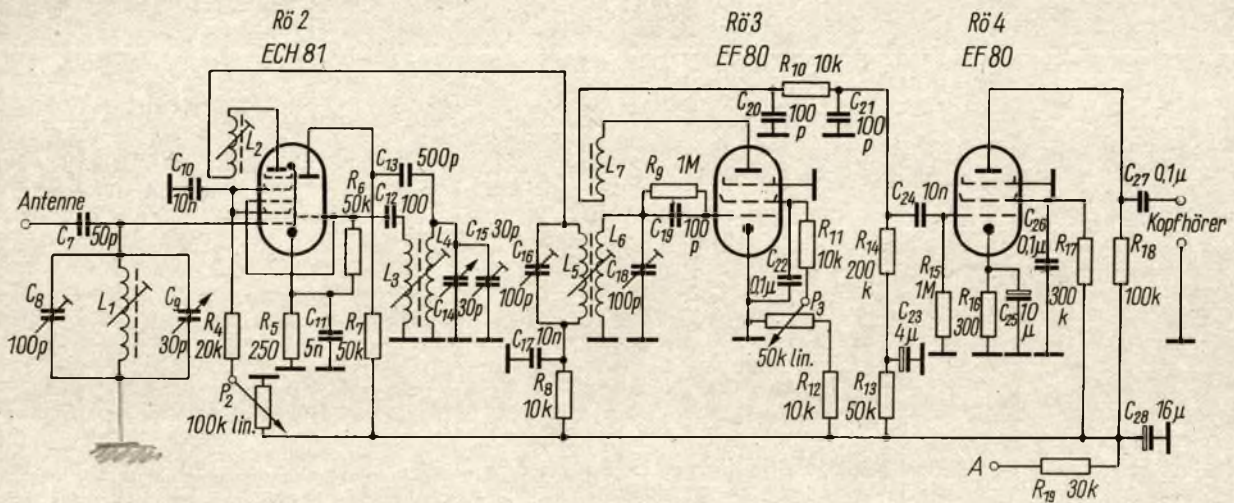


Bild 2: Schaltung des Empfängerteiles der Portabelstation. Das untere Ende des Schwingkreises L1-C8/C9 ist an Masse zu legen!

pen mit nicht zu hohen Temperaturkoeffizienten. Keinesfalls sollte man Epsilankondensatoren einbauen; denn trotz der verhältnismäßig hohen Kapazität in diesem Teil der Schaltung macht sich der stark negative Tk störend bemerkbar.

Über C39 gelangt die HF von der Anode der EC 92 an die nachfolgende Stufe, die im A-Betrieb arbeitet und mit einer EF 80 bestückt ist. Die Gittervorspannung wird durch den Kathodenwiderstand R25 erzeugt. Der Anodenkreis ist fest auf Bandmitte abgestimmt und wird durch R27 bedämpft. Die Bandbreite ist dadurch größer und die HF-Spannung, die am Schwingkreis liegt, reicht aus, um die PA über den gesamten Bereich auszusteuern. Die Sender-

Bild 3: Schaltung des Senderteiles der Portabelstation

Tabelle der Spulenwerte

1. Empfänger

- L1 20 µH; f = 3,4...3,9 MHz
- L2 5 µH; auf L1 gewickelt
- L3 70 µH; auf L4 gewickelt
- L4 160 µH; f = 1,8...2,3 MHz
- L5,6 120 µH; ZF-Filter 1,6 MHz, Abstand L5/L6 etwa 30 mm
- L7 30 µH; auf L6 gewickelt

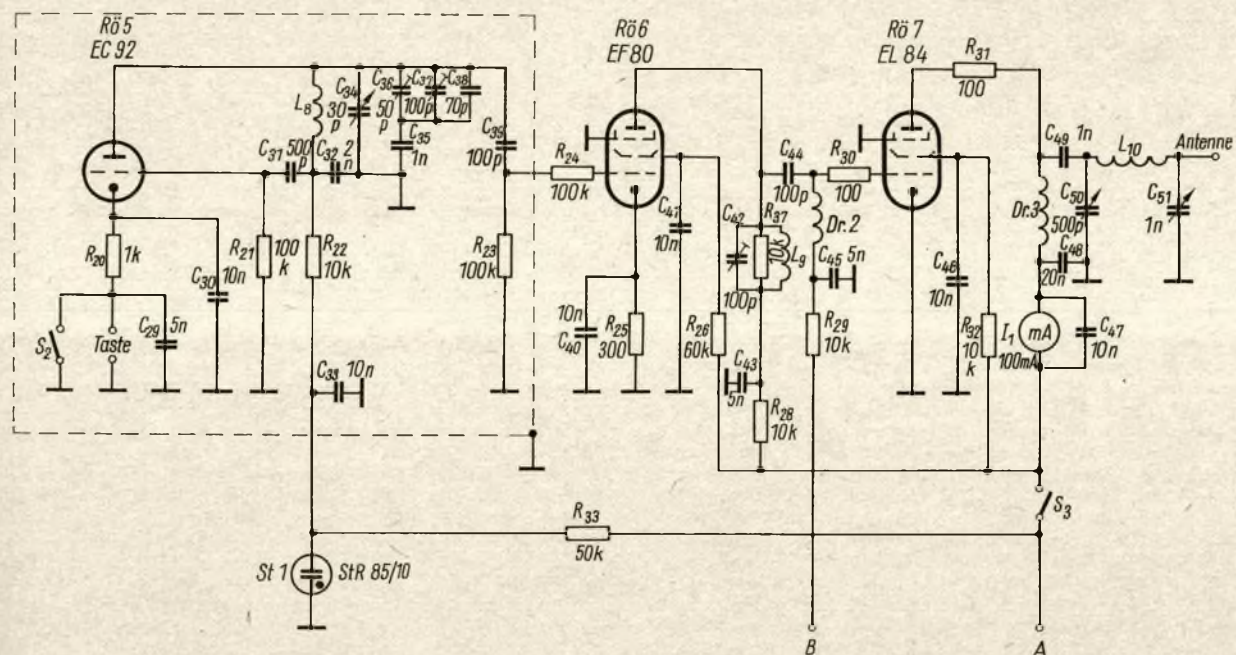
2. Sender

- L8 15 µH; f = 3,4...3,9 MHz
- L9 30 µH; f = 3,6 MHz
- L10 10 µH; siehe Text

endstufe ist mit der Röhre EL 84 ausgerüstet. Die negative Gittervorspannung gelangt über R29, Dr2 und R30 an das Gitter der PA-Röhre. Wichtig sind die beiden Widerstände R30 und R31 in der Gitter- bzw. Anodenleitung; sie unterdrücken wirksam die unerwünschten UKW-Störschwingungen. Die an Dr3 abfallende HF-Spannung gelangt über C49 an das Collinsfilter. Die Anodendrossel

ist auf einen Keramikkörper von 12 mm Durchmesser gewickelt und hat 150 Windungen, 0,5 mm CuL. Der Kondensator C49 muß eine hohe Betriebsspannung haben, die Anodenspannung darf keinesfalls an die Antennenbuchse gelangen. Die Kondensatoren C50 und C51 sind übliche Rundfunkdrehkos, wovon der antennenseitig angeordnete ein parallelgeschalteter 2 × 500-pF-Doppel-drehko ist. Die Spule L10 ist auf einem Hescho-Sternkörper von 35 mm Durchmesser und einer Länge von 70 mm untergebracht und besitzt 30 Windungen 1,2 mm starken Kupferdrahtes. In der Anodenleitung liegt ein Instrument mit einem Endausschlag von 100 mA, mit dessen Hilfe das Collinsfilter abgestimmt werden kann. Gleichzeitig ist anhand des abgelesenen Stromes der Input des Senders bestimmbar. Bei geöffnetem Schalter S3 ist es möglich, sich auf die Frequenz der Gegenstation strahlungsfrei einzupfeifen, ohne andere QSOs zu stören.

(Wird fortgesetzt)



# „Baltikum“

sagte

## die Wahrheit

GÜNTER KLEIN

Stellvertreter des Intendanten

des Deutschen Fernsehfunks

Stellen Sie sich bitte einmal folgendes Bild vor:

24. Dezember 1944 – Etwa 20 junge Deutsche in reichlich strapazierten Uniformen aller Teile der Hitlerwehrmacht singen Weihnachtslieder in einen Telefonhörer hinein, der von der Decke herabhängt und offenbar ein Mikrofon ersetzt. Pferddecken korrigieren die akustischen Verhältnisse. Man hört die Stimme des Sprechers: „Hier spricht der Sender ‚Baltikum‘. Das Nationalkomitee ‚Freies Deutschland‘ entbietet allen deutschen Soldaten im Kurland-Kessel seinen Weihnachtsgruß...“ Es folgen Nachrichten, Hinweise, Kommentare und Antworten auf Fragen deutscher Soldaten.

Niemand wohl hätte diese Szenerie im Innern eines halbzerstörten Bauernhauses vermutet, wenn ihn nicht der gut getarnt in einiger Entfernung stehende große graugrüne Wagen mit der hohen Antenne auf den Gedanken gebracht hätte, daß in diesem Hause etwas Besonderes vor sich gehen könnte.

Der Sender „Baltikum“ war ein wirklich großzügiges Geschenk des Oberkommandos der Sowjetarmee an die im Bereich ihrer 1. Baltischen Front tätigen deutschen Antifaschisten. Eine transportable 1,5-kW-Anlage mit ihrem Cheftechniker Sascha aus Leningrad, im Zivilleben Radio-Ingenieur, stand eines Tages vor diesem Bauernhaus im südwestlichen Litauen; und wir, einige deutsche Antifaschisten, standen staunend davor. Aber es war damals nicht viel Zeit zum Staunen. Unser sowjetischer Berater, Major Wassili H. Martens, organisierte gemeinsam mit Sascha und mit funk-

technisch ausgebildeten deutschen Antifaschisten die sofortige Inbetriebnahme des Senders. Den Namen „Baltikum“ gaben wir ihm noch am gleichen Tag, und dann strahlten wir ein Programm aus, dessen Autoren, Darsteller, Sprecher und Sänger wir selbst waren. In den Sendepausen gingen wir auf Empfang und holten uns so die neuesten Nachrichten aus aller Welt. Aus den Gesprächen mit gerade in Gefangenschaft geratenen Landsleuten, aus den Berichten unserer Genossen, die unmittelbar von der Front oder aus dem deutschen Hinterland kamen, ergänzt durch Fakten, die uns die sowjetische Aufklärung stellte, entwarfen wir ein Bild von der wahren Lage Hitlerdeutschlands, von den im Luftschutzkeller leidenden Frauen und Kindern der Soldaten in der Heimat und von ihrer eigenen Situation an der Front. Und die nach sachlicher Information und nach der ungeschminkten Wahrheit Verlangenden hörten uns. Im Mai 1945 haben wir dann selbst feststellen können, daß unser Sender von Hunderttausenden deutscher Soldaten gehört worden ist. Und noch während des Krieges gingen viele zur Sowjetarmee über, die sich auf die Appelle des Senders „Baltikum“ beriefen.

In der ersten Zeit seiner Tätigkeit mußte der Sender öfter den Standort wechseln, weil das Nazioberkommando manchmal einen noch übriggebliebenen Bomber losschickte, um den Sendebetrieb zu unterbrechen. Bei einem dieser Stellungswechsel war übrigens unser Mikrofon entzweigegangen. Wichtige Ersatzteile fehlten, und bis zu ihrer Beschaffung diente ein von findigen Jungs umgebauter Telefonhörer als Mikrofon.

Natürlich bot dieser Sender uns eine ideale Möglichkeit, gleichzeitig an sehr viele Soldaten heranzukommen; aber wir vernachlässigten auch die anderen Möglichkeiten nicht, wie Graben-zu-Graben-Propaganda mit Megaphon, mit großen und kleinen Grabenlautsprechern, schließlich das Gespräch von Mann zu Mann über die Front hinweg, da, wo es möglich war.

Im Herbst 1944 begannen wir, Mitkämpfer direkt aus den Reihen der soeben in Gefangenschaft gekommenen Wehrmachtsangehörigen zu gewinnen. In Kursen unserer antifaschistischen Frontschule zeigten wir ihnen den Weg in ein anderes, friedliches und demokratisches Deutschland; und mancher von ihnen entschloß sich, sozusagen unmittelbar vom Unterricht weg in den Kampf zu ziehen. Unter Führung bewährter und erfahrener Antifaschisten bildeten sich kleine Gruppen von vier bis sechs Kämpfern, die dann im Hinterland der Wehrmacht tätig waren, Flugblätter verteilten, das Gespräch von Mann zu Mann führten mit dem Ziel, Aktionen zur Beendigung des Krieges auszulösen. Auch für sie war unser Sender „Baltikum“ ein Band, das sie eng an ihre Freunde und Genossen knüpfte, war für sie eine Quelle neuester Informationen und Argumente. Ich erinnere mich an eine Gruppe deutscher Antifaschisten, die mehrere Wochen hindurch im Kurland-Kessel tätig war, enge Verbindung mit den lettischen Partisanen unterhielt, Plakat- und Flugblatt-

Aktionen durchführte und im Kurland-Kessel einen solchen Wirbel verursachte, daß der Oberkommandierende der Nazitruppen im Kurland-Kessel, Feldmarschall Schörner, mehrere Großaktionen gegen unsere Gruppe startete und schließlich feierlich ihre „Vernichtung“ bekanntgab. Welch ein Spaß für uns alle und auch für unsere Hörer auf der anderen Seite war es, als unsere Genossen kurz nach ihrer „Vernichtung“ durch die Feldgendarmerie Schörners – „Kurland – Himmeler“ wurde er damals genannt – zunächst über Grabenlautsprecher und dann auch über den Sender „Baltikum“ von der Tatsache Kenntnis gaben, daß sie a) noch lebten und b) die Absicht hätten, dem Herrn Schörner auch weiterhin Feuer unter dem Hintern zu machen.

Nun, gewiß, das alles liegt jetzt 20 Jahre zurück. Und es ist für uns, die wir es erlebt haben, zu einem Gegenstand der Erinnerung geworden; aber es ist die Erinnerung an Jahre unseres Lebens und an Ereignisse, die unseren ganzen späteren Weg entscheidend bestimmt und uns geformt haben. Vor einigen Tagen habe ich dem obenerwähnten damaligen Major der Sowjetarmee, meinem Freund und Genossen Wassili Martens, geschrieben, wie sehr ich ihm danken möchte für seine klugen Ratschläge und seine Hilfsbereitschaft, als wir vor mehr als 20 Jahren unsere ersten eigenen Schritte taten auf jenem antifaschistischen, demokratischen Weg, der dann später zur Gründung des ersten Arbeiter-und-Bauern-Staates auf deutschem Boden geführt hat. Und den führenden Genossen der KPD, an ihrer Spitze Wilhelm Pieck und Walter Ulbricht, danken wir für die Liebe, für die Geduld, die Beharrlichkeit und vor allem für das Vertrauen, das sie uns in den Jahren des Hitlerkrieges entgegenbrachten, obwohl wir im Rock der Hitlerwehrmacht als Werkzeuge einer verbrecherischen Politik gezogen und an der Unterdrückung der europäischen Völker teilgenommen hatten.

Es scheint auch an der Zeit, sich unserer Feinde von damals zu erinnern, die heute wieder dabei sind, die westdeutschen Jugendlichen auf den verhängnisvollen Weg des Krieges und der Eroberungen zu führen. Chef des Stabes der Kurland-Armee des Feldmarschalls Schörner war im Winter 1944/45 der berühmte Vorgänger des heutigen Bundeswehrchefs Trettner, der General Friedrich Förttsch. Und was wir an Grausamkeiten gegenüber der friedlichen Zivilbevölkerung Belorußlands und der baltischen Staaten mit eigenen Augen gesehen haben, die vielen ermordeten deutschen Soldaten, die mit dem Kriege Schluß machen wollten oder einfach die sinnlosen Mordbefehle nicht ausführten, und dann sterben mußten, all das Schreckliche kommt auf das Konto dieses Herrn. Es ist wohl selbstverständlich, wenn wir alle weder vergeben noch vergessen wollen, wenn wir heute, nach 20 Jahren, für unser Leben das gleiche Ziel und den gleichen Inhalt sehen: unsere ganze deutsche Nation für immer von solchen Scheusalen wie Förttsch und Trettner zu befreien und alles zu tun, damit sich vor unserem ganzen Volk eine Zukunft in Frieden, Demokratie und Sozialismus eröffnet.

## Geboren im Jahre der Befreiung

Er ist alles andere als ein ungewöhnlicher junger Mann. Wenn es sicher auch nicht sehr häufig geschieht, daß jemand von sich selbst sagt, er sei etwas schwer von Begriff. Übrigens steht das auch – zwar nicht ganz so kraft ausgedrückt – schwarz auf weiß in seinem Schulzeugnis. Wie man mit solch einer Charaktereigenschaft auf eine glatte „Zwei“ als Abgangsnote kommen und etwas mehr als ein Jahr später schon die Funkerlaubnis für Stationen mittlerer Leistung erwerben kann, ist allerdings wirklich schwer zu begreifen.

Der 1,82 m große junge Mann, der bei einer flüchtigen Bekanntschaft tatsächlich etwas bedächtig erscheint, käme wohl nie auf den Gedanken, sein weiteres Leben nach der Schulzeit gegen diese Worte im Zeugnis aufzurechnen und den Lehrern das Ergebnis zu präsentieren. Dazu ist Bernd Müller, von dem hier berichtet werden soll, viel zu bescheiden, und außerdem hat der 20jährige Einrichter im Carl-von-Ossietzky-Werk und angehender Nachrichtensoldat unserer Volksarmee ganz andere Sorgen. Er denkt dabei an die nahe Zukunft...

Sorgen um die Zukunft bei einem 20jährigen – und das in unserer Republik? Bei seinen Eltern konnte man es damals – im September 1945 – schon verstehen, daß ihnen die Zukunft ihres eben geborenen zweiten Sohnes sehr ungewiß erschien. Der Geschützdonner des 2. Weltkrieges war verstummt und die Angst, vielleicht noch in der letzten Stunde des längst sinnlos gewordenen Kampfes das Leben zu verlieren, gewichen. Aber die Wunden, die der von den deutschen Faschisten angezettelte grausame Raubkrieg geschlagen hatte, waren zu groß, als daß sie in wenigen Monaten hätten geheilt werden können. Und zu der Sorge um die tägliche Nahrung gesellte sich bei der Familie des Telegrafensbauers Müller die gewiß nicht leichte Erkenntnis, daß sie ihren Wohnsitz in der nun zur Volksrepublik Polen gehörenden kleinen Gemeinde unweit von Wroclaw in absehbarer Zeit aufgeben mußte.

Der kleine Bernd konnte 1946 an der Hand seiner Mutter gerade die ersten Schritte machen, als die Familie Müller die Reise in eine neue Heimat antrat. Sie führte direkt nach Teltow, einer kleinen Stadt südwestlich von Berlin.

Der Neubeginn war schwer. Der Telegrafensbauer Müller sattelte auf Tischler um und arbeitete mit seiner Frau in einem Sägewerk; der 5jährige Sohn Dieter und der einjährige Bernd fanden tagsüber in einem Kindergarten Unterkunft und bekamen von der Mutter mittags in aller Eile das Essen gebracht; – so vergingen die Tage, Wochen und

Monate, angefüllt mit harter Arbeit, die ein kleines aber wichtiges Mosaiksteinchen des schwierigen Wiederaufbaus war.

In dieser schweren Zeit wuchs Bernd Müller auf, umgeben von der Liebe der Eltern und in der freundlichen Obhut des Kindergartens, vor sich ein Leben ohne Krieg und Not.

Die erste wichtige Entscheidung über die Zukunft von Bernd Müller traf noch sein Vater für ihn, – und es war ein



kluger und vorausschauender Entschluß, daß Bernd die Schule bis zur 10. Klasse besuchen sollte. Was hätte der Vater früher darum gegeben, sich in seiner eigenen Jugend ein größeres Wissen aneignen zu können.

An der zweiten wichtigen Entscheidung über die Zukunft von Bernd Müller waren seine Eltern nur noch beratend beteiligt. Daß es ein Beruf sein mußte, der etwas mit der Elektro- und feinmechanischen Industrie zu tun hatte, die in Teltow inzwischen eine stürmische Entwicklung genommen hatte und zugleich von der ständig wachsenden ökonomischen Stärke der DDR zeugte, stand für Bernd Müller von vornherein fest. Er entschied sich schließlich für die Elektromechanik und kam als Lehrling in das Carl-v.-Ossietzky-Werk, in dem Bauelemente für die Nachrichtentechnik gefertigt werden. Er war damit nach seiner Mutter, die an einem Hochbrandofen arbeitet, und seinem Vater, der dem Betriebsschutz angehört, das dritte Familienmitglied der Müllers in diesem Werk.

Die dritte Entscheidung in Sachen eigener Zukunft traf Bernd Müller ganz allein. Er schloß sich der sehr rührigen Sektion Nachrichtensport im Werk an und wollte in die Geheimnisse der Funkerei eindringen.

Ich weiß nicht, ob Ausdauer und Gründlichkeit erwähnenswerte Charaktereigenschaften für ein Schulzeugnis sind. Wenn aber von über zwanzig anfänglichen Interessenten zum Schluß noch ganze zwei übrig blieben und Woche für Woche verbissen trainierten, um von Tempo 60 im Hören und Geben auf 80 und mehr zu kommen, dann verdient das volle Anerkennung. Einer der beiden Jungen hieß Bernd Müller, der es mit dieser Intensivität und Beharrlichkeit in etwas mehr als einem Jahr bis zur Funkerlaubnis für Stationen kleiner und mittlerer Leistungen brachte.

Und neben der Funkausbildung fand der hochaufgeschossene, schlanke Junge mit den etwas schlaksigen Bewegungen, von anderen Jungen wegen seiner Bedächtigkeit manchmal nachsichtig belächelt, noch Zeit und Spaß daran, in der Club-Combo des Kreisclubhauses in Teltow die Rhythmus-Gitarre zu spielen (wofür er sich übrigens selbst einen Verstärker baute).

In etwa einem halben, spätestens aber in einem Jahr wird Bernd Müller seinen Arbeitsplatz verlassen. Dann wird er nämlich Soldat; – und zwar bei einer Nachrichteneinheit unserer Volksarmee. Das steht bereits heute fest. Und Bernd möchte dort recht schnell ein guter Funker werden. Aber dazu muß man gut vorbereitet sein. Und das verlangt ein regelmäßiges und intensives Training. Im GST-Raum des Betriebes, zu dem nur der Direktor der Betriebsberufsschule den Schlüssel hat (!?); könnten er und sein Freund Sigurd Reichert nur üben, wenn die Sektion gerade Ausbildungsstunde hat. Aber das läßt sich mit der Schichtarbeit von Bernd Müller nicht immer vereinbaren. So geht er mit seinem Freund – „bewaffnet“ mit zwei Tasten und Kopfhörern – hin und wieder in das Kreisclubhaus, wo ihnen sogar ein Tonbandgerät zur Verfügung steht, mit dem sie ihre Leistungen kontrollieren können. Doch so ganz allein „zu wursteln“, das ist eben doch nicht das Richtige, – wenn man obendrein nicht einmal genau weiß, welche anderen Anforderungen an einen Nachrichtensoldaten der NVA eventuell noch gestellt werden. Dabei dürfte es doch wirklich kein allzu großes Problem sein, den Jungen zu helfen, daß sie sich noch besser auf ihren Wehrdienst vorbereiten können.

Das ist der Weg eines 20jährigen in unserer Republik. Sicher nicht außergewöhnlich, aber kennzeichnend für viele seiner Altersgefährten des Jahrganges 1945, die mit der Republik aufgewachsen und voller Tatendrang sind. Mit solch einer Jugend wird unsere Republik noch schneller auf dem Wege zum umfassenden Aufbau des Sozialismus vorankommen.

– gst –

# Variable Oszillatoren im 2-m-Band

O. KRONJÄGER — DM 2 AKM

Allgemein verwendet der Amateur im 2-m-Band den Quarzoszillator. Zweifellos würde aber eine Funkverbindung wesentlich einfacher zustandekommen, wenn beide Stationen auf der gleichen Frequenz arbeiten. Wir wollen untersuchen, ob variable Oszillatoren bekannter Schaltung für unsere Zwecke geeignet sind. Schließlich besprechen wir einige Spezialschaltungen. Auf die beliebigen Gegentaktoszillatoren gehen wir in einem gesonderten Beitrag ein.

## 1. Bemerkungen zur Konstanz der Senderfrequenz

Zunächst wollen wir uns eine Diskussionsebene schaffen. Bekanntlich gehen die Meinungen über ein und dieselbe Angelegenheit meist auseinander. Wir stellen fest, daß der UKW-Amateur während der Funkverbindung die Abstimmung seines Empfängers nach Erfordernis ändert. Deshalb müssen wir festlegen, welche Abweichung der Senderfrequenz während eines QSOs zugelassen werden kann. Dazu gehen wir von der Übertragung des NF-Bandes von 3 kHz aus. Damit muß die Bandbreite unseres Empfängers mindestens 6 kHz betragen. Lassen wir nun ein Abwandern dieser vermeintlichen Bandbreite zu, so hätten wir während eines etwa halbstündigen QSOs mit einem relativen Fehler von  $4 \cdot 10^{-5}$  zu rechnen. Wir wollen nun annehmen, daß der Senderoszillator bezüglich des QSOs keinen größeren Temperaturschwankungen als 30 °C ausgesetzt ist, daß eine TK-Kompensation mit gutem Erfolg durchgeführt wurde und eine Einlaufzeit von ¼ h voranging. Also entspricht der vorhin ermittelte Fehler einer nicht vollständigen Erfassung der Temperaturkompensation und einer vorhandenen zeitlichen Inkonstanz.

Natürlich hätten wir unter anderen Voraussetzungen andere Fehler als die angegebenen. Es sei erwähnt, daß die Analyse der Frequenzkonstanz eines Oszillators ohne geeignete Meß- und Versuchsmittel auf große Schwierigkeiten stößt. Allerdings können wir bei einem QSO davon ausgehen, mit einem variablen Oszillator ungenügender Konstanz den Partner anzurufen und dann nach der Antwort auf eine Quarzfrequenz umzuschalten. Dieses Verfahren verzögert aber das QSO.

Aus diesem Grund soll es hier nicht empfohlen werden. Die Tastung des Oszillators wollen wir so vorsehen, daß durch sie keine Veränderungen der Betriebswerte entstehen. Wir müssen noch einige andere Voraussetzungen treffen, damit wir die vorhin erwähnten Fehler möglichst nicht verschlechtern. Dazu halten wir weiter fest:

Die Oszillatortröhre soll mit einer geringen Anodenverlustleistung arbeiten, ferner sollen alle Betriebsspannungen (auch Heizspannung) stabilisiert sein. Schließlich soll die Oszillatorfrequenz der relative Fehler als die Betriebsfrequenz sein. Obgleich ja bei der Vervielfachung der Oszillatorfrequenz der relative Fehler unberührt bleibt, haben wir doch bei den niedrigeren Frequenzen eine bessere Möglichkeit der Kompensation sowie der Herabsetzung des Einflusses der Röhre. Die vorhin erwähnte Stabilisierung der Betriebsspannungen verhindert weitestgehend ein Schwanken der Kennwerte der Röhre. Durch Verwendung steiler Röhren können wir diese lose an den Kreis ankopeln. Alterungserscheinungen der Röhre während der Funkverbindung können wir ausschalten. Wenn wir nun noch voraussetzen dürfen, daß der Oszillator in geeigneter Weise

aufgebaut ist, hätten wir alle Faktoren berücksichtigt, welche die Inkonstanz der Schaltung bewirken. Die völlige Abkapselung desselben wirkt sich vorteilhaft aus.

## 2. Die kapazitive Dreipunktschaltung

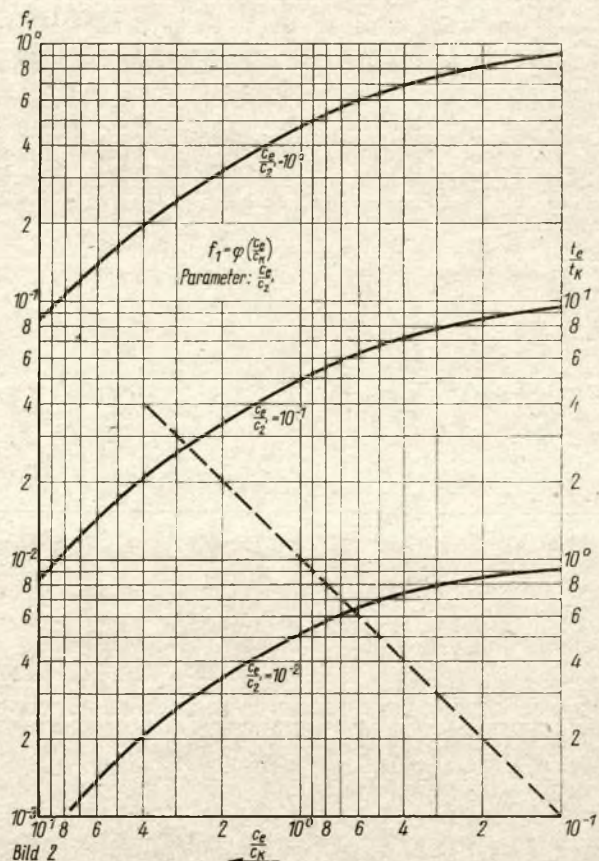
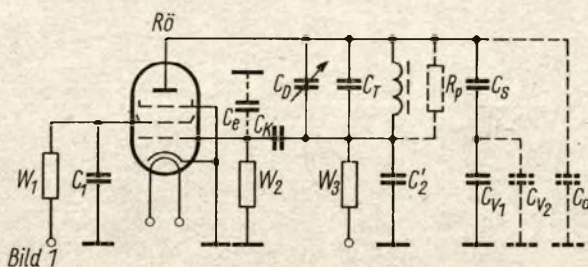
Eine der beliebtesten Schaltungen zur Erzeugung hochfrequenter Schwingungen stellt die kapazitive Dreipunktschaltung dar. Ihre praktische Ausführung zeigt Bild 1. Betreiben wir sie in dem Frequenzgebiet, wo in die erforderlichen Spannungsteilerkapazitäten die Röhrenkapazitäten relativ gering eingehen, dann ist schon eine Voraussetzung für eine stabile Oszillatorschaltung erfüllt. Legen wir der Induktivität des Drehkondensator mit einer festen Kapazität parallel, so verändert sich praktisch nicht der Rückkopplungsfaktor bei der Abstimmung. Wir haben keine Anzapfung an der Induktivität notwendig. Die Spannungsteilerkapazität  $C_{V1}$  wollen wir nach Möglichkeit so bemessen, daß sich Rückwirkungen von der folgenden Stufe nicht auswirken. Der gestrichelte Widerstand  $R_p$  stellt die Gesamtverluste des Kreises dar, wozu auch die Bedämpfung infolge des fließenden Gitterstromes zu rechnen ist. Wenn wir eine Betriebsgüte von wenigstens 100 erreichen,  $R_1$  und  $C_{ga}$  der Röhre vernachlässigen (Pentode), so vereinfacht sich die Beziehung für die sich einstellende Schwingfrequenz. Allgemein wird dann

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}} \quad (1)$$

Bild 2: Diagramm zur Auswertung der Formel 11

Bild 3: Diagramm zur Auswertung der Formel 15

Bild 1: Die den Berechnungen zugrunde liegende kapazitive Dreipunktschaltung



Man erhält dann für den Betrag des relativen Fehlers

$$\frac{df}{f} = \frac{1}{2} \left( \frac{dL}{L} + \frac{dC}{C} \right) \quad (2)$$

Unsere Aufgabe besteht nun darin, die Induktivitätsänderungen durch entsprechende Kapazitätsänderungen zu kompensieren. Nach Möglichkeit wollen wir  $df/f$  zu Null machen. Also muß  $dC/C$  das entgegengesetzte Verhalten besitzen wie  $dL/L$ . Leider gelingt dieses Vorhaben nur bis zu einem bestimmten Grade. Wir nähern uns dem idealen Wert um so eher, je mehr wir durch wiederholte Versuche unseren theoretisch ermittelten Wert korrigieren können. Wir wollen aber soweit kommen, daß wir die folgenden Fehler theoretisch kompensieren können. Dazu bestimmen wir zunächst die Kapazität  $C$ . Für sie erhalten wir nacheinander

$$C = C_D' + C_1^* \quad (3)$$

$$\text{mit } C_D' = C_D + C_T \quad (4)$$

$$\text{und } C_1^* = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} \quad (5)$$

Schließlich ist

$$C_1^* = C_a + \frac{C_s \cdot C_v}{C_s + C_v} \quad (6)$$

$$\text{wenn } C_v = C_{v1} + C_{v2} \quad (7)$$

$$\text{sowie } C_2 = C_2' + \frac{C_e \cdot C_k}{C_e + C_k} \quad (8)$$

ist. Wir beschäftigen uns zuerst mit Gl. (8). Hier ist bei Veränderung aller Kapazitäten die relative Gesamtänderung von  $C_2$

$$\frac{dC_2}{C_2} = \frac{C_k + C_e}{C_2' (C_e + C_k) + C_e \cdot C_k} \cdot \left[ C_2' \frac{dC_2'}{C_2'} + \left( \frac{C_k \cdot C_e}{(C_k + C_e)^2} (C_k \frac{dC_e}{C_e} + C_e \frac{dC_k}{C_k}) \right) \right] \quad (9)$$

In der Kapazität  $C_e$  verkörpert sich die gesamte Eingangskapazität der Röhre sowie die Schaltkapazität am Röhrensockel. Zur Auswertung obiger Gleichung wollen wir nun davon ausgehen, die Fehleranteile von  $C_e$  und  $C_k$

gegenüber  $C_2'$  zu vernachlässigen bzw. allgemein um den Faktor  $f_1$  zu verändern. Zuvor wollen wir noch von der bekannten Beziehung  $dC/C = (T_C \cdot 10^{-6}/^\circ\text{C}) \cdot ^\circ\text{C}$  Gebrauch machen. Wenn wir dann

$$T_e = t_e \cdot T_2' \quad \text{und} \quad T_k = t_k \cdot T_2' \quad (10)$$

setzen, erhalten wir mit Gl. (9) über einige Umrechnungen

$$f_1 = \frac{C_e (t_e + [C_e/C_k] \cdot t_k)}{C_2' (1 + C_e/C_k)^2} \quad (11)$$

Wir sehen im Bild 2 die Abhängigkeit  $f_1 (C_e/C_k)$ . Es ist leicht zu erkennen, daß mit kleiner werdendem  $C_k$  der Faktor  $f_1$  absinkt. Ferner sinkt dieser ebenfalls mit größerem  $C_2'$ . Wir können uns demnach sofort bei der Dimensionierung unserer Schaltung überzeugen, wie die Röhrendaten in diese Werte eingehen. Natürlich dürfen wir bei diesen Betrachtungen nicht die Rückkopplungsbedingungen vernachlässigen. Später wollen wir noch einmal hierauf zurückkommen. Schließlich machen wir den letzten Schritt und wünschen, daß der TK des Kopplungskondensators den der Eingangskapazität der Röhre kompensiert.

Also ist

$$T_k = - \frac{C_k}{C_e} \cdot T_e \quad (12)$$

Im Bild 2 rechts unten können wir mit Gl. (10) für einige Werte von  $C_e/C_k$  schließlich den TK des Kopplungskondensators ermitteln. Mit diesen Überlegungen wollen wir noch eine Aussage über den Einfluß des Fehlers  $dC_2'/C_2'$  durchführen. Dazu führen wir einen Faktor  $z$  bei diesem Fehler ein. Wir bekommen

$$z = \frac{(1 + \frac{C_e}{C_k})}{(1 + \frac{C_e}{C_k}) + \frac{C_e}{C_2'}} \quad (13)$$

Da wir nun infolge Gl. (11) bzw. Gl. (12) das Verhältnis  $C_e/C_k$  wissen, so ist leicht einzusehen, daß für ein großes  $C_2'$  dann  $z$  gegen 1 geht. Also können wir für viele Fälle den nach Gl. (9)

angegebenen Fehler in  $dC_2/C_2 \approx dC_2'/C_2'$  schreiben. Wir wenden uns nun der Gleichung (7) zu. Es ist

$$\frac{dC_v}{C_v} = \frac{1}{C_{v1} + C_{v2}} \left( C_{v1} \frac{dC_{v1}}{C_{v1}} + C_{v2} \frac{dC_{v2}}{C_{v2}} \right) \quad (14)$$

Wie Bild 1 erkennen läßt, ist  $C_{v1}$  die Spannungsteilerkapazität,  $C_{v2}$  soll die Eingangskapazität mit Schaltkapazität der dem Oszillator folgenden Röhre sein. Laständerungen in der Pufferstufe (oder was sie darstellt) wirken als Veränderung  $dC_{v2}/C_{v2}$ . Deshalb müssen wir nach Möglichkeit diesen Fehler gegen den von  $C_{v1}$  sehr herabsetzen. Setzen wir ähnlich Gl. (10)  $T_{v2} = t_{v2} \cdot T_{v1}$  und ermitteln den Faktor  $f_2$ , um den der Fehler von  $C_{v2}$  geringer als der von  $C_{v1}$  ist, dann wird

$$f_2 = t_{v2} \cdot \frac{C_{v2}}{C_{v1}} \quad (15)$$

Eine Auswertung ist mit Bild 3 gegeben. Wir erkennen, je größer wir  $C_{v1}$  machen, um so kleiner wird  $f_2$ . Solange  $dC_{v2}/C_{v2}$  um wenigstens die Größenordnung geringer ist, können wir mit guter Näherung schreiben

$$\frac{dC_v}{C_v} \approx \frac{dC_{v1}}{C_{v1}} \quad (16)$$

Wir gehen nun ähnlich wie bisher bei der Bestimmung der anderen Fehler vor. Hierzu setzen wir  $C_s' = (C_s \cdot C_v) : (C_s + C_v)$ . Es wird somit der Fehler von  $C_1'$

$$\frac{dC_1'}{C_1'} = \frac{1}{C_a + C_s'} \left( C_a \frac{dC_a}{C_a} + C_s' \frac{dC_s'}{C_s'} \right) \quad (17)$$

Mit

$$f_3 = t_a \cdot \frac{C_a}{C_s'} \quad (18)$$

sind wir wieder in der Lage, wenn es unsere Verhältnisse zulassen,  $dC_a/C_a$  ziemlich unwirksam zu machen. Der Einfluß der Röhrenausgangskapazität reduziert sich wesentlich. Im Bild 3 können wir  $f_3$  ablesen. Bei einem anderen Verhältnis der TK beider Kondensatoren müssen wir natürlich über Gl. (18) gehen. Wir sehen aber, schon bei  $C_a/C_s' = 10^{-1}$  und gleichem TK beider Kondensatoren ist  $f_3 = 10^{-1}$ . Deshalb können wir auch hier für viele Fälle

$$\frac{dC_1'}{C_1'} \approx \frac{1}{C_a + C_s'} \left( C_s' \frac{dC_s'}{C_s'} \right) \quad (19)$$

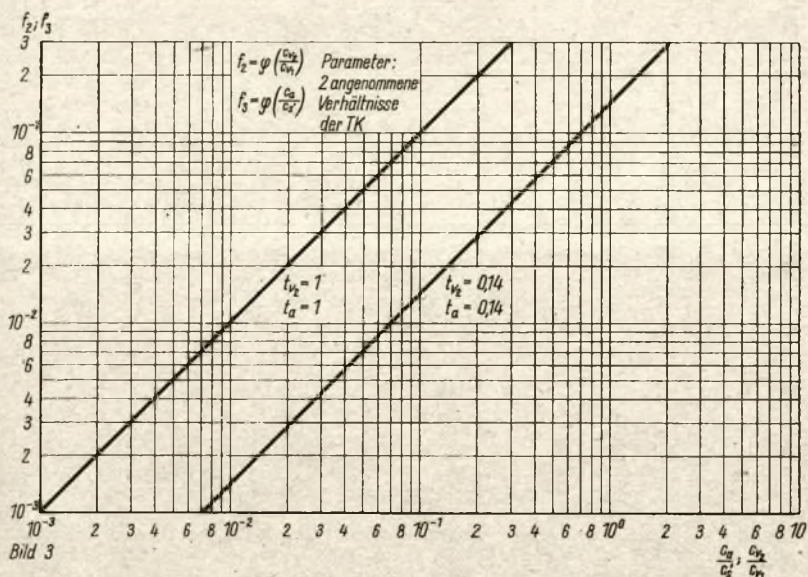
setzen. Es ergibt sich

$$\frac{dC_s'}{C_s'} = \frac{1}{C_s + C_v} \left( C_s \frac{dC_v}{C_v} + C_v \frac{dC_s}{C_s} \right) \quad (20)$$

Mit Berücksichtigung von Gl. (16) müssen wir Gl. (20) unverändert lassen. Der gesamte Fehler von  $C_1'$  ist nun

$$\frac{dC_1'}{C_1'} \approx \frac{C_s'}{C_a + C_s'} \left( \frac{1}{C_s + C_v} \left( C_s \frac{dC_{v1}}{C_{v1}} + C_v \frac{dC_s}{C_s} \right) \right) \quad (21)$$

Wir wollen jetzt den Fehler der Parallelschaltung von Drehkondensator



und der Kapazität  $C_T$  bestimmen. Er ist

$$\frac{dC'_D}{C'_D} = \frac{1}{C_D + C_T} \left( C_D \frac{dC_D}{C_D} + C_T \frac{dC_T}{C_T} \right) \quad (22)$$

Ihn müssen wir im Zusammenhang mit den TKs der anderen Kondensatoren betrachten. Schließlich ergibt sich in Verbindung mit Gl. (3)

$$\frac{dC}{C} = \frac{1}{C'_D + C'_1} \left( C'_D \frac{dC'_D}{C'_D} + C'_1 \frac{dC'_1}{C'_1} \right) \quad (23)$$

und

$$\frac{dC'_1}{C'_1} = \frac{1}{C_1 + C_2} \left( C_2 \frac{dC_2}{C_2} + C_1 \frac{dC_1}{C_1} \right) \quad (24)$$

Es sind somit alle Fehler bekannt. Um die Übersichtlichkeit zu erhalten, wollen wir die Fehleranteile getrennt stehen lassen. Da der Fehler  $dL/L$  positiv ist, müssen wir die TK der an der Schaltung beteiligten Kondensatoren

so kombinieren, daß der resultierende TK ( $dC/C$ ) das entgegengesetzte Vorzeichen mit gleichem Wert erhält. Die einzeln aufgeführten Fehler erleichtern die Arbeit sehr. Am besten gelingt die Kompensation mit Keramik Kondensatoren, welche einen eingegengten TK besitzen. Infolge nicht genauer Kenntnis des TK der Schaltkapazität, eventuell der Röhrenkapazität, der Induktivität und des Drehkondensators, bleibt zunächst ein Restfehler bestehen, der oft größer als jener ist, den wir für unseren Betrieb zulassen möchten. Allerdings dürfte man unter den eingangs gemachten Voraussetzungen bessere Werte erzielen. Besonders dann, wenn wir die Kompensation nach dem Versuch wiederholen.

Wir wollen nun noch den Rückkopplungsfaktor ermitteln. Ist uns beispielsweise eine Schaltung bekannt, so ergibt sich für den Betrag des Rückkopplungsfaktors

(Wird fortgesetzt)

dig an Schaltungen herumknobelt und deshalb viel Energie benötigt.

Darum kommt hier der gute alte Netzteil wieder zu seinem Recht. Er läßt sich sehr preiswert aus alten Teilen aufbauen, die in der Bastelkiste noch herumliegen. Bild 1 zeigt eine Schaltung. Der Netztrafo liefert etwa 150...250 V, die vom Selengleichrichter Gr gleichgerichtet werden. Als Siebwiderstand, der gleichzeitig die relativ hohe Spannung „vernichtet“, dient eine Elektronenröhre. Im Mustergerät war es eine alte 6C4. Da es jedoch nur sehr wenig auf den Kennlinienverlauf der Röhre ankommt, können praktisch alle Typen verwendet werden, die imstande sind, den Strom von etwa 20 mA zu vertragen. Es spielt keine Rolle, ob es sich um Trioden oder Pentoden handelt; bei Pentoden wird das Schirmgitter und eventuell das Bremsgitter mit Anode verbunden. Sogar alte ausgediente Typen können oft noch verwendet werden. Hauptsache, die Katode kann noch emittieren. Am Regelwiderstand R1 kann die Ausgangsspannung eingestellt werden. Als Stabilisatorröhre verwendet man eine STR 85/10 bzw. STV 75/6.

## Schaltungshinweise und Werkstatt-Tips (18)

Zweifelloos verdrängt der Transistor immer mehr die Elektronenröhre. Und die gedankliche Umstellung von der guten alten Röhre auf die „dreibeinigen Tierchen“ fällt dem Amateur mitunter schwer. Zunächst die Stromversorgung: Transistoren benötigen, im Gegensatz zur Elektronenröhre, nur eine kleine Gleichspannung von etwa 6...9 V. Der Gedanke drängt sich auf, hier Batterien einzusetzen. In der Tat findet man bei

transistorisierten Geräten meist Batteriespeisung und nur selten Netzspeisung. Zum Experimentieren hat die Batterie allerdings manche Nachteile. Gelegentliche Kurzschlüsse verringern ihre Lebensdauer, die ohnehin immer gerade dann zu Ende ist, wenn man es am wenigsten erwartet. Und schließlich hat die Batteriefrage auch eine finanzielle Seite oder ist ein Beschaffungsproblem, zumal für den, der stän-

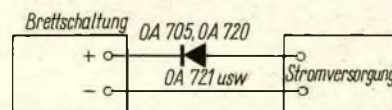


Bild 4

Bild 4: Ein Gleichrichter in der Speiseleitung der Transistorschaltung verhindert Schäden beim Falschpolen der Stromversorgung

Auch andere Typen kommen ohne weiteres in Frage, nur muß dann der Stabilisatorvorwiderstand R2 umgerechnet werden.

Für größere Ströme (1 A und größer) reicht der beschriebene Netzteil nicht mehr aus. Dieses Problem tritt dann auf, wenn Leistungsverstärker mit größeren Endtransistoren „versorgt“ werden müssen. Bild 2 zeigt eine bewährte Schaltung. Schließlich ist im Bild 3 noch eine etwas „komfortablere“ Netzteil-schaltung zu sehen nach einem Vorschlag aus dem VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder). Die Gleichrichter, die Zenerdiode und die Transistoren müssen auf Kühlbleche montiert werden. Die angegebenen Ströme und Spannungen sind nur Richtwerte und können nach Belieben abgeändert werden, solange die Grenzwerte der verwendeten Bauelemente nicht überschritten werden. Die Schaltungen in den Bildern 2 und 3 stellen elektronisch geregelte Netzteile dar, bei denen die Ausgangsspannung weitgehend unabhängig ist von der Belastung (kleiner Innenwiderstand).

Ein Tip noch für das Experimentieren mit Transistoren: Es hat sich – einem Vorschlag von H. Jakubaschk folgend – bewährt, in eine der Speiseleitungen der Brett-schaltung immer einen korrekt gepolten kleinen Halbleitergleichrichter zu schalten (Bild 4). Er verhindert Schäden, wenn die Stromversorgung (Netzteil oder Batterie) einmal zufällig falsch gepolt angeschlossen wird.

Ing. K. K. Streng

Berichtigung zu Heft 3, Seite 86: Joachim Klemm führt das Rufzeichen DM 2 BNO

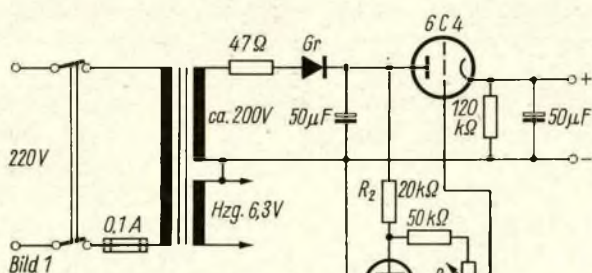


Bild 1

Bild 1: Einfaches Netzgerät für Transistorschaltungen

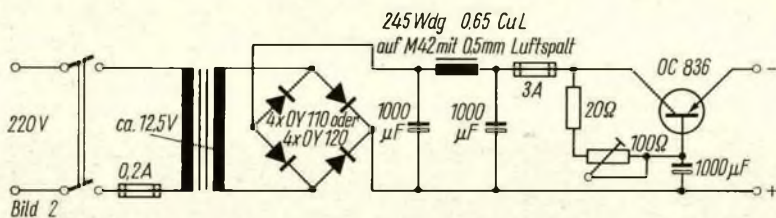


Bild 2

Bild 2: Elektronisch geregelter Netzteil für Transistorschaltungen

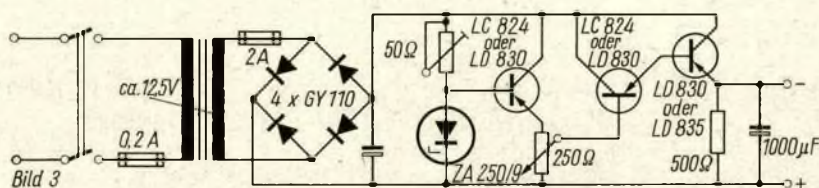


Bild 3

Bild 3: Größerer elektronisch geregelter Netzteil für Transistorschaltungen

# Wirklichkeit und Träume der Tschernijewer

M. SOSULJA

Auf den ersten Blick unterscheidet sich die Tschernijewer Schule wenig von anderen Landschulen des Iwano-Frankowsker-Gebiets. Ein kleines zwei-stöckiges Gebäude, fast daneben der Sportplatz, von einem niedrigen Zaun umgeben, und dahinter erstrecken sich, so weit das Auge reicht, die Kolchosfelder.

Werke und Fabriken gibt es in Tschernijew nicht. Sein Kolchos „Prawda“ ist einer der größten im Bogorodtschansker Kreis. Doch da ist noch die Jugend des Dorfes. Sie hat etwas Besonderes an sich, und dieses Besondere besteht in der Hinwendung zum Funksport, die es ihnen ermöglichte, nicht nur die Grundlagen der Funktechnik zu erlernen, sondern auch ausgezeichnete Funksportler zu werden.

Die Leidenschaft für die Funktechnik entstand natürlich nicht zufällig. Der Physiklehrer der Schule, der Funkamateur Wassili Wassiljewitsch Prischaschnjuk impfte sie seinen jungen Freunden ein. Vom Tag seiner Ankunft im Dorf an hatte sich der junge Lehrer entschlossen, in Tschernijew einen Funkzirkel zu gründen. Die Kameraden richteten zwei Ausbildungsgruppen ein: für Telegrafisten und für Konstrukteure. Die Arbeit ging stürmisch voran. Vor allem wollten die Zirkelteilnehmer eine eigene Station haben. Die Freunde begannen gleichzeitig den Betriebsdienst zu erlernen und eine UKW-Station zu konstruieren und aufzubauen. Aber das Aufbauen war nicht so einfach: viele Materialien fehlten noch. Davon erfuhren die Schüler der benachbarten Mittelschulen und schickten den Tschernijewern aus ihren bescheidenen Vorräten das Notwendige. Dank dieser Hilfe erschien schon Ende 1960 das Rufzeichen der Schul-Kollektivstation UB 5 KFM im Äther. Es begannen Verbindungen mit Schülern anderer Städte, mit sowjetischen und ausländischen Amateuren.

Die Funktechnik begeisterte die Schüler immer mehr. Nach den Schülern der oberen Klassen kamen auch solche der 6., 5. und sogar der 4. Klasse in den Zirkel. Die Bildung eines Radioklubs reifte heran. Leiter wurde Wassili Prischaschnjuk. Er war für die Fuchsjagd und beschloß, auch seine Schüler für diese interessante Sportart zu gewinnen. Zusammen mit I. W. Kogutjak wählte Wassili Wassiljewitsch dazu die stärksten, gewandtesten und findigsten Sportler aus. Das waren etwa 20, unter ihnen Schüler der Oberklassen – die Zwilingsbrüder Bogdan und Michael Daniljuk, ihre Namensschwester Anna Daniljuk, die kleine, aber ungewöhnlich begabte Schülerin der 5. Klasse Anje Stefinina und ihre Freundin Maria Schemrai, die später die Erwartungen ihres Leiters voll und ganz erfüllte.

Im Winter 1962 begann Wassili Wassiljewitsch verstärkt die Ausbildung der Fuchsjäger. Am Tage, in der unterrichtsfreien Zeit, liefen die Kinder mit ihm Ski oder Schlittschuh oder spielten

Tischtennis. Abends saßen die zukünftigen Fuchsjäger im kleinen Raum der Kollektivstation lange zusammen und bauten Fuchsjagdempfänger. Bald waren zwei empfindliche Gerätetypen fertig. Die Transistorempfänger für 3,5 und 28 MHz erwiesen sich als sehr bequem und leicht. Die Empfänger für 144 MHz waren mit 4 Röhren und 10 Transistoren bestückt.

Als die Frühlingssonne die Erde kaum etwas getrocknet hatte, verlegte Wassili Wassiljewitsch das Training nach draußen, in den Wald. Hier suchten die jungen Fuchsjäger zweimal in der Woche Füchse, und einmal führten sie einen Geländelauf durch. Jedes Training begannen sie gewöhnlich mit Bewegungsübungen, danach gingen sie zur „blinden Jagd“ über. Anfangs wollte es nicht recht klappen. Mit verbundenen Augen liefen die Fuchsjäger ganz und gar nicht dahin, wo sie sollten, und konnten keinen Fuchs finden. Aber nach und nach erwarben sie immer mehr Geschicklichkeit und bewegten sich immer sicherer in der richtigen Richtung. Jetzt konnte man die Bedingungen erschweren.

Tschernijew ist ein grünes Dorf. Es liegt am Zusammenfluß zweier Flüsse, deren Ufer mit dichten Sträuchern bedeckt sind. Direkt hinter dem Dorf beginnt ein dichter Eichenwald. Es gibt viele Möglichkeiten, Füchse zuverlässig zu verstecken. Die Jäger hatten es schwer: einmal war der Fuchs hoch auf einem Baum, ein anderes Mal in einem Strohhafen, wieder ein anderes Mal in der Kabine eines Traktors, der auf dem Feld arbeitete. Noch schwieriger war das Training abends, wenn man den Fuchs nicht sehen konnte und die Si-

gnale der Amateurstationen eine richtige Peilung erschwerten.

Am schwersten für die Freunde war und blieb das Suchen eines beweglichen Fuchses. Meist wurde es so durchgeführt: Etwa 400 bis 500 m im Wald arbeiteten zwei Füchse nicht länger als eine Minute an einer Stelle, wechselten schnell den Platz und begannen an einer anderen Stelle zu arbeiten. Der Jäger mußte jedesmal in einer neuen Richtung laufen. Der Fuchs war nur dann gefangen, wenn der Jäger ihn beim Arbeiten entdeckte.

Als alle nach langem Training das Suchen beweglicher Füchse beherrschten, konnte man schon drei Füchse in den Wald schicken. Dabei wurde die Strecke für Mädchen bis zu 3 km, bei Jungen bis zu 6 km verlängert. Man startete einzeln und in Gruppen. Die Füchse konnten in beliebiger Reihenfolge gesucht werden.

Schließlich waren die Mannschaften bereit zu den Einzelmeisterschaften des Dorfes. Zwanzig junge Fuchsjäger kämpften erfolgreich um das Recht, an den Kreismeisterschaften teilzunehmen. Alle erzielten gute Ergebnisse und konnten zum Wettkampf nach Bogorodtschany geschickt werden.

So begann der Erfolg. Nach den Kreismeisterschaften folgten die des Gebiets, dann die der Republik. Mehrmals brachten die Tschernijewer den Wanderpokal und die rote Meisterschärpe nach Hause.

Die Sportler aus dem ukrainischen Dorf nahmen 1963 außer Konkurrenz an den Europameisterschaften in Wilnius teil und waren bei weitem besser als die Mannschaften aller Teilnehmerländer außer der Auswahlmannschaft der

**Funkamateur-Familien wie die Wassili Wassiljewitsch Prischaschnjuks, von der in unserem Beitrag die Rede ist, gibt es in der Sowjetunion viele.**

**In Moskau sind Wolodja Subbotin, UA 1 ZF, und sein Sohn Shenja gut bekannt**



UdSSR. Im August 1964 war W. W. Prishnjuk Mitglied der sowjetischen Fuchsjagdmannschaft, die an den Freundschaftskämpfen in Ungarn teilnahm. Aus Budapest brachte er die Siegmedaille mit ins Dorf.

Und nun sind wir zu Besuch bei Wassili Wassiljewitsch. Er wohnt in einem neuen, schönen Häuschen nicht weit von der Schule. In einem der drei Zimmer – dem größten und hellsten – befindet sich seine „Werkstatt“. Einen besonderen Platz erhielt seine UKW-Station UB 5 CNU. Nicht selten endet der Unterricht, der im Schulradioklub begonnen wurde, in diesem Zimmer. Hier entstehen oft neue Pläne für den Funksport, für die Ausarbeitung interessanter Konstruktionen von Empfängern und anderen Geräten.

Sascha, der Sohn Wassili Wassiljewitschs, kam im vorigen Jahr zur Schule. „Als Schüler beginnt er erst, aber als Funkamateur hat er schon Erfahrung“, lacht die Frau Wassili Wassiljewitschs, die Lehrerin Olga Michailowna. „Unsere ganze Familie sind Funkamateure. Der Funksport kommt wie ein Virus in die Familie und steckt alle an. So geschah es auch bei uns.“

Jetzt baut Wassili Wassiljewitsch einen SSB-Sender. Er träumt schon lange von

der SSB-Arbeit, aber in diesem Jahr kam er nicht dazu, den Traum zu verwirklichen. Es gab zu viel zu tun: Wettkämpfe nach dem Programm der Spartakiade, Vorbereitungen zu einer Ausstellung und vieles andere.

Besonders belebte sich die Arbeit des Radioklubs bei der Durchführung der Spartakiade. Auf Vorschlag I. W. Kogutjaks führten die Kollektive der Zirkel einen Wettbewerb um die besten sportlichen Ergebnisse und um die Mitgliederwerbung durch. Der Radioklub bildete schon drei Meister des Sports aus vier Sportler der ersten und fünf der zweiten Leistungsstufe (darunter zwei Mädchen: Maria Schemrai und Anja Stefinina) sowie vier der dritten Leistungsstufe. Die Tschernijewer nahmen aktiv an allen Gebiets- und Kreiswettkämpfen teil. Ein großes Ereignis steht ihnen noch bevor: die Republikmeisterschaften 1965 in der Fuchsjagd. Die Tschernijewer Funkportler besitzen schon zwei Jahre den Wanderpokal der Ukraine. Sie sind fest entschlossen, ihn auch ein drittes Mal zu erkämpfen, um ihn für immer behalten zu können.

Dieser Wunsch ist nicht nur natürlich, sondern auch zu verwirklichen.

Gekürzt aus „Radio“ Nr. 12/64  
Übersetzung: F. Krause

## Blick hinter die Kulissen

### Vorschub für Mörder

Dieser Tage bin ich aus Riga, der Hauptstadt der Lettischen SSR zurückgekehrt. Mehr als 700 Jahre zählt die Geschichte dieser alten Metropole. Es sind gute und schlechte Jahre darunter – und drei, die als die blutigen in die Annalen eingegangen sind. Vom Juni 1941 bis zum Oktober 1944 regierte hier der deutsche Faschismus in Gestalt des „Reichskommissariats für das Ostland“. Was diese Behörde bei ihrer überstürzten Flucht an Unterlagen zurücklassen mußte, gestattet noch heute eine recht lückenlose Rekonstruktion einer Unzahl grauenvoller Verbrechen. Auf Tausenden Blatt Papier wird dort nüchtern – als handle es sich um die Beseitigung von Ungeziefer – über die Massenvernichtung von Menschen berichtet. Die berichtenden Mörder trugen deutsche Namen wie Lange, Schröder oder Fuchs. Die Untaten sind bekannt. Doch nur wenige Täter haben bisher gesühnt. Ihr Domizil ist in den meisten Fällen die Bundesrepublik, und hier sind die Langes und Schröder zumeist als angesehene Bürger unbehelligt tätig. Ja, einige von denen, die einst in Riga Angst und Schrecken verbreiteten wie Vialon, Steinbrink, Essen und Wichmann, haben höchst einflußreiche Funktionen im westdeutschen Staatsapparat inne.

Der bekanntesten und unbekanntesten Mordkamarilla hat am 25. März der Bundestag die faktische Generalamnestie erteilt. Die westdeutschen Massenmedien haben sich dabei nach Kräften bemüht, von dieser Tatsache abzulenken. Sie verschleierte den Umfang der Verbrechen und sie verniedlichten auch die immense Zahl der ungestraft in Westdeutschland wieder tätigen Nazibestien. Folgt man der Berichterstattung, so müssen die Bonner Parlamentarier in den Wochen vor dem skandalösen Verjährungsbeschuß pausenlos mit ihrem Gewissen gerungen haben. So kommentierte im SFB ein Herr Lindemann die erste Debatte vom 10. März wie folgt: „Wert und Würde einer freien Gesellschaft sind in der hinter uns liegenden Woche auf überzeugende Weise vom Bonner Bundestag demonstriert worden... Es verdient hervorgehoben zu werden, daß an dem großen Erfolg des Parlaments Abgeordnete aller Parteien beteiligt waren“. Streicht man den üblichen Theaterdonner, so bleibt als rationaler Kern jenes 10. März – nichts. Die achtstündige Debatte endete ohne einen einzigen Beschluß. Die Mehrzahl der westdeutschen Rundfunk- und Fernsehberichterstatter aber wandelten das Hornberger Schiefen in einen „großen Erfolg des Parlaments“ um.

Als am Abend des 25. März dann tatsächlich ein Beschluß vorlag, wurde er in den Kommentaren in ähnlich entstellender Art als „Erfolg“ gefeiert. Dabei hat der Bundestag nichts anderes getan, als den Nazi- und Kriegsverbrechern zum 1. Januar 1970 eine Generalamnestie auszusprechen. Und wie hört sich dieser Fakt bei den westdeutschen Stationen an? Sie füllten ihre Berichterstattung mit langen Auszügen

## KURZ BERICHTET

Die neue sowjetische Funksportklassifizierung umfaßt die Kategorien Meister des Sports, Meisteranwärter (Kandidat), Leistungsklasse I, II, III, Jugend I, Jugend II. Für Welt- und Europameister wurde die neue Klasse „Meister des Sports internationaler Klasse“ eingeführt.

Die Länderliste für das R-150-S umfaßt 197 Länder. Die Liste geht von der politischen Gliederung aus (G, CC, GC, GI, GM, GW sind zusammen ein Land!) und zählt zum ersten Mal auch die DDR, Westdeutschland und Westberlin als drei getrennte Länder.

Das Volksbildungsministerium der RSFSR und das ZK der DOSAAF führten von Januar bis Mai in den Schulen einen Wettbewerb der vormilitärischen Massenarbeit durch. Zu den Bedingungen gehört auch die Eröffnung einer Kollektivstation.

K.

aus den Reden der verschiedensten Bundestagsabgeordneten, die mit keinem Wort auf die völkerrechtliche Unverjährbarkeit von Massenmord eingingen. So tönte der CSU-Abgeordnete Jaeger: „... niemand kann und darf uns zwingen, mit erkannten und erkennbaren Mördern zusammenzuleben“. Und das ist ein Ausschnitt aus der Rede von Erler, SPD: „... deshalb schließe ich in dem Bewußtsein, daß der Beschluß des heutigen Tages einen Schritt auf dem richtigen Wege darstellt...“. Der solcherart irreführende Hörer muß zwangsläufig glauben, mit der Rechtsstaatlichkeit sei es gut bestellt.

Nachzutragen bleibt nur noch, daß „Täter in untergeordneten Funktionen“ allem Anschein nach noch vor 1970 in den Genuß völliger Absolution gelangen. Dieser CDU-Antrag wird noch im Rechtsausschuß beraten – seine Annahme ist nur noch eine Frage der Zeit. Dann werden auch Schröder, einst SS-Brigadeführer und Kommandeur der Polizei und SS im Gebiet Lettland, Lange, damals Befehlshaber der Sicherheitspolizei und des SD im gleichen Raum, und Fuchs, der einstige Gebietskommissar von Riga, sich offen ihrer Untaten rühmen dürfen. Denn bei der Praxis des westdeutschen Staates im Falle von Kriegs- und Naziverbrechern unterliegt es kaum einem Zweifel, daß sie alle den Status „untergeordneter Funktionäre“ zugebilligt erhalten. Auf Westdeutschlands Rundfunk- und Fernsehkanälen aber lastet die Schuld, der Reinwaschung von Kriegs- und Naziverbrechern durch verzerrte bis unwahre Berichterstattung wissentlich Vorschub geleistet zu haben.

Norbert Podewin



# Anwendungsmöglichkeiten der Übertrager K21 und K31 in Transistor-Gegentaktstufen

ING. D. MÜLLER

Vom Handel werden die Gegentaktausgangsübertrager K21 und K31 für Transistor-Gegentaktstufen angeboten. Diese können einmal wie in der Originalschaltung des Ursprungsgerätes („Sternchen“ bzw. „T 100“) betrieben werden, zum anderen besteht aber bei vielen Amateuren das Bedürfnis, gegebenenfalls auch andere als im Ursprungsgerät benutzte Betriebsspannungen bzw. Lautsprecher zu verwenden. Es wurden auch schon einige Bauanleitungen veröffentlicht, in denen mit abweichenden Spannungen bzw. Lautsprecherimpedanzen gearbeitet wurde. Es soll hier an Hand der beiden genannten Transformortypen untersucht werden, welche Ergebnisse bei Verwendung von verschiedenen Kombinationen von Betriebsspannungen und Lautsprechern dabei erzielt werden können.

In Bild 1 ist eine Transistor-Gegentaktstufe zu sehen, wobei die Wicklungswiderstände  $R_{Cu\ sek}$  für die Sekundärwicklung und  $R_{Cu\ prim}/2$  für die halbe Primärwicklung ebenfalls mit eingezeichnet sind. Bei Gegentakt-B-Endstufen genügt es, die Verhältnisse bei nur einem Transistor mit der dazugehörigen Primär-Wicklungshälfte des Ausgangstransformators zu betrachten, da bei größeren Aussteuerungen praktisch jeweils nur ein Transistor bei positiver bzw. negativer Halbwelle des Steuersignals Strom zieht. Für den Ausgangstransformator kann man ein vereinfachtes Ersatzschaltbild verwenden. Es wurde hierin auf die Darstellung der Streuinduktivität sowie des Widerstandes, der die Eisenverluste darstellt, verzichtet, da deren Einfluß im Rahmen dieser Betrachtungen vernachlässigt werden kann. Es ergibt sich daraus ein Ersatzschaltbild für einen Endstufentransistor mit der zugehörigen Hälfte des Ausgangsübertragers nach Bild 2.

Hierin ist  $R_L$  der auf die halbe Primärwicklung hinübertransformierte Belastungswiderstand  $R_{La}$ , im speziellen Fall die Lautsprecherimpedanz, die nach [2] näherungsweise als reeller Widerstand betrachtet werden kann.

Der Widerstand  $\frac{\dot{u}^2}{4} \cdot R_{Cu\ sek}$  stellt den auf die halbe Primärwicklung hinübertransformierten Wicklungswiderstand der Sekundärwicklung dar. Zusammen mit dem Wicklungswiderstand der halben Primärwicklung  $R_{Cu\ prim}/2$  ergibt er den Verlustwiderstand  $R_v$ . Der Transistor arbeitet dann nicht nur auf den Außenwiderstand  $R_L$ , sondern auf  $R_L + R_v = R_L^+$ . An  $R_L^+$  wird die Gesamtsprechleistung  $P_{ges}$  abgegeben:

$$P_{ges} = P_L + P_v$$

Die im Verlustwiderstand  $R_v$  verbrauchte Sprechleistung  $P_v$  ergibt sich aus der Beziehung

$$P_v = P_{ges} \cdot \frac{R_v}{R_v + R_L} = P_{ges} \cdot \frac{R_v}{R_L^+}$$

Das Verhältnis der Nutzleistung  $P_L$  zur Gesamtleistung  $P_{ges}$  ergibt den Wirkungsgrad  $\eta$  des Ausgangsübertragers in der jeweiligen Schaltung

$$\eta = \frac{P_L}{P_{ges}} = \frac{R_L}{R_L^+}$$

Betrachten wir als ersten den „Sternchen“-Übertrager K21. Nach [1] sind seine Wicklungsdaten:  $w_1 = 960$  Wdg;  $w_2 = 66$  Wdg;  $R_{Cu\ prim}/2 = 40$  Ohm;  $R_{Cu\ sek} = 0,42$  Ohm. Es ergeben sich dann für das Übersetzungsverhältnis:

$$\dot{u} = \frac{w_1}{w_2} = \frac{960}{66} = 14,55$$

und für die hier interessierende Größe  $\frac{\dot{u}^2}{4}$

$$\frac{\dot{u}^2}{4} = \frac{14,55^2}{4} = \frac{212}{4} = 53$$

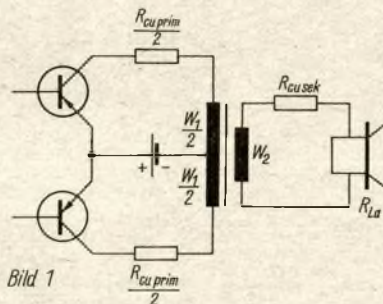


Bild 1: Prinzipschaltung einer Transistor-Gegentaktstufe

Der Verlustwiderstand  $R_v$  wird dann

$$R_v = \frac{R_{Cu\ prim}}{2} + \frac{\dot{u}^2}{4} \cdot R_{Cu\ sek}$$

$$= 40 + 53 \cdot 0,42$$

$$= 40 + 22,9 = 62,9 \text{ Ohm}$$

Mit Hilfe dieser Größen ergibt sich bei einem Lautsprecherwiderstand von 8 Ohm

$$R_L = \frac{\dot{u}^2}{4} \cdot R_{La}$$

$$= 53 \cdot 8 = 424 \text{ Ohm}$$

Dann wird  $R_L^+ = 424 + 62,9 = 486,9$  Ohm

Der Wirkungsgrad  $\eta$  wird dann

$$\eta = \frac{R_L}{R_L^+} = \frac{424}{486,9} = 0,873$$

Schließt man an die Sekundärseite des Übertragers einen anderen Lautsprecher an, so ergeben sich die in Tabelle 1 wiedergegebenen Größen.

Für den „T 100“-Übertrager K31 sind die Wicklungsdaten:  $w_1 = 560$  Wdg;  $w_2 = 112$  Wdg;  $R_{Cu\ prim}/2 = 14$  Ohm;  $R_{Cu\ sek} = 1,15$  Ohm. Daraus ergibt sich

$$\dot{u} = \frac{560}{112} = 5$$

$$\frac{\dot{u}^2}{4} = \frac{25}{4} = 6,25$$

$$R_v = 14 + 6,25 \cdot 1,15 = 21,2 \text{ Ohm}$$

Die entsprechenden Werte bei verschiedenen Lautsprecherimpedanzen ergeben sich aus Tabelle 2. Aus den Tabellen 1 und 2 ist zu entnehmen, daß bei Verwendung eines Lautsprechers mit kleinerer Impedanz als die vorgesehenen 8 Ohm der Widerstand  $R_L$  kleiner wird. Da der Verlustwiderstand  $R_v$  konstant ist, wird auch der Wirkungsgrad  $\eta$  kleiner.

Die maximale von der Endstufe abgegebene Leistung  $P_{ges\ max}$  errechnet sich bei Aussteuerung bis zur Kollektorrestspannung

$$P_{ges\ max} = \frac{1}{2} \frac{(U_B - U_{CER})^2 \cdot 1000}{R_L^+} \text{ [mW]}$$

Hierin ist  $U_B$  die Batteriespannung und  $U_{CER}$  die Kollektorrestspannung, die in diesem Beitrag generell mit 0,5 V angenommen wurde [3]. Bei einer großen Zahl von Transistoren liegt die Restspannung unter 0,5 V. In diesen Fällen lassen sich etwas größere Sprechleistungen als die errechneten Werte erreichen, desgleichen auch bei Inkaufnahme eines Klirrfaktors von etwa 10% [4]. Für die „Sternchen“-Endstufe mit dem Übertrager K21 und 8-Ohm-Lautsprecher ergibt sich eine Gesamtleistung von

$$P_{ges\ max} = \frac{1}{2} \frac{(9 - 0,5)^2 \cdot 1000}{486,9} = 74 \text{ mW}$$

Die an den Lastwiderstand  $R_L$  maximal abgegebene Leistung  $P_{L\ max}$  läßt sich ermitteln aus

$$P_{L\ max} = P_{ges\ max} \cdot \eta = P_{ges\ max} \cdot \frac{R_L}{R_L^+}$$

Bei der „Sternchen“-Endstufe wird

$$P_{L\ max} = 74 \cdot \frac{424}{486,9} = 64,4 \text{ mW}$$

Die an einem Transistor maximal auftretende Verlustleistung  $P_{C\ max}$  erhält man aus

$$P_{C\ max} = \frac{U_B^2 \cdot 1000}{\pi^2 \cdot R_L^+} \approx \frac{U_B^2 \cdot 100}{R_L^+} \text{ [mW]}$$

Im betrachteten Fall der „Sternchen“-Endstufe ergibt dies

$$P_{C\ max} \approx \frac{9^2 \cdot 100}{486,9} = 16,5 \text{ mW}$$

Der maximale Kollektorstrom  $I_{C\ max}$  errechnet sich aus

$$I_{C\ max} = \frac{(U_B - U_{CER}) \cdot 1000}{R_L^+} \text{ [mA]}$$

Im speziellen Falle ergibt sich

$$I_{C\ max} = \frac{(9 - 0,5) \cdot 1000}{486,9} = 17,4 \text{ mA}$$

Zu den errechneten Größen von  $I_{C\ max}$  kommt noch ein Anteil für den Ruhe-

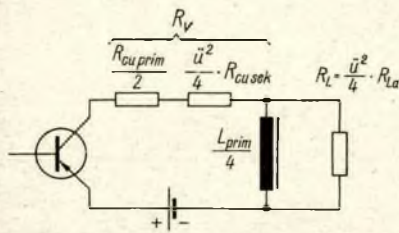


Bild 2

Bild 2: Ersatzschaltbild für einen Endstufen-transistor der Gegentaktendstufe

strom  $I_{CO}$  von etwa  $1 \dots 3$  mA hinzu. Der Kollektorverlustleistung  $P_{Cmax}$  muß ein aus dem Ruhestrom herrührender Anteil von  $U_B \cdot I_{CO}$  hinzugefügt werden. In den Tabellen und Kurven wurden diese Anteile nicht berücksichtigt. Ein entsprechender Zuschlag muß bei der Auslegung der jeweiligen Schaltung erfolgen.

Als Differenz der Gesamtleistung  $P_{ges\ max}$  und der Nutzleistung  $P_{Lmax}$  ergibt sich die Verlustleistung des Ausgangsübertragers  $P_{vmax}$ :  
 $P_{vmax} = P_{ges\ max} - P_{Lmax}$

Im Falle der "Sternchen,-Endstufe wird  $P_{vmax}$ :

$$P_{vmax} = 74 - 64,4 = 9,6 \text{ mW}$$

Aus Tabelle 3 sind die für verschiedene Lautsprecherimpedanzen und Batteriespannungen errechneten Leistungs- und Maximalstromwerte für Endstufen mit dem Übertrager K21 zu ersehen.

(Wird fortgesetzt)

## April, April, April

Einen kleinen Aprilscherz konnten wir uns nicht verkneifen. Aber sicher haben es unsere Leser gleich gemerkt, daß die PA-Salbe („funkamateure“, Heft 4/1965, Seite 121) zur Hautpflege dient und nicht, wie scherzhafter Weise angegeben, als Spezialsalbe für Kontakte in PA-Stufen.

## Berichtigungen

Keine Aprilscherze sind einige Druckfehler, für die wir unsere Leser um Entschuldigung bitten.

### „funkamateure“, Heft 2/1965

Seite 40, Bild 4: Im Schaltbild des Taschenradios „boy“ ist ein Widerstand 470 kOhm einzufügen zwischen dem Schleiferabgriff des Potentionmeters P1 und dem Minuspol des Elkos 10  $\mu$ F/15 V.

Seite 56, 2. Spalte, 15. Zeile v. o.: Der Wert an R11 ist richtig mit 0,6 V.

### „funkamateure“, Heft 3/1965

Seite 94: In der Relaischaltung liegt der Umschalter des Schrittschaltwerkes nicht an Masse! Ebenso entfällt die Verbindung zwischen Relais R1 und der Querverbindung zu den Anzeigelampen. Die Relaiskontakte an den Anzeigelampen gehören entsprechend zu den Relaiskontakten an den Relais v. o. nach u. r2a ... r6a ... und r2b ... r6b).

Tabelle 1  
Transformator K21

| R <sub>La</sub> Ohm  | 8     | 5     | 4     | 3     |
|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| R <sub>L</sub> Ohm   | 424   | 265,6 | 212,5 | 159   |
| R <sub>L</sub> + Ohm | 486,9 | 328,5 | 275,4 | 221,9 |
| $\eta$               | 0,875 | 0,81  | 0,77  | 0,73  |

Tabelle 2  
Transformator K31

| R <sub>La</sub> Ohm  | 8    | 5    | 4    | 3    |
|----------------------|------|------|------|------|
| R <sub>L</sub> Ohm   | 50   | 31,4 | 25   | 18,7 |
| R <sub>L</sub> + Ohm | 71,2 | 52,6 | 46,2 | 29,9 |
| $\eta$               | 0,72 | 0,60 | 0,54 | 0,47 |

Tabelle 3  
Gegentaktendstufen mit Transformator K21

| $U_B = 12 \text{ V}$   |       |       |      |      | $U_B = 7,5 \text{ V}$ |      |      |      |     |
|------------------------|-------|-------|------|------|-----------------------|------|------|------|-----|
| R <sub>La</sub>        | 8     | 5     | 4    | 3    | 8                     | 5    | 4    | 3    | Ohm |
| $P_{ges\ max}$         | 135   | 200   | 240  | 296  | 50                    | 74,5 | 89   | 110  | mW  |
| $P_{Lmax}$             | 117,5 | 161,7 | 185  | 216  | 44                    | 61   | 68,5 | 79   | mW  |
| $P_{vmax}$             | 17,5  | 38,3  | 55   | 80   | 6                     | 13,5 | 20,5 | 31   | mW  |
| $P_{Lmax}$             | 27,5  | 44    | 52,5 | 65,0 | 11,5                  | 17   | 20,6 | 25,2 | mW  |
| $I_{Lmax}$             | 23,7  | 35    | 42   | 52   | 14,3                  | 21,2 | 25,5 | 31,6 | mA  |
| $U_B = 10,5 \text{ V}$ |       |       |      |      | $U_B = 6 \text{ V}$   |      |      |      |     |
| $P_{ges\ max}$         | 103   | 153   | 182  | 226  | 31,2                  | 46,2 | 54,5 | 69   | mW  |
| $P_{Lmax}$             | 90    | 124   | 141  | 162  | 27,2                  | 37,4 | 42   | 49,4 | mW  |
| $P_{vmax}$             | 13    | 29    | 41   | 64   | 4                     | 8,8  | 12,5 | 19,6 | mW  |
| $P_{Lmax}$             | 22,6  | 33,5  | 40   | 50   | 7,4                   | 11,0 | 13,1 | 16,2 | mW  |
| $I_{Lmax}$             | 20,5  | 30,7  | 36,5 | 45   | 11,5                  | 16,8 | 20   | 24,8 | mA  |
| $U_B = 9 \text{ V}$    |       |       |      |      | $U_B = 4,5 \text{ V}$ |      |      |      |     |
| $P_{ges\ max}$         | 74    | 110   | 131  | 163  | 16,5                  | 24,3 | 29   | 36   | mW  |
| $P_{Lmax}$             | 64,4  | 89    | 101  | 117  | 14,4                  | 19,7 | 22,5 | 25,5 | mW  |
| $P_{vmax}$             | 9,6   | 21    | 30   | 46   | 2,1                   | 4,6  | 6,5  | 10,2 | mW  |
| $P_{Lmax}$             | 16,5  | 24,6  | 29,5 | 36,5 | 4,15                  | 6,15 | 7,35 | 9,1  | mW  |
| $I_{Lmax}$             | 17,4  | 26    | 31   | 38,2 | 8,3                   | 12,2 | 14,6 | 18,0 | mA  |

## Beschleunigung des Ätzworganges von gedruckten Schaltungen

Über die Dauer des Ätzworganges von gedruckten Schaltungen bei Anwendung von Eisen-III-Chlorid sind in der einschlägigen Literatur voneinander abweichende Zeiten für gleichartige Ätzverfahren zu finden. Aus diesem Grunde kann für das angegebene Verfahren kein ernsthafter Bezug auf andere, nicht vom Verfasser experimentell erprobte Ätzmethoden angegeben werden. Ausgehend von einer Schalenätzung mit Eisen-III-Chlorid und einer Dichte von 1,4 bei 20 °C wurde für das Ätzen einer gedruckten Schaltung der Abmessung 140 × 80 mm eine Zeit von 1 Stunde 40 Minuten benötigt, wobei keine zusätzlichen beschleunigenden Hilfsmittel angewandt wurden. Hierauf wurde die Fotoschale (180 × 220 mm) mit gleicher Ätzlösung auf einen horizontal befestigten 5-Watt-Lautsprecher gesetzt. Der Lautsprecher wurde mit etwa 2 Watt und 50 Hz aus einem kleinen Netztrafo erregt. Der Ätzworgang an einer gleichen Platine wie oben aufgeführt war bereits nach 25 Minuten abgeschlossen. Die ermittelte Ätzdauer wurde bei mehreren Versuchen in guter Annäherung wieder erreicht.

Die Erregung des Ätzbades mit 50 Hz muß so weit getrieben werden, bis sich an der Oberfläche der sogenannten Klangfiguren ähnliche Wellenbewegungen zeigen und sich einzelne Tröpfchen

des Ätzmittels von der Oberfläche abheben. Die Einfüllhöhe sollte nicht mehr als 5 mm betragen, gemessen von der Platinenoberfläche. Werden nach diesem Verfahren auch nicht die Ätzzeiten nach dem Sprühverfahren erreicht, die einmal mit 6...8 Minuten, ein anderes mal mit 10...15 Minuten angegeben werden, so erscheint es für den Amateurgebrauch recht wirtschaftlich, da die Zutaten, von einer Fotoschale abgesehen, in jedem guten „Amateurhaushalt“ vorhanden sind. Hierbei ist der manuelle Aufwand während des Ätzworganges nicht größer wie bei modernen Ätzmethoden. Außerdem ergibt sich ein einfacher Aufbau der Ätzvorrichtung im Vergleich zur Sprühätzanlage, bezogen auf die Möglichkeiten des Amateurs.

Eine Beeinträchtigung der abgedruckten Leitungszüge wurde nicht beobachtet. Selbst mit Filzschreiber oder Nagellack aufgetragene Abdeckungen von Leitungszügen hielten der 50-Hz-Behandlung stand.

### Literatur:

G. Seidel: „Gedruckte Schaltungen“, VEB Verlag Technik, Berlin, Seite 86 bis 90  
 „radio und fernsehen“, Heft 21/1964, Seite 670/671

T. Pricks - DM 2 AKD

# Leistungsverstärkungsmeßgerät für HF-Transistoren kleiner Leistung bei der Meßfrequenz 100 MHz

P. BAUMANN — P. WEIDNER

Mitteilung aus dem VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

## Zusammenfassung

Die Leistungsverstärkung, gemessen in einer definierten Schaltung, stellt eine wichtige Betriebskenngröße zur Kennzeichnung von Transistoren dar. Im vorliegenden Beitrag wird über den praktischen Aufbau eines Meßgerätes zur Bestimmung dieser Kenngröße für UKW-Vorstufentransistoren berichtet.

## Verwendungszweck

Das vorliegende Meßgerät zur Bestimmung der Wirkleistungsverstärkung  $V_{pb}$  von Transistoren in Basischaltung wurde für den Einsatz in der Endmessung des VEB Halbleiterwerk Frankfurt/Oder entwickelt. Die Leistungsverstärkung bei 100 MHz dient vor allem als Typisierungsgröße für die UKW-Vorstufentransistoren GF 132 [1].

## Definition der Meßgröße

Betrachtet man den Transistor als Vierpol, so ist seine Wirkleistungsverstärkung durch das Verhältnis der Wirkleistung am Vierpolausgang zur Wirkleistung am Vierpoleingang gegeben:

$$V_p = \frac{P_2}{P_1} \quad (1)$$

Bezüglich des am Vierpoleingang liegenden Generators unterscheidet man die Möglichkeiten der Strom- und Spannungseinspeisung (Bild 1 bzw. Bild 2). Der Generatorleitwert bzw. -widerstand sowie der Abschlußleitwert bzw. -widerstand sind komplexe Größen der Form

$$Y_{g(L)} = G_{g(L)} + jB_{g(L)} \quad (2)$$

$$Z_{g(L)} = R_{g(L)} + jX_{g(L)} \quad (3)$$

Bild 1: Transistorvierpol mit Stromspeisung und Lastleitwert

Bild 2: Transistorvierpol mit Spannungseinspeisung und Lastwiderstand

Bild 3: Blockschaltbild des Leistungsverstärkungsmeßgerätes für 100 MHz

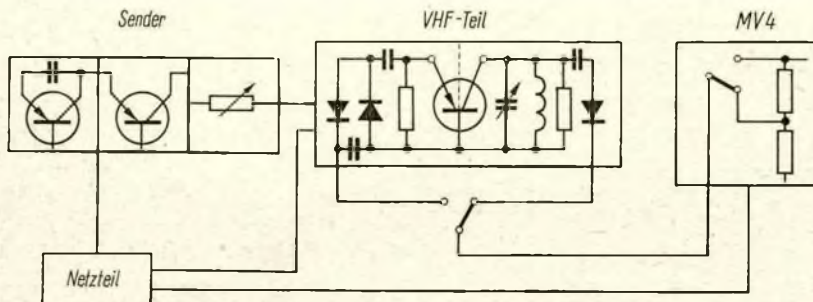


Bild 3

Mit der verfügbaren (maximalen) Generatorwirkleistung

$$P_{gmax} = \frac{|i_g|^2}{4 G_g} \quad (\text{Bild 1}) \quad (4)$$

bzw.

$$P_{gmax} = \left(\frac{U_g}{2}\right)^2 \cdot \frac{1}{R_g} \quad (\text{Bild 2}) \quad (5)$$

erhält man die Wirkleistungsverstärkung des Transistorvierpols als Verhältnis der Wirkleistung am Vierpolausgang zur verfügbaren Generatorwirkleistung zu:

$$v = \frac{P_a}{P_{gmax}} = \frac{4 \cdot |u_a|^2 \cdot G_a \cdot G_g}{|i_g|^2} \quad (\text{Bild 1}) \quad (6)$$

bzw.

$$v = \frac{P_a}{P_{gmax}} = 4 \cdot \frac{|u_a|^2}{|u_g|^2} \cdot \frac{R_g}{R_a} \quad (\text{Bild 2}) \quad (7)$$

wobei

$P_{gmax}$  = verfügbare Generatorwirkleistung

$P_a$  = Ausgangswirkleistung

$|i_g|$  = Betrag des Generatorstromes

$|u_g|$  = Betrag der Generatorspannung

$|u_a|$  = Betrag der Ausgangsspannung

$G_g$  = Realteil des Generatorleitwertes

$R_g$  = Realteil des Generatorwiderstandes

$G_a$  = Realteil des Ausgangsleitwertes

$R_a$  = Realteil des Ausgangswiderstandes

## Praktischer Aufbau des Gerätes

### Blockschaltbild

Das Blockschaltbild für das entwickelte Leistungsverstärkungsmeßgerät zeigt Bild 3. Entsprechend Bild 3 umfaßt das Leistungsverstärkungsmeßgerät folgende Baugruppen:

- Sender
- HF-Meßteil
- Indikator
- Stromversorgung

### Sender

Es wurde ein transistorisierter Sender aufgebaut, der aus einer selbstschwingenden Oszillatorstufe und einer Trennstufe besteht, wobei je ein Transistor OC 883 verwendet wurde. Die Ausgangsspannung läßt sich mit einem Spannungsteiler kontinuierlich regeln.

Die Trennstufe muß so aufgebaut werden, daß durch den Spannungsteiler keine Frequenzänderungen auftreten können. Die gesamte Schaltung ist spannungsmäßig zu stabilisieren und eine Temperaturkompensation vorzunehmen.

Die Frequenzstabilität ist nicht von ausschlaggebender Bedeutung, weil selbst bei einem  $\Delta f/f = \pm 5\%$  keine wesentliche Veränderung des Leistungsverstärkungs-Meßwertes zu erwarten ist. Die Ausgangsleerlaufspannung des Senders wurde regelbar von 3 bis 25 mV ausgeführt.

### HF-Meßteil

Die Schaltung des VHF-Meßteiles zeigt Bild 4. Vom Sender gelangt die HF-Spannung über eine Koaxialleitung und einen Koppelkondensator  $C_3$  an den Emitteranschluß der Transistor-Meßfassung. Das Koppel-C hat die Aufgabe, den Arbeitspunkt des Transistors zu gewährleisten. Es wurde so dimensioniert, daß der Generatorabschlußwiderstand in voller Höhe für den Transistoreingang wirksam wird. Die Gleichrichtung der HF für die Anzeige am Gleichstrommeßverstärker erfolgt in einer Spannungsverdopplerschaltung. Eine derartige Spannungsverdopplung war im vorliegenden Falle erforderlich, um dem Gleichstrommeßverstärker eine genügend hohe Spannung zuzuführen.

Die Gleichstromversorgung für den Emitter erfolgt über eine Drossel, um die HF nicht kurzzuschließen. Der Ausgangsschwingkreis wurde lose an eine Einweggleichrichtung angekop-

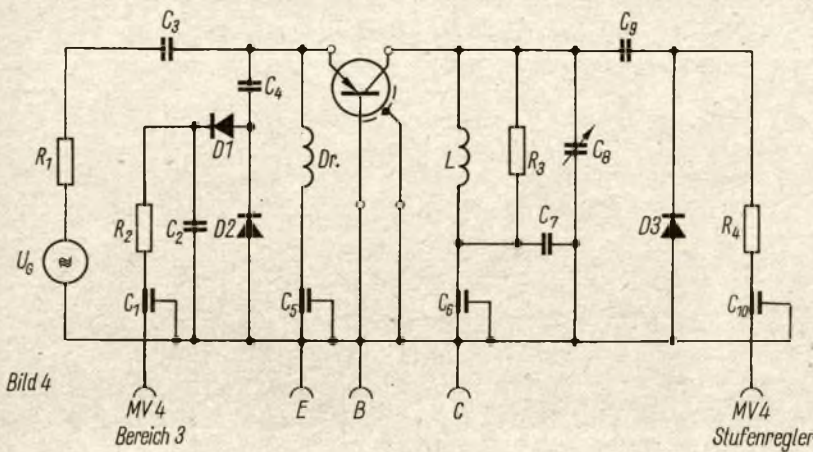


Bild 4: Schaltung für den VHF-Meßteil

pelt, um den Schwingkreiswiderstand möglichst wenig zu bedämpfen. Der Widerstand  $R_3$  wird so gewählt, daß der Gesamtwiderstand der Schaltung  $R_a = 3 \text{ k}\Omega$  erreicht wird. Da die Zuführung der Kollektorgleichspannung über die Schwingkreisinduktivität  $L$  erfolgt,  $L$  jedoch nicht an Masse liegen darf, wurde  $C_7$  in die Schaltung eingefügt. Alle Gleichspannungszuführungen erfolgen über Durchführungskondensatoren.

#### Indikator

Als Indikator wurde der Gleichstrommeßverstärker vom Typ MV4 der Fa. Clamann und Grahnert, Dresden, verwendet. Da die dem MV4 nach Gleichrichtung angebotenen Ein- bzw. Ausgangsspannungen stark unterschiedlich sind, wurde im Spannungsteiler des MV4 ein Umschaltrelais eingebaut.

Beim Drücken einer Meßtaste wird das MV4 auf den empfindlichsten Bereich (Stellung 3 des Stufenschalters D) geschaltet. Bei ungedrückter Taste gilt der jeweils am Bereichschalter D des MV4 gewählte Bereich. Das Betätigen der Meßtaste bewirkt gleichzeitig durch einen weiteren Umschaltkontakt, daß die gleichgerichtete Eingangsspannung des HF-Meßteiles an den Spannungsteiler gelangt. Bei ungedrückter Taste liegt die gleichgerichtete Ausgangsspannung des HF-

Meßteiles am Spannungsteiler des Meßverstärkers.

#### Netzteil

Das Netzteil umfaßt die stabilisierte Stromversorgung für den Sender, die Stromversorgung für das Relais sowie die Arbeitspunkteinstellung des Transistors.

#### Konstruktionshinweise

Die Konstruktion des Gerätes wird durch zwei Punkte bestimmt:

1. Da das Meßgerät für die Ausmessung größerer Stückzahlen von Transistoren geeignet sein muß (Fertigungsendmessung im Herstellerbetrieb; evtl. Wareneingangskontrolle bei den Hauptabnehmern), ist auf die günstige Anordnung der Bedienelemente sowie auf die übersichtliche Anordnung der Meßinstrumente zu achten. (siehe Bild 6 und Bild 7).
2. Das Meßgerät muß entsprechend den Anforderungen der HF-Schaltungstechnik aufgebaut werden. Hierzu gehört, daß beim HF-Meßteil eine kurze Leitungsführung angestrebt sowie ein zentraler Massepunkt festgelegt wird. So wurden beim vor-

Bild 5: Darstellung der Umschaltung am MV4

Bild 6: Frontansicht des Leistungsverstärkungsmeßgerätes, vom VEB Funkwerk Dresden nach Unterlagen des VEB Halbleiterwerk Frankfurt (O.) gebaut. Links oben der komplette Gleichstrommeßverstärker vom Typ MV4 der Fa. Clamann und Grahnert, Dresden

#### Stückliste zum VHF-Meßteil

|               |   |
|---------------|---|
| R 1           | Schichtwiderstand 56 Ohm - 0,1 W  |
| R 2, 4        | Schichtwiderstand 330 kOhm - 0,1 W  |
| R 3           | Schichtwiderstand, abhängig vom Schwingkreiswiderstand; R 3 ist so einzustellen, daß sich ein Gesamtausgangswiderstand von $R_L = 3 \text{ k}\Omega$ ergibt |
| C 1, 5, 6, 10 | Durchführungs-C 3,3 nF  |
| C 2           | Scheiben-C 3 nF   |
| C 3           | Rohrkondensator 3 nF  |
| C 4, 9        | Scheiben-C 8 pF   |
| C 7           | Scheiben-C 800 pF   |
| C 8           | Doppeldrehko $2 \times 4 \dots 14 \text{ pF}$   |
| D 1, 2, 3     | Germaniumdioden OA 645  |
| Dr            | Feritkern-drossel 15 $\mu\text{H}$  |
| L             | Schwingkreisspule, 3,5 Wdg., 6 mm $\varnothing$ , 0,8 mm Cu versilbert, Transistormessfassung 4polig, Sinterwerkstoff, VEB KWH, Hermsdorf                   |

liegenden Meßgerät der Basis- und Schirmanschluß auf einen gemeinsamen Punkt gelegt. Für längere Masse- und HF-Leitungen wurde versilbertes Band verwendet. Um eine möglichst hohe Schwingkreisgüte zu erreichen, wurde die Spule  $L$  mit versilbertem Kupferdraht von 0,8mm  $\varnothing$  gewickelt. Die Grundplatte der Transistormessfassung besteht entsprechend den Anforderungen bei 100 MHz aus Sinterwerkstoff. Vier Bohrungen in der Grundplatte nehmen Messingröhrchen von 5 mm Länge mit einem Innendurchmesser von 0,5 mm auf. In diese Messingröhrchen werden dann die Transistoranschlußdrähte eingeführt. Das HF-Meßteil ist in drei Kammern aufgeteilt, siehe Bild 8. In der ersten Kammer befindet sich der Transistor-Sender mit dem Spannungsteiler. Die Einspeisung der HF, der Abschlußwiderstand für den Generator und die Spannungsverdopplung wurden in der zweiten Kammer angeordnet, in der sich ebenfalls der Emitter- und Basisanschluß der Transistormessfassung befinden. Der Abschlußwiderstand des Generators muß unbedingt in unmittelbare Nähe des Emitteranschlusses angeordnet werden. Die dritte Kammer nimmt den Schwingkreis auf. Die Trennwände 2 und 3 müssen so aufgebaut sein, daß die Schaltkapazität zwischen dem Emitter- und Kollektoranschluß so klein wie möglich gehalten wird (Schwingneigung!).

(Wird fortgesetzt)

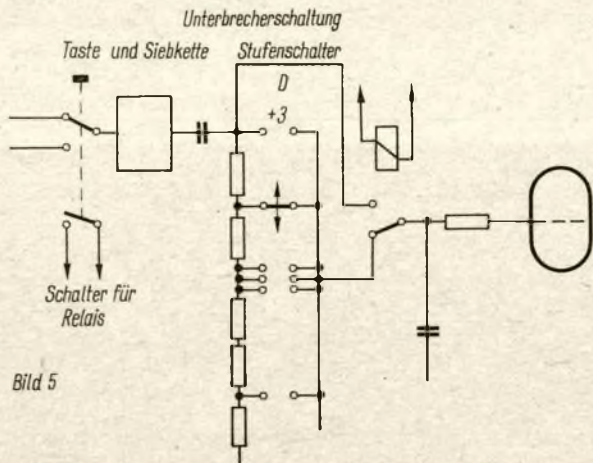
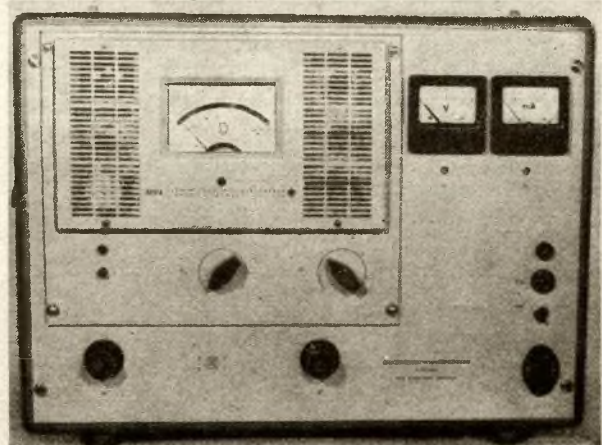


Bild 5



# Ein Fernsteuerungsempfänger selbstgebaut

H.-J. WECK

Der hier beschriebene Fernsteuerungsempfänger zeichnet sich durch einen relativ einfachen Aufbau und durch seine große Funktionssicherheit aus. Er wurde speziell für ein Schiffsmodell entwickelt, ist aber selbstverständlich auch für andere Modelle geeignet. Der Empfänger ist mit drei NF-Kanälen ausgestattet, die eine Übertragung von sechs Befehlen – im Bedarfsfalle auch mehr – gestatten. Zwei Kanäle dienen zur Übertragung der Befehle „rechts“ und „links“. Sie übertragen die Impulse zur Steuerung der Rudermaschine. Über den dritten Kanal laufen die Befehle zur Betätigung eines Impulszählringes, der den Antriebsmotor schaltet. Der Impulszählring übernimmt hier die Funktion eines Schrittschalters und kann auch durch einen solchen ersetzt werden. Das vom Zählring ausführbare Programm lautet:

1. Impuls – Motor wird mit 6 Volt betrieben
2. Impuls – Motor wird mit 9 Volt betrieben
3. Impuls – Der Drehsinn des Motors wird umgekehrt
4. Impuls – Der Motor wird ausgeschaltet
5. Impuls – Entspricht dem ersten Impuls usw.

Um also den Motor beispielsweise auszuswitchen, merkt man sich, welcher Befehl gerade ausgeführt wird, und zählt dann die entsprechende Anzahl von Impulsen dazu. Das fällt im allgemeinen nicht schwer. Benutzt man im Sender zur Impulsgebung eine Kurbel, so kann man auf einfache Weise einen Gleichlauf zwischen Schrittschalter und Kurbelstellung erzielen, wenn man die Kurbel so konstruiert, daß sie sich nur in einer Richtung drehen läßt. Bei Störungen des Gleichlaufs wird dieser durch Betätigung einer Korrekturtaste wiederhergestellt.

Um eine große Betriebssicherheit zu gewährleisten, ist ein Sender mit einer Ausgangsleistung  $\geq 200$  mW angebracht. Es ist zu beachten, daß durch Störimpulse die Empfindlichkeit des im Empfängereingang benutzten Pendelaudions sinkt. Bei schwachen, volltransistorisierten Sendern mit einem Output von  $\approx 80$  mW müssen folglich alle Störquellen möglichst vollständig beseitigt werden. Das bereitet oft einige Schwierigkeiten. Auf alle Fälle wird man Empfänger und Motoren aus getrennten Batterien speisen müssen.

Der Empfängereingangsteil ist im Interesse einer großen Empfindlichkeit als Pendelaudion ausgelegt. Die Empfangsfrequenz beträgt 27,12 MHz. Der Transistor T1 schwingt in Basisschal-

tung. Die Pendelfrequenz wird durch ein RC-Glied in der Emittierleitung erzeugt. Die Funktion ist folgende: Angenommen, der Transistor zieht gerade Strom. Durch den Spannungsabfall am Emittierwiderstand R2 wird C8 aufgeladen. Das heißt, der Emittier erhält gegenüber der Basis ein negatives Potential, oder anders, die Basis wird positiv vorgespannt. Dadurch wird der Transistor aber gesperrt, und zwar so lange, bis sich der Kondensator C8 über den Widerstand R2 entladen hat und die Basis wieder ein bestimmtes negatives Potential aufweist. Durch die Wahl des RC-Gliedes läßt sich daher die Größe der Pendelfrequenz festlegen. Sie liegt bei etwa 70 kHz.

Die NF wird am Emittierwiderstand angekoppelt und über ein RC-Siebglied (für R6 eignet sich besser eine Drossel von etwa 0,1 H) der Basis des folgenden Transistors zugeführt. T2 arbeitet auf einen sehr geringen Außenwiderstand und muß deshalb im Interesse einer größtmöglichen Verstärkung eine hohe Stromverstärkung besitzen. T2 in Kollektorschaltung zu betreiben ist nicht angebracht, da man keinerlei Spannungsverstärkung erzielt.

Am Kollektorwiderstand R5 wird die verstärkte NF abgegriffen und den einzelnen NF-Kanälen zugeleitet. R5 wird auf den kleinstmöglichen Widerstandswert eingestellt. Jeder NF-Kanal ist gleichartig aufgebaut und besitzt als

Bild 1: Schaltung des beschriebenen Fernsteuerungsempfängers (Stückliste im nächsten Heft)

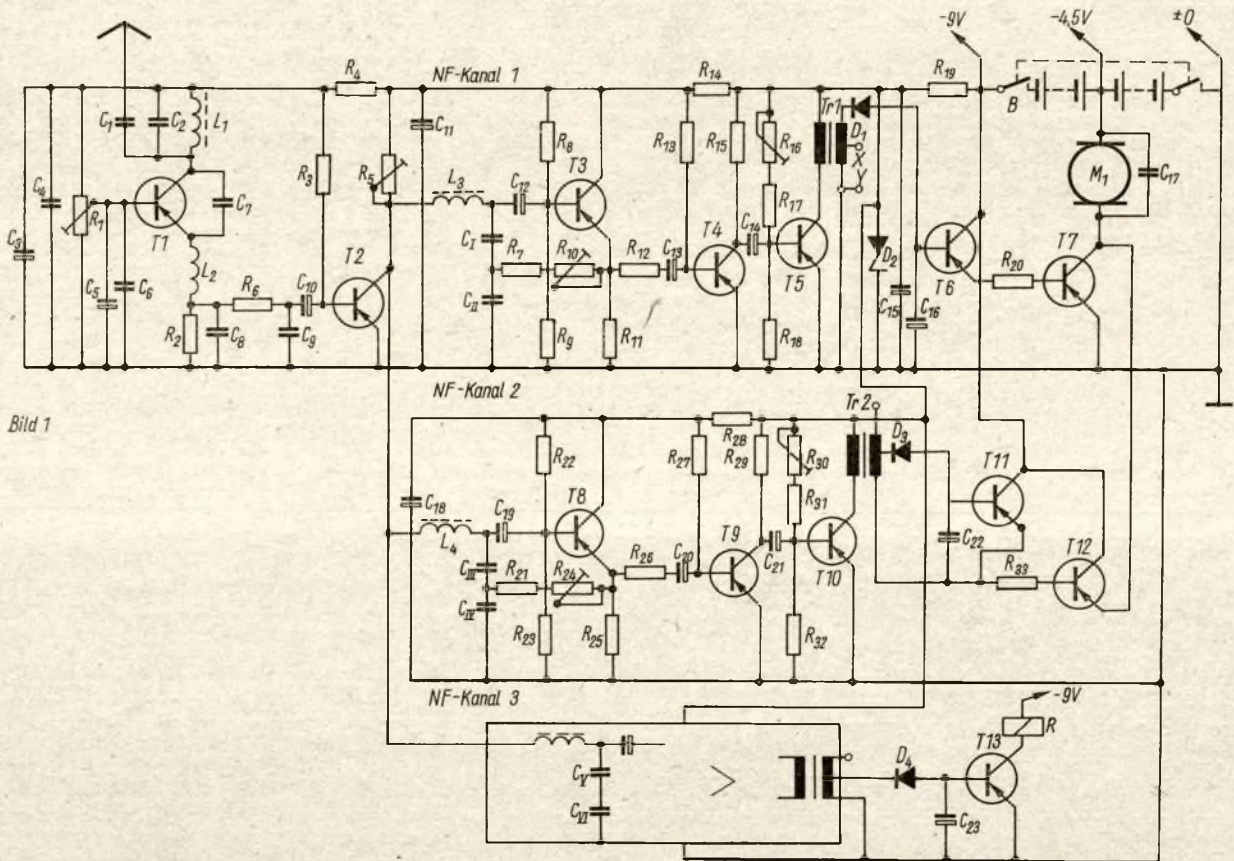


Bild 1

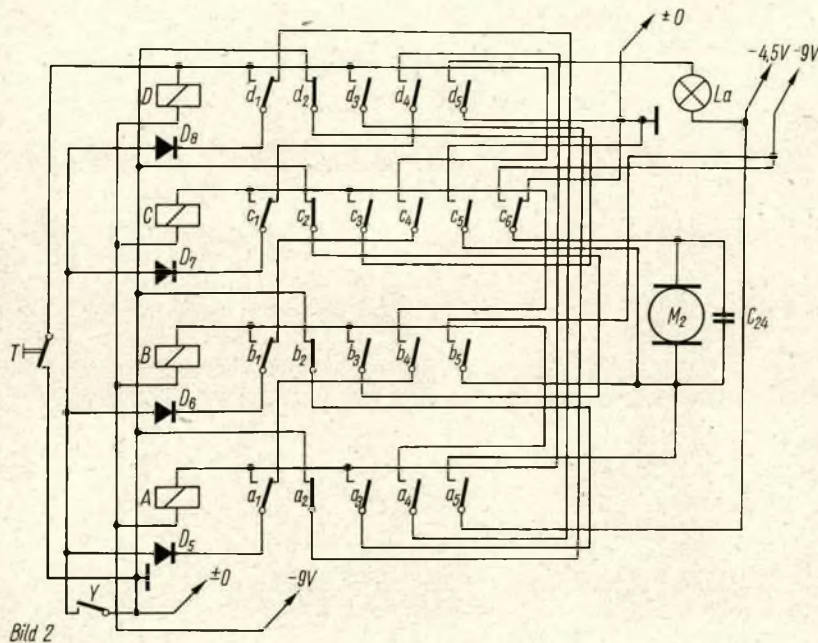


Bild 2: Schaltung für den benutzten Impulszählring

frequenzbestimmendes Glied einen Serienschwingkreis. Im Gegensatz zum Parallelschwingkreis ist hier die Rückwirkung auf andere Kanäle klein. Der Eingang ist niederohmig. Da die Bandbreite von NF-Schwingkreisen im allgemeinen, bedingt durch die geringen Spulengüten, sehr groß ist, entdämpft man die Kreise und erhält so sehr schmalbandige Tonfrequenzfilter. In der Literatur sind sie unter dem Namen „Q-Multiplier“ bekannt.

Zur Entdämpfung des Schwingkreises dient jeweils der erste Transistor eines NF-Kanals. Dieser wird in Kollektorschaltung betrieben. Die NF-Spannung wird am Emitterwiderstand ausgekoppelt und dem Schwingkreis gleichphasig wieder zugeführt. Die Rückkopplung kann so weit getrieben werden, bis das System schwingt, was man zum Abgleich der Tonkreise ausnutzen kann. Der Grad der Entdämpfung wird mit R10 eingestellt. Steht kein Frequenzmesser zur Verfügung, so macht man die Tonfrequenzschwingungen, die im Sender und im Q-Multiplier erzeugt werden, durch je einen Kopfhörer oder Lautsprecher, die man nebeneinander anordnet, hörbar. Es ist jetzt außer den zwei Tönen noch die Differenzfrequenz zu hören. Die beiden Tonfrequenzgeneratoren werden nun so aufeinander abgestimmt, daß die Differenzfrequenz Null wird. Das macht sich in immer langsamer werdenden Lautstärkechwankungen bemerkbar, die schließlich ganz aufhören. Allerdings muß man bei dieser Methode die Frequenzen zuvor nach dem Gehör etwa in Übereinstimmung bringen. Dieser Frequenzvergleich wurde vom Verfasser angewandt und hat sich durchaus bewährt.

An das Tonfrequenzfilter schließt sich eine weitere Verstärkerstufe an, die den Treibertransistor T5 aussteuert. Dieser Transistor übernimmt neben der Leistungsverstärkung des Signals gleichzeitig die Funktion einer Begrenzung. Die Begrenzung, die nur Signale passieren läßt, die eine bestimmte Min-

destspannung überschreiten, ist unbedingt erforderlich. Man bedenke, daß Störimpulse unter Umständen eine vom Nutzsignal nur wenig verschiedene Amplitude aufweisen. Es können möglicherweise Fehlfunktionen ausgelöst werden. Zumindest führen die Störungen zu unstabilem Arbeiten. Die Funktion der Begrenzung soll kurz erläutert werden: T5 erhält eine so große negative Basisvorspannung, daß der Transistor vollkommen geöffnet ist. Die gesamte Betriebsspannung von sechs Volt fällt jetzt am Gleichstromwiderstand des K20 (etwa 500 Ohm) ab. Es fließt ein Kollektorstrom von 12 mA. Die Verlustleistung des Transistors wird bei weitem nicht erreicht, da am Transistor selbst nur die Kniespannung von etwa 0,5 V anliegt.

Gelangt jetzt ein Signal mit ausreichend großer positiver Amplitude an die Basis von T5 – und das ist nur bei der Resonanzfrequenz des Tonfrequenzfilters der Fall –, wird der Arbeitspunkt des Transistors in den geradlinigen Teil der Kennlinie verschoben. Natürlich kann man eine Begrenzung auch mit einer vorgespannten Diode aufbauen. Aber das ist mit Verstärkungsverlust und erhöhtem Aufwand verbunden. Die hier beschriebene Schaltung hat aber neben ihrer Einfachheit den Vorteil einer großen Leistungsverstärkung, da der Transistor praktisch als Schalter arbeitet. Der Schwellwert wird so eingestellt, daß im Kopfhörer, der dazu an die Punkte X und Y angeschlossen wird, nur das gewünschte Signal erscheint. Die Wechselspannung an der Primärwicklung des K20 beträgt dann etwa 10 Volt (bei unbelasteter Sekundärseite). Alle anderen Signale, wie Motorstörungen oder die Frequenz der Nachbarkanäle, dürfen nicht oder nur wenig hörbar sein.

Der nachfolgende Gleichstromverstärker ist zweistufig aufgebaut. Theoretisch müßte schon ein Transistor eine ausreichende Leistungsverstärkung liefern. Der zweite Transistor ist deshalb notwendig, weil die handelsüblichen Trei-

bertrafos die Stufe nicht optimal anpassen. Für eine Relaissteuerung reicht ein einstufiger Verstärker allerdings aus. Die Endstufentransistoren der NF-Kanäle I und II bilden einen Brückenzweig. In der Brückendiagonale liegt der Motor der Rudermaschine, für den hier ein kleiner 4,5-Volt-Typ benutzt wird.

Die Funktion der Schaltung ist unschwer zu erkennen und bedarf keiner weiteren Erläuterung. Im unbelasteten Zustand, und das ist bei der großen Übersetzung, die für die Steuerung notwendig ist, praktisch der Fall, fließen durch den Motor etwa 40 mA. Es reicht zur Schaltung des Motors ein OC 824 aus, der ebenfalls den Einschaltstromstoß noch verträgt. Wird das Modell nur aus einem 6-V-Bleisammler gespeist, kann die Brückenschaltung, die zur Drehrichtungsumkehr des Rudermotors notwendig ist, auch anders aufgebaut werden. Der zweite Brückenzweig wird jetzt nicht mehr durch die Batterie gebildet, sondern durch zwei Kaltleiter (Glühlampen 10 V 0,2 A). Die Schaltung ist aus Bild 3 ersichtlich. Wenn der Motor der Rudermaschine läuft (T2 oder T3 ist also durchgeschaltet), ist immer eine Glühlampe mit diesem in Reihe geschaltet. Sie glüht aber nicht, weil sie nur von einem Strom von etwa 40 mA durchflossen wird. Der Wendel hat einen dementsprechend niedrigen Widerstand. Fast die gesamte Batteriespannung fällt am Motor ab. Die andere Glühlampe erhält dagegen – da sie parallel zur Reihenschaltung Motor – Glühlampe liegt – die volle Betriebsspannung. Ihr Glühlampenwiderstand wächst beträchtlich; sie verbraucht so zusätzlich nur etwa 120 mA.

Bei dieser Schaltung ist zu beachten, daß der Einschaltstromstoß relativ hoch ist. Um den Motor zu starten, muß eine dementsprechend große Steuerleistung aufgebracht werden. Ist diese nicht vorhanden, kann der Transistor nicht voll durchgeschaltet werden. Es glüht unter Umständen, da der Motor eine zu geringe Spannung erhält und dadurch nicht anläuft, La1 bzw. La2 auf. Dadurch erhöht sich der Innenwiderstand der Glühlampe stark, was zur Folge hat, daß die am Motor anliegende Spannung ganz zusammenbricht. Man kann diesen Effekt aber umgehen, wenn man Transistoren mit größerer Stromverstärkung und Leistung einsetzt. Bei der Auswahl der Transistoren OC 831 ist zu beachten, daß deren Großsignal-Stromverstärkung  $\geq 20$ fach ist.

Der NF-Kanal III ist genauso wie Kanal I oder II aufgebaut. Lediglich der Gleichstromverstärker ist einstufig, weil er nur ein Relais auszusteuern hat. Dieses Relais schaltet einen Impulszählring, dessen Funktion im folgenden erläutert wird. Anstelle des Relais könnte natürlich auch ein Transistor eingesetzt werden. Aber wegen der geforderten exakten Schaltvorgänge wurde auf ein handelsübliches Kleinrelais zurückgegriffen.

(Wird fortgesetzt)

# 145-MHz-Kleinstation mit Transistoren

H. KUHN - DM 2 CFL

Teil 3

Da die für diese stärkere Modulator- endstufe vorgesehene Senderendstufe mit 20 bis 24 V Kollektorspannung betrieben wird, kann an  $w_2$  eine Spannung  $U_{as} = 20 V$  bei Abschluß mit 185 Ohm entnommen werden. Der 1,2-W-Verstärker des Mustergerätes wurde mit Transistoren bestückt, deren Stromverstärkung  $\beta$  zwischen 30 und 60 lag. Für Vollaussteuerung war eine Eingangsspannung von 0,2 mV bei 1 kHz an der Basis des ersten Transistors erforderlich. Bild 13 zeigt den Aufbau des 1,2-W-NF-Verstärkers. Die um die Endstufentransistoren gelegte Cu-Kühlschelle wird in eingebaute Zustand über einen 30 mm breiten und 1,5 mm dicken Alu-Streifen, mit dem Alu-Gehäuse verbunden, so daß eine ausreichende Wärmeableitung für die Endtransistoren erreicht wird.

Bild 14 vermittelt einen Eindruck vom Aufbau des 500-mW-NF-Verstärkers. Die bereits erläuterten L-C-Glieder (CO4, Dr1 usw.) sind hier noch nicht enthalten und können gänzlich entfallen,

wenn man den NF-Verstärker nur für Empfangsbetrieb einsetzt. Die Endstufentransistoren werden über den rechts erkennbaren Winkel gekühlt, der mit dem Blechgehäuse verbunden wird.

### 3. Sender

Der Sender ist fünfstufig. Dieses Schaltungskonzept entstand, weil ein Quarz 6,025 MHz relativ günstig erhältlich war. Eleganter wäre der Einsatz eines 48- oder 72-MHz-Obertonquarzes, wobei einige Vervielfacherstufen eingespart werden könnten. Andererseits bereitet die Beschaffung von Transistoren für Frequenzen unter 100 MHz keine großen Schwierigkeiten, so daß die Verwendung eines relativ niederfrequenten Quarzes keine weiteren Nachteile bringt, wenn man vom zusätzlichen Stromverbrauch absieht. Bild 15 zeigt die Schaltung mit pnp-Transistoren in der Endstufe. Der 6,025-MHz-Quarz schwingt auf etwa 18 MHz. T2 und T3 arbeiten als Verdoppler im B-Betrieb. Die Transit-Grenzfrequenz  $f_T$  aller hier

eingesetzten Transistoren liegt etwa bei 75 MHz. Erwartungsgemäß ist es relativ einfach, bis zu der Frequenz von 72 MHz gute Wirkungsgrade bei der Vervielfachung zu erreichen. Bei der Verdopplung von 72 auf 144 MHz hingegen erhält man hier nur noch wenig Output, der kaum zur Ansteuerung der letzten Stufe ausreicht.

T4 und T5 arbeiten deshalb in Gegentakt-Gleichtakt-Schaltung (Push-Push). T6 verstärkt die Endfrequenz im Geradeausbetrieb und arbeitet auf ein Pi-Filter, das Oberwellen unterdrückt und die Anpassung an die Antenne übernimmt. Maximal wurde bei T6 ein Input von 25 mW erreicht. Der mechanische Aufbau dieses Senders wird im Bild 17 gezeigt. Im Bild sind in der Endstufe zwei Transistoren zu sehen, die parallelgeschaltet wurden. Bei der Erprobung zeigte sich, daß auf Grund der geringen Ansteuerleistung ein Transistor in der Endstufe die gleiche Leistung bringt. Die Gleich- und Modulationsspannung der PA mit T6 wird an einem Kollektor der Endstufe des 500-mW-NF-Verstärkers entnommen.

Bild 16 zeigt eine verbesserte Schaltung der letzten Stufen, die mit Si-Planar-Transistoren bestückt ist. Die Transit-Grenzfrequenz dieser Typen beträgt  $f_T > 300 MHz$ . Die Verlustleistung (320 mW bei 45 °C ohne Kühlung) wird hier auf Grund zu geringer Ansteuerung durch T3 auf 72 MHz nicht voll ausgenutzt. In der Endstufe mit T8 wird bei einem Input von etwa 120 mW ein Output von 50...60 mW erreicht. Die gezeigte Modulationsschaltung mit Tr1 (T-100-Ausgangsübertrager) ermöglicht eine Basismodulation. Diese Modulationsart wurde nur als Notlösung angewendet, da mit dem 500-mW-Verstärker auf Grund des Fehlens einer zusätzlichen Modulationswicklung keine Kollektormodulation der Senderendstufe

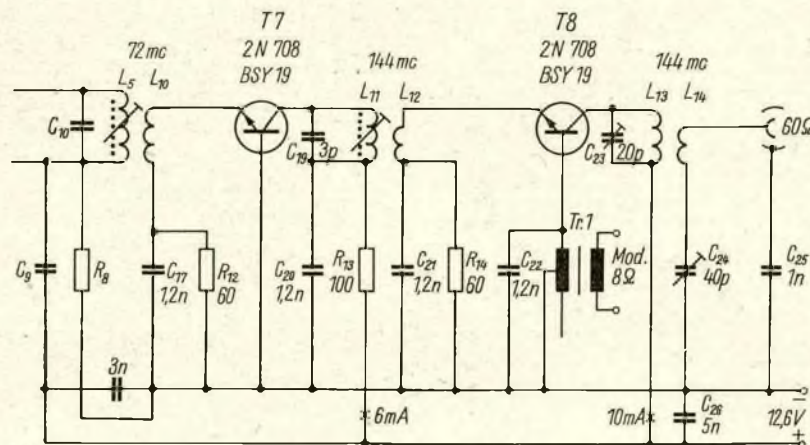


Bild 16

Bild 15: Komplette Schaltung des 2-m-Senders mit p-n-p-Endstufe

Bild 16: Schaltung für Verdopplerstufe und Endstufe mit n-p-n-Transistoren (nach Transistor T3 in Bild 15). Die Wicklungsdaten der Übertrager für die beschriebenen Modulationsverstärker folgen im Schlußteil

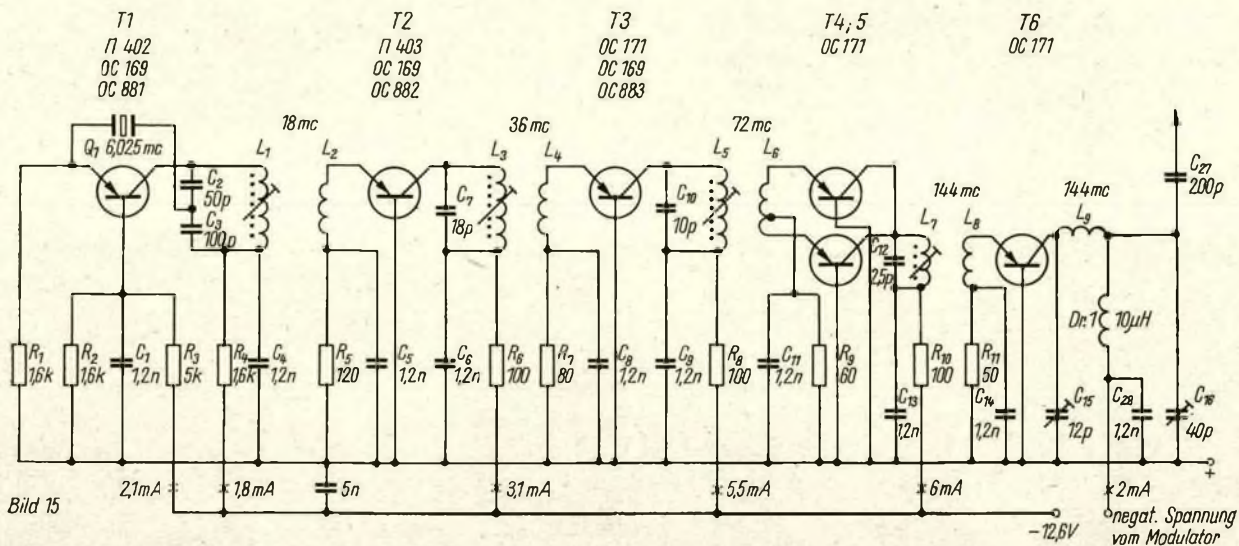


Bild 15

mit npn-Transistor möglich ist. Tr1 wird bei Sendebetrieb an den 8-Ohm-Ausgang des NF-Verstärkers gelegt. Die benötigte Modulationsleistung ist sehr gering und könnte von einem Vorstufentransistor aufgebracht werden. Modulationsgrad und -qualität dieser Schaltung sind gerade ausreichend, ergaben aber bei der ersten Erprobung gute Ergebnisse (Rapport 57 über 220 km mit OK1AIY/p, der nur mit 5 mW arbeitete. Selbstverständlich könnte mit dem 1,2-W-Modulationsverstärker auch Kollektormodulation dieser Endstufe (T8) erfolgen.

#### 4. Inbetriebnahme und Abgleich

##### 4.1 NF-Verstärker

Mit R11 wird der Kollektorrühstrom je Endstufentransistor auf 3...4 mA eingestellt. Wird der Lautsprecherausgang mit  $R_L = 8$  Ohm abgeschlossen, so können bei einer Frequenz von 1 kHz etwa 1,2 W Sinusdauerleistung bei  $K < 10$  Prozent entnommen werden, wenn man an den Eingang etwa 0,2 mV anlegt.

##### 4.2 455-kHz-ZF-Verstärker

Nachdem der Arbeitspunkt von T1, wie in 2.3 beschrieben, eingestellt ist, wird ein HF-Generator von 455 kHz über 5 pF an Punkt z angekoppelt und alle Kreise unter ständiger Verringerung der Prüfgeneratorspannung auf S-Meter-Maximum abgeglichen. Die Einstellung des Produktdetektors wurde schon in 2.3 beschrieben.

##### 4.3 21...23-MHz-ZF-Teil

Der 455-kHz-ZF-Verstärker wurde mit dem Verstärker der 1. ZF verbunden. Der Oszillator arbeitet über der jeweiligen 1. ZF. Zuerst wird sein Abstimmbereich mit L5 und C14 so eingestellt, daß der Bereich von 20,9 bis 23,1 MHz empfangen wird, wenn man an die Basis des Mischers T2 ein entsprechendes Signal über 3 pF ankoppelt. Der erste Kreis des 455-kHz-Verstärkers wird erst jetzt endgültig auf Maximum abgeglichen. Während der Abgleicharbeiten kann selbstverständlich im angeschlossenen NF-Verstärker mitgehört werden. Wenn der Oszillator eingestellt ist, werden die übrigen drei Kreise des Verstärkers für die 1. ZF abgeglichen, indem man ein Signal über 3 pF an den Eingang legt und die Kreise auf Gleichlauf bringt. Diese Arbeit erfordert etwas Geduld, am Ende muß die Verstärkung im Bereich von 21...23 MHz nahezu konstant bleiben. Zur Kontrolle der Empfindlichkeit können jetzt Kurzwellensender empfangen werden, wenn man an den Eingang des 1. ZF-Verstärkers 30 cm Draht als Antenne anschließt.

##### 4.4 Konverter und 1. Oszillator

Sämtliche Kerne aus Manifer 210 in den hochfrequenten Kreisen des Empfängers und Senders wurden auf 3...6 mm gekürzt, haben einen Durchmesser von 4 mm und sind in einem Polystyrol-Gewindestift eingeklebt. Zuerst wird der Quarzoszillator in Betrieb genommen. Dazu wird in Reihe mit R5 ein

Milliamperemeter geschaltet (Meßbereich 5 mA) und L1 durch Verdrehen des Kernes auf maximalen Ausschlag des Instrumentes abgeglichen. Mit dem Grid-Dip-Meter wird kontrolliert, ob sich auch tatsächlich die gewünschte Oberwelle des Quarzes erregt. Jetzt wird das Meßwerk mit R7 in Reihe geschaltet. Ebenso gut kann man natürlich auch den Spannungsabfall über R7 messen (Meßbereich 1 V). L3 wird auf Strommaximum über R7 abgeglichen. Mit einem Griddipper als Absorptionsfrequenzmesser lassen sich jetzt L5 und L6 auf die gewünschte Oszillatorendfrequenz einstellen.

Nun kann der Vorstufen- und Mischbaustein mit dem Oszillator- und 2. ZF-Baustein verbunden werden. Es kann bereits ein starkes 2-m-Signal (Griddipper, eigener Sender) empfangen werden. Durch Verändern der Kopplung zwischen L5 und L6 des Oszillatorbausteins wird zwischen Emittor und Basis des 1. Mischers eine Injektionsspannung von 100...150 mV eingestellt. Jetzt muß im Lautsprecher bereits das Mischrauschen hörbar werden. Sämtliche 144-MHz-Kreise werden nun auf Maximum bei einem 145-MHz-Eingangssignal abgeglichen. Wird nun eine 2-m-Antenne an den Eingang gelegt, so werden alle Kreise (einschließlich des ersten Kreises des 1. ZF-Filters) bei Empfang einer schwachen Station nochmals auf S-Meter-Maximum abgeglichen. (Schluß folgt)

## Transistor-Fuchsjagdempfänger der Entwicklungsreihe „Gera“

J. LESCHE — DM 3 B J

Teil 6

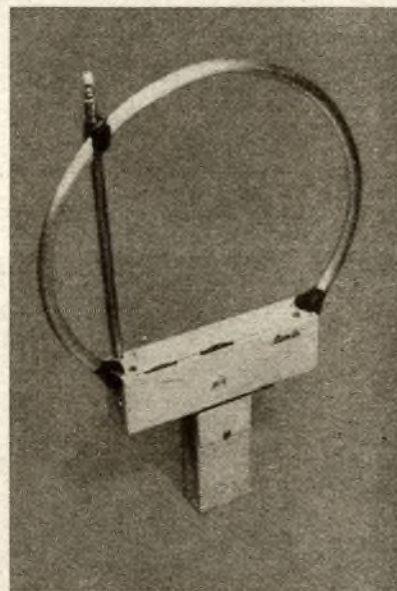
Bild 13 zeigt auf der linken Seite die nach unten gerichtete Buchse (UKW-Steckdose) für den Kopfhöreranschluß. Im Mustergerät wurde zwischen die beiden „normalen“ Buchsen noch eine zusätzliche Kleinsthörer-Steckdose gesetzt (nicht im Bild zu erkennen), die natürlich viele Vorteile für den Fuchsjäger bietet. Die Schaltplatine ist mit zwei Schrauben im  $45 \times 152 \times 30$  mm großen Gehäuse (Abmessungen ohne Griffteil!) befestigt. Das Gehäuse ist für die beiden Rahmenenden an den oberen Ecken passend ausgespart, der Rahmen selbst an diesen Stellen mit Epoxydharz sorgfältig isoliert, um Gehäuse-Kurzschluß zu vermeiden. Dazu ist er mit passenden Formstücken aus dem gleichen, sägespangefüllten Material, wie vorstehend für die Antennenkonstruktionen beschrieben, umgeben, so daß sich eine vollkommen dichte, mechanisch stabile Halterung des nur mit zwei Schrauben an der Schaltplatte befestigten Rahmens im fertig verschlossenen Gehäuse ergibt (Bild 14). Durch die Konstruktion bedingt, muß die Hilfsantenne seitlich aufgesteckt werden, die Wirkung wird dadurch

jedoch in keiner Weise beeinflusst. In Bild 14 nicht dargestellt ist allerdings die für diesen Empfänger ebenfalls erforderliche Zusatzspule an der Teleskopantenne (Antennenadapter), die erst eine einwandfreie Peilung der Vor-Rückwärts-Richtung ermöglicht. Analog der Entwicklung des verbesserten Rahmentyps „B“ für das Gerät „Gera I“ könnte selbstverständlich auch im Gerät „Gera Ia“ die Verlängerungsspule und das HF-Dosier-Potentiometer Platz finden, obwohl die Anordnung einiger Bedienungselemente durch das zusätzliche Potentiometer etwas verändert werden müßte. Der Platz reicht aber grundsätzlich dafür aus.

In dem in das Gehäuse eingreifenden Messingdeckel ist in der Mitte eine Aussparung für eine einfache Frequenzskala angebracht, die auf der Hartgewebe-Rändelscheibe des Haupt-Drehkos aufgeklebt ist. Auf die Verwendung eines Feintriebes wurde, wie beim Empfänger „Gera I“, verzichtet, da infolge der Spreizung des Bandes über die ganze Skalenbreite die Einstellung der Frequenz auch bei schwächeren Sendern kaum Schwierigkeiten bereitet.

Der Empfänger „Gera Ia“ hat sich bei den Deutschen Meisterschaften der Fuchsjäger 1964 ausgezeichnet bewährt und dürfte besonders für erfahrene Amateure eine günstige Lösung darstellen. Für den Anfänger ist allerdings die konstruktive Konzeption des Typs „Gera I“ auf jeden Fall zu empfehlen, da der Aufbau

Bild 14: Vorderansicht des Transistor-Peilempfängers „Gera Ia“







**Bild 15:** Anordnung von Testempfänger (links) und Feldstärkemeßgerät (rechts) im Gelände für die beschriebene Empfindlichkeitsmessung

wesentlich übersichtlicher gehalten werden kann und viel weniger mechanische Präzision erforderlich ist, als etwa für die spezielle Gehäuseanfertigung für den Typ Ia. Außer den veränderten Abmessungen und der geringeren Masse, (betriebsfertig bestückt, aber ohne Kopfhörer, etwa 560 g) gelten sämtliche in diesem Beitrag angegebenen Kennwerte und Leistungsdaten auch für dieses Gerät.

**Wie wurde die Empfindlichkeit gemessen?**

Der zu testende Empfänger wurde auf ein stabiles Stativ mit Kinoschwenk-

kopf (mit Gradteilung) montiert. An den Kopfhöerausgang des Gerätes kam außer dem (abschaltbaren) Kontrollhörer ein Vielfachmesser (EAW) als Outputmeter. Der Hauptteil der Messungen erfolgte mit dem 6-V-Bereich des Instrumentes (Wechselspannungsbereich, Innenwiderstand 2000 Ohm/V), dabei war dem Empfängerausgang ein Belastungswiderstand von 500 Ohm parallelgeschaltet. Zusammen mit dem Bereichs-Innenwiderstand des Instrumentes ergeben sich somit die gemessenen Spannungswerte an etwa 480 Ohm. Mit dem gleichen Abschlußwert wurden zuvor die Frequenzkurven des NF-Verstärkers bei NF-Eingangsspannungen von 0,05 bis 5,0 mV (obere Aussteuerungsgrenze des Verstärkers!) aufgenommen, so daß eine genaue Beurteilung des Verstärkungsverhaltens der HF-Teiles möglich wurde. Neben dem Testgerät wurde in einigen Metern Entfernung ein S.-u.-H.-Feldstärke-Meßgerät (ebenfalls mit Stativ und auf Schwenkkopf gelagerten Peilrahmen) aufgestellt. Die Messungen erfolgten im Freien auf einem eigens für derartige Messungen, insbesondere Störfeldstärkemessungen, benutzten Meßgelände. Als Sender wurde ein 2-W-Sender (batteriegespeist) mit Stabantenne von 2,4 m Länge in einer Entfernung von etwa 4 λ von der Empfangsstelle verwendet. Der Sender arbeitete mit wesentlich herabgesetzter Leistung. (Bei Feldstärkemessungen rechnet man ab 4 λ mit dem „Fernfeld“, darunter liegt das für die Messung weniger geeignete „Nahfeld.“) Für die A3-Messungen war der Sender mit 1000 Hz und einem Modulationsgrad von 70% amplitudenmoduliert. Als Meßfrequenz wurde Bandmitte (3,65 MHz) eingehalten, sofern diese Frequenz zum Zeitpunkt der Messun-

gen (August 1964, mittags zwischen 11,00 und 14.30 Uhr MEZ) einigermaßen störungsfrei war. Bei QRM wurde einige kHz QSR vorgenommen. Die Vergleichsmessungen am Feldstärkemesser erfolgten nur am magnetischen Feld (Rahmenantenne), das Testgerät wurde dagegen sowohl ohne als auch mit Teleskopstab untersucht. Den Aufbau der Meßanordnung zeigt Bild 15.

Den jeweils mit dem Feldstärkemesser ermittelten Feldstärkewerten der magnetischen Komponente in den verschiedenen Einstellrichtungen des Rahmens wurde der Outputwert des Testgerätes gegenübergestellt (bei gleicher Rahmenrichtung). Für den A3-Empfang war die Einstellung der ZF-Rückkopplung kurz vor dem Schwingensatz, für A1-Empfang auf maximale Ausgangslautstärke kurz hinter dem Schwingensatzpunkt mit einem Überlagerungston von etwa 1000 Hz gewählt (Kontrolle mit Kopfhörer). Die Messungen bezogen sich auf eine Größe der magnetischen Feldkomponente von  $700 \cdot \cdot \cdot 1 \mu\text{V/m}$  (Maximum- bis Minimum-Richtung). Die zugehörigen Output-Spannungswerte z. B. am Mustergerät des Typs „Gera I“ waren 1,2 V bzw. 0,1 V, d. h. ein Pegelunterschied von mehr als 21dB zwischen Maximum- und Minimumrichtung. Bei den geringeren Absolutwerten der Empfangsfeldstärke (oder bei herabgesetzter HF-Empfindlichkeit des Empfängers durch Zurückdrehen des HF-Regelpotentiometers in der Eingangsstufe) wird der Pegelunterschied zwischen Maximum und Minimum noch größer, da der NF-Verstärker bei den genannten hohen Spannungswerten bereits in das Aussteuerungsgebiet kommt und einen „Kompressionseffekt“ (Amplitudenbegrenzung) zeigt. (Schluß folgt)

## Für den KW-Hörer

### Funkempfangsstation (I)

#### Der O-V-2 „pionier 1“

Es mag die Frage auftauchen, ob sich bei den überfüllten Amateurbändern der Bau eines Geradeempfängers überhaupt noch lohnt. Die Antwort lautet eindeutig: „Ja!“ Hier die Gründe: 1. Ein Einkreiser ist bei cw-Empfang bezüglich Trennschärfe nur einem solchen Superhet unterlegen, dessen Bandbreite geringer als 1000 Hz ist. Dieser muß also mit Quarzfilter o. ä. ausgerüstet sein oder eine sehr niedrige ZF aufweisen. Bei den meisten Eigenbau- und vielen kommerziellen Supern ist das nicht der Fall, so daß die Nahselektion nur durch die unterschiedliche Tonhöhe der empfangenen Sender gegeben ist, d. h. durch das Ohr des op. 2. Ein Einkreiser übertrifft einen Super im Hinblick auf Empfindlichkeit bestimmt, wenn der Überlagerungsempfänger keine Vorstufe besitzt. Was ein O-V-1 leisten kann, hat DM-2232/N im „funkamateure“, H. 12/1964, S. 422, sehr anschaulich dargelegt.

3. Der Einkreiser ist ein ausgezeichnetes Übungsobjekt für den newcomer. Spiegelfrequenzen und Abgleichschwierigkeiten gibt es nicht. Obwohl diesen Vorteilen einige schwerwiegende Nachteile gegenüberstehen, wie Antennenabhängigkeit der Eichung, geringere Trennschärfe bei fone-Empfang, schlechte Weitabselektion und Mitziehererscheinungen bei Einfall starker Sender, muß jeder Amateur eben

einmal einen O-V-1 oder O-V-2 gebaut haben.

Nun soll mit dieser Bauanleitung den früher veröffentlichten nicht einfach eine weitere hinzugefügt werden, sondern der rx ist in allen Teilen so ausgelegt, daß man ihn ohne großen zusätzlichen Materialaufwand und vor allem ohne Chassisneubau später in einen Mittelsuper umbauen kann. Die Schaltung (Bild 2) zeigt keine Be-

**Bild 1:**

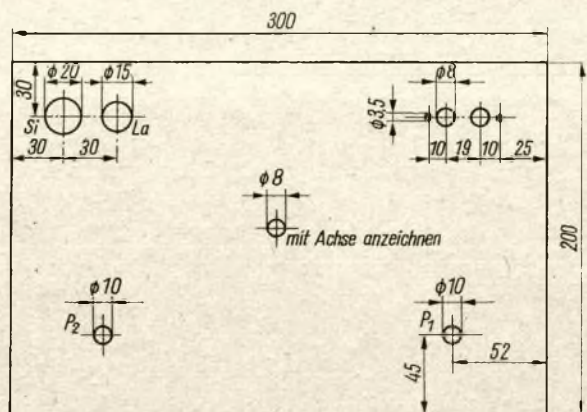
Maßskizze für die Frontplatte des O-V-2. Das Loch für den Sicherungshalter Si hat nicht den  $\varnothing 20$ , sondern  $\varnothing 18$

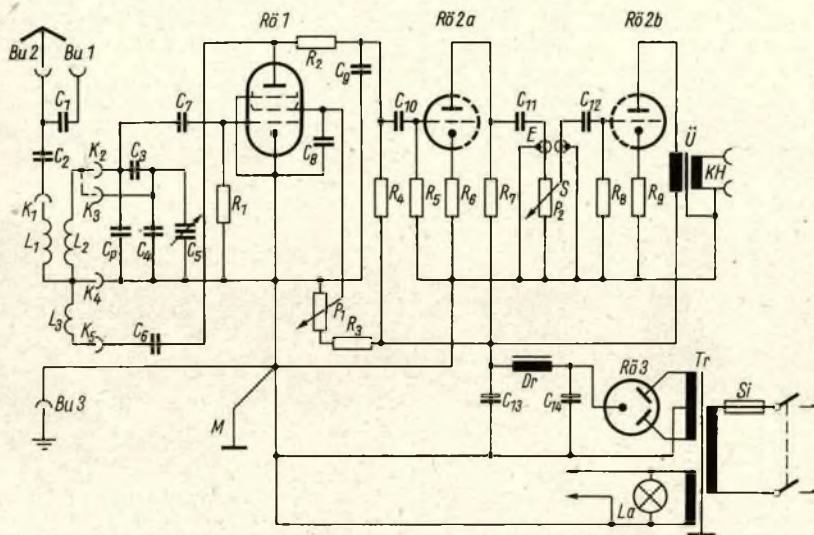
**Bild 2:**

Schaltung des KW-Empfängers „pionier 1“ (umseitig)

**Bild 3:**

Blick auf das Chassis des KW-Empfängers „pionier 1“ (umseitig)

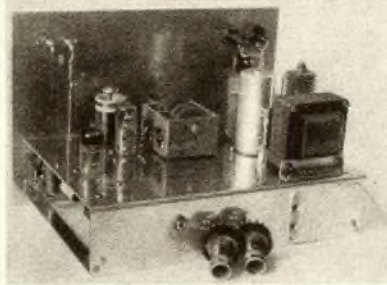




sonderheiten. Das Signal gelangt von der Antenne über induktive Kopplung auf den Gitterkreis der Audionstufe. C 3 und C 4 sorgen in Verbindung mit dem Abstimm-Drehkondensator C 5 für eine gute Bandspreizung bei gutem L/C-Verhältnis. Beim Betrieb im 80-m-Band wird C 3 durch eine Brücke in der Steckspule kurzgeschlossen. Die Rückkopplung wird durch die Höhe der Schirmgitterspannung mit P 1 eingestellt. Das Siebglied R 2-C 9 hält die HF vom NF-Verstärker fern. Die Lautstärkeregelung erfolgt mit P 2 vor der zweiten NF-Stufe, so daß sie nicht auf die Abstimmung zurückwirken kann. Die nicht überbrückten Katodenwiderstände der Röhre 2 bewirken eine Gegenkopplung. Der Kopfhörer wird an die Sekundärwicklung des Ausgangsübertragers Ü angeschlossen. Das Netzteil arbeitet mit Zweiweggleichrichtung. Die Gleichspannung wird mit C 14-Dr-C 13 gut geglättet. Anstelle der vielfach gebräuchlichen Anzeigeglimmlampe parallel zur Primärwicklung des Netztrafos verwendet man besser eine Skalenlampe 10 V/0,1 A parallel zur Heizwicklung. Da sie mit nur 6,3 V betrieben wird, hält sie „ewig“. Obwohl eine EF 80 in der Audionstufe günstiger ist, wurde die Röhrenbestückung im Hinblick auf einen späteren Umbau in einen Super mit je einer EF 85, ECC 83 und EZ 80 gewählt.

Das Chassis ist nach der dekadischen Amateurnorm konstruiert. Bei der Anordnung der Bauteile wurde der Plan zum evtl. Umbau ebenfalls berücksichtigt. Die Bilder 1, 3 und 4 zeigen alle wichtigen Einzelheiten. Im Mustergerät wurde für Front- und Montageplatte 2 mm dickes Reinaluminiumblech verwendet. Bei einer härteren Blechsorte kommt man auch mit geringerer Dicke aus (evtl. durch Winkel verstärken).

Beim Bau ist darauf zu achten, daß erst alle mechanischen Arbeiten erledigt werden, bevor man mit der Montage der Bauteile oder gar mit der Verdrahtung beginnt. Versteckte Bohr- oder Feilspäne führen sonst zu stundenlanger Fehlersuche. Abgesehen davon könnten Röhren oder andere wertvolle



Bauelemente durch Kurzschlüsse beschädigt werden. Um der Gefahr zu begegnen, daß die Lötanschlüsse der Röhrenfassungen Massekontakt geben, schrauben wir die Fassungen von unten gegen das Chassis. Das Loch in der Frontplatte für die Achsenverlängerung des Drehkondensators zeichnen wir mit der Befestigungslöcher für den Drehko erfolgt am einfachsten in der Weise, daß man in dessen Gewindelöcher Madenschrauben (Spitze nach unten) einschraubt und ihn kräftig auf die Montageplatte drückt. Damit sind die Punkte bei Al-Blech gut markiert. Verwendet man härteres Blech, so klebt man vorher Heftpflaster auf das Chassis. (wird fortgesetzt)

### Hinweis für SWLs

Der Artikel: „Ganz neu: Die DM-EA-Nummer“ in Heft 1/65 wurde gleich nach der Nachrichtensportkonferenz in Leipzig ausgearbeitet, um unsere KW-Hörer rechtzeitig über diese Neuerung informieren zu können.

Inzwischen haben wir im Radioklub der DDR die DM-EA-Bedingungen nochmals überarbeitet und den Verfahrensweg der Beantragung und Bestätigung wesentlich vereinfacht.

Während unser Artikel lediglich auf das DM-EA-Diplom orientieren sollte, sind für alle Entscheidungen die DM-EA-Bedingungen als maßgebend zugrunde zu legen. *Referat Jugendarbeit*

### Tips für die Prüfung

Im folgenden bringen wir einige Studienhinweise für die Vorbereitung auf die DM-EA-Prüfung:

1. Richtige Beurteilung der Lesbarkeit, Lautstärke und Tonqualität (R/S/T-System) unter realen Bedingungen am Empfänger.

*Literatur:* Amateurfunk, S. 14-22 und 549; Mit Logbuch, Call und Funkstation, S. 86 u. 87; Der praktische Funkamateurl, Heft 1, S. 67 u. 68

2. Kenntnisse und Fertigkeiten in der Bedienung eines KW- oder UKW-Empfängers.

*Literatur:* Amateurfunk, S. 138-144; Mit Logbuch, Call und Funkstation, S. 24 bis 37; Der praktische Funkamateurl, Heft 16, S. 63 u. 64

3. Richtige Erklärung der allgemein üblichen Regeln bei der Durchführung des internationalen Amateurfunkverkehrs, die wichtigsten Q-Gruppen, Verkehrsabkürzungen, Abkürzungen für Gerätebezeichnungen, Landeskenner und Inhalt der QSOs.

*Literatur:* Amateurfunk, S. 508-510, 531 bis 546, 547 u. 548, 551-560; Mit Logbuch, Call und Funkstation, S. 22-24, 86, 87 u. 88; Der praktische Funkamateurl, Heft 1, S. 25-35, 63-65, 65 u. 66, 68 u. 69

4. Kenntnis von mindestens 12 Landeskennern Europas

*Literatur:* Amateurfunk, S. 531-546; Mit Logbuch, Call und Funkstation, S. 85; Der praktische Funkamateurl, Heft 1, S. 68 u. 69

5. Kenntnis der ordnungsgemäßen Führung eines Funktagebuches und richtige Ausfertigung der Empfangsbestätigung (SWL-Karte)

*Literatur:* Amateurfunk, S. 510; Mit Logbuch, Call und Funkstation, S. 57-62; Der praktische Funkamateurl

Und hier noch einige praktische Hinweise:

1. Die beste Prüfungsvorbereitung ist das zusammenhängende Studium eines entsprechenden Fachbuches. Dem Anfänger empfehlen wir „Mit Logbuch, Call und Funkstation“ von Martin Selber. Der Fortgeschrittene arbeite nach dem Handbuch „Amateurfunk“.

2. Die im Plan angegebenen Seitenzahlen beziehen sich auf folgende Bücher:

1. Autorenkollektiv: Amateurfunk. Deutscher Militärverlag, Berlin 1963, 4. Auflage, 18,80 MDN

2. Selber, M.: Mit Logbuch, Call und Funkstation. Der Kinderbuchverlag, Berlin 1964, 4. Auflage, 4,- MDN

3. Andrea, K.: Der Weg zur Kurzwelle. Der praktische Funkamateurl, Heft 1. Deutscher Militärverlag, Berlin 1963, 3. erweiterte Auflage, 1,90 MDN

4. Schubert, K.-H.: Praktisches Radiobasteln III. Der praktische Funkamateurl, Heft 16. Verlag Sport und Technik, Neuenhagen 1960, 1,90 MDN (2. Auflage erscheint Mitte dieses Jahres im Deutschen Militärverlag.)

*Referat Jugendarbeit*



## Hunderttausend Tropfen Schweiß

Einem geschenkt Gaul guckt man nicht ins Maul, so heißt ein Sprichwort.

Bekommt man aber einen alten Stall geschenkt, dann muß man schon einmal hineinschauen. Das taten die Nachrichtensportler aus Tauer im Kreis Guben auch, als sie von ihrem Sektionsleiter Wilhelm Bogan erfuhren, daß daraus eine Ausbildungsstätte werden sollte. Es sah schlimm aus, aber sie zögerten nicht lange, spuckten in die Hände und gingen ran. Zu tun gab es mehr als genug. Als erstes war eine dicke Schicht versteinertes Mist zu entfernen. Wände mußten eingezogen werden, ein Tor war zuzumauern, Fenster mußten eingesetzt werden. Keiner hatte das Mauern gelernt. Wenn es mit der Kelle nicht recht klappen wollte, verschmierten sie mit den bloßen Händen. Ein Maler entdeckte sein Herz für den Elan der Jungen und ließ sich davon anstecken. Er besorgte den Innenanstrich und stellte ihnen obendrein noch ein Magnetbandgerät zur Verfügung. Dafür ernannte ihn die Gruppe zu ihrem Ehrenmitglied.

Dann kam der Tag der Einweihung. Er wurde feierlich begangen. Viele Gäste waren erschienen. Der Bürgermeister selbst hielt die Eröffnungsrede und zeichnete die besten Aufbauhelfer mit der Aufbaunadel aus. Mehr als 1000 Stunden sind zusammengekommen und viele Tropfen Schweiß flossen in jeder dieser Stunde.

Heute, nach eineinhalb Jahren, ist das alles beinahe vergessen. Bescheiden winkte Kamerad Bogan ab, als wir ihn aufsuchten: „Macht doch kein Aufheben von unserer kleinen Sache.“

Das wollen wir auch nicht, aber wir meinen, es lohnt sich, einmal zu zeigen, was mit viel Begeisterung und wenig Geld geschaffen werden kann. Und diese „kleine Sache“ ist uns eine Druckseite wert.

Sollte diese oder jene Sektion ähnliches vorhaben und vor scheinbar unüberwindlichen Schwierigkeiten stehen – wir glauben, Kamerad Bogan wird sie gern beraten.

R. Bunzel

Lehrer Wilhelm Bogan, DM 3 XF, ist ein Sektionsleiter mit viel Initiative. Der Hauptanteil am Ausbau des Stützpunktes kommt auf sein Konto.

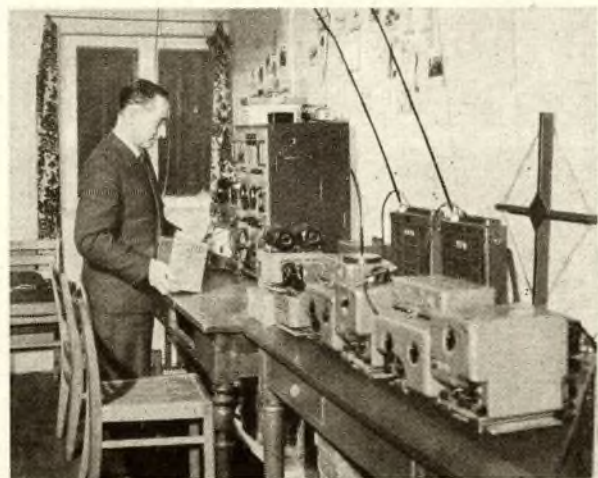
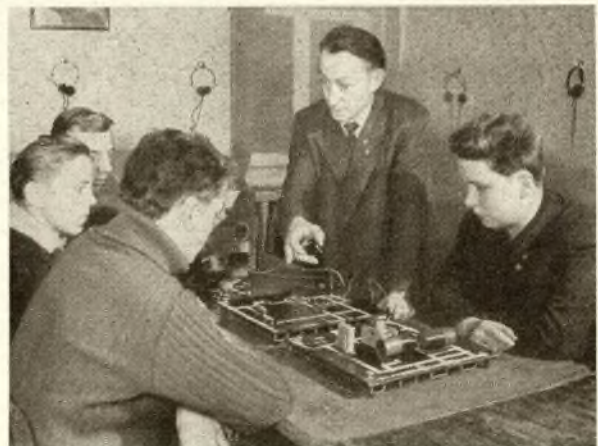
Hier erläutert er am Demonstrationsmodell eine Empfängerschaltung. V. l. n. r. sitzend Joachim Domke, Lothar Eckert, Heinz Töpfer und Karl-Heinz Heuer, der für seinen unermüdlichen Einsatz mit der Aufbaunadel ausgezeichnet wurde

Im Lagerraum steht die Station DM 3 XF. Zur Zeit unseres Besuches war sie nicht ORV, die Antenne fiel den Schneemassen des Spätwinters zum Opfer. Gegen unbefugte Benutzung ist der Raum vorbildlich durch Eisengitter an Tür und Fenster gesichert Fotos: MBD/Demme



Zugegeben, die Außenansicht des Nachrichtenstützpunktes Tauer bietet keinen erfreulichen Anblick. Doch die Fassade trägt, was wir im Inneren sahen, rang uns Bewunderung ab. Um die beiden Räume für Ausbildung und Lagerung der Geräte würde die Kameraden mancher Kreisradioklub beneiden. Und was das Wichtigste ist, alles wurde selbst geschaffen.

Sein erstes Werk – ein Tongenerator. Werner Blinde ist zwölf Jahre alt und gehört zu der Gruppe junger Funker, die einen großen Teil ihrer Freizeit in der schönen Ausbildungsstätte der GST-Nachrichtensportler von Tauer verbringen



## „funkamateure“ - Korrespondenten berichten



### Uwe wurde Funker

Anfang des Jahres 1964 kam ich mit noch zwei Kameraden durch einen Hinweis unseres Pionierleiters zur Station DM 4 JH. Wir waren damals Schüler der 10. Klasse. Mein Freund, Uwe Hentschel, der drei Jahre älter ist als ich, wurde durch unsere Begeisterung angeregt, sich die Ausbildung einmal anzuschauen. Dabei ist es nicht geblieben. Uwe machte ebenfalls mit. Bald darauf äußerte er den Wunsch, in die Reihen der Nationalen Volksarmee aufgenommen zu werden. Vor seiner Einberufung besuchte er einen vierzehntägigen Vorbereitungslerngang. Die achtwöchige Grundausbildung hat Uwe mit gut bestanden. Jetzt ist er Funker auf einem MLR-Boot. Wenn Uwe Urlaub hat, sind wir viel mit ihm zusammen. Er erzählt uns dann vom Leben in der Nationalen Volksarmee, gibt uns Hinweise und übt mit uns an der Morsetaste. Sein Fleiß und seine Zielstrebigkeit sind uns Vor-

bild. Wir werden ihm nacheifern, um mit guten Vorkenntnissen auch einmal den Dienst in der Nationalen Volksarmee aufnehmen zu können.

G. Nietschmann

### Wie wäre es mit einer Konsultationsabteilung?

Im Juni 1964 wurde in der sowjetischen Amateuzeitschrift „Radio“ die Bildung einer Konsultations- und Informationsabteilung beim Zentralen Radioclub der UdSSR in Moskau mitgeteilt.

Von dieser Abteilung kann der interessierte Amateur und Bastler schriftliche und mündliche Konsultationen gegen Bezahlung erhalten. Die Abteilung stellt Fotokopien von Schaltungen und Geräten (besonders Kopien der Geräte der Allunions- und Republikausstellungen der Funkamateure und der Radiobastler) sowie deren Beschreibungen zur Verfügung.

Literaturzusammenstellungen und Literaturhinweise werden ebenfalls gegeben.

Die Konsultationen umfassen alle Gebiete der Hochfrequenztechnik, der Elektronik und deren praktische Anwendung. Die Preise für die Dienste der Abteilung sind je nach Art, Schwierigkeit und Umfang der Fragen und dem gelieferten Informationsmaterial verschieden.

Um das Niveau der Arbeiten der Amateure zu heben und um eine gewisse Standardisierung in die Arbeitsweise hineinzutragen, werden typisierte Bauanleitungen wie z. B. für Verstärker, Sender, Netzteile, Transistorschaltungen herausgegeben. Von Artikeln aus Zeitschriften stehen Fotokopien zur Verfügung. Für Betriebe und Organisationen werden die Unterlagen von Exponaten der Ausstellungen ebenfalls als Fotokopien zur Verfügung gestellt.

Um Amateuren mit wenig Erfahrungen und theoretischen Kenntnissen zu helfen, führt die Konsultationsabteilung Projekte und Berechnungen durch.

Dieser Auszug, den unser Leser Dipl.-Ing. Lothar Hähle einsandte, scheint uns eine Diskussion wert.

Wie der Radioklub der DDR dazu mitteilt, bestehen dort zur Zeit nicht die personellen Voraussetzungen für solche umfangreichen Aufgaben. Es müßte aber möglich sein, erfahrene Funkamateure und andere dafür geeignete Kameraden für eine ehrenamtliche Mitarbeit auf diesem Gebiet zu gewinnen. Unsere Leser werden gebeten, entsprechende Vorschläge für eine Konsultationsabteilung und gegebenenfalls auch für geeignete Mitarbeiter direkt an den Radioklub der DDR, 1055 Berlin, Hosemannstraße 14, zu richten.

Die Redaktion

### Es wird gebastelt

In dem kleinen Ort Zichow im Norden des Bezirkes Frankfurt (Oder) begeisterte der Verdiente Lehrer des Volkes, Kamerad Bachmann, die Jugendlichen des Ortes für die Zirkelarbeit. Die Freunde begannen mit dem Bau von Transistorsummern und gehen jetzt zum Bau von elektronischen Lernmaschinen über. Gleichzeitig begannen sie auch mit dem Erlernen des Telegrafiefunks. Hier wurde nicht nach der Mitgliedschaft zur GST gefragt, dieser Wunsch kam ganz von selbst. Die zehnjungen Kameraden werden die zukünftigen Funkamateure an der für dieses Jahr vorgesehenen neuen Station in Zichow sein.

Die Bastelgruppe der Betriebsberufsschule des Eisenhüttenkombinates Ost, Eisenhüttenstadt, ist gegenwärtig beim Bau von 10 Transistor-Fuchsjagdempfängern. Einige Kameraden dieser Gruppe werden bald als Funkamateure an der Station DM 3 BE arbeiten. Als nächstes Arbeitsziel ist der Bau von Lernmaschinen und elektronischer Modelle vorgesehen. Auch die kybernetische Schildkröte des Kameraden Oettel vom ZV, die auch schon Eisenhüttenstadt besuchte, hat Anteil daran, daß die Basteltätigkeit in Eisenhüttenstadt so gut klappt.

P. Loose

Während meines Besuches der Leipziger Messe verschlug es mich auch zur Sonderstation DM 0 MMM, deren QTH zwar ziemlich abgelegen, aber dank einer guten Markierung leicht zu finden war.

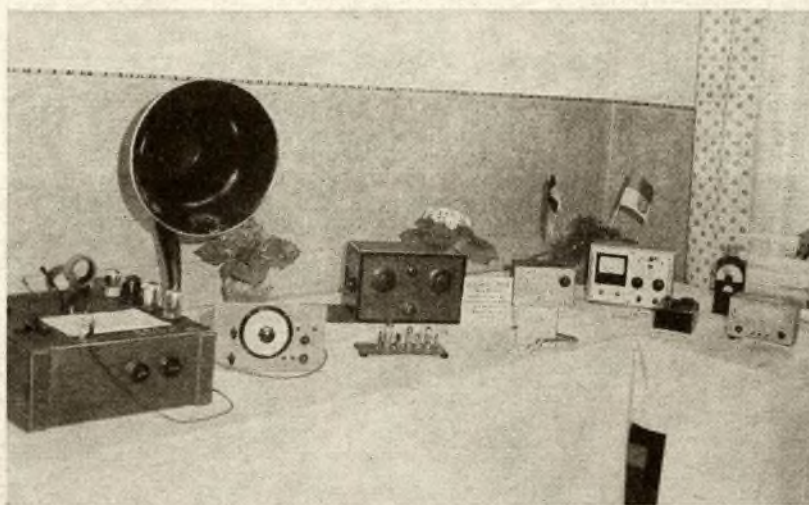
Besonders gefiel mir eine kleine Ausstellung, die neben der Station aufgebaut war. Sie vermittelte einen guten Einblick in das Schaffen unserer Organisation und rief auch Erinnerungen an die Anfänge des Radiobastelns wach.

Die Aufschrift neben dem Gerät in der Mitte lautet:

„Das war vor 40 Jahren neue Technik. Einer der ersten Amateureigenbauempfänger des Kameraden Werner Müller, DM 2 ACM.“

H. Wolf

Foto: MBD/Demme



# Aktuelle INFORMATIONEN

## Laser-Radar

In einem Laser-Radar der Firma Sperry Rand wird ein Impuls-Rubin-Laser mit 375 kW Impulsleistung angewendet. Der Laserstrahl hat eine Winkelweite von 0,01°. Zum Empfang dient eine mit flüssigem Stickstoff gekühlte Indium-Antimon-Diode. M.

## Laser für Zellforschung

Neben das Mikroskop und das Elektronenmikroskop ist in jüngster Zeit das Lasergerät als Instrument zur Erforschung der lebenden Zelle getreten. Ein französischer Wissenschaftler beschrieb kürzlich Versuche, in denen es gelungen ist, mit einem enggebündelten Lichtstrahl in das Leben einzelner Zellen einzugreifen.

## Gerätebau mit Laser

Speicherelemente für hochleistungsfähige Miniatur-elektronenrechner werden jetzt in den USA aus mit Laserstrahlen durchbohrten Wolframdrähten hergestellt. Dazu werden, mikroskopisch kontrolliert, mit dem Laserstrahl Bohrungen mit einem Durchmesser von nur einem vierhundertstel Millimeter eng nebeneinander in einem Wolframdraht eingebracht. Der nur wenige millionstel Sekunden dauernde Bohrvorgang schließt jede Strukturveränderung in dem die Bohrstelle umgebenden Material infolge der Hitzeeinwirkung aus.

## Laserstrahlen bohren Diamanten

Lasergeräte finden eine immer breitere Anwendung in der sowjetischen Technik. Das Moskauer Werk „Stankokonstruksija“ baut eine solche quantenmechanische Maschine mit Programmsteuerung als Basismodell für eine Serie von Spezialwerkzeugmaschinen zum Schneiden von Diamanten, synthetischen Feststoffen, besonders harter Legierungen und zum Einbrennen feinsten Löcher in diese Stoffe und in Einzelteile von Elektronenapparaten. Der minimale Durchmesser eines mit Hilfe einer solchen Laseranlage in Wolfram „gebohrten“ Loches beträgt sieben Mikrometer, also weniger als die Stärke eines Menschenhaars. Für die hohe Leistungsfähigkeit spricht auch die Tatsache, daß zum Beispiel die Rohbearbeitung einer Bohrung in einer Diamantendüse nur weniger als 0,1 Sekunden erfordert. Mit den bisher benutzten Werkzeugen wurden dafür zwei Stunden benötigt.

## Konferenz über Laser-Technik

Eine Konferenz über Laser-Technik in London erörterte, wie ein Nachrichten übermittelnder Laserstrahl unbeeinträchtigt von störendem Dunst, Regen oder Nebel vom Sender zum Empfänger geleitet werden kann. Interessante Projekte dazu waren der Vorschlag, Ballons als Relaisstationen über den Wolken zu verankern und das Laserlicht von Ballon zu Ballon weiterzugeben sowie der Gedanke, den Laserstrahl durch Glasfaserkabel zu leiten, die sowohl als Freileitung als auch unter der Erde verlegt werden könnten. Im Falle einer künftigen Anwendung des Laserlichtbündels als Nachrichtenträger für kürzere Entfernungen käme diesen Vorschlägen eine größere Bedeutung zu als dem wesentlich teureren Projekt künstlicher Erdsatelliten als Relaisstationen für den Laserstrahl.

## Radierender Laser

Einen „Laser-Radiergummi“ für maschinengeschriebene Texte hat Dr. Schlawlow von der Stanford Universität in Kalifornien entwickelt. Mit Hilfe der Energie eines Laserstrahles kann „radiert“ werden, ohne daß das Papier beschädigt wird.

## Auskunft durch Roboter

Ein Informationszentrum mit elektronischen Maschinen, die als automatische Bibliothekare arbeiten sollen, wird bei der Akademie der Wissenschaften Lettlands entstehen. Die Roboter werden die erforderlichen Bücher aus den Regalen suchen, Fotokopien von Schriftstücken aushändigen, bibliographische Auskünfte erteilen und Material für Referate zusammenstellen können.

## Neues Klein-Magnetbandgerät

Auf der Moskauer Ausstellung der Errungenschaften der Volkswirtschaft wird das Magnetband-

gerät „Bloknot“ gezeigt. In den Kassetten des Gerätes haben 40 m Band Platz, die eine einstündige Aufnahme garantieren. Als Stromquelle dienen kleine Sammler. „Bloknot“ wiegt 600 Gramm und hat die Abmessungen einer größeren Zigarettenpackung.

## „Automorse“

Ein Schreibgerät, das den auf einer von normalen Schreibmaschinen her bekannten Tastatur geschriebenen Text in die Punkt-Strich-Signale des Morse-Alphabets übersetzt, wird jetzt von der norwegischen Firma „Automorse“ hergestellt. Das Gerät, das ebenfalls den Namen „Automorse“ trägt und bis zu 180 Buchstaben in der Minute senden kann, ist bereits von allen skandinavischen Seebehörden zum Betrieb zugelassen worden.

## Volltransistorisiertes Fernsehgerät

Volltransistorisiert bis auf die beiden Hochspannungsgleichrichterröhren und die Bildröhre ist der transportable sowjetische Fernsehempfänger „Ogonjok“. Der Bildschirm dieses in der UdSSR gefertigten, in ein plastbezogenes Metallgehäuse eingebauten Geräts ist 160 x 200 mm groß. Der Empfänger kann am normalen Stromnetz oder mit einem 12-Volt-Akkumulator betrieben werden. Als Koffereempfänger mit Akkumulator wiegt er lediglich 7,5 kg. Das Transistorengerät ist für den Empfang auf 12 Kanälen eingerichtet. Die Bauelemente, darunter 25 Transistoren und 19 Halbleiterdioden, sind auf zwei Leiterplatten montiert und gedruckt verschaltet.

## Neuer Transistor-TV-Empfänger

Mit einer 25-cm-Bildröhre ist der neue volltransistorisierte Fernsehempfänger aus der ČSSR ausgerüstet. Er kann entweder von einer eingebauten Batterie oder vom Lichtnetz mit Strom gespeist werden. Auch für die Autobatterie ist ein Anschluß vorhanden. Der Fernsehempfänger ist teils aus Metall, teils aus pastellfarbigem Kunststoff gefertigt. In seinem Inneren sind 28 Transistoren, 16 Dioden- und ein Hochspannungsgleichrichter untergebracht.

## Zusammensetzbares Impulszählgerät

Ein Impulszählgerät für Messungen der Radioaktivität wurde im Isotopenlabor der Pädagogischen Hochschule Potsdam unter Leitung von Dr. Horst Melcher entwickelt. Der besondere Vorteil des Gerätes besteht darin, daß es nach dem Baukastenprinzip aus mehreren Einheiten zusammensetzbar ist. Bisher gibt es zehn solcher knapp ziegelsteingroßen Kästen, die in verschiedenen Kombinationen und auch als selbständige Einheiten

benutzt werden können. Die Neuentwicklung ist das erste deutsche Kombinations- und Aufbaugerät.

## Plasmabrenner

Das Forschungsinstitut Manfred von Ardenne entwickelte eine Plasma-Feinstrahl-Brennschneideanlage. Der Brenner ist für das betriebssichere wirtschaftliche Schmelzschnneiden von Blechen bis zu 30 mm Stärke vorgesehen. Die beachtlich schmalen Schnitte von 2 bis 3 mm Breite sind außerordentlich sauber. Durch die erheblichen, einfach zu regulierenden Schnittgeschwindigkeiten und die geringen Gas- und Energiekosten beim Schmelzschnneiden mit Plasma-Feinstrahlbrennern sind auch die wirtschaftlichen Voraussetzungen geschaffen worden, um mit dem autogenen Brennschnneiden von Baustählen in ernsthaften Wettbewerb treten zu können.

## Numerisch gesteuert

Im VEB Grofdrehmaschinenbau „8. Mai“, Karl-Marx-Stadt, ist eine Zugspindeldrehmaschine gebaut worden, die auf modernste Art numerisch gesteuert wird. Nach dem gleichen Prinzip arbeitet die Zwei-Ständer-Koordinatenbohrmaschine des VEB Mikromat Dresden, deren Informationsträger ein Lochstreifen ist.

## Gleichrichter mit organischen Halbleitern

Wissenschaftler aus der Sowjetunion entwickelten erstmalig in der Welt Gleichrichter mit organischen Halbleitern, die eine große Zukunft haben, da sich in diesen organischen Halbleitern wertvolle mechanische Eigenschaften der Hochpolymere mit günstigen elektrophysikalischen Eigenschaften verbinden.

## 25 000 bis 1970

Neben Taktstraßen, Fließbahnen und Automatenketten zur Produktion großer Serien von Erzeugnissen nimmt der Einsatz von numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen im internationalen Maßstab immer mehr zu. In der Sowjetunion besteht der Plan, bis Ende 1970 etwa 25 000 der mit Lochstreifen gesteuerten Werkzeugmaschinen einzusetzen. In den USA sollen es bis zum gleichen Zeitpunkt etwa 20 000 Werkzeugmaschinen mit Numerik sein, die zum Einsatz gelangen.

## ... und das gibt es auch

Der 1 000 000. Fernsehteilnehmer meldete in Dänemark sein Gerät an. Er darf 10 Jahre gebührenfrei sehen.

## DM-Contest-Informationen

### CHC/FHC/HTH 1965 QSO Party

1. Datum: 2300 GMT 4. Juni 1965 bis 0600 GMT 7. Juni 1965.
2. ORGs: alle Amateurbänder von 80 m bis 10 m.
3. Betriebsarten: CW, AM, SSB. Jede Station (siehe Punkt 4) darf in jeder Betriebsart je einmal je Band gearbeitet werden.
4. Punktsystem: a) CHCer: QSOs zwischen CHC und CHC zählen 1 Punkt, zwischen CHC und HTH 2 Punkte, mit einer YL oder einem FHCer einen Zusatzpunkt. b) HTHer: QSOs zwischen HTH und CHC zählen 3 Punkte, zwischen HTH und YL CHC 5 Punkte, mit einem FHCer einen Zusatzpunkt. QSOs zwischen HTH und HTH zählen nicht.
5. Multiplikator: Die Summe aller gearbeiteten Kontinente, Länder, VE-Provinzen und US States ergeben den Multiplikator. Das eigene Land zählt.
6. Endergebnis: Die Summe aller erreichten Punkte wird multipliziert mit dem Multiplikator (5) und ergibt das Endergebnis.

7. Contestanruf, Nummern austausch: a) CHCer und FHCer rufen „CQ CHC“ oder „CQ FHC“. Sie senden QSO Nr, RS(T), Name und/oder FHC Nr, State und County bzw. Bezirk, Provinz, Laan usw. b) HTHer rufen „CQ HTH“. Sie senden QSO Nr, RS(T), Name, HTH, State und County bzw. Bezirk, Provinz usw.
8. Teilnehmerarten: CHCer: Mitglieder des Certificate Hunter's Club; HTHer: Alle Nicht-CHCer, SWLs sowie FHCer (Mitglieder des Flying Ham Clubs), die keine Mitglieder des CHC sind.
9. Contestlogs: Neben den üblichen Daten sind auf der ersten Seite anzugeben: Gesamtsumme der QSOs, Summe der QSOs CHC/CHC, CHC/HTH, FHCer, Anzahl der YLs. Weiterhin der Multiplikator getrennt nach Kontinenten, Ländern, US Staates und VE Prov. Die Abrechnungen auf den Vordrucken des Radioklubs der DDR sind bis 14. Juni an die Bezirksbearbeiter zu senden. Diese senden die kontrollierten Logs bis 21. Juni 1965 (Poststempel) an DM 2 ATL.

## DM-Award-Informationen

Das „Worked All Islands Award“ WAIA (Alle Inseln gearbeitet)

Das Diplom WAIA wird von dem japanischen Radio-Magazin „The Denpa-Kagaku“ herausgegeben. Diplom-Manager ist JA 1 BN, Akira Tani, D 541, Mokohara, Itabashi, Tokio, Japan. Es wird verliehen in 7 Klassen:

Klasse 1 = Asien-Sektion (10 Insel-Länder in Asien nach ARRL-Länderliste),  
Klasse 2 = Europa-Sektion (12 Insel-Länder in Europa nach ARRL-Länderliste),

Klasse 3 = Afrika-Sektion (14 Insel-Länder in Afrika nach ARRL-Länderliste),

Klasse 4 = Nordamerika-Sektion (22 Insel-Länder nach ARRL-Länderliste),

Klasse 5 = Südamerika-Sektion (7 Insel-Länder in Südamerika nach ARRL-Länderliste),

Klasse 6 = Ozeanien-Sektion (30 Insel-Länder in Ozeanien nach ARRL-Länderliste) und

Klasse 7 = All World-Sektion (100 Insel-Länder der ganzen Welt nach ARRL-Länderliste, wobei alle 6 Kontinente vertreten sein müssen).

Als Grunddiplom kann jedes Diplom der Klassen 1 bis 6 erworben werden, für die übrigen Klassen gibt es Sticker, für die Klasse 7 einen Gold-Sticker. Es ist also nicht erforderlich, die Diplome in der angegebenen Reihenfolge zu erwerben, sondern z. B. möglich, als Grunddiplom die Klasse 2 (Europa) und danach den Sticker der Klasse 1 oder bzw. der Klassen 3, 4, 5, 6, 7 zu beantragen.

Es zählen alle QSOs mit lizenzierten Feststationen auf einer Insel oder auf einer Inselgruppe, wenn diese durch einen besonderen Prefix kenntlich sind, ab 15. November 1945. Die QSL-Karten müssen vorhanden sein, brauchen aber nicht mit eingesandt zu werden. Die Kosten betragen 2 IRC je Klasse. Abweichend von der ARRL-Länderliste gilt hierbei die Regel, daß Länder, die sich über mehrere Inseln erstrecken und der Standort der Stationen auf verschiedene Inseln durch verschiedene Prefixe gekennzeichnet wird, entsprechend oft als separates Land gewertet werden können.

Es werden folgende Prefixe gewertet:

### Asien:

BV (C3), JA (KA), JA 4 (KA 4), JA 5 (KA 5), JA 8 (KA 8), JZ Ø, KR 6, MP 4 B, PK 1/2/3, PK 4, PK 6 (PK 1...6 jetzt TM 1), VS 4, VS 6, VS 9 (Kuria-Muria), VS 9 (Sokotra), VU (Andamanen und Nikobaren), VU (Lakkadiven), ZC 4 (5 B 4)

### Europa:

CT 2, EA 6, EI, G (GB), GC (Guernsey und Dependencies), GC (Jersey), GD, GI, GM, IS, IT, LA/p (Jan Mayen), LA/p (Svalbard), LH, OH Ø, OY, SM 1, SV (Kreta), SV (Dodekanes und Rodos), TF, UA 1 (Franz-Josef-Land), ZB 1

### Afrika:

CR 4, CR 5, CT 3, EA 8, FB 8 (Neu Amsterdam und St. Paul), FB 8 (Kerguelen), FB 8 (Tromelin), FB 8 (FH 8, Comoro), FR 7 (Glorioso), FR 7 (Réunion), VQ 1, VQ 7 (VQ 9, Aldabra), VQ 8 (Cargados),

VQ 8 (Tschagos), VQ 8 (Mauritius und St. Brandon), VQ 8 (Rodriguez), VQ 9 (Seychellen), VS 9 K, VS 9 M, ZD 7, ZD 8, ZD 9, ZS 2 M, 5 R 3 (FB 8, Madagaskar)

### Nordamerika:

CO (CM), FG 7, FM 7, FP 8, FS 7, HH, HI, HK Ø (Bajo Nuevo), HK Ø (Malpelo), HK Ø (San Andres und Providencia), KC 4, KG 4, KP 4, KS 4, KS 4 B, KV 4, OX (KG 1), PJ 2 M (PJ 5 M), TI 9, VO, VP 2 (Anguilla), VP 2 A, VP 2 V, VP 2 D, VP 2 G, VP 2 M, VP 2 K, VP 2 L, VP 2 S, VP 4, VP 5, VP 6, VP 7, VP 9, XE 4, XE 5, XE 6, YN Ø, 6 Y (VP 5)

### Südamerika:

CE 9 AN...AZ, CE Ø A, CE Ø Z, HC 8, PJ (außer PJ 2 M/PJ 5 M), PY Ø (Fernando de Noronha), PY Ø (Trinidad und Martim), VP 8 (Falklands), VP 8 (LU...Z, Süd-Georgia), VP 8 (LU...Z, Süd-Orkney), VP 8 (LU...Z, Süd-Sandwich), VP 8 (LU...Z, Süd-Shetlands), YV Ø

### Ozeanien:

CR 8 (CR 1 Ø, Timor), DU, FK 8, FO 8, FO 8 (Clipperton), FU 8 (YJ 1), FW 8, KB 6, KC 6 (Ostkarolinen), KC 6 (Westkarolinen), KG 6 (Guam), KG 6 (Marcus), KG 6 (Marianen), KG 6 I, KH 6 (Kure), KH 6 (Hawaii), KJ 6, KM 6, KP 6, KS 6, KW 6, KX 6, VK, VK (Lord-Howe-I.), VK 4 (Willis), VK 7, VK 9 (ZC 3, Weihnachts-I.), VK 9 (Cocos), VK 9 (Papua), VK 9 (Neu Guinea, jetzt Irian), VK 9 (Norfolk), VK Ø (Heard), VK Ø (Marquarie), VR 1 (Phönix), VR 1 (Gilbert, Ellis, Ozean-I.), VR 2, VR 3, VR 4, VR 5, VR 6, ZK 1 (Cook), ZK 1 (Manihiki), ZK 2, ZL 1 (Auckland und Campbell), ZL 1 (Chatham), ZL 1 (Kermadec), ZL 2, ZL 3/4, ZM 6 (5 W 1), ZM 7.

DM 2 ACB

(Prefix-Auszug vom Verfasser)

## Ausgegebene Diplome Februar 1965

### WADM III cw

Nr. 269 HA 6 NC, Nr. 270 HA 6 KVC, Nr. 271 DJ 1 QO, Nr. 272 DJ 3 CI, Nr. 273 OK 2 OU, Nr. 274 OK 2 YJ.

### WADM IV cw

Nr. 1582 DJ 3 CI, Nr. 1583 K 4 AUL, Nr. 1584 ON 5 AZ, Nr. 1585 UP 2 UK, Nr. 1586 UP 2 NO, Nr. 1587 UP 2 PT, Nr. 1588 UB 5 JE, Nr. 1589 UA 4 NM, Nr. 1590 DM 2 AIA, Nr. 1591 DM 2 AXA, Nr. 1592 DM 3 ZHH, Nr. 1593 OK 1 ADH, Nr. 1594 OK 1 AHZ, Nr. 1595 OK 1 IJ, Nr. 1596 OK 3 CU, Nr. 1597 UA 9 MR, Nr. 1598 UA 9 PA, Nr. 1599 UL 7 BG, Nr. 1600 UA 2 AR, Nr. 1601 YU 1 NGO.

### WADM IV fone

Nr. 232 DM 3 XIM, Nr. 233 DL 7 EJ, Nr. 234 DM 2 AZB, Nr. 235 DM 4 TKL, Nr. 236 DM 2 CKL, Nr. 237 DM 3 ZF, Nr. 238 DM 2 BBD.

### RADM III

Nr. 146 OK 1-3765, Nr. 147 OK 1-7050.

### RADM IV

Nr. 620 HA 5-Ø91, Nr. 621 OK 1-8709, Nr. 622 UR 2-22822, Nr. 623 DE-A-25Ø8Ø, Nr. 624 DM-1728/L, Nr. 625 DM-2001/A, Nr. 626 DM-Ø645/F, Nr. 627 DM-2210/F, Nr. 628 DM-2211/F, Nr. 629 DM-2209/F, Nr. 630 UQ 2-22438, Nr. 631 OK 1-10367.

### DM-QRA I

Nr. 009 DL 9 AR, Nr. 010 DM 3 SSM, Nr. 011 DM 2 BTH.

### DM-QRA II

Nr. 050 DM 4 UGG, Nr. 051 DM 3 ZBM.

## Die hi-Krankheit

Irgendwann in grauer Vorzeit muß es einmal einen Funker gegeben haben, der eines Tages das Bedürfnis hatte, dem QSO-Partner per Taste ein fröhliches Lachen zu übermitteln. Das war die Geburtsstunde des hi. Der OM hatte eine glückliche Hand; denn did-did-did, did-did, das lacht ja von allein, und ich kann mir denken, daß der damalige Partner dieses hi sogleich verstanden und richtig gedeutet haben wird. Bis heute ist das so geblieben, hi hat seinen Platz in der Amateursprache und behauptet ihn eisern.

Wie es nun einmal mit allen Dingen ist, in Maßen benutzt, zur rechten Zeit und am rechten Platz angewendet, übermittelt hi Freude, Fröhlichkeit, Witz. Das Übermaß aber führt zu einer üblen Krankheit, die erstens lästig wirkt und zweitens eine erschreckende Ansteckungsfähigkeit zeigt. Die Krankheit bricht urplötzlich aus. Du lauschst einem Rundspruch, der Operator hat einen ungewollten Versprecher, schon hackt es los. Der erste gibt hi, da ein zweiter, ein dritter, der Rundspruch geht in einem einzigen Geknatter unter, und gerade das, was Du hören wolltest, geht Dir verloren.

Auch ein anderes Symptom der hi-Krankheit gilt es zu untersuchen. Das hi wurde erfunden, um per Taste lachen zu können. Am Mike ist es überflüssig, in Fone kann man sein Gelächter in Natura weitergeben. Nun, mancher hat sich an hi gewöhnt. Flicht er es hier und da in sein fone-QSO mit ein, soll er doch. Was aber hört man da mitunter für tolle Ausbrüche besagter Krankheit:

„Ja, hier ist DM 3 XYZ, hi, alles hundert Prozent, hi. Der Name hier ist Werner, hi, und das QTH in der Nähe von Babelstedt, hi. Wir hatten ja schon mal ein QSO, hi. Da war dickes QRM, hi, aber heute geht es ja nun viel besser, hi.“

Vornehme Naturen befällt die hi-Krankheit auf englisch, das klingt dann so: „Ja, lieber Wolfgang, eehtsch ai, ich fahre hier dreistufig, eehtsch ai, Antenne ist die gute alte Langdraht, eehtsch ai...“ Und so weiter. Hier hilft nur eine radikale Gegenspritze, ich pflege dann mit der doppelten Anzahl zu contern: „Ja, eehtsch ai, lieber, eehtsch ai, Walter, eehtsch ai...“ Dann merkt es der andere bestimmt, und das soll er ja, denn die hi-Krankheit nistet da, wo man noch nicht begriffen hat, wie geistlos und albern dieser dauernde Mißbrauch unseres schlichten Tastenlachsens im Grunde ist. Vielleicht sollten wir einen Klub gegen den hi-Mißbrauch gründen, hi? Mit eigenem Diplom oder so, hi? Jedenfalls wünsche ich allen daran Erkrankten baldige Genesung.

DM 2 APC

## Briefpartner gesucht

Wünsche Briefwechsel mit 14jährigem Jungen, der sich wie ich auf das DM-SWL-Diplom vorbereitet.

Rolf Baustian

286 Lübz (Meckl.)

Goldberger Straße 13

# UKW-Bericht

Zusammengestellt von Gerhard Damm, 1601 Zeesen-Steinberg, Rosenstraße 2  
**DM-UKW-Treffen in Berlin**

Es sollte sich inzwischen herumgesprochen haben, daß das Jahrestreffen der Funkamateure 1965 in Berlin stattfindet. Das Programm des UKW-Treffens, welches am 28. 5. und 29. 5. 1965 abläuft, liegt fest.

Am 28. 5. vormittags, Eröffnung des UKW-Treffens durch den UKW-Referenten DM 2 AWD. Jahresbericht, DM 2 AWD; Berichte der Arbeitsgruppen des UKW-Referates, AFB DM 2 BML; Technik DM 2 BJL, TV DM 2 CFO.

Anschließend folgt ein Kurzvortrag von Herrn Dr. Kühn über Probleme der UKW-Ausbreitung.

DM 3 JCE berichtet über die z. Z. in DM gefertigten Halbleiter, DM 2 BJL spricht über Varaktoren und ihre Anwendung im UKW-Bereich. Nach der Mittagspause folgt ein Lichtbildvortrag von DM 2 BFD über Transistor-sender.

Am späten Nachmittag treffen sich die UKW-Bezirksmanager und das UKW-Referat, um über Probleme der UKW-Arbeit zu beraten.

Am 29. 5. werden die Fachvorträge fortgesetzt mit einem Teamvortrag von DM 2 BWO und DM 2 BUO über VHF-UHF-Antennen. Es schließt sich ein Vortrag über einen stabilen VFO für 2 m an, ebenfalls von 2 BWO/BUO. Nach der Mittagspause folgt der letzte und wahrscheinlich diskussionsreichste Vortrag „Ein Weg zum objektiven VHF-S-Meter-Rapport“, ebenfalls ein Teamvortrag von DM 2 BWO, BUO.

Zum Abschluß werden Vereinbarungen, die während der Sitzung des UKW-Referates getroffen wurden, bekanntgegeben. Am Abend findet das Hamfest aller Amateure in Form einer Dampferfahrt statt.

## OSCAR-III

Daß er nun da ist, braucht wohl nicht mehr extra angekündigt zu werden. Hat er, lange erwartet, doch sein Signal und das einiger Bodenstationen zur Erde geblasen. Leider traten durch die sogenannte Nachrichtensperre einige Nachteile in bezug auf Startzeit und Umlaufzeit auf, aber dank einiger emsiger OM aus DL und DM kamen ein paar wichtige Meldungen noch rechtzeitig durch. Leider wurde das große Interesse, das vor dem Start von OSCAR herrschte, bald durch die nüchterne Tatsache, daß es nur Stationen mit sehr großer Leistung möglich war, QSOs via OSCAR zu tätigen, abgebaut. Es wurden immer dieselben Stationen auf der Umsetzerefrequenz gehört: DL 3 YBA, HB 9 RG. Diesen wenigen gelang dann auch der große Wurf. Es waren DL 3 YBA, HB 9 RG, G 3 LTF und SM 7 OSC, die via OSCAR mit W 1 BU arbeiten konnten. Der Rest mußte sich mit dem Zuhörer bzw. der Beobachtung der telemetrischen Signale begnügen, womit keinesfalls das Interesse an diesem kostspieligen Objekt erhöht wurde. Eines hat dieses Unternehmen wiederum gezeigt: es muß Leute mit Wunderempfindern geben. Hier und da tauchten sie auf und berichteten von S-7-S-9-Signalen, wenn andere von 5 ... 10 dB sprachen. Weitere Berichte zu OSKAR möchte das Referat der Arbeitsgruppe UKW-AFB überlassen.

## Bayerischer Bergtag 1965

DJ 3 DT stellte uns freundlicherweise die Bedingungen für den BBT-65 zur Verfügung.

1. **Termin:** Am ersten Sonntag im August, also am 1. 8. 1965, in der Zeit von 0800 bis 1600 MEZ.

2. **Teilnehmer:** Teilnahmeberechtigt ist jeder lizenzierte Funkamateur. An einer Station darf jeweils nur ein OP arbeiten, auch wenn gleichzeitig im 2-m- und 70-cm-Band gearbeitet wird.

3. **Frequenzbereiche:** 2-m-Band und 70-cm-Band.

4. **Betriebsarten:** A 1, A 3 (für DL auch A 2)

5. **Stationsausrüstung:** Es ist gleichgültig, ob die Station mit Röhren, Transistoren oder gemischt bestückt ist. Zur kompletten Station zählen alle zum Betrieb erforderlichen Teile, d. h. Sender, Empfänger, Antenne, Mast, Taste, Mikrofon, Stromversorgung usw.

Bewertet werden nur Batteriegeräte, also netzunabhängige Stationen. Die Batterien dürfen während des Contestes nicht geladen oder gepuffert werden.

6. **Gewicht der Station:** Das maximale Gewicht der 2-m-Station darf 5 kg und das der 70-cm-Station 7 kg nicht überschreiten.

7. **Punktberechnung:** Jede Station darf während des Contestes je Band nur einmal gearbeitet werden. Eine wertbare Verbindung muß folgende Punkte erhalten: RS(T), Kontrollnummer, QRA, 2-m- und 70-cm-Verbindungen werden gemeinsam gewertet, es ist also nur ein Log erforderlich. Für eine 2-m-Verbindung werden 1 Pkt/km und für eine 70-cm-Verbindung 5 Pkt/km gezählt. Alle Verbindungen, 2 m und 70 cm, werden fortlaufend im Log niedergeschrieben. 2-m-Verbindungen werden mit „A“, 70-cm-Verbindungen mit „B“ gekennzeichnet.

8. **Logs:** Die Logs müssen enthalten: Angaben über die eigene Station, Call, QTH mit QRA-Kenner, Höhe über NN, Heimatanschrift, genau aufgeteilte Gewichtsangabe für das 2-m- und 70-cm-Band, QSOs, Zeit, gesendetes und empfangenes RST, QRA der Gegenstation, Kilometer, Angaben des benutzten Bandes. Anmerkung: Die Standardlogs des RK für UKW enthalten die Spalten für die oben geforderten Angaben. In die Spalte „Bemerkung“ ist das Stationsgewicht einzutragen.

9. **Logeinsendung:** Die DM-Logs müssen bis zum Sonntag nach dem BBT bei DM 2 AWD eingetroffen sein!

## Neue DM-Stationen

DM 2 BNN bestritt seinen ersten Contest, nachdem die Station am 11. 2. 1965 abgenommen wurde. GK 24 j, Neuwürschnitz (Erzgeb.) ist das QTH, aus dem Gerhard mit 25 Watt-Input an 9 el. QRV ist. QRG: 144.6 MHz. Der verwendete 36-MHz-Ktal soll umgeschliffen werden, so daß eine QRG an der oberen Bandgrenze benutzt wird. DM 2 CGN aus GK 05 b in Mittweida, ist kein geringerer als ex DM 4 WN. Gunter ist auf der Frequenz

145,12 oder 145,476 MHz zu finden. Aus Rostock meldet sich DM 4 BA. Er gab mit seiner Teilnahme am 1. sub. Contest seinen Einstand und teilte ferner mit, daß die Station montags ab 1800 MEZ QRV ist. Die QRG wird mit 144,8 MHz angegeben. Von großem Interesse für QRP-Stationen meldet DM 2 BGB aus Schwerin. Es wird dort eifrig an Geräten a la 6 WS usw. gearbeitet. Interessenten für UKW haben die Schweriner in Perleberg und Wittenberge gefunden. Hoffen wir, daß sich bald neue Stationen am nördlichen UKW-Himmel zeigen.

## MS in DM

Unser MS-Aß, DM 2 BEL, sandte freundlicherweise eine Aufstellung weiterer MS-Teste:

| Schauer           | Station  | Testtage | Rapport   | Verb. kompl   |
|-------------------|----------|----------|-----------|---------------|
| Orionieden        | YU 1 EXY | 4        | s 25      | sri           |
| Leonieden         | UP 2 ON  | 4        | s 26      | sri           |
| 2. 3. 4. 11. 1964 | UA 1 MC  | 3        | s 25      | sri           |
| Taurieden         | UA 1 MC  | 5        | s 25/s 25 | nach 4 Tagen  |
| Orionieden        | LZ 1 BW  | 4        | s 26      | sri           |
| Geminieden        | LZ 1 BW  | 3        | s 26/s 25 | nicht bestat. |
| Geminieden        | UB 5 KDO | 4        | s 25      | sri           |
| Geminieden        | YU 1 EXY | 4        | s 26      | sri           |
| Geminieden        | EA 1 AB  | 3        | nil       |               |

Gerhard schreibt weiter: „Momentan bin ich mit dem Bau eines neuen Senders mit 500 Watt Input beschäftigt und hoffe, im Mai wieder für MS QRV zu sein.“ Geplant sind die Wiederholungen der Teste mit YU 1 EXY, UB 5 KDO und angeplant ein Test mit EA 4 AO. Bisher wurden von DM 2 BEL 52 QRA-Großfelder gearbeitet. 12 Länder auf 2 m, Europe-QRA-I und II, DM-QRA-I und II, VKV-100-OK, VHF-6, Kosmos, Olympia-UKW, VHF-CC, das sind so einige Leckerbissen, die nicht so einfach in den Schoß fielen. DM 2 AWD

## UKW-Contestkalender

|             |                                |                   |
|-------------|--------------------------------|-------------------|
| 3./4. 7.    | Polni den                      | A 1, A 3, VHF/UHF |
| 1. 8.       | BBT                            | A 1, A 3          |
| 4./5. 9.    | IARU-Region I                  | A 1, A 3, VHF/UHF |
| 13. 9.      | DM-Marathon<br>(bis März 1966) | A 1, A 3, VHF/UHF |
| 10./11. 10. | 24. SP 9-Contest               | A 1, A 3          |
| 6. 7. 11.   | DM-UKW-Contest                 | A 1, A 3          |
| Dezember    | OK-UKW-Contest                 |                   |
| Dezember    | OZ-Weihnachtscontest           |                   |

Bei unvollständigen Angaben bitte spätere Hinweise beachten.

# DX-Bericht

für den Zeitraum vom 6. März bis 3. April 1965, zusammengestellt von Ludwig Mentschel, 703 Leipzig, Hildebrandstr. 41 b.

DX-Neuigkeiten entnommen den Zeitschriften: Radio, SP-DX-C, Amateurske Radio, Radioamator, DM-DX-MB, DX-MB, DL-QTC, Radiotechnika.

Die condx im Berichtszeitraum waren zufriedenstellend. Die hochfrequenten Bänder öffneten sich schon gegen 0800 MEZ und, oft hörte man noch Stationen auf dem 21-MHz-Band nach 2000 MEZ. Besonders Nord- und Südamerika kam stärker durch, während Afrika überraschend nur noch selten erreicht wurde. Auf 14 MHz stabilisierten sich die condx weiter positiv. Eine wahre „Fundgrube“ für den DXer war der Zeitraum vom 15. bis 23. März. Am Nachmittag dominierte Nordamerika mit beachtlichen Signalen. Gegen 2000 MEZ kam nochmals Europa stärker durch. Eine willkommene Gelegenheit für das Punktesammeln zum WAE. Auf 7 und 3.5 ist die Tendenz der abwandernden DX-Stationen weiter festzustellen.

## 28 MHz:

Überraschend erreichte DM 2 BJK folgende Stationen: ZE 1 ES (1200 f), 9 J 2 DT (1215 f), ZE 2 JA (1220 f), CR 6 (1230 f), W 1 (1200 f)

## 21 MHz:

Erreicht: NA: XE 1 PJ (1530), W 1, 2 (1600), CO (2100), HI 4 ARM (1600), SA: PY 1 (1800), PZ (1530), AF: CR 6 HG (1400), ET 3 USA (1230), 9 J 2 BC (1600), 5 R 8 (1800), SU 1 IM (1315), FB 8 XX (1200), 9 J 2 GJ (1030), CR 4 AE (1200), 9 Q 5 TJ (1600), CR 6 EI (1130), AS: VS 9 AWR (0830), ZC 4 GB (1000), ZC 4 KW (1600), MP 4 BEK (1200), AP 5 HQ (1430), OD 5 EC (1430 f), AC 8 H (Gus in Bhutan, 1200), 4 S 7 DA (1300), DU 1 (0830), VS 6 (0830), VS 9 AMD (1300), KR 6 (1030), VS 9 (1400), YA 3 TNC (1445). EU: SV 1 BK (1800), ZB 2 A (1900), OHØNH (1000), GC 3 HFE (1430), OC: VK 4 (1200).

AF: EL (0900), 5 H 3 JJ (1145), 7 X 2 RW (1645), 5 R 8 AL (1315), FB 8 WW (1130), 5 R 8 CB (1615), 9 J 2 BC (1215), CR 6 (1200), 5 X 5 URC (1000), ET 3 USA (1645), CR 4 BB (1100), 5 N 2 AAF (1130), EL 8 X (1045), 7 Q 7 RM (1345), 6 W 8 BF (1600), OC: VR 2 EK (1030), EU: ZB 2 A (1515)

## 14 MHz:

Erreicht: NA: VO 2 GA (1630), XE 1 AX (2230), VO 2 NA (2230), XE 3 EB (2100 ssb), KL 7 (0730), TI 2 DX (2200 ssb), HI 7 (2145), VO 1 AW (2130), CO 2 JB (2230), VO 2 JM (2030), SA: CE 3 CZ (1300 SSB), HC 1 LE (2100), HC 1 SM (1945 ssb), ZP 5 OG (2045), HK 4 EB (1945), HC 1 CE (2100), YV 1, 2 (2200 ssb), CP 5 EZ (2300), LU (23000), AF: FR 7 ZI (1730), VE 1 AJR/SU (1700 ssb), CR 6 GQ (2200 ssb), 7 X 3 (0700), 7 X 2 ARA (1500), 7 Q 7

(2030). 9 Q 5 (0700), 7 X 3 CT (0800). AS: 9 M 4 MB (1400 ssb), YA 3 TNC (1430 SSB), 7 Z 3 AB (1500 ssb), VU 2 NRA (1630 ssb), VS 9 AWR (1930), EP 2 RV (1030), VU 2 NRA (1130), VS 9 AE (2015 ssb), EP 3 RO (1600 ssb), OD 5 (1500 ssb), VS 9 AWR (2045 ssb), AP 5 HQ (1430), VU 2 (1630 ssb), VS 9 (1830). OC: FU 8 AG (1100), VK 2 (1430), KH 6 (1830), UAØKYA, 9 M 4 RS (1700). EU: SVØWR (Kreta, 1600 ssb), SV 1 AI (1600 ssb), 4 U 1 ITU (0130), SV 1 BI (1500 ssb), ZB 1 A (1530 ssb), TF 3 EA (2030 ssb), TF 2 WIV (1830), OY (1430), LA 5 AJ/P (1300), SVØ (1600 ssb)

SA: HK 3, 4, 5 (22-2400), VP 8 HJ (2300), CX 3 AN (2215), KC 4 USK (1800), ZP 5 EC (1320), YV, LU, PY (20-2300), OA 4 PE (0615), OA 4 FM (1400). AF: 5 Z 4 JX (2345), CR 4 BB (2245), CT 3 A Q (2245), 5 & 8 AN (1915), FL 8 RA (1630), 7 X 2 ARA (1200), FR 7 ZI (1630), ZS 3 JO (2030), TN 8 AF (1700), CR 4 AG (1030), 9 G 1 EY (1900), EA 8 (1830 f), 9 J 2 IE (0645), EL 1 H (1730), 9 Q 6 TH (1945). AS: VS 6 CA (1530), JT 1 KAA (1030), VS 9 AJT (1150), AC 5 H (1400), AC 8 H (1230), VU 2 NRA (1300), EP 3 RO (1600 f), JT 1 KAE (1300), OD 5 LX (1900). EU: CT 2 AM (1930 f), ZB 1 JM (1315 f), OY 2 H (1700), LA 2 QJ/P (1930), TF 3 AB (1930). OC: KH 6 TK (0600), SV 1 BR, SV 1 CL (1030 f)

7 MHz:

Erreicht: NA: KZ 5 EX (0100), VP 6 BW (0200), VP 6 YF (0500), CO 2 BB (0400), VP 9 (2200), FG 7 XC (2400). SA: JA 1 (2330), BY 1 PK (2300). EU: SV 1 YY (2215), LX 1 CR (1215)

3,5 MHz:

Erreicht: EI 5 AJ (01030), OH 5/MM (0000)

... und was sonst noch interessiert:

Der neue Prefix für Portug. Guinea ist nun CR 3. CR 7 GF will eine Expedition in Kürze organisieren. - Für die neugegründete Republik Malta ist der Kenner 9 H 1 vorgesehen. - Der neue Prefix für die Grand Caymann Inseln ist ab April ZF 1. - W 6 NJU teilte mit, daß er nicht der QSL-Manager von CT 2 BO ist. - In Ermangelung zweier Abspannmaste arbeitete die belgische Antarktisstation OR 4 VN unmittelbar nach ihrer Ankunft mit einem auf dem blanken Eis ausgelegten Langdraht auf dem 40-Meter-Band. Eis hat bei Temperaturen von -30 bis -40 Grad Celsius eine ausreichende Dielektrizitätskonstante. Später wurde eine Rhombus-Antenne installiert.

EA 7 ID will mit einer Unterschriftensammlung beim Direktor des Spanischen Amateur Radio Clubs versuchen, daß Lizenzen für die Gebiete Igni und Rio de Oro ausgegeben werden. - Auf Ascension Island sind z. Z. 15 Stationen lizenziert. - Die QSL von KP 6 AZ/EA 9 aus Rio de Oro zählt nicht für das DXCC. Der OM arbeitet von Bord eines im Hafen liegenden Schiffes und außerdem ohne spanische Lizenz, hi.

YS 1 SRD und 3 weitere YS-Stationen planen für die Monate Juni und Juli eine Reise nach der Swan-Insel KS 4.

Nach noch unbestätigten Gerüchten soll EA 2 CA eine Dauerlizenz für das Gebiet Rio de Oro/Igni besitzen.

Die Expedition CEØAG ist wieder in Canada eingetroffen. Bis jetzt konnte noch nicht festgestellt werden, ob einer DM-Station ein QSO geglückt ist. OP Vic/HZ 3 TYQ/8 Z 4 besuchte im Februar die neutrale Zone zwischen dem Irak und Arabien für 4 Tage. Er konnte in dieser Zeit 1340 QSO mit 71 Ländern abwickeln. Er mußte aber einen hohen Preis dafür bezahlen. Er verlor dreieinhalb Kilo an Körpergewicht, hi. - Eine noch größere Leistung vollbrachte Don unter Call W 9 VNW/XU 5 in Cambodgia. Er arbeitete in fünf Tagen mit 7000 Stationen. - Die Station VS 9 SJF auf der Socotra Insel im Golf von Aden zählt nicht für das DXCC. Es fällt unter Aden. - ZM 7 AE entpuppte sich als Pirat.

W 2 EQS erhielt eine QSL von AC 3 SQ nach 11 Jahren. Also bitte Geduld. Wer noch auf eine QSL von KG 6 AAY (Op. Terry) wartet, der wende sich bitte an K 6 SDR: Terry F. Baxter, 6721 Birchwood St. San Diego-Cal. USA. OP Clam, W 2 JAE, teilte mit, daß er ab Juni wieder unter einem FP 8-Call qrv ist.

Die Hammarlund-QSL-Vermittlung versendet die QSLs für folgende Stationen:

|                        |            |               |
|------------------------|------------|---------------|
| F 9 RY/FC              | OH 2 YV/Ø  | YVØAA         |
| F 9 UC/FC              | VK 9 BH    | YVØAA/MM      |
| G 3 AWZ                | VK 9 DR    | ZD 6 I        |
| HZ 2 AMS               | VK 9 MD    | ZD 6 PBD      |
| HZ 2 AMS/8 Z 4 Ø 8 Z 5 | VK 9 XI    | 6 Y 6 LK/VP 5 |
| I 1 RB/TS 1            | VP 7 NY    | 7 G 1 L       |
| K 8 ITH/4/8            | VP 8 HF/8  | 7 Q 7 I       |
| MP 4 MAP               | VQ 8 AM    | 7 Q 7 PBD     |
| MP 4 MAP/HZ            | WA 4 MIV/4 | K 2 JGG/JY    |
| MP 4 TAX               | YV 8 AJ    | AC 5 H        |
| OHØ/OH 2 AH            | YV 9 AA    | AC 8 H        |

Die Vermittlung bittet, Ihrer Sendung einen adressierten Umschlag beizulegen. IRC sind nicht erforderlich. Anschrift: Hammarlund, P. O. Box 7388, GPO, New York 1-N. Y. - USA.

Der SP-DX-Club übermittelte uns die Mitgliederliste des SP-DX-Clubs, Stand 20. 2. 1965.

SP 1 - AFM, HU (ex SP 8 HU); SP 2 - AJO, AP, BA, BE, HL, LV; SP 3 - AK, DG, HD, PK, PL; SP 4 - -, SP 5 - ACN, ADZ, AEF, AIB, AIM, GX, HS, SM; SP 6 - AAT, ALL, BZ, FZ; SP 7 - AZ, HX; SP 8 - AAH, AG, AJK, AOV, CK, CP, EV, HR, HT, JA? MJ, SR, SZ; SP 9 - ADU, AJL, CS, DN, DT, EU, FR, KJ, NH, PT, QS, RF, SF, TA, UH.

Kandidaten sind: SP 6 AAK, SP 6 AKK, SP 2 AEO, SP 3 GZ, SP 5 HY, SP 5 NE, SP 5 PO, SP 5 YL.

Hier eine Zusammenstellung der führenden SP-DXer: SP 9 KJ 271/276, SP 9 RF 258/265, SP 8 CK 251/263, SP 7 HX 251/261, SP 9 TA 228/233, SP 9 FR 225/241, SP 6 FZ 218/229, SP 6 AAT 207/219, SP 8 HT 202/220, SP 9 ADU 199/208, Stand 1. 1. 1965.

Folgende Länder stehen z. Z. auf der ITU Banned DXCC-Liste und werden für das DXCC nicht anerkannt: Cambodgia XU, Thailand HS, Vietnam XV-3 W 8, Indonesien PK.

Ausnahmen sind: K 7 LMU/3 W 8, WØAIW/3 W 8, W 3 ZA/3 W 8, W 9 WNV/XU. DM 2 CHM

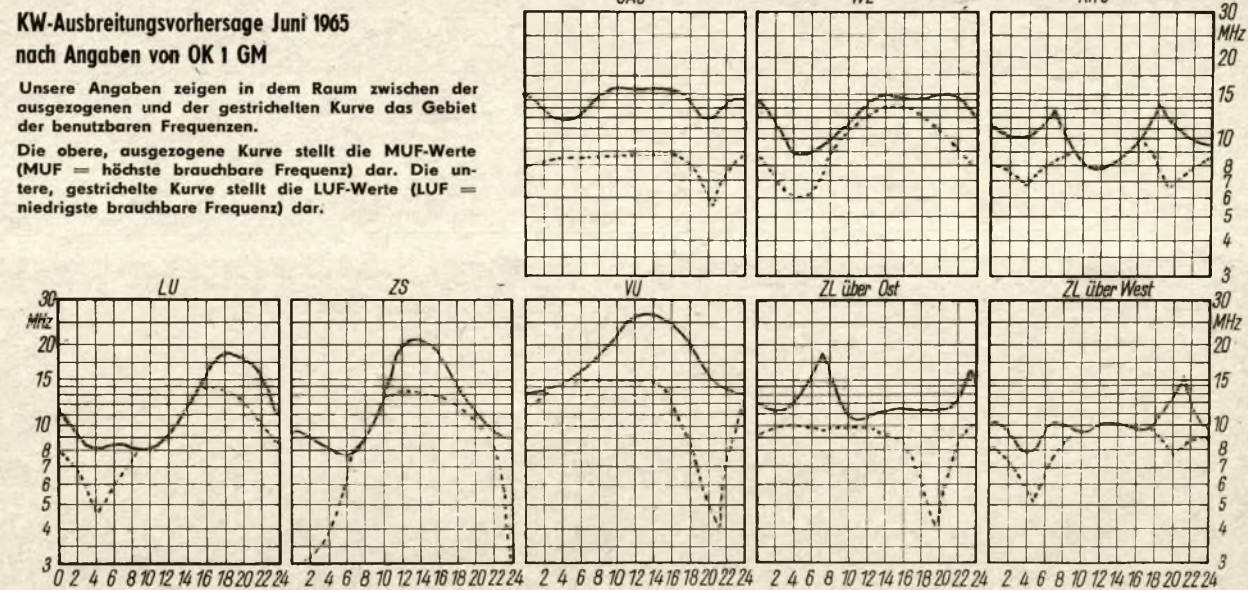
**DX-Adressen/QSL-Manager**

|          |            |          |                     |
|----------|------------|----------|---------------------|
| CT3AQ    | via K9ECE  | FP8CA    | via K2OJD           |
| DJ7XC/M1 | via DJ7XC  | PJ5MG    | via W9IGM           |
| CEØAG    | via VE3DGX | VP7DD    | via W5DZF           |
| EA9EO    | via EA4GZ  | Y13D     | via YU2DO ??        |
| FG7XV    | via W2CTN  | ex JZØPN | via PAØWAH          |
| GC3MWR   | via W2CTN  | FB8XX    | via HB9LI (nur SSB) |
| PZ1CM    | via W2CTN  | FB8YY    | via HB9LT           |
| VP4TR    | via W2CTN  | FB8WW    | via HB9LT           |
| YS1M     | via W2CTN  | FB8ZZ    | via HB9LT           |
| ZC4CZ    | via W2CTN  | LX3CF    | via ON4CF           |
| 7X3CT    | via W2CTN  | DJ9LJ/M1 | via DL1CF           |
| 5A3TH    | via W2CTN  | SVØ WOO  | via KØGVB           |
| KR6GO    | via W2CTN  | VK9TL    | via VK3TL           |
| ZD9AD    | via PY2PE  | HKØQA    | via VE3CFG          |

**KW-Ausbreitungsvorhersage Juni 1965 nach Angaben von OK 1 GM**

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

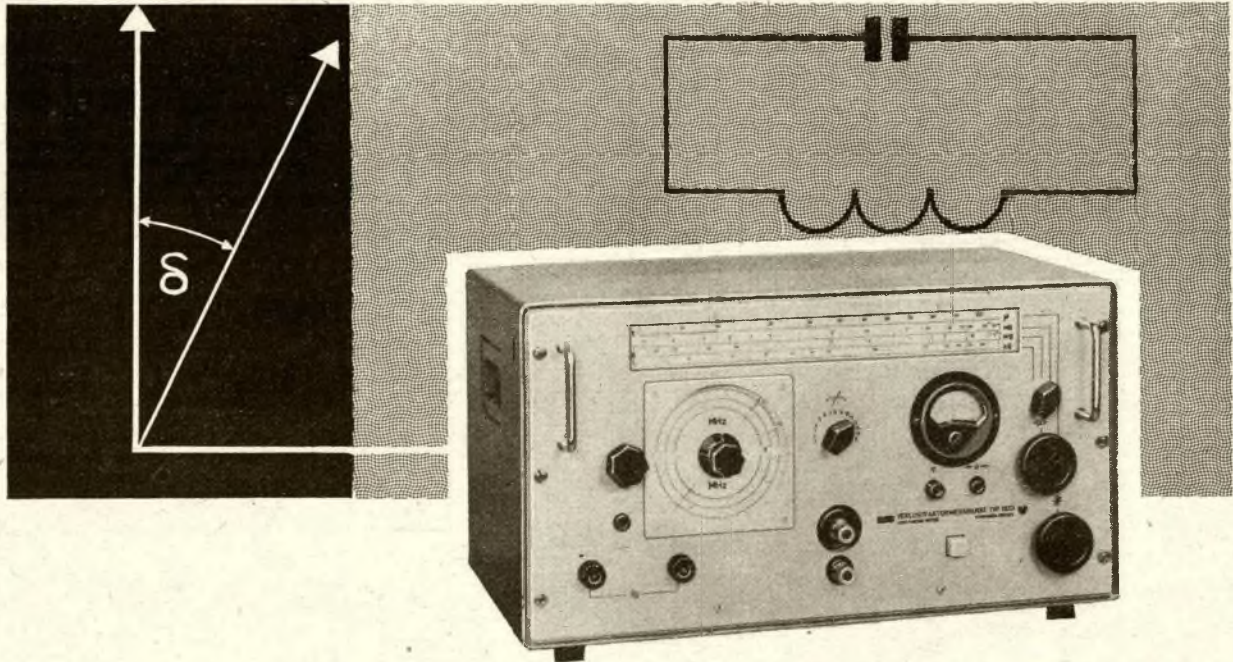
Die obere, ausgezogene Kurve stellt die MUF-Werte (MUF = höchste brauchbare Frequenz) dar. Die untere, gestrichelte Kurve stellt die LUF-Werte (LUF = niedrigste brauchbare Frequenz) dar.







# RFH industrie-electronic



## *Kennen Sie die Qualität Ihrer Bauelemente?*

Das Verlustfaktormeßgerät Typ 1033 ermöglicht die Bestimmung der Wirk- und Blindkomponente von Bauelementen und Netzwerken im Frequenzbereich 0,1 . . . 10 MHz.

Bereich der Wirkkomponente: 1 kOhm . . . 200 MOhm

Bereich der Blindkomponente: 1 . . . 1000 pF bzw.

entsprechende Induktivitäten.



## VEB FUNKWERK ERFURT

Rudolfstraße 47/48

Telefon 58280 — Telegramm: Funkwerk Erfurt — Fs. 055306

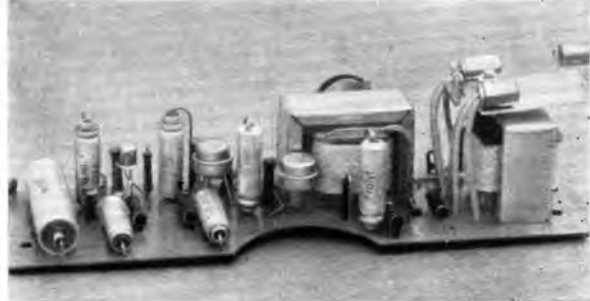
# 145-MHz-Kleinstation mit Transistoren

Fotos zum Beitrag in diesem Heft

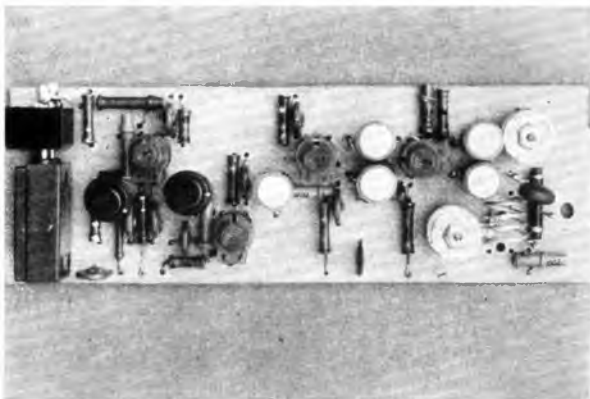
von H. Kuhnt – DM 2 CFL



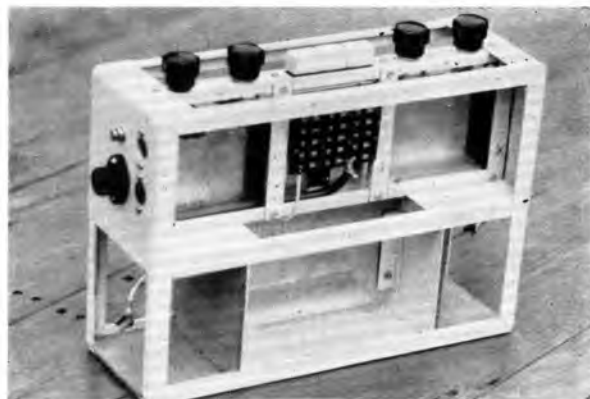
**Bild 13:** Chassisplatte für den NF-Verstärker mit einer Ausgangsleistung von etwa 1,2 W. Transistorbestückung: OC 603, OC 812, OC 821, 2 x GC 301



**Bild 14:** Chassisplatte für den NF-Verstärker mit einer Ausgangsleistung von etwa 500 mW. Transistorbestückung: GC 101, OC 816, OC 816, 2 x AC 121



**Bild 17:** Draufsicht auf die Chassisplatte des Senderteiles der 145-MHz-Kleinstation. Links der Steuerquarz, ganz rechts der PA-Kreis

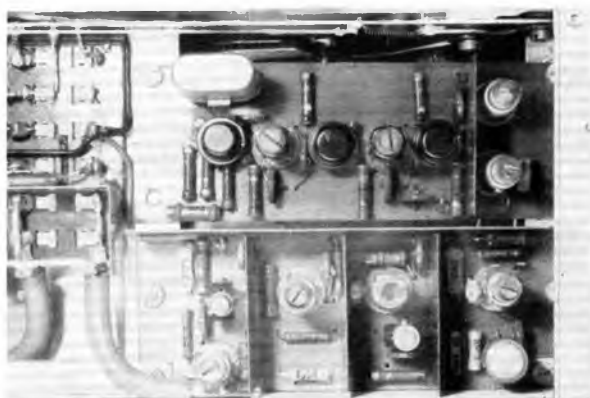


**Bild 18:** Vorderansicht des mechanischen Aufbaus der Kleinstation für das 2-m-Band. Links die Buchsen für Antenne und Mikrofon

**Bild 19:** Rückansicht des mechanischen Aufbaus der Kleinstation. Auf dem inneren Rahmen werden die Baueinplatten befestigt



**Bild 20:** So erfolgt der Einbau der Baueinplatten, oben die Baueinplatte für den ersten Oszillator, darunter die für die Vorstufen und die 1. Mischstufe  
Fotos: Verfasser





Soldaten eines Richtfunktrupps beim Aufbau ihrer Station. Als Stellung wählten sie einen offenen Platz auf einer Anhöhe, um eine große Reichweite zu erzielen und einen möglichst störungsfreien Betrieb zu gewährleisten

Nachrichtenverbindungen sind unerläßliche Hilfsmittel zur Führung der Truppen im Gefecht. Ob es sich um die eigenen Truppen handelt, um das Zusammenwirken mit den Nachbareinheiten oder um den Einsatz der Unterstützungsmittel, in jedem Falle sind die Kommandeure und Stäbe auf zuverlässige Fernsprech-, Funk- und Fernschreibverbindungen angewiesen. Obwohl in den modernen Armeen immer mehr die Funkmittel dominieren, spielen auch die Drahtverbindungen nach wie vor eine nicht zu unterschätzende Rolle. Funkverbindungen sind zwar schnell betriebsfähig und können auch in der Bewegung und über große Entfernungen aufrechterhalten werden, aber der Gegner kann sie auch abhören, anpeilen, stören und vernichten. Drahtverbindungen dagegen sind zwar im Aufbau und ihrer Unterhaltung kräfte- und zeitraubender, aber dafür zuverlässig im Betrieb. Sie gewährleisten besser die Geheimhaltung, gestatten den unmittelbaren Gedanken- und Austausch und können ebenfalls weite Strecken überbrücken. Die Nachrichtensoldaten der Nationalen Volksarmee verfügen über Nachrichtsmittel, die es ihnen ermöglichen, die Gefechtsaufgaben erfolgreich zu lösen. Rosel

Der Bautrupps hat eine baumlose Landstraße erreicht, auf der Fahrzeuge verkehren. Sie zu unterqueren ist nicht möglich, stellte der Truppführer fest. Deshalb errichten die Soldaten Slangen, um die Straße im Hochbau zu überwinden. Dabei ist zu beachten, daß die lichte Höhe nicht weniger als vier Meter betragen darf, damit der Fahrzeugverkehr ungehindert rollen kann



Die Leitung muß einen Fluß überqueren. Natürlich darf für solche Zwecke nur einwandfrei isoliertes Kabel verwendet werden. Das Kabel wird mit Flußgewichten oder Steinen versehen, die es auf Grund halten sollen. Der Trupp hat die Leitung am Flußufer abgebunden. Bald wird er zum anderen Ufer paddeln



## Richtfunk und Leitungsbau

INDEX 31747