

# FUNK AMATEUR

TRANSISTORISIERTE EICHPUNKTGEBER · FARB  
CODESCHIEBER SELBSTGEBAUT · TRANSISTORI  
SIERTER 80-M-FUCHSJAGDSUPERHET · S-METER  
FÜR DEN TRANSISTORSUPER · VERFAHREN DER  
BANDSPREIZUNG · AUTOMATIK FÜR MAGNETBAND  
GERÄTE · BELICHTUNGSMESSER ELEKTRONISCH

## PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE

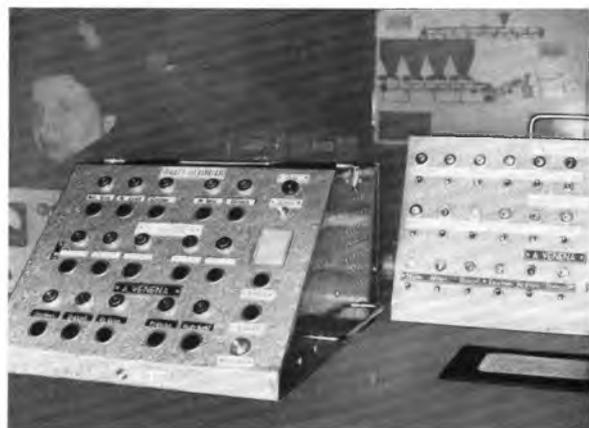


BAUANLEITUNG: **EINFACHER NF-VERSTÄRKER**

**10**

**1967**

## XXII. Allunionsausstellung der Radioamateurkonstrukteure der DOSAAF in Moskau 1967



Eine gelungene Konstruktion ist der SSB-Transceiver für 3 KW-Bereiche von UB 5 UN und UB 5 UP. Das Gerät besitzt gedruckte Schaltungen und ist mit 15 Röhren bestückt (o. l.). Die Ausstellungsstation arbeitete ebenfalls mit einem SSB-Transceiver, der Input betrug 80 Watt (o. r.). Der Sender von UN 1 KAM ist für alle KW-Bereiche konstruiert, und erlaubt CW- und AM-Betrieb (Mitte l.). Zahlreiche Geräte sah man in der Abteilung „Elektronik in der Medizin“. Unser Foto zeigt ein elek-

tronisches Gerät zur Kontrolle von Rezepturen (Mitte r.). In der Meßgeräteabteilung, die zahlreiche Exponate verschiedenster Anwendungsbereiche aufwies, war dieser Universalgenerator zu sehen, links HF-Teil 0,14 bis 30 MHz, rechts NF-Teil 30 Hz bis 25 kHz (u. l.). Gut besetzt war auch die Abteilung „Elektroakustik“. Unser Foto zeigt einige der Eigenbau-Magnetbandgeräte, in der Mitte ein Gerät mit eingebautem Empfangsteil für MW und LW (u. r.) Fotos: Schubert

## Ein halbes Jahrhundert

Nur zwei Fernleitungen erbt die Sowjetmacht vom Zarenregime: Moskau-Leningrad und Moskau-Charkow. Aber schon 1927 war die Linienlänge verdoppelt und 1939 die längste Verbindung der Welt, die zwischen Moskau und Chabarowsk, hergestellt. Sie mißt 8500 km. – Die sowjetische Industrie stellt Geräte her, die über nur ein Leitungspaar 60 Anschlüsse ermöglichen. Die Verwendung von Koaxialkabel hat diese Zahl auf 1920 gesteigert. Der 1963 gestartete Nachrichtensatellit „Molnija-1“ hat sich bei der Herstellung von Telefon- und Telegrafverbindungen sowie bei Fernsehsendungen über große Entfernungen gut bewährt. Mit der Vergrößerung des Fernleitungsnetzes entwickelt sich auch das Telegrafwesen. Das gesamte Telegrafennetz des Landes funktioniert nach dem System der automatischen Übertragung. Mehr als 10 000 Betriebe und Ämter sind heute an das automatische Landesnetz des Telex-Fernschreib-Verkehrs angeschlossen. Immer mehr dehnt sich der Fernschreibverkehr der UdSSR mit anderen Ländern aus. Der Telex verbindet das Land mit 53 Ländern. – 22 automatische „Zugführer“ werden demnächst in der Leningrader Metro eingesetzt. Zu diesem Zweck sind neun Stationen mit einem speziellen Signalsystem, das Impulse von der Schaltzentrale erhält, ausgerüstet worden. Eine Elektronenrechenmaschine steuert programmgemäß den Verkehr auf der Linie, und der Dispatsher braucht nur auf einen Knopf zu drücken, um die Züge in Bewegung zu setzen. – Rund 500 Meter tief unter die Erdoberfläche „blickt“ eine neue, in Moskau entwickelte geophysikalische Anlage. Sie ermöglicht die schnelle und genaue Ermittlung der Tiefe, in der Vorkommen von Misch-erzen und Kiesen lagern, sowie die Bestimmung ihrer Größe. Bei dem Verfahren wird die Reflexion elektromagnetischer Wellen am Erzkörper angewandt. Die an der Moskauer Universität unter der Leitung des Dozenten Michail Krylow entwickelte Apparatur wird durch einen transportablen Stromgenerator von 15 Kilowatt gespeist. Mit dieser neuartigen Anlage lassen sich auch Grundwasservorräte erkennen, eine Aufgabe, für die bisher geophysikalische Geräte nicht eingesetzt wurden. Nicht nur die Menge, sondern auch die Abmessungen von Fischen werden automatisch von der Vorrichtung „UPR 63“ angezeigt, die von der UdSSR entwickelt wurde. Die Arbeitsweise der Vorrichtung basiert auf der Anwendung spezieller Fotorelais. Beim Durchgang durch die Vorrichtung kreuzt der Fisch ein Lichtbündel, wodurch ein elektrisches Signal ausgelöst wird, das verstärkt wird und einen elektromechanischen Zähler in Bewegung setzt. Ein Kofferradio vom Typ „Spidola“ bewies seine Qualität auf merkwürdige Weise. Als vor zwei Jahren auf dem Amur ein Motorboot kenterte, konnten sich die Insassen zwar retten, aber mit dem Gepäck versank auch das Radio. Im nächsten Herbst fand es ein Bürger aus Komsomolsk auf einer Sandbank. Er wechselte den Trichter des Lautsprechers aus, erneuerte einige Lötstellen, schloß neue Batterien an, und – das Gerät lebte auf.

### Bezugsmöglichkeiten im Ausland

Interessenten aus dem gesamten nichtsozialistischen Ausland (einschließlich Westdeutschland und Westberlin) können die Zeitschrift über den internationalen Buch- und Zeitschriftenhandel, die Firma Deutscher Buch-Export und -Import GmbH, DDR 701 Leipzig, Leninstraße 16, oder den Verlag beziehen. Im sozialistischen Ausland können Bestellungen nur über den zuständigen Postzeitungsvertrieb aufgegeben werden.

# FUNKAMATEUR

FACHZEITSCHRIFT FÜR ALLE  
GEBIETE DER ELEKTRONIK –  
SELBSTBAUPRAXIS

16. JAHRGANG HEFT 10 1967

### AUS DEM INHALT

Elektronischer Belichtungsmesser für die Dunkelkammer	472
Blinkanlage für Modelleisenbahnanlagen	473
Einfacher NF-Verstärker in gedruckter Schaltung	474
Automatische Bandriß- und Endabschaltung für Magnetbandgerät BG 20 „Smaragd“	476
Ätzsatz für Leiterplatten	477
III. Zentrale Meisterschaften der GST in Neubrandenburg	478
Transistorisierte Eichpunktgeberschaltungen	481
Drehkondensator, Bandspreizung, Skala und Frequenz	483
Selbstbau eines Farbcodeschiebers	485
XXII. Allunionsausstellung der Radioamateurkonstrukteure der DOSAAF	486
10 Jahre Weltraumflug – 10 Jahre Elektronik im Kosmos	487
50 Jahre Sowjetmacht	489
Vorschlag für den Bau eines 80-m-Fuchsjagdempfängers	490
Abstimmanzeige für Transistorempfänger	492
NOMOGRAMM 14 (Relativer Pegel in Dezibel)	492
Die Langyagi-Antenne als optimale Lösung des Antennenproblems beim UKW-Amateur	493
Vergleichsliste für ausländische Transistoren und Halbleiterdioden	495
Zur Troposcatter-Ausbreitung von ultrakurzen und Mikrowellen	497
Rundfunkempfänger „Melodia M14-C“	498
Topfkreisbandfilter für die Anwendung bei hohen Frequenzen	500
Bauanleitung für eine 4-Kanal-Funkfernsteuerung für 27,12 MHz	502
Schaltungspraxis von Rechenmaschinen-Modellen	503
Glimmlampen-Durchgangsprüfer mit Batteriebetrieb	504
Multivibrator zur Fehlersuche	504
CQ-SSB	505
Für den KW-Hörer	506
Aktuelle Information – Kurz berichtet aus der DDR	508
FUNKAMATEUR-Korrespondenten berichten	509
Contestinformationen – DMCA-Inhaber – Diplomausgaben	511
UKW-/DX-Bericht	512
YL-Bericht – Zeitschriftenschau	518

### TITELBILD

Effektiv sehen die Meßeinrichtungen eines Labors im VEB Werk für Fernsehelektronik aus, wenn man sie mit farbigen Scheinwerfern anstrahlt. Foto: WF-Werbeabteilung/Schwarzer

# Elektronischer Belichtungsmesser für die Dunkelkammer

H. PILZ

Um beim Vergrößern die richtige Belichtungszeit zu ermitteln, muß man immer wieder die zeitraubenden Belichtungstreifen anfertigen! Das kann man aber umgehen, wenn man eine elektronische Lichtmessung einsetzt. Normale Belichtungsmesser sind zu diesem Zweck zu unempfindlich.

Beim Bau eines Belichtungsmessgerätes muß von folgenden Gesichtspunkten ausgegangen werden:

1. Die angezeigte Belichtungszeit darf nur abhängig sein von der Beleuchtungsstärke auf dem Fotowiderstand, nicht aber von der Netzspannung am Vergrößerungsgerät oder dem gerade eingestellten Vergrößerungsmaßstab bzw. der gewählten Blende.
2. Das Gerät muß auch bei extremen Negativen anwendbar sein und dabei optimale Werte liefern.
3. Die Papiergradation und die Empfindlichkeit müssen berücksichtigt werden.

Um daß zu schaffen, wurde folgende Meßmethode angewendet:

Man bestimmt die Belichtungszeit für die im Negativ hellsten, bildwichtigen Teile, die also im Positiv gerade vollkommen schwarz werden sollen. Die benötigte Papierstärke muß man schätzen.

Alle bekannten Meßverfahren bewerten den mittleren Schwärzungsgrad der Negative. Diese integrierende Methode eignet sich auch für die meisten Motive. Im Spezialfall versagt sie aber. Hat man beispielsweise ein Negativ, das fast nur aus hellen Stellen besteht und nur wenige bildwichtige Teile sind geschwärzt, dann betrachtet das integrierende Meßsystem die hellen Flächen als Mittelwert, das bedeutet, daß diese Flächen im Positiv grau erscheinen und nicht schwarz, wie es vom Negativ her richtig wäre. Es besteht also die Gefahr, ein etwas zu flaves Positiv ohne Schwärzen durchrutschen zu lassen.

Das gewählte Verfahren birgt diese Gefahren nicht in sich. Wurde wirklich die falsche Papierhärte gewählt, dann wird das Positiv entweder zu „kalkig“ oder die Lichter laufen zu. Diese Feh-

ler erkennt man aber auch im Dunkelkammerlicht. Es fällt dagegen schwerer, eine zu geringe Schwärzung im Dunkelkammerlicht zu erkennen.

Das beschriebene Gerät ist etwa 10mal lichtempfindlicher als der Werralux. Die Meßfläche ist nur 0,5 cm<sup>2</sup> groß und befindet sich 1 cm über der Projektionsebene. Man kann also wirklich die hellste Fläche messen, wenn sie auch sehr klein ist, der Abstandsfehler ist zu vernachlässigen. Die Messung wird durch Nullabgleich eines Milliampereometers mittels Potentiometer durchgeführt. An einer speziellen Potentiometerskala kann sofort die richtige Belichtungszeit für die Fotopapiere verschiedener Empfindlichkeit abgelesen werden.

## Beschreibung der Schaltung

Es handelt sich um eine Brückenschaltung, die mit einem Nullinstrument abgeglichen wird. Der eine Brückenzweig wird von einem zweistufigen Transistorverstärker gebildet, der über einen Fotowiderstand Cds 8 angesteuert wird. Der Fotowiderstand wird mittels abgeschirmter Leitung mit der Schaltung verbunden, die sich in einem besonderen Kästchen befindet. Der Kondensator C1 schließt Brummspannungen kurz.

Als Transistoren wurden 150-mW-Bastlertypen mit einer Stromverstärkung  $\beta_1 = 80$  und  $\beta_2 = 40$  verwendet. Mit Hilfe des Reglers P2 wird das Meßgerät bei der jeweiligen Beleuchtung auf Null abgeglichen. Damit der Regler P2 bei Dunkelheit an einem Anschlag liegen kann, wurde noch P3 eingeführt. Beide Regler sind nach außen geführt. Mit P3 wird vor den Messungen der elektrische Nullpunkt eingeregelt (P2 am Anschlag).

Das Meßgerät (am besten Nullpunkt in der Mitte) wird mit zwei antiparallel geschalteten Dioden GY 110 geschuntet. Dadurch liegt die größere Empfindlichkeit der Brücke im Nullpunkt. Sie nimmt durch die Dioden nach beiden Seiten hin ab, so daß sich eine Empfindlichkeitsumschaltung ergibt. P1 wird so eingestellt, daß bei normaler Zimmerbeleuchtung der Zeiger

gerade Endstellung erreicht. Diese Einstellung ist einmalig.

Die Schaltung kann auch mit pulsierendem Gleichstrom betrieben werden.

## Mechanischer Aufbau

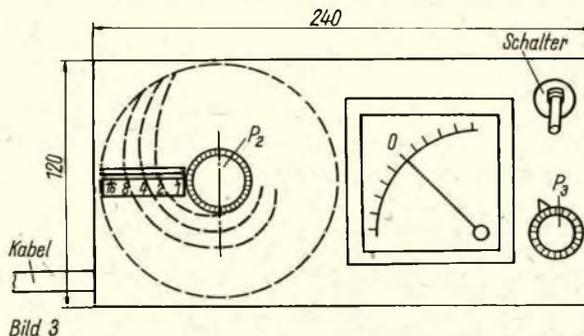
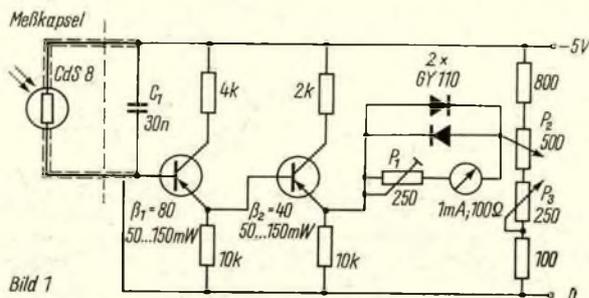
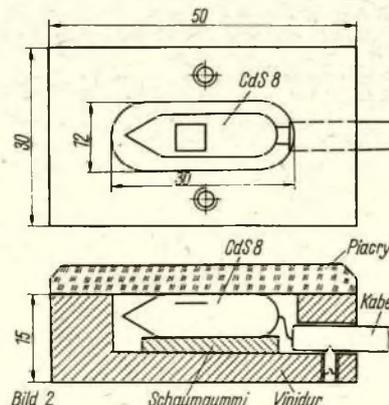
**Meßkapsel:** Der Fotowiderstand befindet sich in einem Vinidurgehäuse, das mit einer Piacrylscheibe abgedeckt wird (Bild 2). Die abgeschirmte Leitung wird mit einer Madenschraube festgeklemmt.

**Meßgerät:** Bild 3 zeigt schematisch die Ansicht des Meßgerätes. Rechts befindet sich der Netz- oder Batterieschalter, darunter der Regler P3 für den elektrischen Nullpunkt. Links befindet sich das Meßpotentiometer mit der Ableseskala. Hinter der Frontplatte sind auf einer durchsichtigen Kreisscheibe, die auf der Potentiometerachse sitzt, die Eichkurven aufgetragen. Zum Ablesen dient nur ein schmaler Schlitz, an dessen Unterkante die Belichtungszeit in Sekunden abgelesen werden kann (Bild 4). Auf der Kreisscheibe befinden sich 7 Eichkurven für die verschiedenen Papiersorten, so daß

Bild 1: Schaltung des elektronischen Belichtungsmessers

Bild 2: Skizze für die Konstruktion der Meßkapsel

Bild 3: Ansicht der Frontplatte des elektronischen Belichtungsmessers



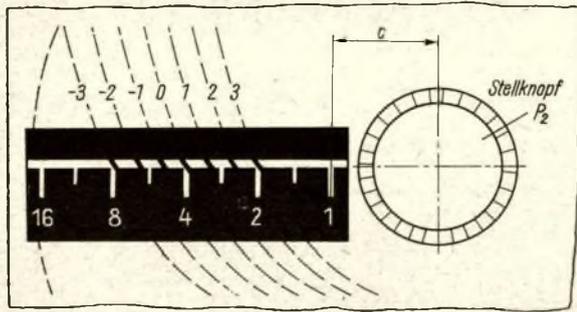


Bild 4

Bild 4: Ablese skala für die Belichtungszeit  
Bild 5: Darstellung der aufgenommenen Eichkurve

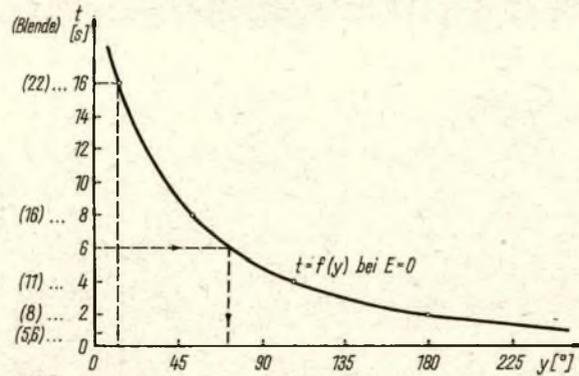


Bild 5

für jedes Papier sofort die Belichtungszeit abgelesen werden kann (z. B. Empfindlichkeit 0, Belichtungszeit 4 s). Beide Skalen werden von hinten von einer lichtschwachen Lampe beleuchtet. Die Zeitskala ist so geschaffen, daß die Teilung und die Zahlen durchsichtig auf schwarzem Grund erscheinen. Die Eichkurven erscheinen auf durchsichtigem Grund. Die Skalen kann man elegant auf fotografischem Wege herstellen, indem die Skalen großformatig gezeichnet und auf Platten fotografiert werden. Vom Glaser werden sie dann auf entsprechende Form geschnitten. Man kann auch mit Film arbeiten, den man dann auf Piacryl aufklebt.

#### Beschreibung der Eichmethode und der Eichkurven

1. Bei Dunkelkammerbeleuchtung und Regler P 2 am Anschlag wird der elektrische Nullpunkt mit P 3 eingestellt.

2. Am Vergrößerungsobjektiv wird die kleinste Blende (größter Blendenwert) eingestellt, die Meßkapsel befindet sich in der Projektionsebene. Der Vergrößerungsapparat wird so weit nach oben geschoben, daß gerade noch ein Ausschlag am Instrument zu erkennen ist. Mittels P 2 wird der Nullpunkt abgeglichen und der Verdrehungswinkel gemessen. Die Blende wird jetzt immer um eine Stufe weiter geöffnet und die Messung wiederholt. Bei allen Messungen befindet sich in der Bildbühne kein Negativ! Die Meßwerte werden auf Millimeterpapier übertragen, dadurch entsteht die einzig notwendige Eichkurve (Bild 5). Auf der Abszissen-

achse werden linear die Winkel aufgetragen, auf der Ordinatenachse die Belichtungszeiten. Die Belichtungszeiten werden zuerst einmal willkürlich festgelegt, z. B. Blende 22  $\cong$  32 s, Blende 16  $\cong$  16 s. Man muß nur beachten, daß jede weitere Blendenstufe immer der halben Belichtungszeit entspricht.

Da die Eichkurve aber auf der Reglerachse P 2 sitzen soll, muß sie erst noch in Polarkoordinaten umgezeichnet werden.

Um gleichzeitig der Zeitskala eine geometrische Teilung zu geben, wird die Eichkurve logarithmisch dargestellt.

Für die Polarkoordinatendarstellung werden zwei Angaben benötigt: der Drehwinkel  $y$  und der Abstand zum Nullpunkt  $a$ .

Aus der Eichkurve kann man durch Interpolation sofort den zu jeder Belichtungszeit gehörenden Winkel ablesen. Der Abstand ergibt sich aus

$$a = C + \frac{1}{3} E + \log_2 t \quad (1)$$

Dabei ist C konstruktiv vorgegeben. Es ist der Abstand von „1“ bis zur Reglerachse (siehe Bild 4), er wird vom Radius des Drehknopfes bestimmt. Setzt man

für E die Papierempfindlichkeit ein ( $-3 \dots +3$ ), erhält man alle Eichkurven, die sich nur durch das konstante Glied  $\frac{1}{3} E$  unterscheiden. Bild 6 zeigt die fertige Kurvenscheibe mit 3 eingezeichneten Eichkurven.

Es hat sich gezeigt, daß das beschriebene Gerät seit einem Jahr zuverlässig arbeitet. Etwa 90% der Bilder werden auf Anhieb einwandfrei. Der Ausschuß liegt jetzt hauptsächlich an falscher Papierwahl. Es ist aber auch subjektiv verschieden, was man noch als einwandfrei gelten läßt. Bisher konnten alle Vergrößerungspapiere in diese 7 Empfindlichkeitsstufen durch Probieren eingruppiert werden. Sollte sich zeigen, daß der gewählte Bereich nicht richtig ist, dann kann man den richtigen Bereich einstellen, indem man alle Zeiten der Belichtungsskala mit einem Faktor multipliziert oder die ganze Skala nach rechts oder links verschiebt. An den Eichkurven muß dabei nichts geändert werden!

Die praktische Messung erfolgt durch Nullabgleich mit gewählter Blende an der hellsten Stelle des Negativs. Man kann auch eine bestimmte Belichtungszeit einstellen und durch Verändern der Blende den Nullabgleich erreichen.

Bild 6: Kurvenscheibe mit 3 eingezeichneten Eichkurven für die Fotopapier-Empfindlichkeit

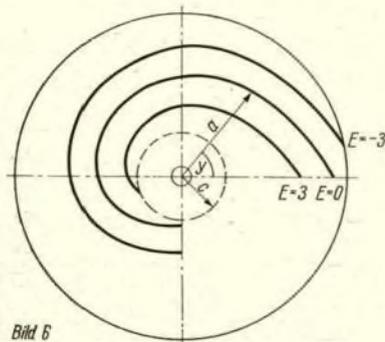


Bild 6

#### Blinkanlage für Modelleisenbahnanlagen

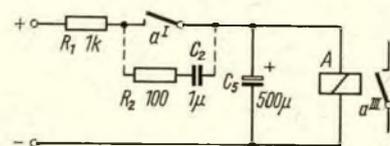
In FUNKAMATEUR, H. 10/1966, wurde eine Blinkanlage für Modelleisenbahnen beschrieben. Diese Anlage hat aber einige Nachteile, hauptsächlich den, daß das Gerät mit Netzspannung arbeitet und dadurch für den Empfänger eine Gefahrenquelle bildet. Man kann das Gerät mit Kleinspannungen, die ungefährlich sind, betreiben und dabei auch noch etwas einfacher aufbauen.

Funktionsweise: Über den Widerstand und den geschlossenen aI-Kontakt wird der Kondensator aufgeladen. Gleichzeitig zieht anzugsverzögert das Relais. Der aI-Kontakt wird geöffnet und der aIII-Kontakt geschlossen. Durch aIII werden die Lampen eingeschaltet. Der Kondensator entlädt sich über die Relaiswicklung und hält dadurch das Relais noch eine Zeit. Ist der Kondensator entladen, fällt das Relais ab,

schließt den aI-Kontakt und der Vorgang wiederholt sich.

Bei einer Betriebsspannung von 24 V = eignen sich die „Piko“-Relais für 16 V. Will man das Gerät mit 16 V = Betriebsspannung betreiben, so muß man ein Relais verwenden, das bei 10 V sicher anzieht. Die Blinkzeiten kann man durch Variieren von R 1 und C 1 verändern. Um das Gerät zu entstoren, ist es zweckmäßig, parallel zum aI-Kontakt eine Funkenlöschung einzubauen (gestrichelt gezeichnet).

D. Langheinrich



# Einfacher NF-Verstärker in gedruckter Schaltung

ING. D. MÜLLER

**Tabelle**

Röhre ECL 82	Röhre ECL 86
R1 22 MOhm - 0,25 W	10 MOhm - 0,25 W
R2 200...270 kOhm - 0,25 W	
R3 22...33 kOhm - 0,25 W	
R4 1 MOhm - 0,125 W	
R5 1 kOhm - 0,125 W	
R6 390 Ohm - 1 W	180 Ohm - 0,5 W
R7 100 Ohm - 0,25 W	
C1 10 nF - 500 V	
C2 5 µF - 500 V	
C3 10 nF - 500 V	
C4 100 µF - 25 V	100 µF - 15 V

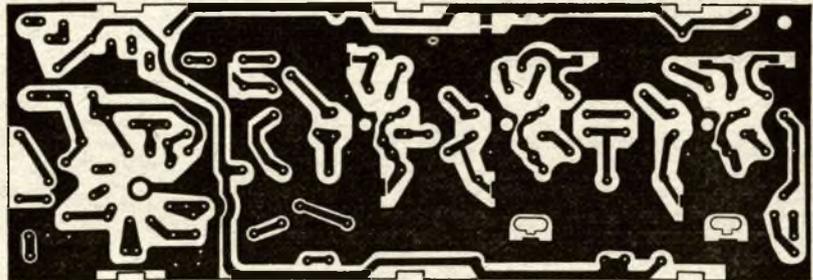


Bild 1a

Im Beitrag [1] wurde ein NF-Verstärker in gedruckter Schaltung mit einer Verbundröhre ECL 82 beschrieben. Die große Nachfrage nach der angegebenen Leiterplatte, die die vorhandenen Bestände der „Bastlerquelle“ in der Hufelandstraße in Berlin stark überschritt, läßt auf großes Interesse an diesem Verstärker schließen.

Da die in [1] angegebene Leiterplatte nicht mehr verfügbar ist, wurde der gleiche Verstärker auf einer anderen, ebenfalls preisgünstig angebotenen Leiterplatte aufgebaut. Hierfür bot sich die schon in [2] verwendete Leiterplatte des Bild-NF-Verstärkers der „Start“-Serie an. Diese Leiterplatte wurde von vielen Bastler-Geschäften in großen Stückzahlen vertrieben. Sie werden deshalb bei vielen Bastlern noch vorhanden sein und wurden auch, zumindest zum Zeitpunkt als dieser Beitrag geschrieben wurde, von einigen Geschäften noch angeboten (Leerplatine für 1,10 MDN). Außerdem kann man für den beschriebenen Verstärker eine defekte Platine verwenden, die z. B. aus einem reparierten FS-Gerät ausgebaut wurde. Wichtig ist dabei nur, daß die Umgebung der Fassung für die PCL 84 noch intakt ist. Die Musterplatine z. B. wurde von einer

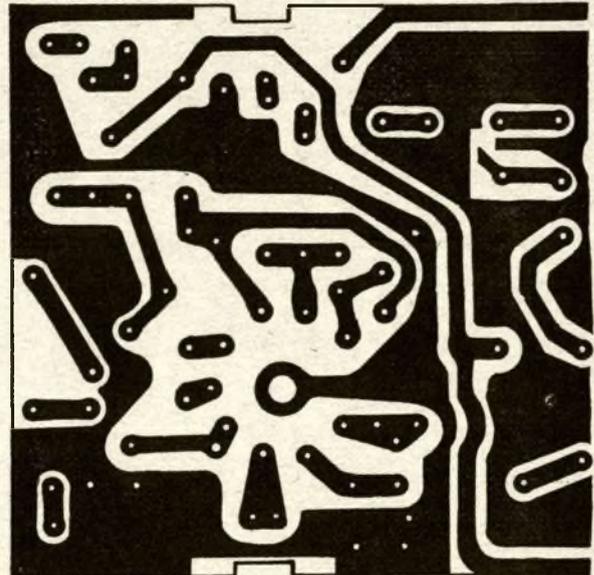


Bild 1b

Bild 1a: Verwendete Leiterplatte des TV „Start“, Ansicht auf die Leiterseite

Bild 1b: Ansicht der Leiterseite des verwendeten Plattenteiles (75 mm breit)

Bild 2: Bestückungsplan für die Leiterplatte bei Verwendung der ECL 82, Röhrenfassung auf der Leiterseite

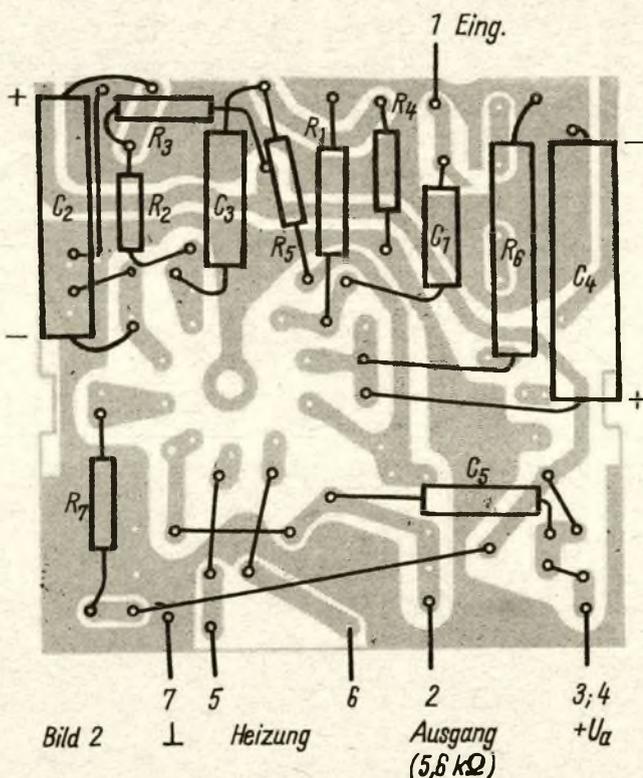


Bild 2

Leiterplatte abgeschnitten, die gebrannt hatte und zwischen den Fassungen 2 und 3 völlig verkohlt war.

Von der Leiterplatte, die in [2] (Bild 3) gezeigt wurde, wird nach Bild 1 ein 75 mm breites Stück abgeschnitten (mit der Laubsäge z. B.) und die Schnittfläche mit einer Feile geglättet. Die Leiterplatte hat dann eine Größe von 75 mm × 80 mm und ist damit rund 10% kleiner als die Platine aus [1]. Die Schaltung von [1] bleibt prinzipiell unverändert. Es wurde lediglich noch eine Variante mit der Nachfolgetype der ECL 82, der ECL 86, hinzugefügt. Die ECL 86 weist in Vor- und Endstufe eine etwas höhere Verstärkung und eine größere Sprechleistung auf als die ECL 82. Von Vorteil ist weiter, daß man für die ECL 86 nur einen 0,5-W-Katodenwiderstand benötigt gegenüber einem 1-W-Typ bei der ECL 82. Um auch andere Abweichungen der Bauelementenwerte deutlich zu machen, wurden die wichtigsten Bauteile für beide Varianten in Tabelle 1 zusammengestellt.

Verwendet man eine (defekte) Leiterplatte, die noch die Originalbestückung aufweist, so kann man die Röhrenfassung auf der Leiterseite belassen. Die übrigen Bauelemente werden auf der gegenüberliegenden Bestückungsseite angeordnet. Die Bilder 2 und 3 zeigen die Bestück-

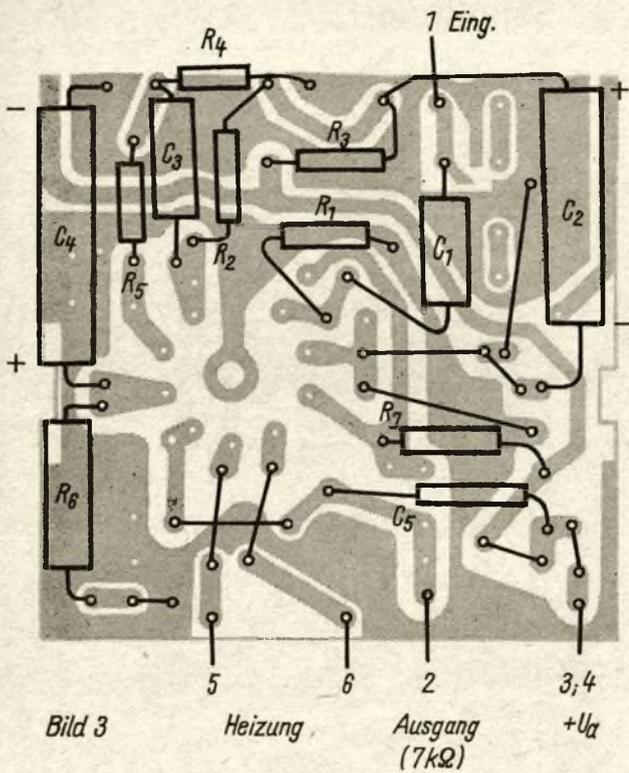


Bild 3

Heizung

Ausgang  
(7kΩ)

+U<sub>α</sub>

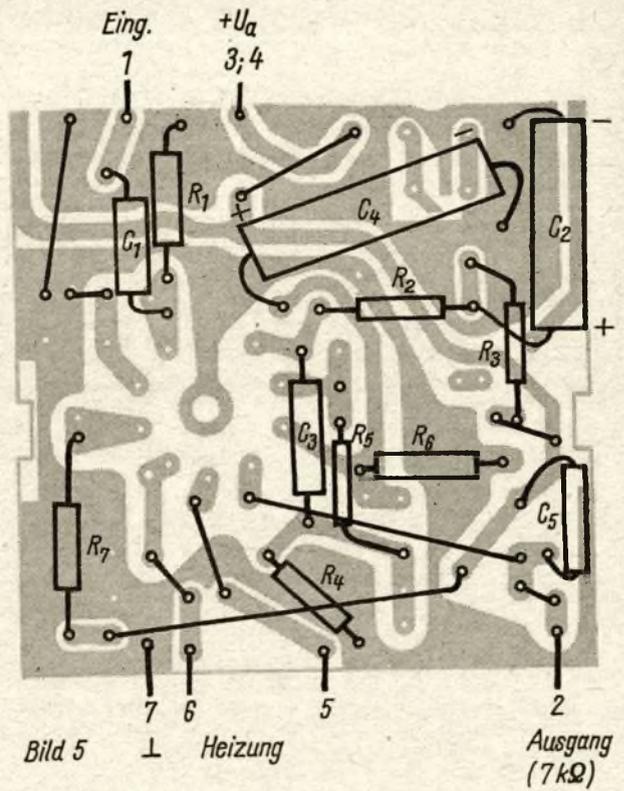


Bild 5

Heizung

Ausgang  
(7kΩ)

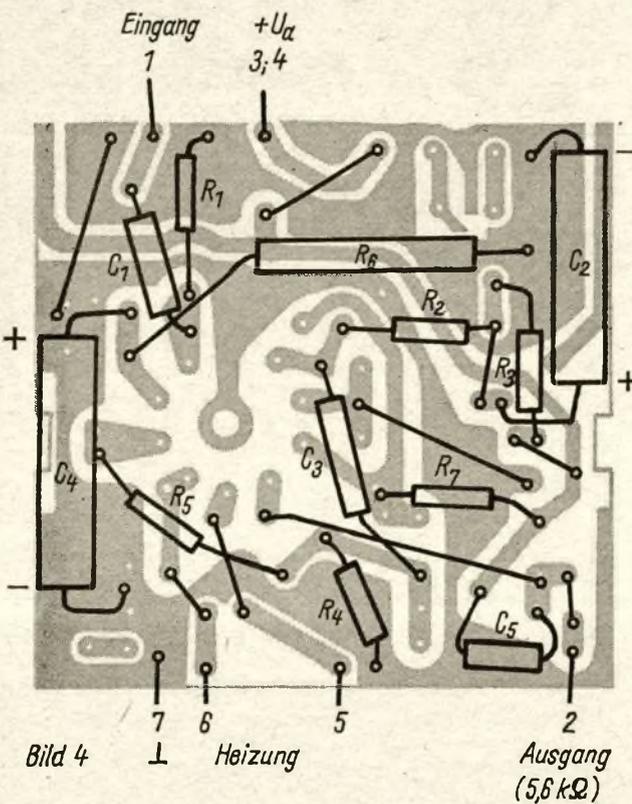


Bild 4

Heizung

Ausgang  
(5,6 kΩ)

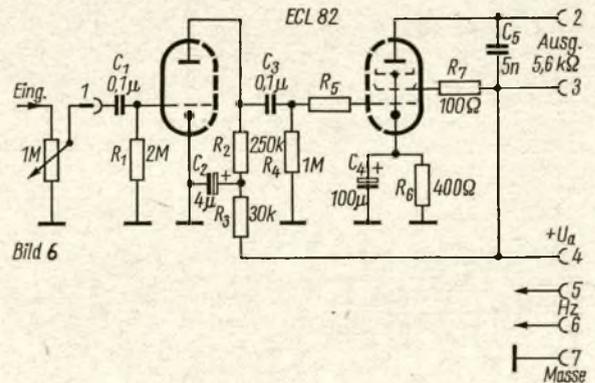


Bild 6

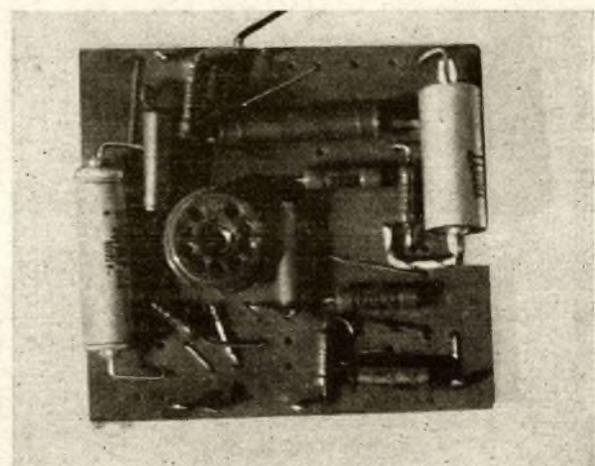


Bild 7: Ansicht auf die Bestückungsseite der nach Bild 4 bestückten Musterplatine

Bild 3: Bestückungsplan für die Leiterplatte bei Verwendung einer ECL 86, Röhrenfassung auf der Leiterseite

Bild 4: Bestückungsplan für die Leiterplatte bei Verwendung der ECL 82, Röhrenfassung auf der Bestückungsseite

Bild 6: Schaltung des NF-Verstärkers aus Heft 3/1967

Bild 7: Ansicht auf die Bestückungsseite der nach Bild 4 bestückten Musterplatine

kung der Leiterplatte bei dieser Art des Aufbaus mit der ECL 82 bzw. ECL 86.

Verwendet man eine leere Leiterplatte, oder scheut man die Mühe einer totalen Demontage einer bestückten Platine nicht, so wird man die Röhrenfassung ebenfalls auf die Bestückungsseite verlegen. Die Industrie verfährt jetzt fast durchweg so, und auch das Muster (Bild 6) wurde so aufgebaut. Die Bestückung der Leiterplatten muß dann spiegelbildlich zu Bild 2 und 3 erfolgen. Bei Verwendung der ECL 82 zeigt Bild 4 den hierfür erforderlichen Bestückungsplan, der auch beim Muster (Bild 6) benutzt wurde, und Bild 5 das Gegenstück für die ECL 86.

Da das Leitungsmuster ursprünglich für eine andere Röhre vorgesehen war, sind einige zusätzliche Drahtverbindungen zu legen. So darf die Masseverbindung zwischen den beiden durch die  $+U_a$ -Leitung getrennten Teile nicht vergessen werden. Die Benummerung der Anschlüsse, für die Stecklötösen in die Leiterplatte eingelötet wurden, entspricht der von Bild 1 aus [1].

#### Literatur

- [1] Benesch, M., Einfacher NF-Verstärker, FUNKAMATEUR 16 (1967), H. 3, S. 112  
 [2] Müller, D., UKW-Empfänger in gedruckter Schaltung, FUNKAMATEUR 15 (1966), H. 11, S. 524...526, H. 12, S. 605...607

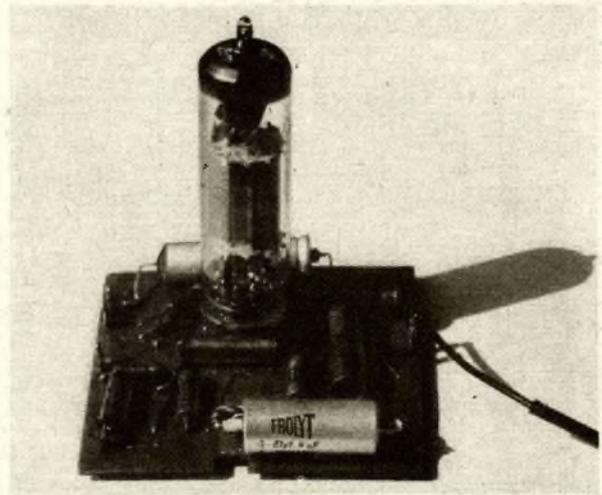


Bild 8: Ansicht des kompletten NF-Verstärkers mit der Röhre ECL 82

## Automatische Bandriß- und Endabschaltung für Magnetbandgerät BG 20 „Smaragd“

J. FLÄMING

### 1. Einleitung

Ein Mangel des Tonbandgerätes BG 20 ist die fehlende Bandstopeinrichtung bei Bandende oder Bandriß. Durch diesen Umstand passiert es des öfteren, daß sich das Band um die Tonwelle wickelt und zerfetzt wird, besonders wenn sich an den Enden des Magnetbandes Klebestreifen befinden.

Eine mechanische Bandstopeinrichtung mit Fühlhebel hat verschiedene Nachteile und ist auf Grund der beschränkten Platzverhältnisse nur sehr schwierig zu realisieren. Es wurde deshalb das fotoelektrische Prinzip gewählt. Dieses ist sehr betriebssicher, übt keinerlei Beanspruchungen auf das Band aus und gestattet an beliebigen, mit einigen cm Vorspannband gezeichneten Stellen anzuhalten. Der Nachteil besteht im relativ hohen Aufwand.

Die nachfolgend beschriebene Automatik wurde in ein Tonbandgerät BG 20 eingebaut und arbeitet seit längerer Zeit einwandfrei.

### 2. Wirkungsweise

Die Bandanhaltung wird beim „Smaragd“ kombiniert vorgenommen. Beim Drücken der Stoptaste schließen zu erst 2 Kontakte (7/2; 7/3), danach gibt eine Sperrschiene die zuvor gedrückte Taste frei und schaltet gleichzeitig einen weiteren Kontakt (5/2), sowie den Haltemagnet (KM 4). Alle diese Funktionen müssen auch von der Automatik ausgeführt werden. Dazu kommt als einfachste Möglichkeit die Betätigung der Stoptaste mittels Zugmagneten in Frage.

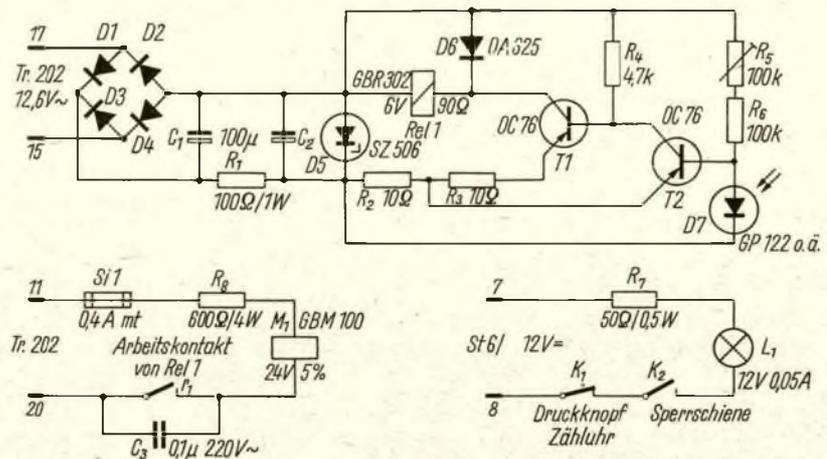
Läuft das Vorspannband in den Bereich von Lampe und Fotodiode, spricht die Automatik an und läßt den Zugmagneten kurz ziehen, das löst die Stoptaste aus und das Band bleibt stehen. Analoges geschieht natürlich bei Bandriß. Um zu vermeiden, daß die Automatik auch beim Einlegen des Magnetbandes auslöst (Vorspannband noch im Bereich der Fotodiode), läßt sie sich durch eine Drucktaste außer Betrieb setzen. Man kann diese Drucktaste zusätzlich an irgendeine geeignete Stelle der Deckplatte setzen. Beim Mustergerät wurde jedoch die Rücksteltaste des Bandzählwerkes ausgenutzt, welches sowieso bei jedem Bandanfang auf Null gestellt werden

sollte. Ein kleiner Kontaktsatz wurde so unter dem Rückstellknopf angebracht, daß er schon bei geringem Druck (Zählwerk springt noch nicht zurück) öffnet und den Lampenstromkreis unterbricht.

### 3. Schaltungsbeschreibung

Von der 12,6-V-Wicklung des Netztrafos des Tonbandgerätes wird die Betriebsspannung für die Transistorschaltung abgegriffen, in Graetzschaltung gleichgerichtet, gesiebt und mit Zener-

Bild 1: Schaltung der fotoelektrisch ausgelösten Bandriß- und Endabschaltung für ein Magnetbandgerät



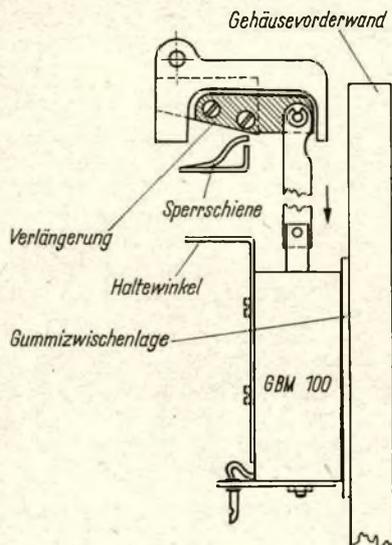
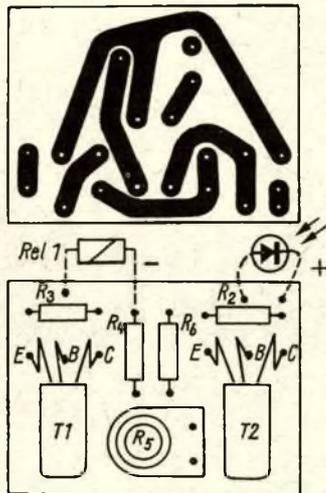


Bild 2: Prinzipskizze für die Auslösung der Halttaste (Grundstellung)

Bild 3: Vorschlag für die Leiterplatte zur Transistorschaltung



diode auf etwa 7 V stabilisiert. (Wird das Gerät an einem Regeltrafo betrieben, kann die Stabilisierung entfallen, D1...4 dann 4 x OA 625).

Im unbeleuchteten Zustand der Fotodiode liegt über R5 und R6 eine negative Spannung an der Basis und T2 ist leitend. Dadurch liegt die Basis von T1 fast auf Nullpotential und es fließt nur ein geringer Kollektorstrom. Wird D7 beleuchtet, gibt sie eine positive Spannung auf die Basis von T2 und sperrt diesen. Jetzt ist die Basis von T1 stark negativ und der Kollektorstrom läßt Rel 1 anziehen. Der Arbeitskontakt von Rel 1 schaltet M1 und die Stoptaste wird betätigt. Dadurch klappt die Sperrschiene des Tastensatzes nach oben und öffnet K2, welcher den Lampenstromkreis unterbricht, der Zugmagnet M1 fällt wieder ab. Erst durch Drücken einer Funktionstaste wird die Automatik wieder eingeschaltet. Mangels einer entsprechend belastbaren Spannungsquelle im Gerät mußte für den Stromkreis des Zugmagneten die Netzspannung herangezogen werden.

#### 4. Elektrischer Aufbau

Der Transistorverstärker für die Schaltspannung wird in gedruckter Verdrahtung ausgeführt. Als Transistoren fanden im Mustergerät zwei OC 76 mit einer mittleren Stromverstärkung ( $\beta \approx 40 \dots 50$ ) Verwendung. Für T1 ist ein 150-mW-Typ zweckmäßig (z. B. OC 825, LA 100), während für T2 ein 25- bzw. 50-mW-Typ ausreicht (z. B. OC 811...816). Rel 1 ist ein Kleinstumpfrelais GBR 302 mit starken Kontakten und einem Widerstand von etwa 90 Ohm. Geeignet sind auch ähnliche Relais für 6 V. D6 über der Spule des Relais unterdrückt die Abschaltspannungsspitze, damit T1 nicht

beschädigt wird. L1 ist eine Telefonstecklampe 12 V - 0,05 A, bei der aus Platzgründen die seitlichen Metallkontakte abgelötet wurden. Um die Lebensdauer der Lampe und damit die Betriebssicherheit zu erhöhen, ist R7 mit 50 Ohm - 0,5 W der Lampe vorgeschaltet. Somit liegen an dieser nur noch knapp 10 V. Es wäre zwar vorteilhaft, wenn man die Leuchtkraft durch eine stärkere Lampe (12 V - 0,1 A) erhöhen würde, aber leider ist das Netzteil des Gerätes dieser Belastung nicht gewachsen. Zur Vermeidung von Streulicht wurde über die Lampe ein Stück schwarzer Gewebisolierschlauch gesteckt, ebenso über die Fotodiode.

Der Stromkreis des Zugmagneten liegt an den 220-V-Anschlüssen des Netztrafos und ist noch einmal getrennt abgesichert. Auf gute Isolation bei der Verdrahtung ist zu achten!

Im gezogenen Zustand fließen 0,3 A durch den Magneten (GBM 100; 24 V; 5% Einschaltdauer). Andere Magnete sind geeignet, wenn sie bei etwa 4 mm Hub 300 p Zugkraft aufbringen. Um letzteres zu erreichen, wurde der verwendete GBM 100 etwas überregert (etwa 28 V), was aber nicht schadet, da er nur sehr kurz zieht. Aus gleichem Grund könnte man die Belastbarkeit von R8 auf 2 W herabsetzen. Zur Minderung des Schaltfunken ist der Relaiskontakt r 1 mit 0,1  $\mu$ F 220 V~ überbrückt.

#### 5. Mechanischer Aufbau

Der schwierige Teil ist der mechanische Aufbau, vor allem wegen des Platzmangels. Im Originalzustand des Gerätes läßt sich die Stoptaste ziemlich schwer eindrücken und löst erst nach relativ großem Weg die gedruckte Taste aus. Ersteres wurde gemindert durch Entfernen einer der beiden Rückholfedern der Drucktaste und letzteres durch Hochbiegen des Lappens an der Sperrschiene. Diese Änderungen machen es möglich, die Anforderungen an den Zugmagneten in vertretbare Bereiche zu bringen (etwa

4 mm Weg; 300 p Zugkraft). Der Magnet wird einige Zentimeter unter der Stoptaste mittels eines Stahlblechwinkeles an das Chassis des Tonbandgerätes geschraubt (siehe Prinzipskizze). Das in die Stoptaste eingepreßte schräge Stahlplättchen wird nach Skizze verlängert. An der Verlängerung wird dann der Messingverbindungsstreifen zum Zugmagnet befestigt.

Die Fotodiode sitzt zwischen linkem Führungsbolzen und HF-Löschkopf. Schräg gegenüber findet die Lampe Platz. Den Kontakt K2 schaltet die Sperrschiene des Tastensatzes, er muß so leicht schalten, daß er die Sperrschiene in ihrer Beweglichkeit nicht behindert. Obwohl der Transistorverstärker relativ wenig temperaturabhängig ist, sollte er doch an eine möglichst kühle Stelle des Gerätes gesetzt werden.

#### 6. Justage

Wenn die Auslösung der Stoptaste durch den Zugmagneten funktioniert (probeweise kurzes Betätigen), wird K2 so eingestellt, daß er schließt, wenn eine Funktionstaste eingedrückt wird und die Sperrschiene damit nach oben klappt.

Fotodiode und Lampe sind aufeinander auszurichten, wobei erstere so nahe an das Tonband gerückt wird, daß es eben noch nicht schleift. Für die Einstellung des Verstärkers ist es zweckmäßig, das Tonbandgerät an einem Regeltrafo zu betreiben, daß die Automatik bei Unterspannung (15%) das Vorspannband noch erkennt, aber bei Überspannung (10%) nicht unberechtigt schaltet. Dabei müssen auch Warm- und Kaltzustand des Gerätes mit beachtet werden.

#### Ätzsatz für Leiterplatten

Die Firma Radio-Elektronik-Versand, 36 Halberstadt, Dominikanerstr. 23, hat zur Selbstanfertigung von Leiterplatten einen Ätzsatz herausgebracht. Dieser Ätzsatz besteht aus Abdecklack, Ätzmittel und Lösungsmittel und wird zum Preis von 5,50 MDN angeboten. Im Gegensatz zu Eisen-II-Chlorid ist diese Ätzung ungiftig und arbeitet ohne Geruchsbelästigung. Die Lieferzeiten der o. a. Firma konnten durch umfangreiche Rationalisierungsmaßnahmen stark verkürzt werden, eine erfreuliche Nachricht für alle Kunden, die in der Vergangenheit längere Zeit auf ihre bestellten Bauteile warten mußten. Vom 28. August bis 23. September 1967 hatte der Elektronik-Versand Halberstadt Betriebsferien, während dieser Zeit eingegangene Bestellungen werden ab 25. September 1967 ausgeliefert. Versand erfolgt per Nachnahme nach allen Orten der DDR.

D. Henkel

### III. Zentrale Meisterschaften der GST in Neubrandenburg

Zu einem erlebnisreichen Höhepunkt wurden die II. Zentralen Meisterschaften der GST, die ganz im Zeichen des 15. Jahrestages der Gründung unserer Organisation standen. Über 1300 GST-Sportlerinnen und -sportler wetteiferten in den einzelnen Disziplinen um Meisterwürden, darunter auch die Nachrichtensportler im Funkmehrwettkampf, im Sprechfunkmehrwettkampf, im Fernschreibmehrwettkampf und bei den Fuchsjagden im 80-m- und im 2-m-Band, Neubrandenburg, die Stadt der vier Tore im größten Agrarbezirk der DDR, erlebte eine imposante Leistungsschau unserer Organisation. Die Stimmung war großartig, das Wetter gut, die Verpflegung reichlich. Die verantwortlichen Organisatoren hatten alles gut vorbereitet, und dafür gebührt ihnen Dank.

Die Wettkämpfer im Nachrichtensport bemühten sich mit großem Eifer, um gute Ergebnisse in den einzelnen Disziplinen zu erreichen. Aber Deutsche Meisterschaften dienen nicht nur zur Entwicklung des Leistungssport, denn da könnte man auf die Teilnahme einiger Bezirke verzichten. Die wichtigste Aufgabe der Deutschen Meisterschaften besteht vielmehr darin, die Massenarbeit im Nachrichtensport zu fördern. Unter diesem Gesichtspunkt kann man dann auf die Teilnahme einiger Bezirke nicht mehr verzichten. Deshalb veröffentlichten wir dieses Jahr die kompletten Ergebnislisten, damit die Bezirksradioklubs daraus entsprechende Schlussfolgerungen für die weitere Arbeit ableiten können. Da überall die Funkausbildung betrieben wird, ist es nicht einzusehen, warum z. B. der Bezirk Neubrandenburg keine Mannschaft für den Sprechfunkmehrwettkampf nominieren kann. Das trifft in dieser Disziplin auch auf die Mädchenmannschaften (Klasse B) zu, da es Mädchen scheinbar nur in den Bezirken Cottbus, Magdeburg, Halle, Suhle und Berlin gibt. Etwas komplizierter sieht es in der Fernschreibdisziplin aus, da nicht alle Bezirke über ausreichende technische

Einrichtungen verfügen. Aber nur 5 Männermannschaften sind nicht das wahre Spiegelbild unserer Bemühungen in dieser Sportart. Für den Funk-sportler bietet die Fuchsjagd die interessantesten Möglichkeiten, sowohl technischer wie auch sportlicher Art. Hier liegen aber unsere größten Schwächen, die wir schnellstens durch eine zielgerichtete Arbeit überwinden müssen. Für 80 m konnten die Bezirke Berlin, Magdeburg und Neubrandenburg keine Mannschaften stellen, zur 2-m-Fuchsjagd starteten nur Mannschaften aus 6 von 15 Bezirken. Zu allen Wettkampfdisziplinen (außer der Fuchsjagd) gehört der Gelände-

orientierungsmarsch. Aber das Rätsel, warum die Nachrichtensportler mit Karte und Kompaß im Gelände umherirren müssen, während die prädestinierten Sportler im Militärischen Mehrkampf mit Fähnchen abgesteckte Geländestrecken durchlaufen, habe ich bis heute noch nicht lösen können. Meiner Ansicht nach werden hier die Nachrichtensportler überfordert, und man erhält kein richtiges Bild vom erreichten Leistungsdurchschnitt. Hier sollten an zentraler Stelle Überlegungen angestellt werden, um die geforderten Kenntnisse in geeigneter Form wettkampfmäßig zu messen.

K.-H. Schubert

#### Im Funkmehrwettkampf siegten die Favoriten

Weitab vom Zentrum des Geschehens der III. Zentralen Meisterschaften der GST am Fünfeichener Weg vor den Toren Neubrandenburgs, auf abgeernteten Feldern und in den Unterrichtsräumen einer Nachrichteneinheit der NVA ermittelten die Funkmehrwettkämpfer ihre Besten. Als Favorit ging der Vorjahrsmeister Neubrandenburg I mit den Kameraden Kramer, Schnell und Tanski an den Start. Alle drei haben schon mehrfach die Farben unserer Republik im Ausland vertreten. Ein Blick auf die erreichten Punkte bestätigt die gleichmäßig guten Leistungen des Kollektivs. Kamerad Schnell erreichte 337,25 Punkte, damit löste er den Einzelmeister der Klasse B von 1966, den Kameraden Tanski, ab, der mit 332,06 Punkten Vizemeister wurde. Kamerad Kramer platzierte sich mit 318,80 Punkten an dritter Stelle. In der Klasse A errang Thomas Werner aus Dresden mit 253,03 Punkten den Einzelsieg. Doch die Neubrandenburger Mehrwettkämpfer ruhten sich nicht auf den Lorbeeren ihrer Asse aus. Wie im Vorjahre stellten sie mit den Kameraden Schröder, Braatz und Hein eine zweite Mannschaft, die 1966 noch

mit dem 8. Platz vorlieb nehmen mußte, diesmal aber auf dem Siegerpodest die Medaillen für den 3. Platz in Empfang nehmen konnte. Mehr wie je zuvor wird man im Funkmehrwettkampf auf die Männer aus der mecklenburgischen Bezirkshauptstadt achten müssen.

Die Silbermedaillen für den 2. Platz holte sich die leistungsstarke Mannschaft aus Halle, die gut daran tat, ihre Zusammensetzung des Vorjahres beizubehalten, denn die Kameraden Falkenberg, Gleue und Macha warteten mit sehr ausgeglichenen Einzelleistungen auf.

Ausgeglichene Einzelleistungen haben auch die Magdeburger Kameraden Winkler, van Treeck und Reinhardt, deren Punktdifferenz vom Ersten zum Letzten nur knapp 10 Punkte ausmachte. So konnte sich diese Mannschaft gegenüber dem Vorjahr vom 11. auf den 6. Platz vorarbeiten.

Eine kleine Analyse der Teildisziplinen zeigt folgendes Ergebnis:

Die Höchstzahl von 60 Punkten im Hören erreichten Tanski, Kramer, Kleinschmidt und Reinhardt. An der Taste



Frequenzwechsel – eine Forderung des Funkmehrwettkampfes, die schon manche Strafpunkte eingebracht hat

Viele Besucher sahen auch die GST-Ausstellung, Anziehungspunkt war die Sonderstation der Funkamateure



kamen Kleinschmidt (97,76), Schnell (96,25), Tanski (94,06) und Kindor (94,00) über 90 Punkte. Die höchste Punktzahl im Orientierungsmarsch erreichten Schnell, Kramer, Hein, Koepfen und Bartke mit je 50 Punkten. Im Funkbetriebsdienst erwiesen sich Neubrandenburg I (132,0), Rostock (121,67), Halle (121,23) und Potsdam als die Schnellsten.

Nicht gewertet werden konnten im Hören 3, im Geben 1, im Betriebsdienst 6 und beim Orientierungsmarsch 9 Teilnehmer. Unter letztere fallen die Mannschaften von Leipzig und Berlin. Den Berlinern ist ihre unsportliche Haltung hoffentlich inzwischen bewußt geworden. Wegen ihres Versagens im Betriebsdienst - sie mußten wegen Zeitüberschreitung ausscheiden - traten sie einfach zum Orientierungsmarsch nicht mehr an. Sie sollten sich an der Leipziger Mannschaft, die ebenfalls nicht gewertet wurde, aber trotzdem zum Marsch da war und sich noch 132 Punkte holte, ein Beispiel nehmen. Ziehen wir das Fazit aus den Wettkämpfen um die Meistertitel, so können wir es in drei Punkten zusammenfassen.

1. Die Leistungsdichte ist enger geworden

1. Die Qualität der Leistungen hat sich erhöht

3. Die Leistungen im Funkbetriebsdienst - bisher ein Sorgenkind - haben sich gefestigt. Nur zwei Mannschaften überschritten das Zeitlimit von 50 Minuten.

Das sind erfreuliche Feststellungen, die uns aber nicht zur Selbstzufriedenheit verführen dürfen, denn noch sind wir im internationalen Funkmehrwettkampf keine Favoriten. Wenn diese Zeilen gelesen werden, sind unsere besten Wettkämpfer vom internationalen Vergleichskampf in Sofia bereits zurück. Hoffen wir, daß sie dort mit guten Ergebnissen aufwarten konnten. Im Novemberheft werden wir darüber berichten.

R. Bunzel

#### Einzelieger Funkmehrwettkampf

##### Klasse B

Schnell, Rudolf  
Tanski, Fritz  
Kramer, Günther  
(alle Neubrandenburg)

##### Klasse A

Werner, Thomas (Dresden)  
Ladda, Ulrich (Schwerin)  
Lindk, Horst (Karl-Marx-Stadt)



Aufbau und Inbetriebnahme einer Station kleiner Leistung gehören zu den Bedingungen im Funkmehrwettkampf

In unserer nächsten Ausgabe berichten wir über den Sprechfunkmehrwettkampf, den Fernschreibmehrwettkampf und die Fuchsjagden

#### Funkmehrwettkampf

Bezirk	Name, Vorname	Hören	Geben	Betriebsdienst	Orientierungsmarsch	Platz in der Einzelwertung	Gesamt Punktzahl
1. Platz	Tanski, Fritz	60	94,06	132,0	46	2	332,06
Neubrandenburg	Schnell, Rud.	59	96,25	132,0	50	1	337,25
988,11 Pkt.	Kramer, Günther	60	76,80	132,0	50	3	318,80
2. Platz	Falkenberg, Dietmar	57	76,02	121,33	48	5	302,35
Halle	Gleue, Axel	59	89,52	121,33	44	4	313,85
907,70 Pkt.	Macha, Hans	56	70,16	121,33	44	8	291,49
3. Platz	Schroder, Udo	39	32,93	108,33	42	13	282,26
Neubrandenburg	Braatz, Horst	58	81,22	108,33	46	7	293,55
858,61 Pkt.	Hein, Gerhard	52	72,46	108,33	50	12	282,79
4. Platz	Kleinschmidt, Rolf	60	97,76	102,33	—	17	260,09
Erfurt	Gabriel, Klaus	58	89,02	102,83	39	9	288,65
835,77 Pkt.	Kindor, Reichart	56	94,00	102,33	35	10	287,33
5. Platz	Barthel, Helmut	47	79,00	120,67	48	6	294,67
Potsdam	David, Siegfried	58	64,15	120,67	42	11	284,82
822,10 Pkt.	Szameit, Werner	19	58,95	120,67	44	25	242,62
6. Platz	Winkler, Walter	40	81,65	81,67	48	23	251,32
Magdeburg	van Treock, Eggert	48	81,45	81,67	48	19	259,09
738,52 Pkt.	Reinhardt, Manfred	60	62,45	81,67	44	24	248,12
7. Platz	Urban, Gert	45	70,95	97,33	44	20	257,28
Wismut	Schlausch, Peter	55	77,17	97,33	48	15	277,50
750,42 Pkt.	Kowanch, Rud.	22	34,30	97,33	42	35	215,63
8. Platz	Wegert, Eberhardt	36	75,55	104,33	—	34	215,88
Dresden	Werner, Thomas	35	65,70	104,33	48	22	253,03
741,77 Pkt.	Stenker, Dieter	39	81,52	104,33	48	16	272,85
9. Platz	Hallatz, Gerd	18	49,05	121,67	—	41	188,72
Rostock	Winter, Karl	28	57,65	121,67	46	21	253,32
721,74 Pkt.	Pausch, Udo	45	65,04	121,67	48	14	279,71
10. Platz	Seidel, Dieter	47	72,62	94,33	46	18	259,95
K.-M.-Stadt	Link, Horst	—	84,60	94,33	46	29	224,93
708,72 Pkt.	Baumgärtel, Horst	7	87,50	94,33	35	31	223,83
11. Platz	Seeger, Peter	29	76,92	89,33	42	27	237,25
Schwerin	Gärtner, Dieter	33	68,57	89,33	29	32	219,90
699,08 Pkt.	Ladda, Ulrich	45	63,60	89,33	44	26	241,93
12. Platz	Biert, Rainer	35	74,15	56,67	48	36	213,82
Suhl	Pakrisch, Jürgen	26	73,07	56,67	46	38	201,74
608,81 Pkt.	Anhalt, Manfred	18	72,59	56,67	46	40	193,26
13. Platz	Rau, Manfred	20	78,00	67,67	—	43	165,67
Frankfurt/O.	Koepfen, Wolfgang	48	34,34	67,67	50	39	200,01
568,79 Pkt.	Schlegel, Manfred	47	42,45	67,67	46	37	203,12
14. Platz	Plache, Wolfgang	55	88,75	66,00	—	33	219,75
Cottbus	Netsch, Frank	52	66,00	66,00	46	28	230,00
565,75 Pkt.	Bartke, Reinford	—	—	66,00	50	49	116,00
15. Platz	Widuwild, Dieter	57	78,88	42,67	46	30	224,55
Gera	Geißler, Rolf	8	64,47	42,67	44	44	159,14
520,15 Pkt.	Barth, Konrad	23	70,80	42,67	—	46	136,47
16. Platz	Gruber, Wolfgang	52	81,18	—	46	42	179,18
Leipzig	Vieweg, Gerd	28	70,75	—	44	45	142,75
411,23 Pkt.	Lorius, Norbert	—	47,30	—	42	51	89,30
17. Platz	Kunz, Erwin	50	82,75	—	—	48	132,75
Berlin	Nixdorf, Wolfgang	45	90,50	—	—	47	135,50
373,85 Pkt.	Köhler, Friedrich	37	68,60	—	—	50	150,60

#### Fernschreibmehrwettkampf

##### Mannschaftswertung Klasse A

Platz	Bezirk	Name	Punkte
1	Halle	Pusch, Siegm. Krause, Hermann	974
2	Potsdam	Klink, Peter	814
3	Schwerin	Krämer, Ortwin	745
4	Erfurt	Struck, Hans-Joachim	745
5	K.-M.-Stadt	Praatz, Günter	589
		Marschall, Helmut	
		Schröter, Heinz	
		Heinrich, Frank	
		Tischler, Heinz	

##### Einzelwertung Klasse A

1	Halle	Pusch, Siegm. Krause, Hermann	514
2	Potsdam	Klink, Peter	468
3	Halle	Krause, Hermann	460
4	Schwerin	Praatz, Günter	433
5	Erfurt	Schröter, Heinz	389
6	Potsdam	Krämer, Ortwin	346
7	Schwerin	Struck, Hans-Joachim	312
8	Erfurt	Marschall, Helmut	200
9	K.-M.-Stadt	Heinrich, Frank	49
10	K.-M.-Stadt	Tischler, Heinz	46

##### Mannschaftswertung Klasse B

1	K.-M.-Stadt	Schüler, Barbara	863
		Leucht, Evi	
2	Magdeburg	Beier, Renate	842
		Hoffmann, Renate	
3	Potsdam	Preussner, Gisela	831
		Schöning, Helga	
4	Gera	Prier, Christa	809
		Görler, Annerose	
5	Leipzig	Quitt, Monika	746
		Harbach, Ursula	
6	Schwerin	Roth, Renate	718
		Krüger, Ursula	
7	Berlin	Wallach, Karin	627
		Wratzke, Christa	
8	Halle	Gramsz, Anni	533
		Primm, Ruth	
9	Cottbus	Scholz, Gisela	407
		Heinichen, Martina	

##### Einzelwertung Klasse B

1	Magdeburg	Hoffmann, Renate	482
2	Gera	Prier, Christa	458
3	K.-M.-Stadt	Schüler, Barbara	442
4	Leipzig	Harbach, Ursula	429
5	K.-M.-Stadt	Leucht, Evi	421
6	Potsdam	Preussner, Gisela	419
7	Potsdam	Schöning, Helga	412
8	Schwerin	Krüger, Ursula	409
9	Halle	Primm, Ruth	401
10	Berlin	Wratzke, Christa	364
11	Magdeburg	Beier, Renate	360
12	Gera	Görler, Annerose	351
13	Leipzig	Quitt, Monika	317
14	Schwerin	Roth, Renate	309
15	Berlin	Wallach, Karin	263
16	Cottbus	Heinichen, Martina	219
17	Cottbus	Scholz, Gisela	188
18	Halle	Gramsz, Anni	132



### Sprechfunkmehrwettkampf

#### Mannschaftswertung Klasse A

Platz	Bezirk	Name	Punkte
1	K.-M.-Stadt	Bittner, Frank Ziesche, Günter Böhme, Siegfried Schmalz, Dieter	822
2	Magdeburg	Ahrens, Hans-Peter Räter, Lutz Schott, Eberhard Stier, Manfred	811
3	Berlin	Wöhler, Gerd Richter, Karl-Heinz Krautwald, Per Ulbrich, Hartmut	752
3	Halle	Grundmann, Wolfgang Günter, Joachim Buck, Günter Dietsch, Wolfgang	752
4	Suhl	Hofmann, Werner Leopold, Gerhard Leupelt, Siegfried Dumdei, Manfred	672
5	Schwerin	Bachul, Günter Hagenow, Dieter Stocek, Siegfried Wilke, Reinhard	659
6	Dresden	Sähning, Manfred Horn, Günter Rammer, Jürgen Berndt, Werner	626
7	Potsdam	Holze, Ralf-Peter Herscher, Frank Gallinat, Wolfgang Höhns, Hans-Jürgen	612
8	Berlin	Schorrad, Werner Zeike, Wolfgang Lüdicke, Ulrich Marchall, Norbert	602
9	Wismut	Friedrich, Klaus Kochan, Wolfgang Korb, Jürgen Thiem, Clemens	587
10	Gera	Lunke, Dietmar Pirtzeal, Karl-Heinz Werth, Jürgen Förster, Wolfgang	587
11	Rostock	Krolik, Hans-Jürgen Fonquet, Wilfried Wutschke, Knut Unruh, Wolfgang	458
12	Cottbus	Bauer, Friedrich Richter, Dietmar Hellwig, Holger Kretschmer, Klaus	315
13	Erfurt	Höch, Klaus Ludewig, Bernd Borth, Hartmut Erbstein, Roland	279
14	Frankfurt	Bachmeier, Lothar Kramer, Peter Kramer, Lutz Paul, Eberhard	263
15	Leipzig	Laurisch, Gerd Zeidler, Gerhard Rind, Olaf Fiedler, Bernd	226

#### Mannschaftswertung Klasse B

1	Cottbus	Krug, Regina Kowallik, Gisela Pechk, Ursula Maer, Gerda	724
2	Magdeburg	Pokladnik, Angelika Tormann, Erika Bruth, Marga Bauermeister, Waltraud	589
3	Suhl	Bludau, Ursula Schneider, Jutta Pressler, Isolde Kanauer, Regina	391
4	Halle	Hoyer, Gudrun Pötzsch, Angelika Thamun, Monika Koch, Renate	293
5	Berlin	Friebe, Rosi Boelke, Brigitte Uhlich, Brigitte Kerntopf, Ilona	226

Im Sprechfunkmehrwettkampf wird der Funkbetrieb auch über die angeschlossenen Fernsprech-Endstellen durchgeführt

Fotos: Bunzel (2)  
Schubert (2)

### Fuchsjagd-Mannschaftswertung

Platz 1967	Bezirk	Mannschaftsmitglieder	Wertungszeit	Platz 1966	1965
80 m					
1.	Gera	Wilhelm/Thiem	251,5	1	7
2.	Suhl	Dehn/Mütze	273	2	1
3.	Frankfurt	Fuhrmann/Obnesorge	411	4	—
4.	Halle	Rüdiger/Blume	420	3	—
5.	Leipzig	Jähler/Platzek	473,5	12	11
6.	Erfurt	Eichler/Lamkowski	539	13	9
7.	K.-M.-Stadt	Wagner/Flößner	581,5	6	—
8.	Dresden	Zscher/Hofmann	798	5	—
9.	Cottbus	Klauch/Büchner	860,5	8	3
10.	Schwerin	Mellin/Maikowski	889	11	—
11.	Potsdam	Borgwarth/Kuhn	1068,5	7	2
12.	Rostock	Hasselwender/Sahm	1635	—	5
13.	Wismut	Thomas/Georgi	2031,5	9	—

#### 2 m

1.	Suhl 1	Dehn/Noack	195	6	—
2.	Suhl 2	Kindling/Mütze	220,5	1	—
3.	Frankfurt	Keller/Fuhrmann	431,5	2	—
4.	Erfurt 2	Dame/Reuter	473	5	—
5.	Leipzig	Ufer/Medam	474	7	—
6.	Halle	Beddig/Blume	491,5	9	—
7.	Cottbus 1	Wartul/Büchner	537	3	—
8.	Erfurt 1	Hildenbrand/Krusch	566	—	—
9.	Cottbus 2 (Mädchen)	Helbig/Leutz	704	—	—

### Fuchsjagd-Einzelwertung

Platz	Start-Nr.	Name	Alter	Bezirk	Reihenfolge der Füchse	Fuchsjagdzeit	Wertungszeit	Gesamteinzelwerte	Vergleichswerte 1966	1965
80 m — Klasse A										
1.	257	Dehn, Joachim	15	Suhl	3 5 2 1 4	124	132	4	—	6/2A
2.	295	Hasselwender, Willi	17	Rostock	3 2 1 4 5	171	175	7	—	—
3.	269	Klauch, Detlef	16	Cottbus	5 3 2 1 4	204,5	227,5	14	—	—
4.	288	Mellin, Reinhard	16	Schwerin	5 3 2 1 4	250	272	18	—	—
5.	265	Obnesorge, Rüdiger	17	Frankfurt	1 2 3 4 5	281	285	21	20/5A	15/5A
6.	278	Bauer, Eberhard	16	Leipzig	3 4 1 5 2	344	356,5	24	—	—
7.	292	Hofmann, Jürgen	15	Dresden	4 1 2 3	241	600	(25)	—	—
8.	312	Maikowski, Joachim	15	Schwerin	5 1 2 3	249	617	26	23/6A	—
9.	270	Thomas, Günther	14	Wismut	1 2 3	178	873	29	—	—
10.	321	Dörfel, Dieter	17	Wismut	1	55	1435	33	—	—
11.	282	Piepenhagen, Dietmar	16	Potsdam	1	97	1494	35	—	—
80 m — Klasse B										
1.	284	Wilhelm, Werner	24	Gera	3 2 1 4 5	109	110	1	2/2B	N
2.	315	Noack, Dietmar	25	Suhl	3 2 1 4 5	109,5	111,5	2	—	3/3B
3.	324	Fuhrmann, Fritz	29	Frankfurt	3 2 1 4 5	125	126	3	5/4B	4/4B
4.	274	Mütze, Martin	32	Suhl	3 2 1 4 5	140,5	141	5	11/9B	2/2B
5.	300	Thiem, Winfried	18	Gera	3 2 1 4 5	139	141,5	6	3/1A	—
6.	334	Borgwarth, Reinhard	18	Potsdam	3 2 1 4 5	180	181,5	8	8/2A	—
7.	298	Kindling, Horst	34	Suhl	1 4 2 3 5	182	186	9	9/7B	1/1B
8.	287	Zocher, Jochen	20	Dresden	5 3 2 4 1	193	198	10	22/18B	—
9.	323	Rüdiger, Walter	42	Halle	3 2 1 4 5	200	206,5	12	12/10B	—
10.	316	Blume, Heinz	40	Halle	3 1 4 2 5	209	213,5	12	17/13B	—
11.	299	Jähler, Dietrich	18	Leipzig	3 2 1 4 5	210	223	13	—	18/6A
12.	261	Platzek, Manfred	19	Leipzig	5 3 2 1 4	229,5	250,5	15	34/23B	—
13.	280	Wagner, Harald	21	K.-M.-St.	3 1 2 5 4	256	258	16	16/12B	—
14.	309	Eichler, Horst	14	Erfurt	3 2 1 4 5	250	263	17	—	—
15.	267	Rhode, Hans-Peter	21	Magdeburg	3 2 1 4 5	260	272,5	19	—	9/7B
16.	279	Lamkowski, Erwin	24	Erfurt	1 2 3 4 5	254	276	20	—	—
17.	271	Wauschkuhn, Dieter	25	Erfurt	5 4 2 3 1	282	288,5	22	—	—
18.	286	Flößner, Günther	21	K.-M.-St.	3 2 1 4 5	310,5	323,5	23	—	—
19.	294	Büchner, Gerhard	30	Cottbus	3 1 4 2	292	653	27	24/19B	14/10B
20.	305	Reinhard, Siegfried	28	Halle	3 4 5	164	865	28	—	—
21.	263	Kühn, Karl-Heinz	18	Potsdam	3 2 1	173	887	30	29/9A	—
22.	335	Georgi, Heinz	33	Wismut	5 4	110	1158,5	31	—	—
23.	256	Reichelt, Joachim	18	Berlin	1 4	106	1161	32	39/16A	—
24.	333	Sahm, Manfred	18	Rostock	3	67	1460	34	39/14A	—
N	318	Keller, Hans-Joachim	23	Frankfurt	5 3 4 1 2	120	123	—	4/3B	N
N	277	Beddig, Rolf	28	Halle	3 2 1 4 5	250	253	—	—	—
2 m — Klasse B										
1.	387	Wilhelm, Werner	28	Gera	3 1 2	75	79	1	3/3B	—
2.	383	Machul, Peter	28	Potsdam	3 1 2	80,5	80,5	2	1/1B	—
3.	341	Dehn, Joachim	15	Suhl	2 1 3	88	94	4	—	—
4.	378	Beddig, Rolf	28	Halle	3 1 2	90,5	94,5	5	—	—
5.	336	Noack, Dietmar	25	Suhl	2 1 3	98	101	6	2/2B	—
6.	375	Ufer, Thomas	17	Leipzig	2 1 3	99	101	7	18/12B	—
7.	365	Altman, Christian	29	Dresden	1 2 3	136	138	10	—	—
8.	367	Keller, Hans-Joachim	23	Frankfurt	1 3 2	177,5	179,5	12	6/6B	—
9.	358	Wartul, Dieter	15	Cottbus	3 2 1	180	182	13	—	—
10.	361	Fuhrmann, Fritz	29	Frankfurt	1 3	70	252	14	5/5B	—
11.	376	Reuter, Wolfgang	16	Erfurt	3 2	162	344	16	—	—
12.	337	Büchner, Gerhard	30	Cottbus	3 2	172	355	17	9/8B	—
13.	370	Medam, Peter	20	Leipzig	3 1	191	373	19	—	—
14.	369	Krusch, Bodo	28	Erfurt	3	56	418	21	8/1C	—
2 m — Klasse C und Mädchen										
1.	382	Kindling, Horst	34	Suhl	3 1 2	85,5	86,5	3	16/5C	—
2.	347	Dame, Franz	39	Erfurt	3 2 1	127	129	8	—	—
3.	360	Mütze, Martin	33	Suhl	3 2 1	133	134	9	7/7B	—
4.	363	Hildebrand, Karl	35	Erfurt	1 2 3	144	148	11	12/3C	—
5.	377	Helbig, Monika	18	Cottbus	3 2	158	344	15	—	—
6.	371	Leutz, Sibylle	17	Cottbus	3 2	178	360	18	—	—
7.	359	Blume, Heinz	41	Halle	3	35	397	20	13/4C	—

N = Nationalmannschaft — außer Wertung

# Transistorisierte Eichpunktgeberschaltungen

S. HENSCHEL - DM 2 BQN

Nach § 19, Absatz 1, der Amateurfunkordnung muß ab 1. Juli 1966 jede Amateurfunkstelle eine Frequenzkontrollvorrichtung mit einer Genauigkeit von  $10^{-4}$  besitzen. Diese Genauigkeit läßt sich am einfachsten mit einem Quarzgenerator erreichen. Eichpunktgeber mit sogenannter Leihfrequenz sind möglich. Bei diesen ist ein Geradeausempfänger auf einen Normalfrequenzsender (z. B. Droitwich - 200 kHz) abgestimmt und verstärkt die Trägerfrequenz auf einen zur Steuerung einer Multivibratorschaltung ausreichenden Pegel. Diese Schaltungen sind jedoch sehr stark von äußeren Störungen abhängig und haben daher Nachteile.

Der Vorteil eines transistorisierten Quarzoszillators gegenüber einem röhrenbestückten liegt durch den geringeren Leistungsverbrauch und den Wegfall der Erwärmung des Gerätes durch die Verlustleistung der Röhre klar auf der Hand. Die im folgenden behandelten Schaltungen sind voll transistorisiert und werden aus Batterien gespeist. Da 100-kHz- oder 1-MHz-Eichpunktquarze sehr teuer und schwer beschaffbar sind, soll zuerst ein Weg gezeigt werden mit anderen Quarzen. Anschließend werden mit Eichpunktquarzen bestückte Schaltungen beschrieben.

Die Schaltung nach Bild 1 ist für Quarze verwendbar, die nicht auf 100 kHz oder 1 MHz schwingen. Der Transistor (T1) erzeugt eine Quarzfrequenz, die harmonisch zu der am

Ausgang gewünschten Frequenz liegt. Im vorliegenden Fall wurde ein gerade vorhandener 3-MHz-Quarz benutzt, andere Frequenzen zwischen 100 kHz und 10 MHz sind geeignet. Die verwendete Schaltung kann man mit einer Clapp-Schaltung von der Röhrentechnik her vergleichen, nur daß die größere Kapazität hier zwischen Basis und Emmitter geschaltet ist. Der Arbeitspunkt von T1 wird durch R1 festgelegt; sein Wert kann von Fall zu Fall etwas schwanken und ist von der Stromverstärkung von T1 abhängig. Das gleiche trifft für alle übrigen Basiswiderstände zu.

Um den Quarzoszillator durch die beiden LC-Oszillatoren, die auf einer Subharmonischen des Quarzoszillators schwingen, nicht zu stark zu belasten, ist diesem eine Impedanzwandlerstufe (T2) nachgeschaltet. Sie verhindert außerdem Rückwirkungen auf den Oszillator. Der 1-MHz-Oszillator schwingt in Colpittsschaltung. Im vorliegenden Fall wird dieser Oszillator bei jeder dritten Schwingung des Quarzoszillators angestoßen und somit synchronisiert. Die HF wird über C4 eingekoppelt. Am Emmitter von T2 ist nun die 3-MHz-, die 1-MHz- und die 100 kHz-Schwingung vorhanden. Der 100-kHz-Oszillator ist genau wie der 1-MHz-Oszillator aufgebaut, er wird von diesem über C5 bei jeder zehnten Schwingung synchronisiert. Zur Erzeugung von 10-kHz-Eichpunkten ist ein Nachschalten eines Teilers, wie in Bild 8 dargestellt, möglich.

Zur Erzeugung von Eichpunkten mit 1 MHz Abstand ist der 100-kHz-Oszillator mit S2 abschaltbar. Die in Emitterschaltung arbeitende Verstärkerstufe verstärkt das am Emmitter von T2 vorhandene Frequenzgemisch auf etwa 2 V und wird über C13 dem Ausgang zugeführt. Diese Stufe verhindert ein Aussetzen der Oszillatoren, falls der Ausgang kurzgeschlossen wird. Bei loser Ankopplung des Ausgangs an einen Kurzwellenempfänger sind im 10-m-Band die 100-kHz-Träger noch mit Signalstärken von S9+ vorhanden. Mit empfindlichen 2-m-Konvertern können die Oberwellen noch mit S8 bis S9 festgestellt werden, wobei der Ausgang ebenfalls sehr lose angekoppelt ist. Wird er direkt an einem UKW-Empfänger angeschlossen, so sind die Träger auch mit weniger empfindlichen Empfängern nachzuweisen.

Sollten die Oberwellen zu schwach sein, so ist es möglich, mittels eines Schmitt-Triggers nach Bild 10 die fast sinusförmige Ausgangsspannung in eine Rechteckspannung umzuformen. Durch den starken Oberwellenanteil der Rechteckschwingung erscheinen die Eichpunkte auf den höheren Frequenzen stärker. Die Funktion der Schaltung ist folgende: Liegt eine Eingangsspannung an C1 und der Arbeitspunkt von T1 ist mit R2 so eingestellt, daß dieser geöffnet ist, so erhält die Basis von T2 über den Spannungsteiler R4, R5, R6 eine negative Vorspannung und T2 ist ge-

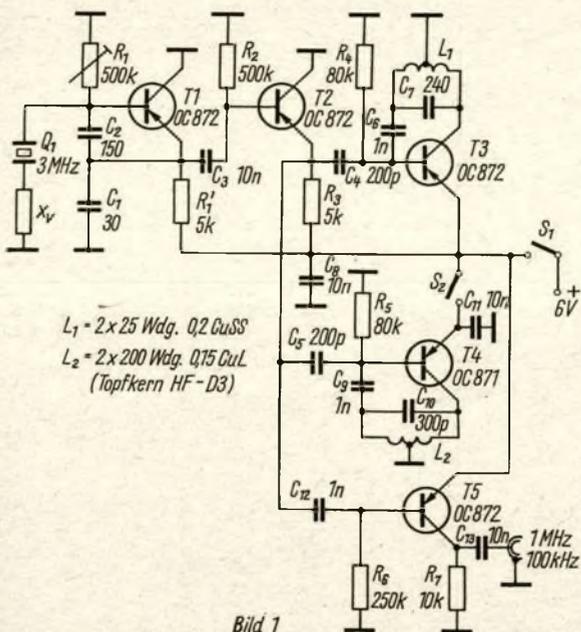


Bild 1

Bild 1: Schaltung des Eichpunktgebers mit einem Quarz, welcher harmonisch zur Eichpunktfrequenz liegt

Bild 4: Schaltung eines Eichpunktgebers mit einem 100-kHz- und einem 1-MHz-Quarz

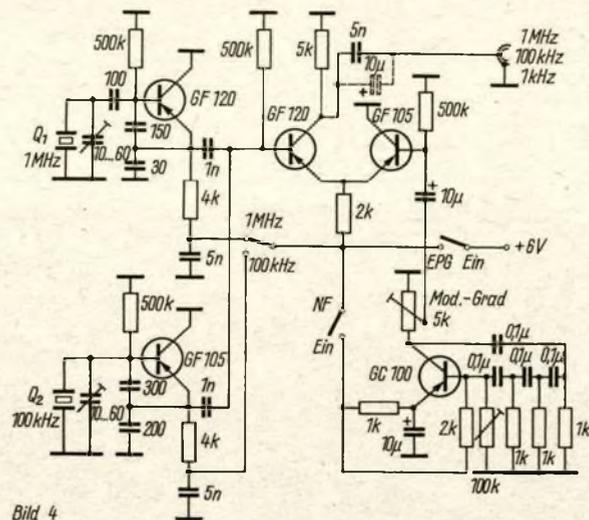


Bild 4

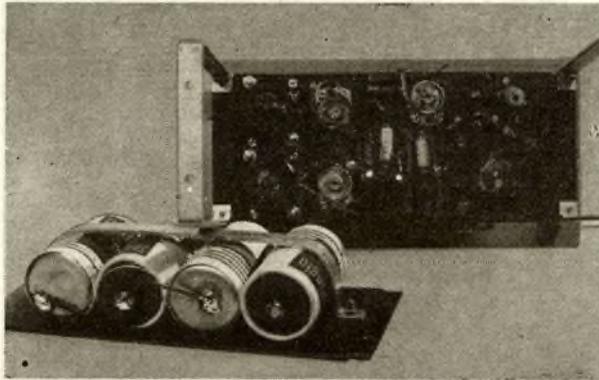


Bild 2: Blick in die Verdrahtung des Eichpunktgebers nach Bild 1

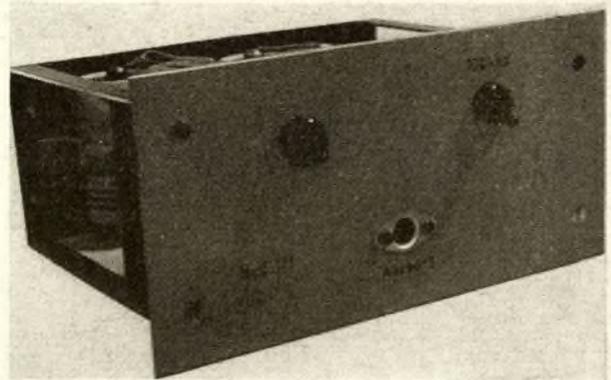


Bild 3: Gesamtansicht des Eichpunktgebers nach Bild 1

geschlossen. Der Impedanzwandler T 3 wird mit R 8 auf etwa 1 mA Kollektorstrom eingestellt. Wird durch Anlegen einer Wechselspannung an C 1 die Basis von T 1 negativer, so zieht T 1 Strom und die Basis-Emitter-Spannung von T 2 wird geringer. Der Kollektorstrom von T 2 wird kleiner. Durch die Rückkopplung über den gemeinsamen Emitter-Widerstand wird dieser Vorgang noch beschleunigt. Fällt die negative Spannung an der Basis unter einen bestimmten Betrag, so öffnet T 1 und T 2 schließt. Der Vorgang des Umklippens von dem Ein- in den Auszustand erfolgt in etwa  $0,2 \mu s$ , so daß bei einer Eingangsfrequenz von 1 MHz noch eine gute Rechteckspannung auftritt. Der anschließende Impedanzwandler verhindert eine zu starke kapazitive Belastung des Schmitt-Triggers, welche zu einer Impulsverformung führen würde. Sollen nur Oberwellen in einem bestimmten Frequenzgebiet ausgesiebt werden, so kann an dem Ausgang ein Schwingkreis angeschlossen werden. Bild 11 zeigt eine Anordnung zum Aussieben bestimmter Frequenzbänder.

Zum besseren Auffinden der Träger ist es möglich, T 5 zu modulieren. Die Stromversorgung erfolgt aus Batterien. Es wurden 4 Monozellen verwendet, deren Lebensdauer infolge der geringen Stromaufnahme ( $\sim 4,5 \text{ mA}$ ) bei intermittierendem Betrieb praktisch von der Lagerfähigkeit abhängig ist.

Da Quarze selten sind, die genau auf einer Oberwelle von 1 MHz oder 100 kHz schwingen, werden im folgenden Mittel und Wege aufgezeigt, wie auch Quarze verwendet werden können, die um etwa  $\pm 25 \text{ kHz}$  von der Sollfrequenz abweichen. Zuerst wird festgestellt, ob der Quarz ober- oder unterhalb der Sollfrequenz schwingt. Dazu wird ein Rundfunkempfänger

auf 200 kHz abgestimmt und der Eichpunktgeber lose an die Antenne angekoppelt, so daß sich mit dem Sender Droitwich, der seine Frequenz mit  $\pm 5 \cdot 10^{-10}$  konstant hält, ein Überlagerungston ergibt. In Reihe mit dem Quarz wird ein Trimmer von etwa  $10 \dots 50 \text{ pF}$  geschaltet. Erhöht sich beim Verkleinern der Kapazität der Überlagerungston, so schwingt der Quarz oberhalb der Sollfrequenz. Wird die Differenzfrequenz kleiner, so liegt seine Frequenz unterhalb der Sollfrequenz.

Besitzt der Quarz keine aufgedampften Silberbelege, kann seine Stärke durch Abschleifen verringert werden, so daß die Schwingfrequenz höher wird. Zum Abschleifen verwendet man Schliffpulver, wie es in feinmechanischen Werkstätten Verwendung findet. Auf einer Glasplatte wird etwas Öl und Schliffpulver verrührt und das Quarzblättchen in Form einer Acht darauf abgeschliffen. Vorsicht, nicht zu großen Druck ausüben – Bruchgefahr! Eine andere Möglichkeit besteht durch Abätzen des Quarzblättchens mit Flußsäure. Bei diesen Arbeiten ist größte Vorsicht geboten, da Flußsäure sehr stark ätzend ist.

Schwingt der Quarz über der Sollfrequenz, so ist er zu dünn und muß in seiner Stärke etwas vergrößert werden. Die Industrie dampft in diesem Falle eine dünne Silberschicht auf. Der Amateur kann von der folgenden Methode Gebrauch machen, die zum gleichen Ergebnis führt. Genau im Mittelpunkt der Quarzscheibe wird mit einem Lötzinn ein genau kreisrunder Fleck von etwa  $7 \text{ mm } \varnothing$  aufgerieben. Da Quarzscheiben durchsichtig sind, ist es leicht, die Zinnflecken an beiden Seiten zentrisch anzubringen. Die Frequenzänderung hängt von der Stärke der Zinnschicht ab. Ist der Kreis nicht genau rund, so ist es möglich, daß der Quarz an Schwingfreudigkeit verliert. Sollte der Quarz nach dem Auftragen von Lötzinn nicht mehr schwingen, so kann er durch Abschleifen der Zinnschicht wieder ins Leben zurückgerufen werden.

Besitzt der Quarz aufgedampfte Silberelektroden, so kann deren Stärke durch subliminierendes Jod vergrößert werden, wodurch die Frequenz des Quarzes sinkt. Während des Schleifens bzw. Äzens ist die Frequenz von Zeit zu Zeit zu kontrollieren, wobei der Quarz in der endgültigen Schaltung zu betreiben ist. Beim Zusammenbau des Quarzes ist auf größte Sauberkeit zu achten, die Quarzscheibe und deren Halterung sind mit Tetrachlorkohlenstoff oder Äther sorgfältig zu säubern. Sollte ein geschliffener Quarz nicht mehr schwingen, so ist seine Oberfläche durch kurzes Anätzen mit Flußsäure wieder zu glätten bzw. zu reinigen. Die Genauigkeit beim Schleifen braucht nicht größer als  $\pm 10^{-6}$  vom Sollwert zu sein; die Eichung auf die genaue Frequenz erfolgt durch Serienschaltung eines Blindwiderstandes mit dem Quarz.

Nachdem wir den Quarz durch das Schleifen auf die erforderliche Genauigkeit gebracht haben, schalten wir in Reihe mit dem Quarz einen Trimmer von  $10 \dots 50 \text{ pF}$ . Durch Verändern seines Kapazitätswertes versuchen wir die Differenzfrequenz auf 0 Hz zu bringen. Ist eine Nullstelle nicht zu finden, so tauschen wir dieses  $C_v$  durch ein  $L_v$  aus. Der Wert für  $L_v$  hängt von der Verstimmung des Quarzes ab. Beim Mustergerät war ein Wert von  $60 \mu H$  erforderlich. Dieses  $L_v$  kann auch durch einen Trimmer, welcher parallel zum Quarz geschaltet wird, ersetzt werden. Die Schaltungen im Bild 4 und Bild 8 machen von dieser Methode Gebrauch. Die erzielbare Genauigkeit ist die gleiche wie die durch eine Spule.

Für OMs, welche mit Eichpunktquarzen nicht zu sparen brauchen, ist im Bild 4 eine Schaltung dargestellt. Sie besitzt einen 100-kHz- und einen 1-MHz-Quarzoszillator, welcher wahlweise an die Mischstufe (T 3, T 4) angeschaltet wird. Zum Modulieren der Eichpunkte ist ein RC-Generator (T 5) vorgesehen. Er ist mit S 2 abschaltbar. Der Aufbau ist aus den Bildern 5 bis 7 ersichtlich.

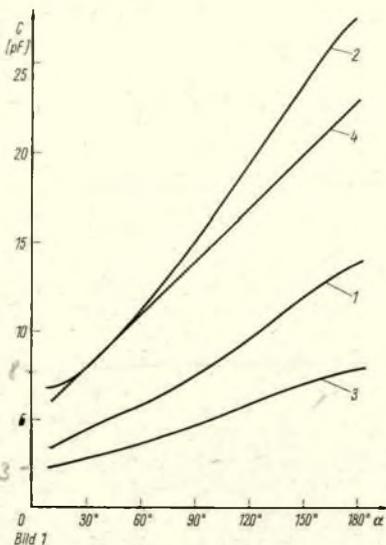
(Schluß folgt)

# Drehkondensator, Bandspreizung, Skala und Frequenz

D. BÄHR — DM 2 BZD

Die Erfahrungen, die ich beim Bau eines Meßgenerators mit extrem gespreizter Skala sammelte, sind Grundlage dieses Beitrages. Auch die Diskussionen mit anderen Funkamateuren über die aufgetauchten Probleme ließen mich erkennen, daß noch viel Unklarheiten über die Zusammenhänge bestehen. Daher habe ich einige Beispiele durchgerechnet und die Ergebnisse in Kurven dargestellt. Anhand der gewonnenen Kurven ist es möglich, sich die Verhältnisse ganz eindeutig klarzumachen, bzw. mit den angegebenen Formeln eigene Aufgaben zu berechnen. Um alles recht übersichtlich darzustellen, sollen die einzelnen Möglichkeiten der Bandspreizung an Beispielen beschrieben werden. Dabei wird die Frequenzzeichnung der Skala besonders herausgestellt. Aber die Beispiele sollen auch zeigen, daß es sich lohnt, vor dem Bau von Empfängern, Oszillatoren oder Generatoren einige theoretische Überlegungen anzustellen, um keine unliebsamen Überraschungen nach der Fertigstellung zu erleben. Denn in weniger als einer Stunde kann man sich durch einige Überschlagsrechnungen genaue Kenntnis von der Wirksamkeit einer Bandspreizung bzw. vom voraussichtlichen Verlauf der später zu zeichnenden Skala verschaffen. Es ist doch oft so, daß man sich nach einer Enttäuschung über eine gezeichnete Skala doch etwas mit den theoretischen Grundlagen beschäftigt und dann auf einmal feststellen muß, daß ein Drehkondensator, den man beim bloßen Betrachten als ungeeignet wieder beiseite gelegt hat, gerade der geeignetste gewesen wäre. Aber gerade der ist 10 mm zu breit und man muß nun alles noch einmal ändern.

**Bild 1:** Kapazitätsverlauf einiger Drehkos in Abhängigkeit vom Drehwinkel. 1 - UKW-Doppeldrehko Schalkau, ein Paket, 2 - dito, beide Pakete parallel, 3 - dito, beide Pakete in Reihe, 4 - Drehko mit Kreisplattenschnitt



Betrachtet werden:

UKW-Doppeldrehkondensator Schalkau, ein Paket

UKW-Doppeldrehkondensator Schalkau, beide Pakete parallel geschaltet

UKW-Doppeldrehkondensator Schalkau, beide Pakete in Reihe geschaltet

Drehkondensator mit Kreisplattenschnitt

Im Bild 1 sind die gemessenen Kapazitäten in Abhängigkeit vom Drehwinkel dargestellt.

## 1. Kapazitätsvariation und Frequenzvariation

Zu einer Kapazitätsvariation  $V_c$  von  $C_e/C_a$  gehört folgende Frequenzvariation

$$V_f = \frac{f_{\max}^2}{f_{\min}^2}$$

Daraus folgt

$$\frac{f_{\max}}{f_{\min}} = \sqrt{\frac{C_e}{C_a}}$$

Dabei ist

$C_a$  = Anfangskapazität des Drehkondensators

$C_e$  = Endkapazität des Drehkondensators

$f_{\min}$  = minimale Frequenz

$f_{\max}$  = maximale Frequenz

In der Praxis sind aber immer Schalt- und Trimmerkondensatoren vorhanden, man kommt somit zu folgender Beziehung

$$\frac{f_{\max}}{f_{\min}} = \sqrt{\frac{C_e'}{C_a'}}$$

Hier ist

$C_a'$  = Anfangskapazität der Schaltung

$C_e'$  = Endkapazität der Schaltung

## 2. Kennlinien der Drehkondensatoren

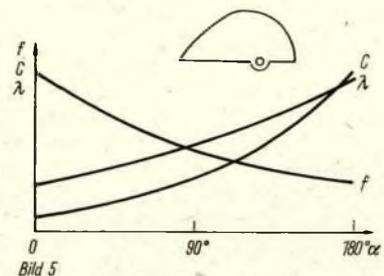
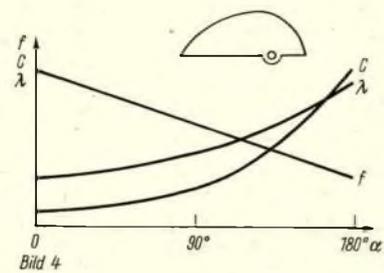
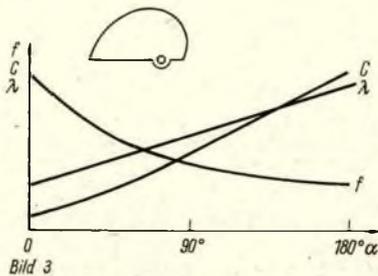
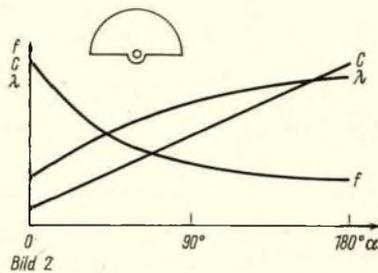
Für den Frequenzverlauf in Abhängigkeit vom Drehwinkel eines Drehkondensators ist nun aber nicht nur das Verhältnis von Anfangs- und Endkapazität maßgebend, sondern auch der Kapazitätsverlauf in Abhängigkeit vom Drehwinkel gibt dem Drehkondensator ganz bestimmte Eigenschaften in bezug auf Wellenlängen-, Kapazitäts- oder Frequenzverlauf.

### 2.1. Der kapazitätslineare Drehkondensator

In Bild 2 sind die Kennlinien und die Form des Plattenschnitts eines kapazitätslinearen Drehkondensators dargestellt. Aus der Kurve C im Bild 2 ist zu erkennen, daß sich die Größe der Kapazität linear mit dem Drehwinkel ändert. Ist nun ein Drehkondensator mit diesem Plattenschnitt so in einem Parallelschwingkreis eingesetzt, daß die Parallelkapazitäten vernachlässigbar klein im Vergleich zur Drehkondensatorkapazität sind, so verläuft die Frequenz wie es Kurve f zeigt. Man erkennt daraus, daß die Frequenzen am Ende stark zusammengedrängt, am Anfang dagegen weit auseinandergezogen sind.

### 2.2. Der Drehkondensator mit wellenlinearem Plattenschnitt

Im Bild 3 sind die Kennlinien und die ungefähre Form des Plattenschnitts des wellenlinearen Drehkondensators dargestellt. Aus den einzelnen Kennlinien ist zu ersehen, daß die uns in erster Linie interessierende Frequenzverteilung beim wellenlinearen Drehkondensator nicht



**Bild 2:** Plattenschnitt und Kennlinien eines kapazitätslinearen Drehkos

**Bild 3:** Plattenschnitt und Kennlinien eines wellenlinearen Drehkos

**Bild 4:** Plattenschnitt und Kennlinien eines frequenzlinearen Drehkos

**Bild 5:** Kennlinien eines Drehkos mit exponentiellem Plattenschnitt

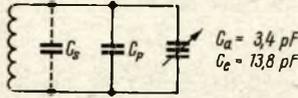


Bild 6

**Bild 6: Frequenzbereich-Einengung durch Parallelkondensatoren**

ganz so ungleichmäßig ist wie beim kapazitätslinearen Drehkondensator. Zusätzlich ist vielleicht noch zu bemerken, daß vor der internationalen Frequenzverteilung hauptsächlich mit Wellenlängen gearbeitet wurde. Der wellenlineare Drehkondensator war in dieser Zeit weit verbreitet, da man durch ihn die Skalen linear in Wellenlängen eichen konnte.

### 2.3. Der frequenzlineare Drehkondensator

Im Bild 4 sind die Kennlinien und die ungefähre Form des Plattenschnitts des frequenzlinearen Drehkondensators dargestellt. Dieser Drehkondensator eignet sich nun vorzüglich für Oszillatoren, da sich die Frequenz linear mit dem Drehwinkel ändert. Der spitze Teil dieses Drehkondensators ist der Grund für eine gewisse mechanische und damit auch elektrische Instabilität.

Zum Abschluß soll daher noch ein Drehkondensatortyp beschrieben werden, dessen Frequenzkennlinie zwischen dem wellen- und dem frequenzlinearen liegt.

### 2.4. Der Drehkondensator mit exponentiellem Plattenschnitt

Die Kennlinien und der Plattenschnitt sind im Bild 5 dargestellt. Wie wir aus den Kennlinien ersehen, wird eine gute Frequenzverteilung erreicht. Aus diesem Grunde ist er auch der meistverbreitete.

An dieser Stelle muß nun aber darauf hingewiesen werden, daß die Kennlinien der Drehkondensatoren nur dann Gültigkeit haben, wenn sie mit einer bestimmten (kleinen) Parallelkapazität bzw. ohne Parallel- oder Reihenkapazitäten be-

**Bild 7: Gemessene Beispiele für die Schaltung nach Bild 6**

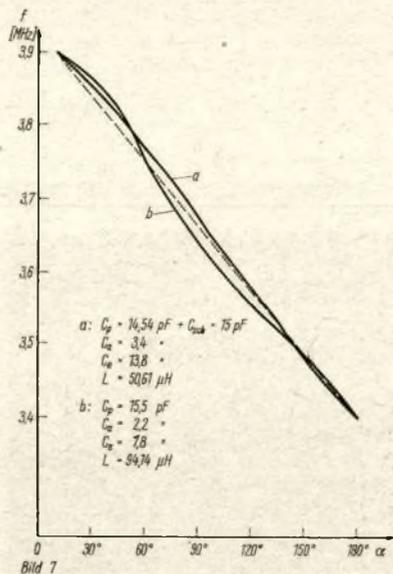


Bild 7

trieben werden. Mit anderen Worten heißt das, es nutzt ein noch so guter Drehkondensator wenig, wenn er nicht zufällig die gerade benötigte Kapazitätsvariation besitzt, denn jede Verkürzung des Kondensators durch Reihen- bzw. Parallelkapazität verändert die Kennlinie.

Die Berechnung der Randkurven der einzelnen Drehkondensatortypen würde den Rahmen dieses Artikels sprengen. Interessierten sei [1] empfohlen. Hier nur noch der Hinweis, daß bei der Berechnung der Randkurve immer die gesamte Parallelkapazität zugrunde gelegt werden muß, bzw. daß durch einen Trimmer der bei der Rechnung zugrunde gelegte Kapazitätswert später eingestellt werden kann.

### 3. Berechnungen

Nun sollen die Berechnungen mit den oben angeführten Drehkondensatoren durchgeführt werden. Im Grunde genommen könnte jede beliebige Frequenz gewählt werden, aber um mit 15 pF Schalt- und Parallelkapazität im zweiten Fall ohne Verkürzung auszukommen, wurde der Frequenzbereich von 3,4 ... 3,9 MHz gewählt.

#### 3.1. Drehkondensator Schalkau, Fall 1

$C_a = 3,4 \text{ pF}$  (gemessener Wert)

$C_e = 13,8 \text{ pF}$  (gemessener Wert)

Für das Frequenzverhältnis gilt

$$V_f = \frac{f_{\max}}{f_{\min}} = \frac{3,9}{3,4} = 1,147$$

Das Kapazitätsverhältnis beträgt mit der gesamten in  $C_{\text{sch}}$  zusammengefaßten Schalt- und Röhrenkapazität

$$\frac{C'_e}{C'_a} + C_{\text{sch}} = \frac{28,8}{18,4} = 1,251$$

Damit ist die Kapazitätsvariation für die geforderte Frequenzvariation zu groß. Die Kapazitätsvariation soll durch Parallelkondensator  $C_p$  verkleinert werden. Es gilt die Schaltung nach Bild 6.

Die folgende Formel gilt für die Parallelkapazität

$$C_p = \frac{C_{\max} \cdot f_{\min}^2 - C_{\min} \cdot f_{\max}^2}{f_{\max}^2 - f_{\min}^2} - C_{\text{sch}}$$

$$= \frac{13,8 \cdot 3,4^2 - 3,4 \cdot 3,9^2}{3,9^2 - 3,4^2} - 15$$

$$= 14,54 \text{ pF}$$

Kontrolle des Kapazitätsverhältnisses:

$$\frac{C'_e}{C'_a} = \frac{43,34}{32,94} = 1,1464$$

Durch die Parallelkapazität ist die Kapazitätsvariation auf den gleichen Wert wie die Frequenzvariation gebracht worden. Die für den Schwingkreis benötigte Induktivität kann mit folgender Formel berechnet werden:

$$L = \frac{1}{4\pi^2 \cdot f_{\max}^2 \cdot C'_a}$$

$$= \frac{1}{4 \cdot 3,14^2 \cdot 3,9^2 \cdot 10^{12} \cdot 32,94 \cdot 10^{-12}}$$

$$= 50,61 \text{ } \mu\text{H}$$

Beim Aufbau der Schaltung wird man  $C_p$  zweckmäßigerweise in eine feste und eine Trimmerkapazität aufteilen. Man erreicht

damit, daß man unterschiedliche Schalt- oder Röhren- bzw. Transistorkapazitäten ausgleichen und die genauen Bandgrenzen abgleichen kann. Wichtig ist das Verhalten des Resonanzwiderstandes des Kreises und soll deshalb nicht unerwähnt bleiben. Für den Resonanzwiderstand  $R_0$  des Kreises gilt:

$$R_0 = \frac{L}{R_D \cdot C'}$$

Dabei ist

$L$  = Induktivität

$C'$  = Gesamtkapazität des Schwingkreises

$R_D$  = Gesamtverlustwiderstand der Schaltung.

$R_D$  ist der Verlustwiderstand und wird meist bei ordnungsgemäßem Aufbau der Schaltung fast ausschließlich durch den Verlustwiderstand der Spule bei der entsprechenden Frequenz gebildet. Aus der Gleichung ist zu erkennen, daß  $R_0$  auch von der Größe der Kapazität abhängt, d. h. bei größerer Kapazität und gleichbleibender Frequenz der Resonanzwiderstand kleiner wird. Einen großen Vorteil hat die Methode der Bandspreizung durch Parallelkapazitäten darin, daß Kapazitätsveränderungen nur geringe Frequenzänderungen nach sich ziehen.

$$\Delta f = f_0 \cdot \frac{\Delta C}{2 C'}$$

$$= 3,9 \cdot 10^6 \frac{0,4 \cdot 10^{-12}}{2 \cdot 32,94 \cdot 10^{-12}}$$

$$= 23,68 \text{ kHz}$$

Hier ist:

$\Delta C$  = Kapazitätsänderung (angenommen: 0,4 pF)

$\Delta f$  = Frequenzänderung

$f_0$  = Resonanzfrequenz

$C'$  = Gesamtkapazität bei  $f_0$ .

Die erhaltene Frequenzverwerfung erscheint sehr hoch, aber wir wollen sie mit den anderen erhaltenen Werten vergleichen.

Betrachtet man nun die erhaltene Frequenzkurve, so kann man feststellen, daß sie nur wenig von der gestrichelten Kurve (frequenzlineare Kurve) abweicht.

Es soll noch einmal erwähnt werden, daß bei immer stärkerer Bandspreizung mit Parallelkapazität diese Parallelkapazität immer größer und damit der Resonanzwiderstand immer kleiner wird. Zum Abgleich der Schaltung ist nur noch zu sagen, daß bei  $f_{\min}$  an der Spule und bei  $f_{\max}$  am Trimmer abgeglichen wird. Dieser Abgleich nimmt bei starker Bandspreizung meist mehr Zeit als gewohnt in Anspruch, da sich beide Abgleichvorgänge beeinflussen.

Im Bild 7a ist nun die mit dieser Schaltung erreichte Frequenzzeichnung in Abhängigkeit von dem Drehwinkel des Drehkondensators dargestellt. Diese Berechnung kann natürlich nur durchgeführt werden, wenn der Kapazitätsverlauf in Abhängigkeit vom Drehwinkel bekannt ist. Das bedeutet, daß man diesen Verlauf unter Umständen ausmessen muß.

(Wird fortgesetzt)

# Selbstbau eines Farbcodeschiebers

H. FRIEDRICH

## Stückliste

Material: Plast 1 mm stark, weiß

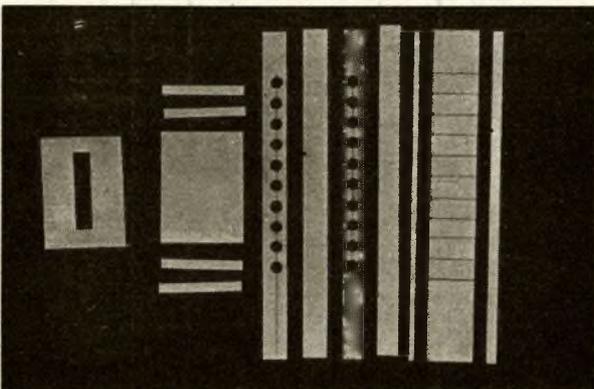
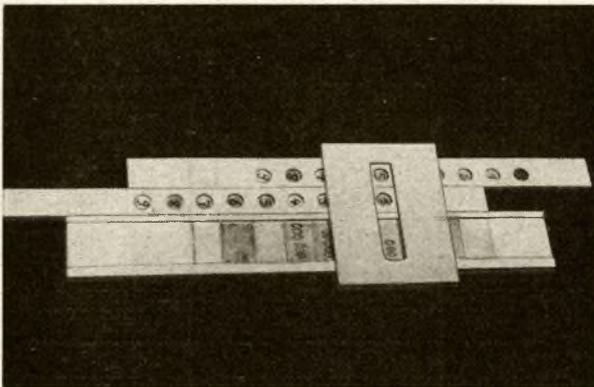
Benennung	Maße in mm	Stück
Schieber-Unterteil	40 × 55	1
Schieber-Oberteil	40 × 55	1
Führungsstreifen	5 × 40	4
Zunge A	12 × 160	2
Zunge B	10 × 160	2
Zunge C	22 × 160	1
Streifen für C	3 × 160	1
	5 × 160	1

Bei Widerständen mit Farbkennzeichnung ergeben sich immer Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Widerstandswerte. Entweder nimmt man die Farb- und Wertetabelle und rechnet sich die Widerstandswerte aus, oder man lernt die Farben mit den entsprechenden Werten auswendig. Doch wenn man nicht täglich damit zu tun hat, vergißt man sie schnell wieder, zumindest wird man unsicher. Wenn dann Werte wie 4,7 kOhm oder 380 kOhm zu bestimmen sind, weiß man nicht mehr, ob 7 lila oder grau war. Man zweifelt, greift zur Tabelle und dadurch wird das Suchen umständlich und dauert lange.

Besonders die Schüler meiner Arbeitsgemeinschaft haben ständig Schwierigkeiten beim Lesen von Farbkennzeichen auf Widerständen. Wir bauten uns zur Erleichterung deshalb einen Farbcodeschieber. Unser Schieber besteht aus Plaste. Er läßt sich leicht bearbeiten und sieht sauber aus. Außerdem verziehen sich Plaste nicht wie Holz oder Pappe. Man kann natürlich auch einen anderen Werkstoff nehmen, Sperrholz, Pappe und auch Konservenblech eignen sich hierzu. Jeder soll jedoch das Material nehmen, welches er am einfachsten beschaffen kann. Auch die Möglichkeiten der richtigen Bearbeitung müssen beachtet werden.

Bild 1: Ansicht des beschriebenen Farbcodeschiebers

Bild 2: Diese Einzelteile werden für den Bau der Zungen und des Schiebers benötigt



	A	B	C
schwarz	0	0	
braun	1	1	0
rot	2	2	00
orange	3	3	000
gelb	4	4	0 000
grün	5	5	00 000
blau	6	6	000 000
violett	7	7	
grau	8	8	
weiß	9	9	

Bild 5

Bild 5: Maßskizze für die Zungen und den Schieber

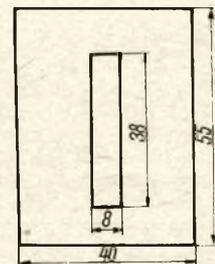


Bild 4

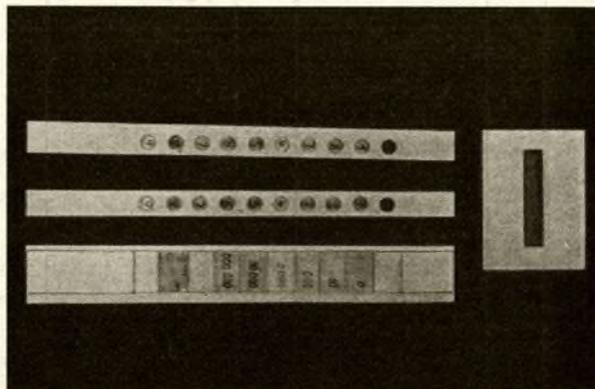
Bild 4: Farbkennzeichnung an einem Widerstand mit R = 100 kOhm

Die Farben und Zahlen auf einfache Streifen zu zeichnen, erschien uns unpraktisch. Denn durch öfteres Hin- und Herschieben der Zungen im Schieber würden mit der Zeit die Farben verwischen. Deshalb mußten die Farben so angebracht werden, daß sie nicht direkt berührt werden. Als erste Arbeit wählen wir das Material aus und schneiden uns nach der Stückliste alle Teile zurecht. Wir bezeichnen die Zungen einmal mit A, B, und C. Die Zungen A und B bestehen je aus zwei Streifen. Der obere erhält für jede Zahl und Farbe eine Bohrung. Bei unseren Zungen 10 Bohrungen mit 5,5 mm Ø. Die Löcher werden nach Skizze gebohrt. Der untere Plastikstreifen wird aufgeraut und darauf wird der obere Streifen mit den Löchern geleimt. Vorsicht, damit kein Leim in die Löcher kommt, da man dann Plaste nicht bemalen und beschriften kann. Nur die aufgeraute Fläche nimmt Farbe an.

Die Zunge C wird ebenfalls aufgeraut. Dann werden laut Skizze die Striche für die Farbfelder gezogen. Erst jetzt wird ein 3 mm breiter Streifen links und ein 5 mm breiter Streifen rechts auf den vorbereiteten Streifen der Zunge C geleimt. Der Schieber hat ein Oberteil und ein Unterteil. Auf das Unterteil leimen wir zunächst zwei Streifen vom gleichen Material der Zungen auf die eine Seite. Während das trocknet, wird im Oberteil des Schiebers das Fenster ausgeschnitten.

(Schluß Seite 495)

Bild 3: Ansicht der zusammengeleimten Zungen und des Schiebers



## XXII. Allunionsausstellung der Radioamateurkonstrukteure der DOSAAF

„Funkamateure – 50 Jahre Sowjetmacht“, unter diese Losung hatte der Zentrale Radioklub der UdSSR seine XXII. Allunionsausstellung der Radioamateurkonstrukteure im Jubiläumsjahr des Roten Oktober gestellt. Als man Anfang 1966 zu dieser XXII. Ausstellung selbstgebauter Konstruktionen aufrief, begannen im ganzen großen Land die Vorbereitungen. In 82 Bezirken mit 14 Unionsrepubliken wurden Ausstellungen organisiert, wobei von 19 296 Amateurkonstrukteuren 9732 Exponate ausgestellt wurden. Über 340 000 Menschen besuchten diese Ausstellungen, um sich über die Tätigkeit der Radioamateurkonstrukteure zu informieren, um Erfahrungen auszutauschen und neue Erkenntnisse für die eigene Arbeit zu gewinnen. Für die XXII. Allunionsausstellung wurden 921 Exponate ausgewählt, wovon dann etwa 760 in der Ausstellung gezeigt wurden.

Charakteristisch für die Arbeit der sowjetischen Amateurkonstrukteure ist es, daß 36 % der Exponate elektronische Geräte und Einrichtungen darstellen, die für die Anwendung in der Volkswirtschaft vorgesehen sind. Dabei reicht die Skala von einfachen Zeitschaltern bis zu komplizierten Meßsystemen für die Fertigungsüberwachung und speziellen Meßeinrichtungen für die Forschung und Entwicklung. Erstaunlich waren z. B. die Konstruktionen aus dem Gebiet der Medizin-Elektronik, ein Gebiet, auf dem bei uns kaum Amateurkonstrukteure tätig sind. Einen sehr großen Raum nahm die Meßtechnik ein, also Eigenbau-Meßgeräte für die Tätigkeit des Amateurkonstrukteurs. Dort konnte man fast die ganze Palette elektronischer Meßgeräte besichtigen.

Besonders interessierte mich dabei ein kleines Digital-Voltmeter, bei dem die Ziffern durch Lumineszenz-Tableaus

angezeigt wurden. Das Gerät hatte eine Größe von 110 mm × 50 mm × 150 mm, und dazu kam noch ein elektronisches Stromversorgungsteil. Im Gespräch mit dem Konstrukteur, dem Elektroingenieur J. B. Besdeljew, stellte sich heraus, daß von ihm auch der Mikrooszillograf stammt, den das Titelbild 1/1964 unserer Zeitschrift zeigt. In seiner Freizeit baut Gen. Besdeljew für seinen Bedarf Miniaturmeßgeräte, die immer großes Aufsehen erregen. Lächelnd sagt er mir aber, daß keine Zeitschrift seine Bauanleitungen nachdrucken kann, weil der Nachbau zu schwierig ist. Das Digitalvoltmeter ist phantastisch konstruiert, enthält aber 132 Transistoren!

Fast alle Frequenzbereiche waren empfangs- und sendemäßig vorhanden, die den Funkamateure interessieren. Für den KW-Bereich war selbstverständlich die SSB-Technik stark vertreten, zumal mechanische Filter in der UdSSR kei-



Bild 1: Von der Funkstation der „Aurora“ aus ging 1917 der Ruf an alle friedliebenden Menschen – eindrucksvoll war die grafische Gestaltung der Allunionsausstellung



Bild 2: Ständig dicht umlagert war der Verkaufsstand des Zentralen Radioklubs der UdSSR, wo man Schaltungsunterlagen für verschiedene Geräte erwerben konnte

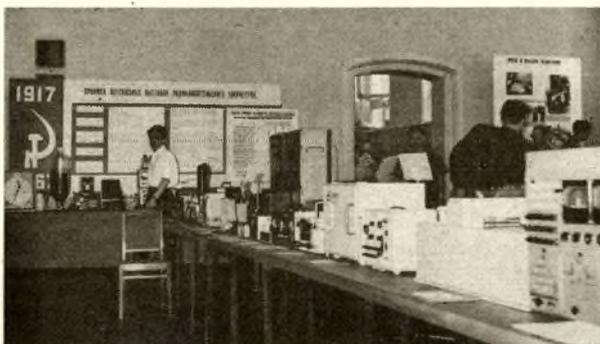
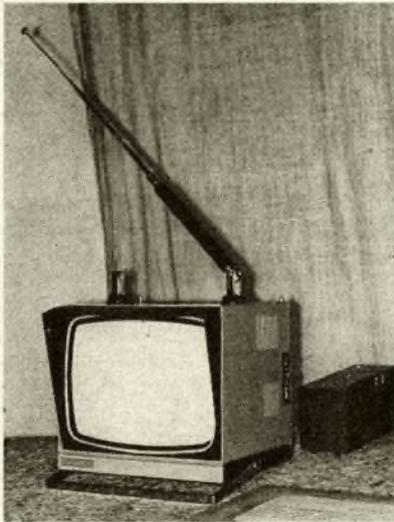


Bild 3: In den großen, hellen Räumen des Polytechnischen Museums in Moskau war die großzügig gestaltete XXII. Allunionsausstellung untergebracht



Bild 4: In zunehmendem Maße werden von einzelnen Amateurkonstrukteuren und von Kollektiven moderne Lernmaschinen für die Ausbildung gezeigt



**Bild 5:** Weit verbreitet ist in der SU der Eigenbau von Fs-Geräten. Unser Foto zeigt einen Transistor-Fs-Empfänger von G. H. Bortnowskij, 12 Kanäle, 21 Transistoren, 6 Dioden



**Bild 6:** Dieser Eigenbau-Fs-Empfänger mit Fernsteuerung von K. J. Samoulikow enthält die Schaltung im Tisch eingebaut, auf dem drehbar die Bildröhre angeordnet ist  
Fotos: Schubert

nen Seltenheitswert haben. Durch die Weite des Landes ist die UKW-Tätigkeit zwar, verhältnismäßig gesehen, nicht so stark wie bei uns, dafür sah man aber Geräte für 1296 MHz. Auch Fuchsjagdempfänger gab es in vielen Varianten, meist allerdings für 80 m und 10 m.

Groß ist das Interesse, vor allem junger Amateurkonstrukteure, für die Gebiete Elektroakustik, Transistorempfänger, Fernsehempfänger und Lernmaschinen. Dieser Teil der Ausstellung ist eine Fundgrube für Entwicklungskollektive der Konsumgüterelektronik und für Formgestalter. Der Ehrgeiz dieser Amateurkonstrukteure liegt

nicht darin, eine vorhandene Schaltung zusammenzulöten und in eine Holzkiste einzubauen, sondern geht viel weiter. Neben ausgesprochen formschönen Geräten beschäftigt man sich weitgehend mit der Transistorisierung, dazu kommt die Fernbedienung und die Automatik. Neben der elektronischen Musik spielt zur Zeit eine große Rolle die Musik in Farben, phantastisch anzusehen.

In dieser Allunionsausstellung könnte man Wochen damit verbringen, um im Konsultationszentrum die Beschreibungen und Schaltungsunterlagen zu den einzelnen Geräten zu studieren. Das ist ein Vorteil, den viele Besucher aus-

giebig nutzten, genauso wie den Verkaufsbasar elektronischer Bauelemente. Der Besichtigung dieser XXII. Allunionsausstellung war für uns beeindruckend, ebenso die freundschaftlichen Gespräche mit den Menschen, denen wir dort begegneten. Einiges haben wir zugeleitet für die Durchführung unserer DDR-Leistungsschauen, manche Probleme sehen bei unseren Freunden anders aus als bei uns. Aber sicher ist es, daß die sowjetischen Funkamateure und Amateurkonstrukteure mit ihrer Ausstellung einen würdigen Beitrag zum Jubiläumsjahr des Roten Oktober geleistet haben.

Ing. Schubert

## 10 Jahre Weltraumflug – 10 Jahre Elektronik im Kosmos

Obwohl es schwerfällt, naturwissenschaftliche oder technische Disziplinen zu nennen, die an den rasanten Fortschritten der Raumflugtechnik im ersten Jahrzehnt nicht in irgendeiner Weise beteiligt sind, liegt es doch weit ab jeglichen Ressortgeistes, wenn zwei technische Fachgebiete als Eckpfeiler der Technik der Weltraumforschung herausgestellt werden. Es ist einmal die Technik der Satellitenträger Raketen mit ihrer weitreichenden Problematik, z. B. bezüglich leistungsfähiger Antriebsverfahren und Treibstoffe, hochbelastbarer Werkstoffe oder extrem empfindlicher und genauer Steuer- und Regelgeräte. Es ist zum anderen die Technik der Satelliten selbst, ihrer Ausstattungen und ihrer Betriebsfähigkeit. Während es Hauptaufgabe des erstgenannten Gebietes ist, einen künstlichen Raumflugkörper auf seine Bahn zu befördern, obliegt es dem letztgenannten, ihn optimal zu nutzen. Hohen Anteil daran aber haben Elektronik und Nachrichtentechnik.

In den Arbeitsbereich der Elektronik entfällt die Vielzahl der Probleme physikalischer Messungen im Raum, der Ortung der Satelliten, der Steuerungs- und Rechentechnik an Bord von Raumflugkörpern und der beiderseitigen Kommando- und Datenübertragung, die mit hochfrequenztechnischen Methoden zu bewältigen sind.

### Einige Zahlen

Der Anteil der Elektronik am Gesamtkomplex „Weltraumflug“ liegt im Durchschnitt bei etwa 60%. Er beträgt bei der ersten Stufe der Träger Rakete 40%, bei der eigentlichen Nutzlast 70% und bei den Bodenstationen 90%.

Interessant sind in diesem Zusammenhang noch folgende Zahlen, die zwar bereits aus dem Jahre 1965 stammen, aber in ihrer Aussagekraft nichts an Wert verloren haben. In jenem Jahr betrug in den USA der Anteil der elektronischen Produktion an der gesamten Elektrotechnikproduktion 52%. An diesem Gesamtumsatz war die NASA, die zivile amerikanische Raumfahrtbehörde, mit etwa 50% ihres Gesamtbudgets beteiligt, was rund 2,5 Milliarden Dollar entspricht. Da der Gesamtumsatz der amerikanischen Elektronikindustrie etwa 15 Milliarden Dollar betrug, ergibt sich, daß 15-16% der gesamten Elektronikproduktion für zivile Raumfahrtprojekte bestimmt sind. Der hohe Anteil militärischer Weltraumunternehmen ist dabei nicht berücksichtigt.

An Hand dieser Zahlen kann man nicht nur die Bedeutung der Elektronik für die Raumfahrt abschätzen, sondern auch ermaßen, in welchem Maße die Elektronikindustrie durch sie beflügelt worden ist. Diese „Rückwirkung“ gilt nicht nur für Produktionszahlen, sondern vor allem auch für den wissenschaftlich-technischen Fortschritt.

### Die Elektronik-Komponente eines Satelliten

Im Bild 1 ist eine schematische Darstellung der elektronischen Funktionselemente eines Meßsatelliten gegeben. Über eine Weiche sind ein Baken-Sender, dessen meist unmodulierten Signale zur funktotechnischen Bahnverfolgung vom Boden her dienen, ein Telemetriesender sowie der Kommandoempfänger angeschlossen. Die von letzterem aufgenommenen Signale werden entweder bis zu ihrem Wirksamwerden als Programm gespeichert

oder über einen Bordrechner sofort an die entsprechenden Geräte weitergeleitet, z. B. zur Inbetriebnahme des Telemetriesenders, zur Ausführung bestimmter Kursmanöver usw.

Der Telemetriesender dient der Übermittlung der gewonnenen Meßwerte, sowohl derjenigen, die sich auf Grund des durchzuführenden Forschungsprogramms ergeben, als auch solcher, die zur Überwachung der Funktion der Satellitengeräte notwendig sind. Die von den externen und internen Meßwertgebern gewonnenen Signale werden durch einen Kodierer für die Übermittlung aufbereitet und von hier zunächst in den Speicher und von diesem auf Befehl auf den Sender gegeben. Die Stromversorgung aller Geräte erfolgt durch eine bordeigene Energieanlage, die heute meist aus Si-Solarzellen mit Ni-Cd-Sammlern als Pufferbatterie besteht.

### Extreme Anforderungen

Bei der Betrachtung dieses Schemas fällt auf, daß die in einem Meßsatelliten – und für andere Satellitentypen gilt gleiches – anfallenden elektronischen Aufgaben auf den Gebieten der Meß-, Nachrichten- und Rechentechnik nichts unbedingt Neues darstellen und vielfach mit Aufgaben irdischer Techniken kongruent sind. Daß die an die Satellitenelektronik zu stellenden Anforderungen trotzdem weit über den vordem vorhandenen Stand der Technik hinausgehen, hat seine Ursache in einer Reihe von Besonderheiten, die ein Satellitensystem von einem vergleichbaren irdischen System unterscheiden.

Da sind an erster Stelle eine Reihe neuartiger

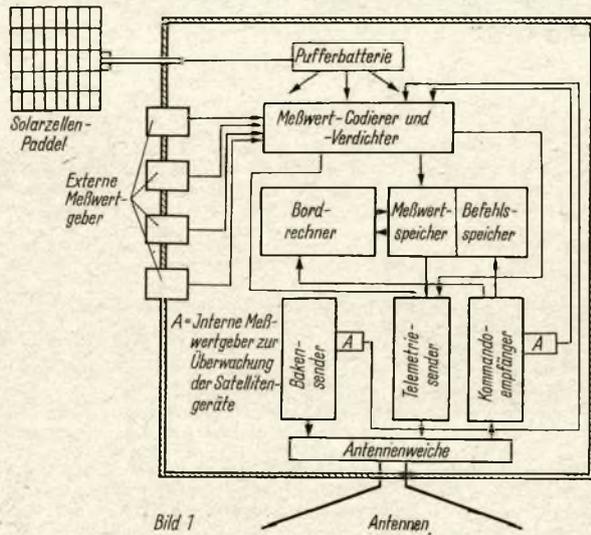


Bild 1

Bild 1: Schema der elektronischen Funktionselemente eines Meßsatelliten

Tabelle 2  
Daten verschiedener konventioneller und durch die Satellitentechnik besonders vorangetriebener Energiequellen

Typ	Energie-Entwicklungsstand gewicht	Entwicklungsstand
Bleiakku	2,4	Seit langem einsetzbar
Ni-Cd-Akku	1,8	
Trockenbatterie	1,2	
Sonnenbatterie	0,5	
Kleinreaktor mit direkter Energieumwandlung	0,003	Experimentierstadium
Radionuklidbatterie	0,15	
Brennstoffzelle	0,25	

erreichen, kann man die erzielten Fortschritte ermessen.

Erwähnt sei schließlich der geringe Leistungsbedarf integrierter Schaltkreise, der für die Satellitenelektronik weitere Gewichts- und Volumensparnisse bringt. Der Leistungsbedarf vergleichbarer Subminiaturröhren-, Transistor- und mikroelektronischer Schaltungen hat etwa das Verhältnis 5 : 1 : 0,05.

Neben dem Gebiet der elektronischen Bauelemente werden die Fortschritte, die die Erfordernisse der Raumfahrt für die Elektronik erbracht haben, noch auf dem Gebiet der Energieversorgungselektronik besonders deutlich. Tabelle 2 gibt die Leistungsgewichte, d. h. den pro erzeugtem Watt notwendigen Gewichtsbedarf für verschiedene konventionelle und durch die Satellitentechnik in ihrer Entwicklung stimulierte Energieversorgungseinrichtungen sowie den Grad der Einsatzreife an. Zu letzteren sind insbesondere die Si-Solarzellen zu zählen, die seit „Sputnik 3“ zur meistverwendeten Energiequelle in Satelliten gehören. Heute finden diese Solarzellen, vor 10 Jahren noch Privileg der Satelliten, vielfältige Anwendungen, so zur Versorgung von Bezirkstelefonnetzen in der UdSSR, zur Speisung von Fernschmaltzern in den Schweizer Alpen oder gar zur Speisung von Kofferradios. Eine gleiche Tendenz zeichnet sich bei Brennstoffzellen ab, die für kommerzielle, unbemannte Funkanlagen be-

Tabelle 1

Neue Milieuprobleme für Satelliten und der durch sie bedingte erhöhte, relative Entwicklungsaufwand (n. Entres)

Neues Milieuproblem	Rel. Aufwand in %
Vakuum	12
Wärmebilanz	25
Schwerelosigkeit	8
Beschleunigungsgradienten	3
Erosion d. Mikrometeoriten	2
Strahlungsdruck	1
Elektromagnetische Felder im Raum	3
Korpuskularstrahlung	4

Umwelteinflüsse, sog. Milieufaktoren zu nennen, die zu neuen technischen Lösungen drängen. In Tabelle 1 sind die wichtigsten dieser neuen Milieufaktoren für Satelliten und der dadurch bedingte erhöhte, relative Entwicklungsaufwand angegeben. Man erkennt daraus, daß 4 Hauptfaktoren auftreten; die Wärmebilanz, das Vakuum, die Schwerelosigkeit sowie die Korpuskularstrahlungen. Es ist hier nicht der Platz, sie alle ausgiebig zu diskutieren. Greifen wir deshalb als Beispiel die Strahlungseinflüsse heraus.

Die Entwicklung strahlungsfester elektronischer Geräte wurde anfangs besonders deshalb erschwert, weil über die Strahlendosen im Raum keine klaren Vorstellungen bestanden, sondern diese erst durch Satelliten selbst verschafft wurden. Dabei ist die Frage besonders heikel, weil fast alle elektronischen Bauelemente strahlungsempfindlich sind, so besonders Transistoren und Dioden, Widerstände, viele Kondensatortypen sowie Solarzellen, die bei Strahlendosen von  $10^{13}$  Protonen/cm<sup>2</sup> einen Leistungsverlust bis zu 75% erleiden. Zahlreiche Satellitenausfälle waren allein durch „Strahlungsausfälle“ von Transistoren bedingt, so bei „Telstar 1“, bei dem erhöhte Strahlendosen Ladungsansammlungen auf den Transistoren verursachten, die den Ausfall zur Folge hatten. Auch das Verstummen der sowjetischen Sonde „Venus 3“ ist auf den Ausfall der Halbleiterbauelemente durch Strahlungseinflüsse zurückzuführen. Gerade derartige unvorhergesehene Pannen aber sind jeweils Triebkräfte neuer Forschungen. Da sich in der Raumflugtechnik die Anwendung von Schutzschilden aus Gewichtsgründen weitgehend verbietet, wurde nach strahlungsfesteren Halbleitern gesucht. So entwickelten sowjetische Wissenschaftler – aufbauend auf den Erfahrungen mit „Venus 3“ – neue Halbleiterbauelemente, die nicht nur strahlungsfest, sondern auch weit unempfindlicher gegen Erschütterungen und schroffe Temperaturstürze sind. Bei Flügen mit „Kosmos“-Satelliten bestanden sie bereits ihre Bewährungsprobe. Ihre Wirkungsweise beruht auf der „kalten Emission“ von Elektronen aus speziell präparierten Halbleiterschichten.

Integrierte Elektronik – ein Kind der Raumfahrt  
Gerade diese Anforderungen seitens der Satellitenelektronik haben eine Entwicklung eingeleitet, de-

ren letzte Konsequenzen für die elektronische Technik und Industrie heute noch nicht absehbar sind. Wenn wir z. Z. im internationalen Maßstab ein Vordringen integrierter Schaltkreise nicht nur in kommerziellen Geräten, sondern auch in der Praxis des Amateurs feststellen, so ist das ein Fortschritt, der seinen Ausgangspunkt in der Satellitenelektronik hat.

Bild 2 gibt einen Überblick über die Packungsdichte, d. h. die Bauelementzahl pro cm<sup>3</sup> verschiedener Versionen und Technologien. Daraus sind die Fortschritte ersichtlich, die bezüglich der Verkleinerung von Schaltungen erzielt worden sind. Während bei Rundfunk- und Fernsehempfängern Packungsdichten von  $10^{-1}$  bis  $10^{-2}$  vorliegen, werden mit Halbleiterschaltkreisen 500 BE/cm<sup>3</sup> er-

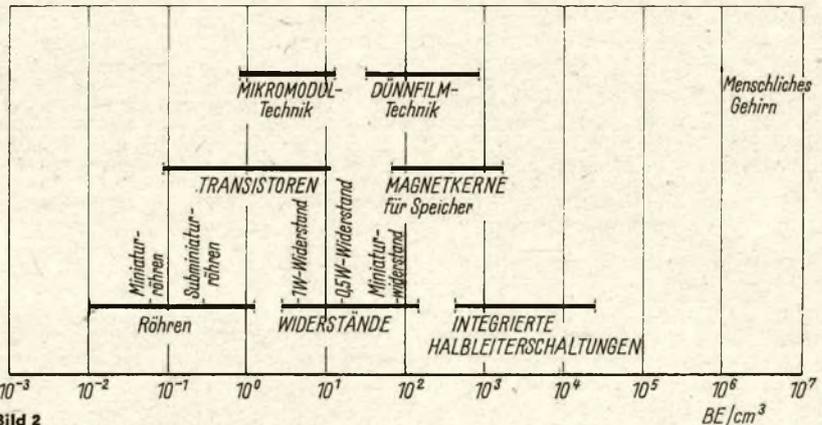


Bild 2

reicht. Aus prognostischen Einschätzungen ergibt sich, daß Werte von  $10^3$  in Kürze erreicht werden. Der theoretische Grenzwert liegt bei  $10^{10}$  BE/cm<sup>3</sup>.

Verbunden mit der Erhöhung der Packungsdichten sind Gewichtseinsparungen, die für die Satellitenelektronik deshalb von besonderer Bedeutung sind, weil zwischen Satellitennutzlast und Gesamtstartgewicht gegenwärtig ein Verhältnis von etwa 1 : 1000 besteht und rund 1 Million MDN Kostenaufwendungen für die Trägerrakete für 5 kg Satellitennutzlast aufgebracht werden müssen.

Nicht minder wichtig ist die Erhöhung der Betriebszuverlässigkeit. Ein Gerät mit 20 000 Bauelementen und einer durchschnittlichen Ausfallrate von 0,01% je  $10^3$  Stunden auf. Das bedeutet, daß alle 500 Stunden ein Ausfall zu erwarten ist. Die Betriebsdauer eines solchen Satelliten betrüge keinen Monat. Wenn man bedenkt, daß heute Planetensonden, bestehend aus nahezu 140 000 Bauelementen, Betriebszeiten von mehreren Jahren

reits Einsatz finden und sich in taschenbuchgroßer Ausführung auch die Konsumgüterelektronik zu erobern beginnen.

So können wir heute, nach 10jähriger Bewährung der Elektronik bei der Eroberung des Kosmos, feststellen, daß die Beziehungen Elektronik – Raumfahrt nicht einseitig sind, daß die Elektronik der Raumfahrt nicht nur gegeben hat, sondern durch sie zu einem Entwicklungstempo stimuliert wurde, das in vielerlei Hinsicht zu enormen Fortschritten führte. H. D. Naumann

Literatur

- Arnous, H.: Anwendung der Mikroelektronik bei der Geräteentwicklung, Funk-Technik, 20 (1965), H. 4, S. 542
- Schuegraf, K. K.: Integrierte mikroelektronische Schaltungen, Int. Elektron. Rundschau, 18 (1964), H. 4, S. 189
- Entres, S. L.: Die Arbeitsbedingungen von Raketen und Satelliten, eine Betrachtung einiger Folgerungen für die Satellitentechnik, Techn. Mitteilungen, 56 (1963), H. 3, S. 105

# 50 Jahre Sowjetmacht

## Schwimm-Kraftwerke

(H) Gebiete im hohen Norden der Sowjetunion, die sehr weit von einem Stromnetz entfernt liegen, werden durch schwimmende Kraftwerke versorgt. Der Versorgungsplan für diese Gebiete sieht die Indienststellung des ersten dieser Schiffe im Jahre 1969 vor. Das Schiff ist mit zwei Gasturbinen ausgerüstet, wird mit flüssigem Treibstoff versorgt und soll von der Mündung des Flusses Kolyma aus das umliegende Bergbaugebiet versorgen.

## Alle sechs Tage ein neuer Betrieb

Während der letzten Siebenjahrplanperiode wurde in Usbekistan durchschnittlich alle sechs Tage ein neuer Industriebetrieb oder eine neue größere Werkhalle in Betrieb genommen. Im Laufe dieser sieben Jahre nahm der Umfang der usbekischen Industrieproduktion um 80 Prozent zu. Besonders schnell entwickelten sich Schwerindustrie, Elektrotechnik, Chemie, Maschinenbau und Buntmetallverhüttung.

## Kybernetisches Synchrotron

Mit den Vorbereitungen zur Projektierung eines 1000-Gigaelektronenvolt-Beschleunigers wird gegenwärtig in der Sowjetunion begonnen. Mit einer derartigen Forschungsanlage wird die UdSSR auch für die Zukunft ihre Spitzenposition in der internationalen Kernphysik behaupten.

Der geplante neue sowjetische Beschleuniger soll Protonen mit einer Endenergie von einer Billion Elektronenvolt liefern. Es wird ein sogenanntes kybernetisches Synchrotron werden, das seine Magnetfelder für die Beschleunigung der Protonen und für die Fokussierung des Protonenstrahls von einem leistungsfähigen Elektronenrechner automatisch reguliert werden.

## Transformator für 630-kV-Leitung

Der erste Transformator für das Krasnojarsker Wasserkraftwerk ist im Transformatorwerk Saporoshe fertiggestellt worden. Er ermöglicht es, Strom mit 630 Kilovolt Spannung über große Entfernung zu übertragen.

## Lok mit Akku

Die sowjetische Staatsbahn führt seit kurzem Versuche mit elektrischen Lokomotiven durch, die 50 bis 70 Kilometer lange nichtelektrifizierte Nebenstrecken befahren können. Die E-Loks verfügen über Akkumulatoren, die während der Fahrt auf elektrifizierten Strecken aufgeladen werden. Ihre Energie reicht aus, um Züge bis zu 70 Kilometer auf Strecken ohne Oberleitung zu befördern.

Der Einsatz solcher E-Loks würde außerdem ein Umspannen der Loks erübrigen, die Fahrzeiten verkürzen und den Zugverkehr wirtschaftlicher gestalten.

## Ab 1970 ohne Dampf

Rund 90 Prozent der Eisenbahntransporte in der Sowjetunion erfolgen gegenwärtig mit elektrischem oder Dieselantrieb. Bis 1970 soll die Umstellung auf Elektro- oder Dieselloks abgeschlossen sein.

## Spitze bei Loks

Sowjetische Eisenbahningenieure entwickeln eine elektrische Lokomotive mit 14 000 PS Leistung. Eine andere in der UdSSR entstehende El-Lok von 8700 PS Leistung befördert Züge bis zu 10 000 Tonnen Last. Fast 90 Prozent aller Transporte der Staatsbahn werden von Elektro- oder Dieselloks bewältigt. Die UdSSR bestreitet mit 46 Prozent fast die Hälfte aller Eisenbahn-Gütertransporte der Erde.

## Element der Vorzeit

In Gesteinen der vorkambriischen Formation in der Sowjetunion wurden große Mengen des Argon-

Isotops entdeckt, die nicht als Folge des Zerfalls von nur Kalium-40 betrachtet werden können. Leningrader Wissenschaftler sind der Ansicht, daß es sich hier um den Zerfall eines noch unbekanntes radioaktiven Elements aus prähistorischer Zeit handelt.

## Elektroenergie aus Plasma

Eine von sowjetischen Wissenschaftlern entwickelte Versuchsanlage zur Erzeugung von Elektroenergie nach dem magnetohydrodynamischen Prinzip (MHD) hat sich so bewährt, daß gegenwärtig mit dem Bau eines größeren MHD-Generators begonnen wird. Die Leistung dieses neuartigen Generators soll etwa 25 000 kW betragen.

Magnetohydrodynamische Generatoren arbeiten im Unterschied zu konventionellen Anlagen der Stromerzeugung ohne bewegliche Teile. Dabei wird mit Hilfe eines hocherhitzten ionisierten Gases (Plasma), durch ein magnetisches Feld strömt, Elektroenergie gewonnen. Gegenüber herkömmlichen Aggregaten arbeiten MHD-Generatoren mit wesentlich höherem Wirkungsgrad.

## Unbestimmbares Lasergerät

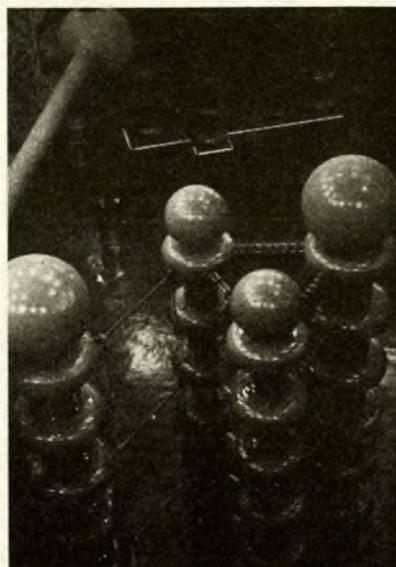
Ein Lasergerät, das die Wellenlänge im Bereich vom gelben über das rote bis zum unsichtbaren infraroten Licht umstimmen kann, wurde an der Moskauer Universität entwickelt. Der Impuls des neuen Geräts ist 200 000 Watt stark.

Dr. Sergej Achmanow, einer der Schöpfer des Lasergerätes, vertritt die Ansicht, daß ein solcher Laser eine Revolution in der Spektroskopie (Bestimmung des Stoffaufbaus nach optischen Spektren) auslösen kann. Das neue Gerät ermöglicht es, jeweils die Wellenlänge einzustellen, die die stärkste Einwirkung auf den zu untersuchenden Stoff hervorruft.

## Elektronenrechner sucht Goldfelder

Ein Elektronenrechner vermag mit einem hohen Wahrscheinlichkeitsgrad abbaufähige Goldfelder zu entdecken. Das ergaben Versuche, die der Moskauer Wissenschaftler Michail Bougard durchführte. Dazu „fütterte“ der Wissenschaftler einen leistungsfähigen Rechner mit geologischen, geochemischen und geophysikalischen Daten über ein „goldverdächtiges“ Gelände von etwa eintausend Quadratkilometer Größe in Ostsibirien.

Die Angaben waren zuvor von sowjetischen Geologen durch Luftbilder, Bodenproben und Messungen gewonnen worden. Das ganze Gebiet



wurde anschließend in sechshundert einzelne Quadrate eingeteilt. Für jedes Gebiet verglich der Rechner die eingegebenen Daten mit den Idealwerten. Damit konnten eindeutig abbauwürdige Goldvorkommen in den verschiedenen Planquadraten festgestellt werden.

## Abkommen über Erfahrungsaustausch

(H) Die sowjetische Regierung hat in Moskau mit der Firma Plessey ein Abkommen über Erfahrungsaustausch in der Elektronik abgeschlossen.

## Universum-Empfänger

Eine Apparatur für den Empfang von Signalen außerirdischer Zivilisationen (falls solche im Weltall vorhanden sein sollten) ist in der UdSSR entwickelt worden. Es ist ein Mehrkanalempfänger für elektromagnetische Wellen, die aus fernen Bereichen des Universums kommen. Über die Konstruktion dieses Empfangsapparates berichtete auf der Generalversammlung der sowjetische Physiker Nikolai Kardaschew. Der Gelehrte nimmt an, daß die Hauptinformationen über interessierende Objekte im infraroten Bereich erfolgen können, der bis jetzt weniger als andere erforscht ist. Unter den vorrangigen Untersuchungsobjekten nannte er die Quasare – sehr weit entfernte, außergewöhnlich kompakte und unerklärlich helle kosmische Körper.

## Superdünn Draht

100 km Draht wiegen nur 80 Pond. Hergestellt wird dieser superdünne Draht in der Moldaunischen Unionsrepublik. Er ist glasoliert, hält Temperaturen von plus 450 bis minus 100 Grad Celsius aus, ist alkali- und säurefest, und selbst radioaktive Stoffe können ihn nicht zerstören.

## Staubfänger

Dreiphasenstrom fängt Staub besser als herkömmliche Filter haben sowjetische Ingenieure festgestellt. Mit Hilfe dieses Wechselstroms erzeugten sie ein rotierendes Magnetfeld, das mehr als 90 Prozent des in den Rauchgasen enthaltenen mikroskopisch feinen Metallstaubes abfängt.

## Motor aus dem Computer

(H) Mitarbeiter der lettischen Akademie der Wissenschaften haben einen elektrischen Antriebsmotor mit Hilfe eines industriellen Elektronenrechners gebaut. Nach Eingabe der geforderten Daten schlägt der Computer mehrere Varianten vor, von denen die Techniker die günstigste auswählen können.

## Mausefalle

Der Bildschirm ersetzt die Hauskatze. Das ergaben sowjetische Untersuchungen. Die Nager ergreifen die Flucht vor den Strahlen der Elektronenröhre, und die Fruchtbarkeit der Muttertiere sinkt.

Im Werk „Kamkabel“ in Perm, Russische Föderation wurde die Herstellung von Teilen und Armaturen für den ersten 110-Kilovolt-Wasserkraftgenerator der Welt vorbereitet. Der Wasserkraftgenerator selbst soll im Swerdlowsker Werk für schwere Elektromaschinen gebaut werden. Die Erprobung der Statorspulen und der Armaturen der riesigen Kraftmaschine verlief erfolgreich.

Mitarbeiter des Hochspannungs-Laboratoriums des Werkes bereiten sich jetzt auf die Erprobung eines Hochspannungskabels für 1,5 Millionen Volt vor. Es soll bei Unterwasserleitungen der Gleichstromlinie Sibirien-Ural-Zentrum verwendet werden.

Unser Bild: Im Hochspannungslaboratorium des Werkes „Kamkabel“, des größten Betriebs dieser Art in ganz Europa. Mit diesen Anlagen soll das 1,5-Millionen-Volt-Kabel erprobt werden. Foto: Nowosti

# Vorschlag für den Bau eines 80-m-Fuchsjagdempfängers

G. PIETSCH - DM 2 AVL

Dieser Empfänger stellt nichts grundsätzlich Neues dar, denn für 80 m liegen genügend Bauanleitungen vor, die für jeden Anspruch und für jeden Geldbeutel das geeignete Gerät auszuwählen gestatten. Das folgende Gerät ist nun das Produkt verschiedener Bauformen, bei dem die Erfahrungen und Wünsche einiger Kameraden der DDR-Mannschaft berücksichtigt wurden. Der Peilempfänger erhebt keinen Anspruch auf Vollkommenheit, aber es sind die Fakten berücksichtigt, die bei schnellen Fuchsjagden dem Wettkämpfer sicheres und schnelles Peilen ermöglichen.

Fuchsjagdempfänger sind keine rohen Eier und müssen auch mal einen Stoß vertragen, ohne daß sich dabei etwas verbiegt oder so deformiert, daß der Wettkämpfer zur Aufgabe gezwungen ist. Deshalb ist ein stabiler Aufbau notwendig, wobei das Gerät aber handlich bleiben muß. Das wurde durch die gewählte Pistolenform erreicht, wobei man im Griff bequem die Batterie unterbringen kann. Am Griff wurde ein Bügel angebracht, an dem ein Riemchen befestigt werden kann, das dann am Handgelenk oder an einer Manschette angebracht wird, so daß der Empfänger am Handgelenk hängt und dem Wettkämpfer bei Bedarf beide Hände zur Verfügung stehen, ohne den Empfänger wegzulegen zu müssen. Zweitens soll der Empfänger mit wenig Bedienungselementen auskommen. Deshalb ist außer dem Einschalter nur die

Abstimmung und die HF-Regelung von außen bedienbar. NF, BFO und Empfindlichkeit werden nicht geregelt bzw. können mittels Schraubenzieher nachgestellt werden.

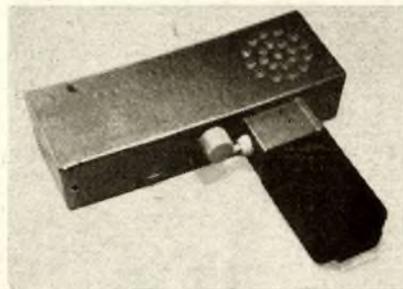
Drittens soll der Wettkämpfer nicht durch Schnüre behindert werden, die durch Reißen oder durch Kurzschluß beim Nafwerden zum Ausfall des Empfängers führen können. Deshalb ist ein Lautsprecher eingebaut, der beim Einstecken eines Kopfhörers abgeschaltet wird.

Weiter wurde der Ferritstab in das Gehäuse eingebaut. Er ist dadurch gegen Nafwerden und Abbrechen geschützt und es wird vermieden, daß der aufgesteckte Stab beim Suchen des Fuchses im Gestrüpp verloren wird, was auch schon vorgekommen sein soll.

Überhaupt ist der Ferritstab das Teil des Empfängers, das für die Empfindlichkeit und Peilschärfe bestimmend ist, und da es mitunter schwierig ist, einen guten Stab zu beschaffen, arbeiten viele Wettkämpfer mit Peilrahmen. Wer das will, kann ohne viel Mühe anstelle des Stabes eine Buchse zum Aufstecken bzw. Aufschrauben des Peilrahmens anbringen.

Das Schaltbild (Bild 1 a)

Es zeigt einen Einfachsuper mit HF-Stufe, Mischer, Oszillator, 2 ZF-Stufen, BFO und 3 NF-Stufen. Wer den Empfänger nur für Kopfhörerempfang bauen will, braucht nur 2 NF-Stufen einzubauen. Die Stromversorgung erfolgt aus einer „Sternchen“-Batterie. Das NF-Teil erhält die volle Batterie-



spannung. Vor die NF-, ZF-Stufen und den BFO sind Siebwiderstände geschaltet, um Verkopplungen oder Rückwirkungen von vornherein zu unterbinden.

Es wurde Wert darauf gelegt, handelsübliche Teile zu verwenden, nur die Spulen L 1, 4, 6 und 8 werden selbst gewickelt. Alle Widerstände sind 0,1-Watt-Typen, die Siebkondensatoren Kleinstelkos mit 12 Volt Betriebsspannung. Die Abblockkondensatoren sind Epsilon-Scheiben- bzw. Rohr Kondensatoren und die frequenzbestimmenden Kondensatoren sind Rohr Kondensatoren mit 160 Volt bzw. Styroflexkondensatoren mit 63 Volt Betriebsspannung.

Mögliche Transistoren:

T 1, T 2 - GF 122, OC 883

T 5 - GF 122, GF 121, OC 883

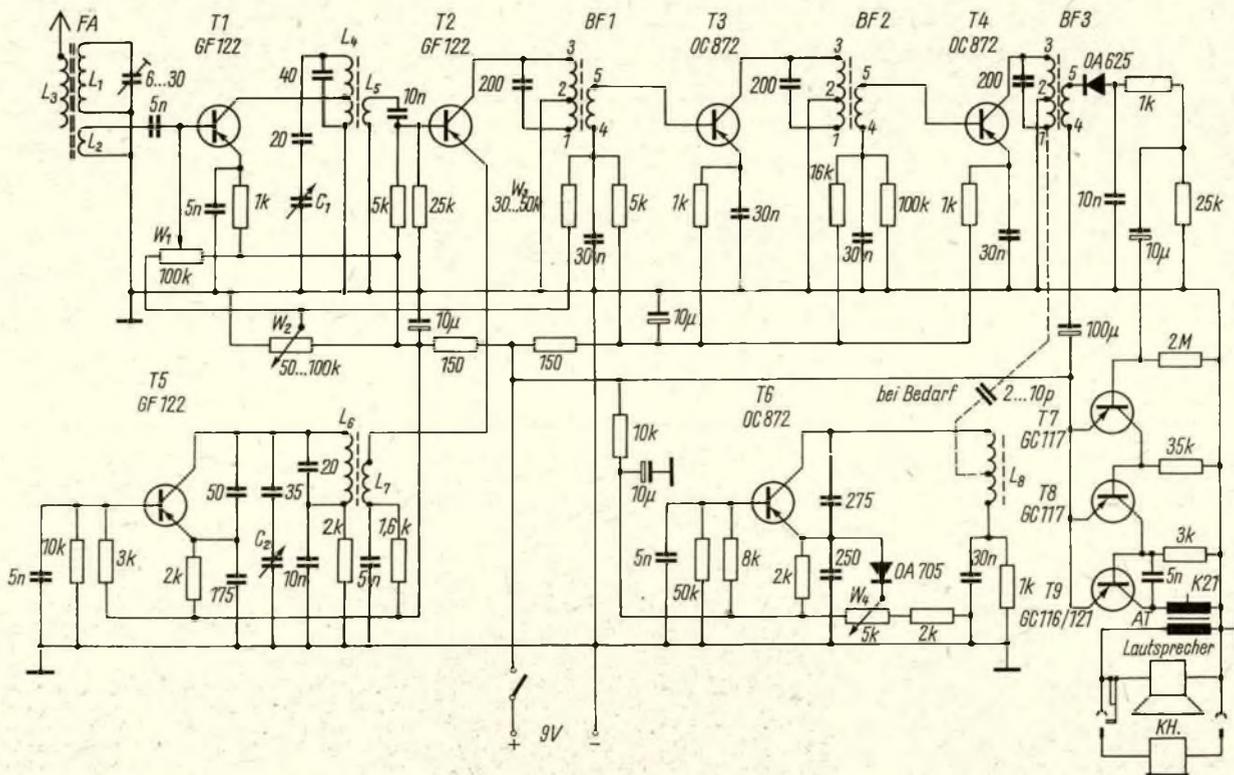
T 3, 4 - OC 872, GF 05, GF 100

T 6 - OC 872, GF 105

T 7, 8 - GC 117, GC 101, GC 118, OC 812, OC 814

T 9 - OC 816, GC 116, GC 120, GC 121, OC 821

Bild 1a: Schaltung des beschriebenen Fuchsjagdempfängers für das 80-m-Band





# Abstimmmanzeige für Transistorempfänger

H. MÜLLER

Der allgemeinen technischen Entwicklung folgend, werden immer mehr Amateure ihre Empfänger mit Transistoren bestücken. Dabei bietet das Problem der Feldstärkeanzeige einige Schwierigkeiten, da die Regelspannung eines Transistorempfängers nur in der Größenordnung einiger Millivolt liegt. Dem steht gegenüber, daß beim Stationsempfänger ein S-Meter unumgänglich ist, und daß auch beim Hörrundfunkempfänger eine Abstimmmanzeige als angenehm empfunden wird.

Im folgenden soll deshalb eine Schaltung angegeben werden, die es mit einfachen Mitteln gestattet, transistorsierte Empfänger mit einer Abstimmmanzeige auszurüsten. Es wurde davon ausgegangen, daß die Schaltung möglichst stabil gegen Temperaturänderungen und empfindlich sein soll, damit ein relativ billiges Anzeigeinstrument verwendet werden kann. Weiterhin soll die Schaltung ein Minimum an Bauelementen enthalten und unkritisch im Aufbau sein (Basteltransistoren).

Das Ergebnis dieser Forderungen zeigt die Schaltskizze. Der Transistor T1 arbeitet als Kollektorbasisstufe mit hohem Eingangswiderstand, um die Regelspannungsquelle (Demodulator) nicht zu stark zu belasten. Der Widerstand R1 begrenzt den Basisstrom bei starken Sendern, während der Widerstand R2 den Arbeitspunkt der Stufe festlegt. Der darauffolgende Transistor T2 bildet die eigentliche Verstärkerstufe. Hier sollte ein Exemplar mit hoher Stromverstärkung Verwendung finden. Das verstärkte Signal wird über den Widerstand R5 auf die Basis von T3 geleitet. Diese Stufe arbeitet wiederum in Kollektorbasischaltung, um einen niedrigen Ausgangswiderstand der Schaltung zu erreichen und damit die Verwendung eines unempfindlichen Instrumentes zu ermöglichen. Die Zenerdiode dient als Überspannungsschutz bei starken Sendern und begrenzt diese auf einen einheitlichen Skalenwert, welcher mit R7 eingestellt werden kann. Die Verwendung von zwei Stufen in Kollektorbasischaltung bringt eine gute Temperaturkonstanz. Der Ruhestrom von T3 muß allerdings in die Anzeige mit eingeeicht werden. T3 sollte deshalb ein Exemplar mit geringem Reststrom sein.

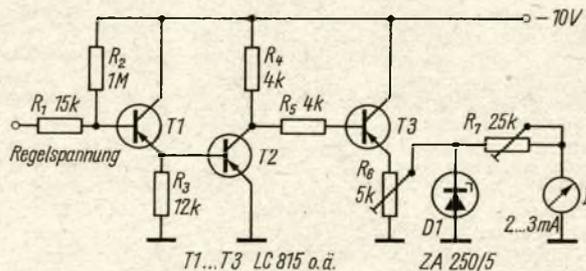
Beim Aufbau der Schaltung ist es zweckmäßig, die Widerstände R1, 4, 5 zunächst als Einstellregler auszuführen, das Optimum zu suchen, und dann durch Festwiderstände zu ersetzen. Die Größe des Widerstandes R7 richtet sich nach dem verwendeten Instrument und kann leicht nach den in [1] angegebenen Gleichungen berechnet werden. Die Eichung eines S-Meters ist in [2] beschrieben.

Die Temperaturkonstanz der Schaltung wäre bei Verwendung einer Gegentakt-schaltung zweifellos etwas besser, gleichzeitig würde jedoch der Aufwand an Bauelementen und die Anforderungen an die Empfindlichkeit des Meßinstrumentes steigen. Die angegebene Schaltung stellt in dieser Hinsicht

einen Kompromiß dar. Sie hat sich in etwa einjährigem Betrieb bewährt.

## Literatur

- [1] Kronjäger, O., Formelsammlung für den Funkamateure, Der praktische Funkamateure, Heft 21, DMV
- [2] Autorenkollektiv, Amateurfunk, Verlag Sport und Technik



Schaltung der Abstimmmanzeige für Transistorempfänger

T1...T3 LC 815 o.ä.

ZA 250/5

## NOMOGRAMM 14

### Relativer Pegel in Dezibel

(siehe III. Umschlagseite)

Akustik und Elektrotechnik haben eine physikalische Größe gemeinsam: die Leistung. In der Elektroakustik wird Schalleistung in elektrische Leistung umgewandelt und umgekehrt, sowie elektrische Leistung übertragen. Ohne Anwendung besonderer Maßnahmen entstehen dabei Leistungsminderungen, für die der Fachausdruck „Dämpfung“ eingeführt wurde. Die Dämpfung läßt sich definieren als das Verhältnis von Eingangsleistung zu Ausgangsleistung an einem Vierpol. Die Maßeinheit ist das Bel. Für die Praxis geeigneter ist der zehnte Teil dieser Maßeinheit, das Dezibel. Die Definitionsgleichung für die Dämpfung in Dezibel lautet:

$$a = 10 \lg \frac{P_1}{P_2} \quad (1)$$

wenn a in Dezibel und P in Watt angegeben werden. In Worten ausgedrückt lautet die vorstehende Gleichung: Die Dämpfung 1 dB ist dann vorhanden, wenn der dekadische Logarithmus des Leistungsverhältnisses gleich 0,1 ist.

Die Verstärkung, also Leistungserhöhung, läßt sich dann als negative Dämpfung auffassen. Vor der Maßangabe steht dann ein Minuszeichen.

Für den in der Praxis im allgemeinen angestrebten Sonderfall, daß Ein- und Ausgangswiderstand des Vierpols gleich sind, man spricht dann von An-

passung, läßt sich die Dämpfung auch aus dem Spannungs- oder Stromverhältnis definieren.

Für die Dämpfung aus dem Spannungsverhältnis gilt:

$$a = 20 \lg \frac{U_1}{U_2} \quad (2)$$

und für die Dämpfung aus dem Stromverhältnis

$$a = 20 \lg \frac{I_1}{I_2} \quad (3)$$

wenn a in Dezibel, U in Volt und I in Ampere eingesetzt werden.

Da über die absolute Größe der Leistungen, Spannungen oder Ströme nichts ausgesagt wird, spricht man von einem „relativen“ Übertragungsmaß, einem relativen Pegelmaß.

Unser Nomogramm ist die grafische Darstellung der Gleichungen (1) bis (3). Unter der Voraussetzung, daß die x-Achse, auf der das Leistungs- (Strom-, Spannungs-) Verhältnis aufgetragen wird, logarithmisch geteilt ist, ergibt sich für die in den Gleichungen angegebene Funktion eine Gerade. Der Anstieg dieser Geraden ist, den Faktoren entsprechend, für (2) und (3) doppelt so groß wie bei (1).

W. Wunderlich

# Die Langyagi-Antenne als optimale Lösung des Antennenproblems beim UKW-Amateur

ING. O. OBERRENDER - DM 2 BUO

Teil 4

Mit der vorstehend beschriebenen Meßanordnung wird die Belegung festgelegt, d. h. es werden die Abstände der Elemente zueinander ermittelt. Mit den so erzielten Ergebnissen bleibt es dem Amateur überlassen, wie er weiter verfährt. Er kann als endgültigen Antennenträger ein isolierendes Material verwenden, wie Holz, Hartgewebe oder Hartpapier. Oder er verwendet, wie allgemein üblich, ein Metallrohr, durch das die Elemente quer hindurchgesteckt oder mit Klemmen darauf befestigt werden. Besonders beim Einstecken in ein Metallrohr wird eine geringfügige Veränderung aller Elementelängen erforderlich. Einen Einfluß auf die gegenseitigen Abstände hat die Verwendung eines Metallrohres nicht, wenn es nicht dicker gewählt wird als  $\lambda/50$ . Und wer ganz sicher gehen will, versieht alle Elementenden mit Schiebeeinsätzen und stimmt die fertige Antennenkonstruktion noch einmal nach optimalem Gewinn ab. Wer seine Nachbarn nachts nicht durch ein Orgelkonzert wecken will, wenn der Wind pfeift, wird die Enden seiner Elemente ohnehin verstopfen müssen. Dazu kann er gleich zügig eingepaßte Schiebedenden benutzen.

Soll zusätzlich noch ein Reflektor angeordnet werden, so wählt man für den Abstand  $\lambda/4$  und verändert die Länge von etwa  $\lambda/2$  ebenfalls wieder durch Schiebedenden. Er muß um etwa 1... 2% verlängert werden. Die zusätzliche Anordnung eines Reflektors ist ohne Einfluß auf das bereits abgegliche System. Es besteht lediglich die Möglichkeit einer Rückwirkung auf die Anpassung, die wiederum geringfügige Korrekturen am T-Glied erforderlich machen können. Unter Umständen kann sich die Länge des Erregerelementes und vielleicht auch die des ersten Direktors wieder ändern. Aber das betrifft nur die Längen und ist praktisch ohne Einfluß auf deren Lage zueinander.

## 4.1.4. Die Anpassung

Die Messung der Antennenimpedanz ist für den Amateur das am schwierigsten zu lösende Problem, da ihm in den seltensten Fällen Geräte zur Verfügung stehen werden, mit denen er in dem interessierenden Frequenzbereich Widerstände nach Betrag und Phase bestimmen kann. Mit einem ZG-Diagramm sind solche Messungen relativ einfach durchzuführen, und man kann aus der Ortskurve des Scheinwiderstandes im Smith-Diagramm entnehmen, in welcher Richtung Veränderungen getroffen werden müssen. Mit einer HF-Meßleitung ist es zwar zeitraubender, aber genauso exakt. Exemplare mit einer Meßlänge von 2 m, wie sie sich DM 2 BWO selbst hergestellt hat, sind Einzelstücke, die Liebhaber-

wert besitzen. Eine noch durchaus brauchbare Möglichkeit für die Messung des Welligkeitsfaktors besteht in der Verwendung einer Stehwellen-Meßbrücke, die von einem Amateur noch mit erträglichem Aufwand gebaut werden kann. Auch die Einschaltung eines Reflektometers führt zum Ziel und macht Anpassungsversuche möglich. Der Aufwand für die Dimensionierung ist bei Verwendung dieser Meßgeräte größer, da man nur die Auswirkungen irgendeiner Veränderung auf den Welligkeitsfaktor erkennt, nicht aber sofort auf die Ursachen schließen kann. Was den Einfluß der Fehlanpassung auf den Gewinn anbetrifft, so ist es unwichtig, ob die Welligkeit vom Realteil oder von einer Blindkomponente herrührt, wichtig ist nur, daß man sich innerhalb eines gewünschten und möglichst kleinen m-Kreises im Smith-Diagramm bewegt. Eine Stehwellen-Meßbrücke kann auch angeschlossen werden, wenn man eine Meßleitung benutzt, weil man sofort einen Meßwert ablesen kann, den man andernfalls erst durch einen Meßvorgang oder eine grafische Darstellung ermitteln muß. Erzielt man über den ganzen Frequenzbereich einen Welligkeitsfaktor von  $s > 1,5$ , dann kann der Amateur schon sehr zufrieden mit seiner Arbeit sein.

Steht ihm keines der genannten Meßgeräte zur Verfügung, dann ist es in der Tat schwer, das Optimum in bezug auf die Anpassung zu finden. Auf Grund der Beziehung für den

Gewinnverlust in dB =

$$10 \lg \frac{(1 + s^2)}{4s}$$

ist es praktisch nicht möglich, bei einem  $s < 2$  eine gute Anpassung auf Grund des Gewinnoptimums abzuleiten. Hier sind dem Amateur Grenzen gesetzt, und für eine brauchbare Lösung des Problems ohne Meßmittel gibt es noch keine empfehlenswerte Methode. Man muß darauf hinweisen, daß die Frage der Anpassung an Linearendstufen auch mitbestimmend ist für die Qualität des ausgestrahlten Signals. Das gilt im besonderen Maß für den SSB-Betrieb.

Geht man nicht von einem gewünschten Fußpunktwiderstand einer Antenne aus und dimensioniert danach die Übergangs- und Wellenleiterzone, so ergeben sich die Werte, die vom Wellenwiderstand gebräuchlicher Energieleitungen abweichen werden - von Zufällen abgesehen. In der Literatur findet man eine Vielzahl von Angaben und Beschreibungen für die Möglichkeit einer Anpassung, Transformation und Kompensation, die sich auch mit gutem Erfolg in Verbindung mit Antennen anwenden lassen. Ausführliche Anleitungen für die Trans-

formation und Kompensation z. B. mit Stichleitungen findet man in [6]. Eine ebenfalls gebräuchliche Methode ist die Transformation über eine  $\lambda/4$ -Leitung [3], die unter Umständen gleich als eine in vielen Fällen ohnehin erforderliche Verbindungsleitung vom Symmetrieglied zur Antenne ausgeführt werden kann.

Eine im weitesten Umfang verbreitete Methode der Anpassung ist die Konstruktion eines T-Gliedes, das man auch bei der Ausführung kommerzieller Antennen findet. Der Erregerdipol braucht dabei nicht aufgetrennt zu werden und behält seine mechanische Stabilität, und in gewissen Grenzen ist eine gute Transformation und Kompensation möglich. Eine Universalanpassung ist es nicht, und wer glaubt, man braucht nur die Abgriffe am Erregerelement zu verschieben und nach dem 5-Meter den größten Ausschlag einzustellen, der irrt. In [15] werden zu dieser Art Anpassung eingehende Erläuterungen erteilt und Dimensionierungshinweise gegeben.

Für die bereits mehrfach erwähnte Langyagi-Antenne wurde zur Transformation des Widerstandes ebenfalls ein T-Glied vorgesehen, dessen Konstruktion von der üblichen Form und den Angaben in der Literatur [3], [6], [15] abweicht. Immerhin wird die Transformation von 5 verschiedenen Parametern beeinflusst, und so gibt es wie beim Antennenbau mehr als nur eine Möglichkeit, die zum gewünschten Ziel führt. Bild 7 zeigt die organisch mit dem Erregerelement der beschriebenen Langyagi-Antenne verbundene Konstruktion einer T-Antenne für die Transformation auf einen reellen symmetrischen Widerstand von 130... 150 Ohm an den Punkten A - A. Strahler S und die Rohrstücke I und II besitzen gleichen Durchmesser und sind aus dem gleichen Material gefertigt. Der Mittenabstand zwischen Strahler und dem Rohrstückpaar wurde mit nur 25 mm bewußt klein gehalten. Das Transformationsverhältnis des Realteils wird hauptsächlich von diesem Abstand, also vom Wellenwiderstand beeinflusst, während man durch Verändern der Abgriffe am Erreger bei V - V den Blindwiderstand beeinflusst oder diesen damit kompensieren kann.

Eine weitere Möglichkeit der Kompensation besteht in einer Längenveränderung des Erregerelementes. Dieses ist natürlich nur in geringen Grenzen möglich und muß nicht zu einer Beeinträchtigung des Gewinns führen. Namhafte Antennenfirmen machen von dieser Methode ebenfalls Gebrauch und dimensionieren sogar vielelementige Yagi-Antennen mit einem relativ großen Fußpunktwiderstand, der ohne besondere Maßnahmen den Anschluß normaler Bandleitungen erlaubt. Es stimmt nicht, daß eine Antenne durch

das Hinzufügen weiterer Elemente niederohmiger werden muß.

Im Gegensatz zur Literatur [15] ergab sich eine gute und exakte Anpassung von T-Gliedern auch für Abstände zwischen den Verbindungsstücken V - V, die kleiner sind als die halbe Strahlerlänge, allerdings bei geringeren Wellenwiderständen des Transformationsgliedes, als sie den Untersuchungen in [15] zugrunde gelegt wurden. Bei einem festen Leiterabstand von  $0,033 \lambda$  wurde dort nur der Abgriff V - V verändert.

Selbstverständlich wird die günstige Anpassung auch am Modell nach der Festlegung der anderen Antennenparameter ermittelt. Bei der praktischen Durchführung geht man meist vom gleichen Material des Erregerelementes aus. Mit verschiedenen Verbindungsstücken V, die mit einem unterschiedlichen Lochabstand versehen werden, und mit verschiedenen langen Rohrstückpaaren wird nach dem Abgleich der Antenne auf optimalen Gewinn das gewünschte Transformationsverhältnis eingestellt. Werden die Verbindungsstücke V am Erregerelement symmetrisch verschoben, und die Rohrstücke I und II ragen um mehr als 5 mm über die Außenseiten hinaus, dann ergeben sich bereits wieder unerwünschte kapazitive Blindwiderstände. Deshalb ist es zweckmäßiger, wie o. a., mehrere in der Länge abgestufte Rohrstückpaare für die Versuche zu verwenden. Eine Transformation ist auch möglich, wenn man für die Rohrstücke vom Element abweichende Durchmesser wählt.

Um der Konstruktion mehr Halt zu verleihen, können die beiden Rohrstücke durch eine Keramikwelle K miteinander verbunden werden. Alle Teile des Anpassungsgliedes werden im Endzustand fest und gut leitend miteinander verbunden (verlötet).

Der Wellenwiderstand  $Z_T$  einer  $\lambda/4$ -Transformationsleitung wird ermittelt aus

$$Z_T = \sqrt{Z_1 \cdot Z_2}$$

worin  $Z_1$  und  $Z_2$  die aufeinander anzupassenden Impedanzen darstellen. Für den Fall, daß der Kabelwiderstand  $Z_1 = 60 \text{ Ohm}$  beträgt und der Antennenfußpunktwiderstand  $Z_2 = 150 \text{ Ohm}$ , ergibt sich der Wellenwiderstand der Transformationsleitung zu

$$Z_T = \sqrt{60 \cdot 150} = 95 \text{ Ohm}$$

Für die Transformation auf andere Kabel ergeben sich andere Wellenwiderstände.

Anpaßleitungen kann man sich selbst herstellen, indem man plastisierte Drähte miteinander verdreht. Am besten eignen sich Leitungen mit Polyäthylen-Dielektrikum. Bei der Konstruktion muß der Verkürzungsfaktor berücksichtigt werden, der für plastisierte Paralleldrahtleitungen bei  $0,7 \dots 0,8$  liegt.

#### 4.1.5. Die Symmetrierung

Eine Yagi-Antenne wird in den meisten Fällen, und besonders in dem hier betrachteten Frequenzbereich, von einer koaxialen Energieleitung ge-

speist werden. Dabei bestehen die Vorteile gegenüber den ebenfalls gebräuchlichen UKW-Bandleitungen in der nicht von der Witterung abhängigen Leitungsdämpfung, den geringeren Strahlungsverlusten und der exakteren Einhaltung des Wellenwiderstandes bei Verlegung um Hausecken herum oder in der Nähe von Metallteilen. Hinzu kommt, daß bei richtiger Symmetrierung Mantelwellen vermieden und Rundfunk- und Fernsehstörungen zumindest davon nicht herrühren können, wenn die Antenne zum Senden benutzt wird.

Viele Amateure kennen nur die  $\lambda/2$ -Umwegleitung, die gleichzeitig auch im Verhältnis 4 : 1 transformiert. Sie ist billig, einfach nachzubauen und für große Leistungen geeignet. Nur selten findet man EMI-Schleifen, die bei kommerziellen Funkdiensten fast ausnahmslos verwendet werden. (Die Bezeichnung rührt von der englischen Firma Electronics & Musical Industries Ltd. her.) Bild 7 zeigt die Konstruktion, wie sie in Handbüchern beschrieben wird. Der Nachbau ist genauso unkritisch wie bei einer  $\lambda/2$ -Umwegleitung. Die Schenkel III und IV müssen auf jeden Fall gleichen Außendurchmesser besitzen; IV muß nicht unbedingt ein Rohr sein. Die Länge bis zum Kurzschluß ist immer  $\lambda/4$  abzüglich des üblichen Verkürzungsfaktors von einigen Prozenten.

Das Kabel wird in den Rohrschenkel III eingeführt und das Außenleitergeflecht G an der Austrittsstelle bei A mit dem Rand des Rohres verlötet (siehe Schnittbild) oder auf andere Weise elektrisch gut leitend verbunden. Es ist dabei gleichgültig, ob an der unteren Einführungsstelle des Kabels eine elektrisch leitende Verbindung des Außenleiters mit dem Rohrstützen hergestellt wird oder nicht. Für den Fall, daß das Kabel nicht in das Rohr eingeführt werden kann, weil der Innendurchmesser zu klein ist, entfernt man die PVC-Schutzhülle bis auf einen Ansatz, den man über den angefasten Rohrstützen zieht (s. Bild). Man erhält damit gleich eine brauchbare Abdichtung gegen witterungsbedingte Feuchtigkeitseinflüsse. Der Einführungsstützen kann beliebig lang ausgeführt werden, wenn man ihn gleichzeitig als Halterung des Symmetriergliedes verwendet.

Der Durchmesser der Rohre kann frei gewählt werden; er richtet sich nach dem zu symmetrierenden Kabel. Der Abstand D, der den Wellenwiderstand der Schleife beeinflusst, wird als doppelter Rohrdurchmesser ausgeführt; Abweichungen von diesem Wert sind unkritisch und beeinflussen nicht die Wirkungsweise. Der am Ende des Rohres III austretende Innenleiter I des Kabels wird mit dem danebenliegenden Rohrschenkel IV elektrisch leitend verbunden. Man kann ihn in ein Loch stecken und verlöten.

Als sehr brauchbar, auch für  $\lambda/2$ -Umwegleitungen, haben sich HF-Kabel mit Polyäthylen-Dielektrikum (PE) erwiesen, wie sie fast nur noch im Handel erhältlich sind, ausgenommen ganz hochwertige Ausführungen mit teilweiser Luftisolation. Abgesehen von den

letzten genannten Ausführungen braucht man keine ernsthaften Schäden durch Feuchtigkeit zu fürchten, und das Symmetrierglied ist nun einmal die Austrittsstelle des Kabels und vielfach auch die Eintrittsstelle der Feuchtigkeit. Das Problem läßt sich natürlich auch bei Verwendung hochwertiger Kabel lösen, nur ist es viel schwieriger. Bei einem Kabel mit Vollisolierung kann der Innenleiter nach vorsichtigem Erwärmen mit einem LötKolben seitlich so herausgezogen werden, wie es die Darstellung der Einzelheit bei X zeigt.

Man kann auch ein Rohr verwenden, in das der Kabel-Innenleiter mit dem umspritzten Dielektrikum nach Entfernen des Außenleitergeflechtes zügig eingeführt werden kann. Dann übernimmt der Rohrschenkel die Funktion des Kabelmantels. Damit erspart man sich die Arbeit des Geflechtanlötens am Rohrende, das handwerkliches Können voraussetzt. Dafür muß jetzt der Kabel-Außenleiter an der Eintrittsstelle mit dem Rohrstützen leitend verbunden werden. Genauso, wie es leicht möglich ist, die PVC-Schutzhülle über den angefasten Rohrstützen zu ziehen, genauso gelingt es auch, ihn zwischen Dielektrikum und Geflecht zu schieben, allerdings nur bei Polyäthylen-Kabeln und nicht bei den älteren Typen mit blauem Mantel und mit Oppanolisierung. Die Kontaktgabe durch festen Andruck des Geflechtes auf das Rohr, der von der elastischen Schutzhülle ausgeübt wird, reicht aus. Eine zusätzliche Lötverbindung und eine gründliche Lackierung, wobei man dünnen Lack in das Geflecht hineinlaufen läßt, kann nicht schaden und erhöht die Witterungsbeständigkeit. Für diese Ausführung braucht nur der Innenleiter mit dem zweiten Rohrschenkel in der bereits beschriebenen Weise verbunden zu werden. Das mit E bezeichnete Teil ist ein zylindrischer Einsatz, der in das Rohr eingelötet wird.

An die Stirnseite der Schenkel kann man jetzt Lötösen aufschrauben, und man erhält eine lösbare Verbindungsstelle, ein Vorteil, den man bei der Montage auf Steildächern, besonders bei windigem Wetter, nicht unterschätzen sollte.

Man kann das Oberteil der Schleife auch mit einigen Kubikzentimetern eines geeigneten Gießharzes umhüllen. Damit werden die Witterungsbeständigkeit und die mechanische Stabilität noch verbessert. Durch die größere Kapazität am offenen Ende muß die Schleife jetzt etwas kürzer gehalten werden ( $1 \dots 2 \text{ cm}$ ). Eine EMI-Schleife transformiert nicht, sie ist ein reines Symmetrierglied, und je nach dem verwendeten Kabeltyp erhält man an den Punkten A - A zwischen erdsymmetrischen Ausgang zwischen  $50 \dots 75 \text{ Ohm}$ .

(Wird fortgesetzt)

#### Platine für Sirene

Für die im FUNKAMATEUR, Heft 8/1967, Seite 368, beschriebene elektronische Sirene kann die Leiterplatte zum Preis von 3,- MDN von D. Borkmann, 1195 Berlin, Erich-Lodemann-Straße 47, bezogen werden.

# Vergleichsliste für ausländische Transistoren und Halbleiterdioden

ING. R. ANDERS — ING. R. MEISSNER

Teil 2

p-n-p-Germaniumtransistor für NF-Vor- und Treiberstufen geringer Verlustleistung

Typ	$f_{\beta}$ ( $f_{\alpha}$ ) „f <sub>T</sub> “ (MHz)	F (dB)	Restströme			Grenzwerte						$\beta$ (B)	Verlustleistung (mW)	Bemerkungen		
			—I <sub>CBO</sub>	—I <sub>CEO</sub>	—I <sub>EBO</sub>	—I <sub>C</sub>	—I <sub>B</sub>	I <sub>E</sub>	—U <sub>CEO</sub>	—U <sub>EBO</sub>	—U <sub>CBO</sub>					
<b>RFT:</b>																
GC115	„0,5“	9 ... 25	1,5 ... 15(6)	105 ... 600(6)	10 ... 100(10)	125	25	150				10	20	10 ... 35	P <sub>C</sub> = 120 mit Kühlschelle t <sub>i</sub> = 75 °C K = 0,43 $\frac{\text{grad}}{\text{mW}}$	
GC116	„0,5“	20	2,0 ... 15(6)	210 ... 600(6)	12 ... 100(10)	125	25	150					10	20	27 ... 100	wie GC115
GC216	„0,5“	25	15(6)		15(10)	100						15	10	20	(20)	P <sub>C</sub> = 75 im eingegossenen Zustand! wie GC216 t <sub>i</sub> = 75 °C
GC217	„0,5“	10	15(6)		15(10)	100						15	10	20	(20)	wie GC216
<b>Telefunken:</b>																
AC116	0,015		4,5 ... 8(6)	300(6)	3,5 ... 15(10)	100						18	12	30	55 ... 140	P <sub>C+E</sub> = 145 bei t <sub>amb</sub> 25 °C t <sub>i</sub> = 90 °C
AC123	0,015		4,5 ... 8(6)	300(6)	3,5 ... 15(10)	100						32	12	45	85	P <sub>C+E</sub> = 145 bei t <sub>amb</sub> 25 °C t <sub>i</sub> = 90 °C
<b>Valvo:</b>																
AC125	0,017	3 ... 5	10(10)			200	5					32	10	32	(85)	P <sub>C max</sub> = 500 t <sub>i</sub> = 75 °C
AC126	0,017	4	10(10)			200	5					32	10	32	(165)	P <sub>C max</sub> = 500 t <sub>i</sub> = 75 °C
<b>Siemens:</b>																
AC151	„1,5“		6 ... 25(32)		4 ... 25(10)	200	40					24	10	32	30 ... 250	P <sub>tot</sub> = 150 bei T <sub>U</sub> 45 °C t <sub>i</sub> = 90 °C
ACY23	„1,5“		3 ... 10(10)		4 ... 18(16)	200	40					30	16	32	50 ... 150	P <sub>tot</sub> = 150 bei T <sub>U</sub> 45 °C t <sub>i</sub> = 90 °C
AC162	„1,7“		10(10)			200						24	10	32	50 ... 110	P <sub>tot</sub> = 900 bei T <sub>G</sub> 45 °C t <sub>i</sub> = 90 °C
AC163	„2,3“		10(10)			200						24	10	32	65 ... 160	P <sub>tot</sub> = 900 bei T <sub>G</sub> 45 °C t <sub>i</sub> = 90 °C
<b>Ungarn:</b>																
P13	(0,465)					10								30	h <sub>21e</sub>	für alle Typen
P13A	(0,465)					10								30	für alle	P <sub>C max</sub> = 150
P13B	(0,465)					10								30	Typen:	
P14	(0,465)					10								30	0,92 ...	
P15	(0,465)					10								30	0,95	
<b>Japan:</b>																
2SB66	(1,5)		5(4,5)	110(4,5)		10	2							12	30	P <sub>C max</sub> = 150 t <sub>i</sub> = 85 °C

Schluß von Seite 485

Sind die Zungen und der Führungsstreifen auf dem Unterteil des Schiebers gut getrocknet, so werden die drei Zungen an den Führungsstreifen gelegt und der andere Führungsstreifen wird angeleimt; gleichzeitig auch das Oberteil des Schiebers. Die Zungen werden vorsichtig entfernt und der Schieber wird zum Trocknen beiseite gelegt.

Als letzte Arbeit werden die Zungen mit den entsprechenden Farben versehen. Das heißt, in die entsprechenden Vertiefungen der Zungen A und B wird die Farbe gemalt. Bei der Zunge C erhält das ganze Feld die entsprechende Farbe. Auf die Farben schreiben wir gleich die zutreffenden Werte. Wir nahmen weiße Plaste als Werkstoff und zeichneten mit Buntstift die entsprechenden Farben ein. Mit dem Buntstift wurden dann die Farben aufgetragen.

## Handhabung

Die Zunge A gibt die Werte für die Farbe auf der Kappe des Widerstandes an (Bild 4). Zunge A wird geschoben,

bis am Fenster der braune Punkt sichtbar wird. Dann Zunge B mit dem schwarzen Punkt ins Fenster schieben, und zum Schluß von Zunge C gelb. Wir können nun 100 000 = 100 kOhm ablesen.

Ebenso kann man umgekehrt verfahren. Wird ein Widerstand von 5 100 Ohm benötigt, so stellen wir einfach den Wert 5100 ein. Sofort können wir die Farbcode ablesen. Der gesuchte Widerstand muß, von der Kappe aus gelesen, folgende Farbpunkte zeigen: grün-braun-rot.

## Auslandsabonnemnt 1968

Wir empfehlen unseren ausländischen Lesern, im Interesse eines reibungslosen Bezugs, schon jetzt ihr Abonnement für 1968 zu erneuern.

p-n-p-Germaniumtransistor für NF-Treiber- und Endstufen kleiner Leistung bis 180 mW

Typ	$f_{\beta}$ ( $f_T$ ) „ $f_a$ “  (MHz)	F  (dB)	Restströme			Grenzwerte						B ( $\beta$ )	Verlustleistung  (mW)	Bemerkungen
			$-I_{CBO}$	$-I_{CEO}$ ( $-I_{CER}$ )	$-I_{EBO}$	$-I_C$	$-I_B$	$I_E$	$-U_{CEO}$ ( $-U_{CER}$ ) „ $-U_{CES}$ “	$-U_{EBO}$	$-U_{CBO}$			
<b>RFT:</b>														
GC120	(0,5)	9 20	1,5(6) 15	105(6) 600	10(10) 100	150	50	165	(20)	10	20	20	$P_C \max = 120$ mit Kühlkörper	$K = 0,43 \frac{\text{grd}}{\text{mW}}$ $t_1 = 75^\circ\text{C}$
GC121	(0,5)	7 20	2(6) 15	210(6) 600	12(10) 100	150	50	165	(20)	10	20	20	$P_C \max = 120$ mit Kühlkörper	$K = 0,43 \frac{\text{grd}}{\text{mW}}$ $t_1 = 75^\circ\text{C}$
GC221	(0,5)		18(20)	(200) (25)	15(10)	100			(15)	10	20	29... 100	$P_C \max = 75$ im eingegesenen Zustand	
<b>Telefunken:</b>														
AC131	0,015		6(6) 18	250(6)	5,5(10) 30	1000			18	10	30	68	$P_{C+E} = 160$ bei $25^\circ\text{C}$ $P_{C+E} = 110$ bei $45^\circ\text{C}$ $P_{C+E} = 750$ bei $45^\circ\text{C}$	$t_1 = 90^\circ\text{C}$ und Kühlschelle
AC131/30	0,010		6(6) 18	250(6)	5,5(10) 30	1000			32	10	45	68	wie beim AC131	
OC604	0,0185	5 10	5,5(6) 10	350(6) 900	20(6) 100	50			10	10	30	65	$P_{C+E} = 50$ bei $t_{amb} 45^\circ\text{C}$	$t_1 = 75^\circ\text{C}$
OC604 spez.	0,0185	5 10	6(6) 10	300(6) 1500		500			15	10	40	45	$P_{C+E} = 175$ bei $t_{amb} 45^\circ\text{C}$ mit Kühlschelle	$t_1 = 75^\circ\text{C}$
ACY33M	(1,5)	5	8(6)			500			15	10	32	100	$P_{C+E} = 133$ bei $t_{amb} 45^\circ\text{C}$	$t_1 = 85^\circ\text{C}$
<b>Valvo:</b>														
OC72	0,008		4,5(10)	125(6)		50			32	10	32	70	$P_C = 40$	$t_1 = 75^\circ\text{C}$ $K = 0,22 \frac{\text{grd}}{\text{mW}}$
OC74	„1,5“		20(9)			300			20	6	20	70	$P_C = 120$	$t_1 = 75^\circ\text{C}$ desgl.
OC79	0,020		10(12)	350(4,5)		300			26	6			$P_C = 120$	$t_1 = 75^\circ\text{C}$ desgl.
AC132	0,015		10(10)			200			32		32	135	$P_C = 120$	$t_1 = 75^\circ\text{C}$ $K = 0,3 \frac{\text{grd}}{\text{mW}}$
<b>Intermetall:</b>														
OC307-1						250			18	10	32	20... 40	$P_{tot} = 110$ bei $T_G 45^\circ\text{C}$	$t_1 = 75^\circ\text{C}$
OC307-2						250			18	10	32	30... 60	desgl.	$t_1 = 75^\circ\text{C}$
<b>Ungarn:</b>														
OC1072	dieser Typ entspricht dem OC72 der Firma Valvo													
2-P6	„0,465“	20				50						16	$P_C \max = 150$	
<b>CSSR:</b>														
OC72	dieser Typ entspricht dem OC72 der Firma Valvo													
<b>Japan:</b>														
2SB77			14(30)		12(12)	100		100			12	25	$P_C = 150$	$t_1 = 85^\circ\text{C}$
2SB77A			25(45)		12(12)	100		100			25	45	$P_C = 150$	$t_1 = 85^\circ\text{C}$
2SB75	„2,0“		14(30)		12(12)	100		100			12	25	$P_C = 150$	$t_1 = 85^\circ\text{C}$
2SB75A	„2,0“		25(45)		12(12)	100		100			12	45	$P_C = 150$	$t_1 = 85^\circ\text{C}$
2SB156			14(12)			300		300	„16“		25	16	$P_C = 150$ mit Kühlschelle bei $45^\circ\text{C}$	$t_1 = 85^\circ\text{C}$
2SB156A			14(20)			300		300	„20“		6	20	$P_C = 150$ mit Kühlschelle bei $45^\circ\text{C}$	
2SB55	„1,0“		14(25)		14(12)	150			(60)		12	60	$P_C = 75$ mit Kühlschelle	$t_1 = 75^\circ\text{C}$
2SB56	„1,0“		14(25)		14(12)	150					12	25	$P_C = 75$ mit Kühlschelle	
2SB94	„1,0“		14(25)		14(12)	150					12	25	$P_C = 75$ mit Kühlschelle	
2SB189	„1,0“		14(25)		14(12)	250					12	25	$P_C = 150$	$t_1 = 75^\circ\text{C}$

# Zur Troposcatter-Ausbreitung von ultrakurzen und Mikrowellen

J. NEISSER

Teil 2 und Schluß

Die Streuung elektromagnetischer Wellen in der Atmosphäre ist schon lange bekannt, vor allem die Streuung des Sonnenlichtes an den Luftmolekülen, die zu der Blaufärbung des Himmels führt. Die Streuung in den betrachteten Frequenzbändern unterscheidet sich davon aber wesentlich. Die Ursache hierfür ist das unterschiedliche Verhältnis von Wellenlänge zu Streukörper. Während beim Licht die Streukörper, also die Moleküle, viel kleiner als die Wellenlänge sind und eine diffuse Streuung in alle Raumrichtungen erfolgt, ist die Ausdehnung der für die UKW- und Mikrowellen-Streuung verantwortlichen Turbulenzzellen wesentlich größer als die Wellenlänge. Dies bedingt eine deutliche Vorwärtsstreuung. Der aus Bild 3 ersichtliche Scatterwinkel  $\Theta$  spielt also bei der Streuung eine sehr maßgebliche Rolle. Die gestreute Energie nimmt mit wachsendem Scatterwinkel  $\Theta$  ab. Nach BOOKER-GORDON gilt, daß die gestreute Leistung proportional  $1/\sin^2(\frac{\Theta}{2})^4$  ist, OBUKHOV kommt zu einer Abhängigkeit  $1/\sin^2(\frac{\Theta}{2})^{13/3}$  und nach der Theorie von VILLARS-WEISSKOPF gilt  $1/\sin^2(\frac{\Theta}{2})^5$ . Die vom Sender kommenden am flachsten in das Streuvolumen einfallenden Strahlen liefern also den größten Anteil für die Streufeldstärke am Empfänger.

Neben dem Streuwinkel, der sich aus der Entfernung Sender-Empfänger und den Antennenhöhen sowie dem Profil der Strecke ergibt, spielt die benutzte Frequenz eine wesentliche Rolle. Es gilt nämlich für die lineare Ausdehnung  $L$  (etwa als Durchmesser der Zellen gedacht) der Streukörper, die bei der Streuung den wesentlichen Anteil liefern

$$L(\Theta, \lambda) = \frac{\lambda}{2 \sin \Theta/2}$$

Es läßt sich also für jede Scatterstrecke die Größenordnung der wirksamen Streukörper je nach der verwendeten Frequenz angeben. Die Tabelle zeigt eine solche Aufstellung von NORTON [5] für 3 Frequenzen und 4 verschiedene Entfernungen.

Tabelle

Größe der wirksamen Streukörper in m in Abhängigkeit von der Entfernung und Frequenz

f/MHz	Entfernung/km			
	45	225	450	900
50	1200	240	120	60
500	120	24	12	6
5000	12	2.4	1.2	0.6

Bei der Entfernungsabhängigkeit der Streufeldstärke spielen zwei Effekte eine Rolle. Einmal nimmt die gestreute Leistung etwa mit der vierten bis fünften

Potenz des Scatterwinkels  $\Theta$  ab, d. h. die Leistung müßte auch mit der vierten bis fünften Potenz der Entfernung abnehmen. Daß das erfahrungsgemäß nicht der Fall ist, liegt daran, daß die gestreute Leistung außerdem proportional dem Scattervolumen ist. Dieses nimmt aber mit der dritten Potenz der Entfernung zu. Daraus folgt, daß die Streuleistung langsamer mit der Entfernung abnimmt. Modifiziert wird diese Beziehung dadurch, daß mit der Entfernung auch die Höhe des Streuvolumens variiert, und auf Grund der Inhomogenität der Atmosphäre ist die Streufähigkeit des Scattervolumens nicht in allen Höhen gleich. Im allgemeinen nimmt die Streufähigkeit mit der Höhe ab, d. h. die gezeigte Entfernungsabhängigkeit wird noch etwas stärker sein.

Die unterschiedlichen theoretischen Annahmen über die Ursachen und die Struktur der atmosphärischen Turbulenzen führen auch zu unterschiedlichen Aussagen über die Wellenlängenabhängigkeit der gestreuten Leistung. Während in der ursprünglichen Theorie von BOOKER-GORDON [3] keine Wellenlängenabhängigkeit angenommen wird, kommen VILLARS-WEISSKOPF [6] zu einer Abhängigkeit  $P_E/P_{Fr} \sim \lambda$ , OBUKHOV und BATCHELOR zu  $P_E/P_{Fr} \sim \lambda^{-1/3}$  [7]. NORTON [5] fand experimentell

$P_E/P_{Fr} \sim \lambda^{1/3}$ , d. h. eine schwache Abnahme der Streuleistung mit zunehmender Frequenz.  $P_E$  ist die Empfangsleistung und  $P_{Fr}$  die Freiraumleistung. Genaue Angaben erfordern jedoch noch umfangreiche Messungen an verschiedenen Scatterstrecken.

Wie bereits erwähnt, werden alle zeitlichen Änderungen der Überreichweitenfeldstärke durch den allgemeinen Zustand der unteren Atmosphäre bestimmt. Dabei war der ausgeprägte Tagesgang mit einem Minimum in den Nachmittagsstunden und einem Maximum nachts sowie der weniger markante Jahresgang durch das Auftreten atmosphärischer Schichten erklärt. Die schnellen kurzzeitigen Schwunderscheinungen, das Fa-

ding, werden aber vom augenblicklichen Zustand der Feinstruktur der unteren Atmosphäre verursacht und sind mit Scattervorgängen zufriedenstellend erklärbar. Diese Fadingerscheinungen sind besonders für große Entfernungen charakteristisch. Verursacht wird der Streuschwund dadurch, daß die Streuzellen nicht stationär sind, sondern sich bewegen. Damit unterliegt das Streufeld einem Doppler-Effekt. Falls  $v_z$  die Geschwindigkeitskomponente in der Vertikalen ist,  $\Theta$  der Streuwinkel und  $f$  die verwendete Trägerfrequenz, dann gilt für die Dopplerverschiebung  $\Delta f$  gegenüber der Trägerfrequenz

$$\frac{\Delta f}{f} = \frac{2 v_z}{c} \sin \frac{\Theta}{2}$$

$c$  ist die Lichtgeschwindigkeit. Es entsteht ein Schwund mit der Zeitkonstante

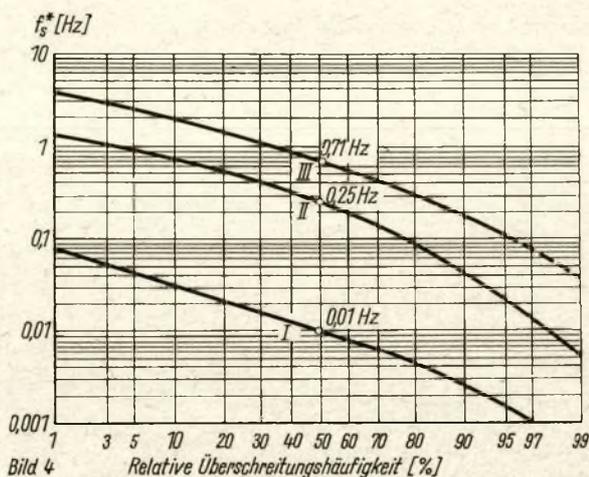
$$T = \frac{1}{\Delta f} = \frac{\lambda}{2 v_z \cdot \sin \frac{\Theta}{2}}$$

Die Schwundfrequenz wird also mit wachsender Frequenz zunehmen. Das ist deutlich aus Bild 4 ersichtlich, wo die mittlere Schwundfrequenz für drei Scatterstrecken nach Messungen von GROSSKOPF und FEHLHABER [8] aufgetragen ist. Sie wächst linear mit der Frequenz. Da die Fadingrate von der Gestalt der Schwankungen der Geschwindigkeit der Streuelemente abhängt, wird sie in Abhängigkeit von meteorologischen Zuständen einen Tagesgang aufweisen. Im allgemeinen beobachtet man ein Maximum in den Nachmittagsstunden, wenn im allgemeinen die stärksten turbulenten Bewegungen vorherrschen. Das Minimum liegt meist am frühen Vormittag. Ein deutlicher Jahresgang ist nicht vorhanden. Außerdem ist die Fadingrate proportional der Streckenlänge, da sie mit zunehmendem Streuwinkel ansteigt.

Bei der Streuung wird nur ein Bruchteil der Sendeenergie zur Erde zurückgestreut, und man muß deshalb sehr große Sendeleistungen verwenden. Das läßt

Bild 4: Langzeitverteilung der mittleren Schwundfrequenz, gewonnen auf 3 Scatterstrecken (nach [8]):

- I Wrotham - Krefeld, 93,7 MHz, 431 km
- II Hochblauen - Darmstadt, 1850 MHz, 242 km
- III Lohbrügge - Darmstadt, 1715 MHz, 418 km



sich aber nur mit einem sehr hohen Antennengewinn wirtschaftlich gestalten, und daher werden für solche Scatterstrecken in überwiegendem Maße Dezimeter- und Zentimeterwellen verwendet. Neben den bereits geschilderten Effekten kommt es bei der Scatterausbreitung zu einer Verringerung des Antennengewinns und einer Begrenzung der Bandbreite.

Das Empfangssignal setzt sich aus der Vielzahl gestreuter Elementarwellen zusammen, die aus den verschiedenen Teilen des Streuvolumens kommen. Die Interferenz dieser Elementarwellen bedingt neben den oben erwähnten zeitlichen Schwankungen, daß die resultierende Welle nicht eben ist, da sie sich aus inkohärenten und räumlich aus verschiedenen Richtungen kommenden Wellen zusammensetzt. Falls große Empfangsantennen verwendet werden, ist die Abweichung der resultierenden Welle von einer Ebene bemerkbar, und der Gewinn wird geringer als bei Einfall einer ebenen, kohärenten Welle. Während bei geringer Bündelung der Antennengewinn proportional  $1/\alpha^2$ , mit  $\alpha$  als Bündelung, ist, steigt er bei scharfer Bündelung nur noch mit  $1/\sqrt{\alpha}$ . Diese Gewinnminderung (englisch antenna-to-medium coupling loss) wird ab etwa 40 dB Antennengewinn bemerkbar. Eng mit der Bündelung ist die übertragbare Bandbreite verbunden. Für die technische Verwendbarkeit eines Übertragungskanal ist von größter Bedeutung, welche Bandbreite ungestört übertragen werden kann. Diese Bandbreite wird bei der Troposcatter-Ausbreitung dadurch begrenzt, daß eine

zeitliche Verzögerung der in den verschiedenen Punkten des Streuvolumens gestreuten Elementarwellen auftritt und dadurch ein Signal verzerrt werden kann. Diese Verzerrung ist um so kleiner, je kleiner das Streuvolumen ist, d. h. je schärfer die Bündelung der Antennen ist, um so größer ist die übertragbare Bandbreite. Die Bandbreite ergibt sich aus dem Quotienten  $c/\Delta P$ , wobei  $c$  die Lichtgeschwindigkeit und  $\Delta P$  die Laufwegdifferenz zwischen extremen Punkten des streuenden Mediums ist. Für scharf bündelnde Antennen gilt

$$B = \frac{4c \cdot R}{\alpha \cdot d^2}$$

wobei  $R$  der Erdradius und  $d$  die Streckenlänge ist. Die Bandbreite wächst umgekehrt proportional zur Bündelung  $\alpha$ . Für breitbandige Übertragungen, z. B. Fernsehen, muß man also Antennen mit großer Bündelung verwenden. So werden für die Strecke Florida—Kuba auf einer Frequenz von 800 MHz und 20 MHz Bandbreite 20-m-Parabolantennen benutzt.

Streustrecken, die immer stärkere Bedeutung erlangen, bieten die beste Möglichkeit für breitbandige Übertragungen über unzugänglichem Gebiet (See, Arktis, Wälder, Wüsten). Für praktische Zwecke ist eine Anzahl von Methoden entwickelt worden, um die Parameter einer Streustrecke zu bestimmen. Die bekanntesten stammen von NORTON, RICE und VOGLER [9]. Nach NORTON gilt für den Übertragungsverlust  $L$  (transmission loss)

$$L = 10 \log \frac{P_s}{P_e}$$

die Beziehung

$$L = -14,85 + 30 \log f/\text{MHz} + 49,1 \log \Theta/\text{mr} + 33,18 \log d/\text{km}$$

Dabei ist  $P_s$  die Sendeleistung,  $P_e$  die Empfangsleistung,  $d$  die Streckenlänge und  $\Theta$  der Winkelabstand der Strecke.

#### Literatur

- [1] BECKMANN, P.: Die Ausbreitung der ultrakurzen Wellen. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig, Leipzig, 1963
- [2] LAUTER, E. A., L. KLINKER: Erscheinungsformen des UKW-Empfanges auf große Entfernungen. Nachrichtentechn., H. 6 (1954), 242-247
- [3] BOOKER, H. G., W. E. GORDON: A theory of radio wave scattering in the troposphere. Proc. IRE, 38 (1950), 401-412
- [4] KRASILNIKOV, V. A.: Der Einfluß von Fluktuation des Brechungsindex der Atmosphäre auf die Ausbreitung von ultrakurzen Wellen. Isv. Akad. Nauk SSSR, ser. geogr. i geofiz. XIII (1949), 33-57
- [5] NORTON, K. A.: Carrier-frequency dependence of the basic transmission loss in tropospheric forward scatter propagation. J. Geophys. Res., 65 (1960), 2029-2045
- [6] VILLARS, F., V. F. WEISSKOPF: On the scattering of radio waves by turbulent fluctuations in the troposphere. Proc. IRE, 43 (1955), 1232-1239
- [7] OBUKHOV, A. M.: Scattering of waves and micro-structure of turbulence in the atmosphere. J. Geophys. Res., 64 (1959), 2180 bis 2187
- [8] GROSCHOPF, J. L. FEHLHABER: Die mittlere Schwundfrequenz auf Scatterstrecken im Frequenzbereich 1 GHz und 10 GHz. Technischer Bericht, Nr. 5582, 1966
- [9] NORTON, K. A., P. L. RICE, L. E. VOGLER: The use of angular distance in estimating transmission loss and fading range for propagation through an turbulent atmosphere over irregular terrain. Proc. IRE, 43 (1955), 1488-1526

## Neue Geräte der Unterhaltungselektronik (VII)

# Rundfunkempfänger „Melodia M14-C“

ING. R. ANDERS

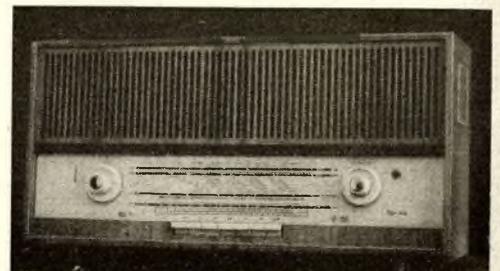
Aus der VR Bulgarien importiert wird der Rundfunkempfänger „Melodia M14-C“, ein Gerät der mittleren Preisklasse. Bild 1 zeigt die ansprechend gestaltete Frontansicht dieses Empfängers. Das Gerät besitzt eine große Flutlichtskala, die sich organisch sehr gut in den Rahmen des Gehäuses einordnet. Mit dem gefälligen Drucktastenschalter lassen sich die Funktionen bzw. Wellenbereiche „Aus“, „TA“ (Tonabnehmer), LW, MW, „FA“ (Ferritantenne), KW und UKW schalten. Ein großer Bedienungsknopf gestattet mit Unterstützung der Abstimmmanzeige (EM 84) eine präzise Sendereinstellung. Im Mittel- und Langwellenbereich kann eine drehbare Ferritantenne bei günstigen Empfangsbedingungen die Außenantenne ersetzen.

Der Bedienungsknopf für den Zeigerantrieb bei UKW dient bei Kurzwellen-

empfang zur Bedienung einer Kurzwellenlupe. Die Höhen und die Tiefen lassen sich getrennt einstellen. Drei Lautsprecher sorgen für einen guten, ausgewogenen Klang, der den guten optischen Eindruck unterstützt, den das Gerät beim Betrachter hinterläßt. Für den Anschluß eines Tonbandgerätes und eines Plattenspielers stehen getrennte Buchsen zur Verfügung. Die Schaltung des Gerätes zeigt Bild 2. Als Misch- und Oszillatorröhre ist beim AM-Empfang eine ECH 81 wirksam, die bei FM-Empfang als erste ZF-Röhre arbeitet. Die folgende Röhre EF 89 bildet bei AM als auch bei FM eine ZF-Verstärkerstufe. Wie in einfachen Schaltungen üblich, folgt dann eine EABC 80 als HF-Gleichrichter und NF-Vorverstärker. Die Endstufe ist mit einer EL 84 bestückt. Der UKW-Tuner mit einer ECC 85 weist keine Besonderheiten auf.

Das Netzteil ist sehr einfach ausgeführt. Zur Gleichrichtung wird ein Brückengleichrichter eingesetzt. Der mechanische Aufbau des Gerätes ist gut durchdacht. Die Schaltung besteht aus fünf getrennten Baugruppen, dem UKW-Tuner, dem Drucktastensatz, der ZF-Platine, der NF-Platine und dem Netzteil. Diese Schaltplatinen sind in gedruckter Technik ausgeführt.

Bild 1: Ansicht des Rundfunkempfängers „Melodia M14-C“. Links das magische Auge, die Drehknöpfe für Lautstärke und den Ferritantennenantrieb sowie der Tieftonregler, rechts der Hochtongregler und die Drehknöpfe für AM- und FM-Abstimmung, letzterer auch für die KW-Lupe. Die Schaltung (Bild 2) siehe nebenstehend





# Topfkreisbandfilter für die Anwendung bei hohen Frequenzen

ING. H. REBENSBURG

Teil 2 und Schluß

## 29-MHz-Verstärker

Dieser arbeitet vorzugsweise mit einer EF 80 (Rö3), um Komplikationen in der Abstimmung der Bandfilter von vornherein auszuschließen. Die verhältnismäßig große Bandbreite von rund 7% der Trägerfrequenz ermöglicht die Anwendung induktiv (transformatorisch) gekoppelter Bandfilter räumlich kleiner Ausführung, die infolge ihres einfachen Aufbaues (Bild 7) ohne Schwierigkeiten handwerklich hergestellt werden können. Es werden dazu die Bauteile nach Tabelle 1 benötigt sowie ein Prüfgenerator und ein Röhrevoltmeter. Die Berechnung des Bandfilters ergibt folgende Werte [7]:

Frequenzbandmitte (gegeben)

$$f_m = 29 \text{ MHz}$$

Bandbreite (gefordert)  $B = 2 \cdot 1,1 \text{ MHz}$

$$\omega_g - \omega_m = 2 \pi \cdot 1,1 \cdot 10^6$$

Kreiskapazität (vorgegeben)  $C = 12 \text{ pF}$ , Induktivität

$$L = \frac{1}{\omega^2 C} = \frac{1}{4 \pi^2 \cdot 29^2 \cdot 10^{12} \cdot 12 \cdot 10^{-12}} = 2,52 \mu\text{H}$$

Welligkeit (vorgegeben)  $w = 10\%$ , um noch eine ausreichende Flankensteilheit zu erhalten, eine kleinere Welligkeit und Kopplung dagegen ist mit gleichen Abmessungen bei Verkleinerung der Win-

dungszahl der Windungen 20 und 21 möglich.

Formfaktor

$$F = \frac{w+1}{2} (w+1 + \sqrt{(w+1)^2 - 1}) = 0,86$$

normierte Verstimmung

$$\Omega_g = \pm \sqrt{2F - 1} = \pm \sqrt{2 \cdot 0,86 - 1} = \pm 0,85$$

Verhältnis Kapazität zu Leitwert

$$\frac{C}{G} = \frac{\Omega_g}{\omega_g - \omega_m} = \frac{0,85}{2 \pi \cdot 1,1 \cdot 10^6} = 0,123 \cdot 10^{-6}$$

Leitwert

$$G = \frac{C}{0,123 \cdot 10^{-6}} = \frac{12 \cdot 10^{-12}}{0,123 \cdot 10^{-6}} = 97,5 \cdot 10^{-6} \text{ S}$$

Dämpfung eines Kreises

$$d = \frac{G}{\omega_m \cdot C} = \frac{97,5 \cdot 10^{-6}}{2 \pi \cdot 29 \cdot 10^6 \cdot 12 \cdot 10^{-12}} = 4,45\%$$

Kopplungsfaktor

$$k = d \sqrt{4F - 1} = 0,0445 \sqrt{4 \cdot 0,86 - 1} = 6,92\%$$

Höcker-Abstand

$$\Delta H = f_m \sqrt{k^2 - d^2} = 29 \cdot 10^6 \sqrt{0,0692^2 - 0,0445^2} = 1,54 \text{ MHz}$$

$$\sqrt{0,0692^2 - 0,0445^2} = 1,54 \text{ MHz}$$

Bandbreite

$$B = \sqrt{2} \cdot \Delta H = \sqrt{2} \cdot 1,54 = 2,22 \text{ MHz (s.o.)}$$

Verstärkung in Bandmitte bei Steilheit

$$S = 7 \text{ mA/V}$$

$$V_m = \frac{k \cdot S}{4 G \cdot d \cdot F}$$

$$= \frac{0,0692 \cdot 7}{4 \cdot 97,5 \cdot 10^{-6} \cdot 0,0445 \cdot 0,86} = 32,1\text{fach}$$

Bei dem Aufbau des 29-MHz-Verstärkers empfiehlt es sich, die EF 80 so zwischen Ein- und Ausgangsbandfilter zuzuordnen, daß sich kürzeste, in 2 mm Abstand vom Chassisblech verlegte Leitungen vom G1- und Anodenanschluß der Röhrenfassung zu den betreffenden Bandfilterdurchführungen ergeben. Auf ein Abschirmblech auf der Chassis-Unterseite zwischen den beiden Bandfiltern kann dabei nicht verzichtet werden. Bei der Aufteilung der Spulenanschlüsse in jedem Bandfiltertopf ist ferner darauf zu achten, daß sie die Hochpunkte der zwei Spulen nur in der Diagonale und nicht direkt gegenüberstehen, um eine kapazitive Kopplung auszuschließen. Der berechnete Kopplungsfaktor wurde experimentell eingestellt und ergab die Werte nach Tabelle 2.

Unmittelbar über den Chassisdurchführungen sind auf der Chassis-Unterseite die Scheibentrimmer für den Grobgleich anzulöten, während für den Feinabgleich die Manifer-Spulenkerne vorgesehen sind, mit denen die Spulen vor dem Einbau auf  $L = 2,5 \mu\text{H}$  abgeglichen wurden. Beim Abgleich der Bandfilter ist wie üblich zu verfahren, der eine Bandfilterkreis ist mit einem angelöteten Widerstand von etwa 6 kOhm (in diesem Fall) zu bedämpfen, während der andere auf Resonanzmaximum am Röhrevolt-

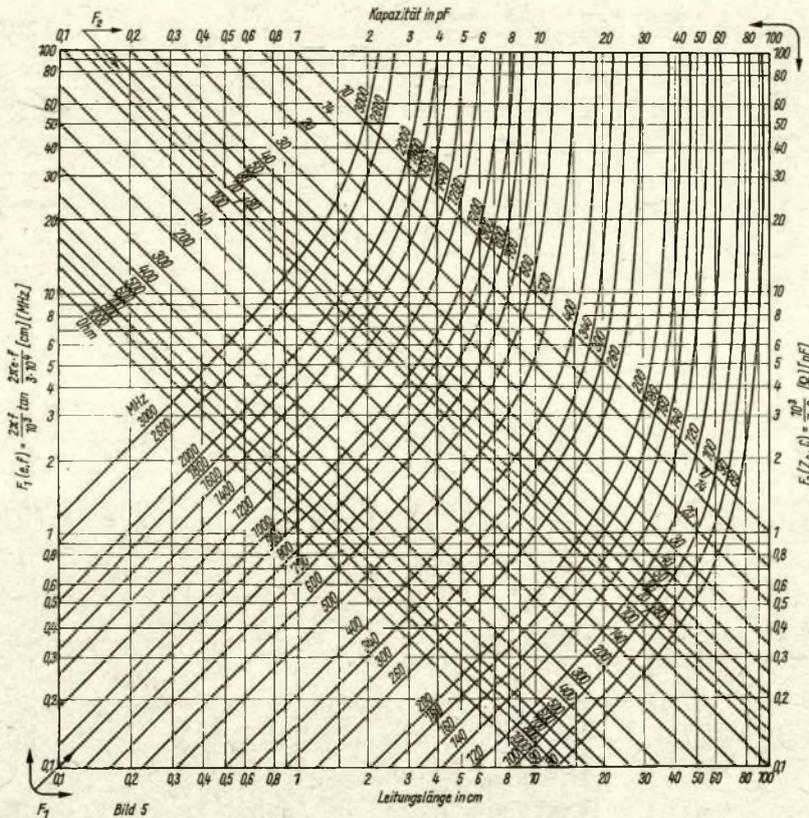
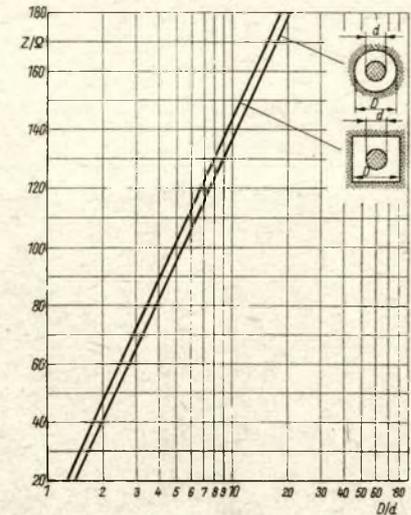


Bild 5: Diagramm zur Berechnung von Leitungskreisen

Bild 6: Wellenwiderstand koaxialer Leitungen in Abhängigkeit vom Verhältnis D/d



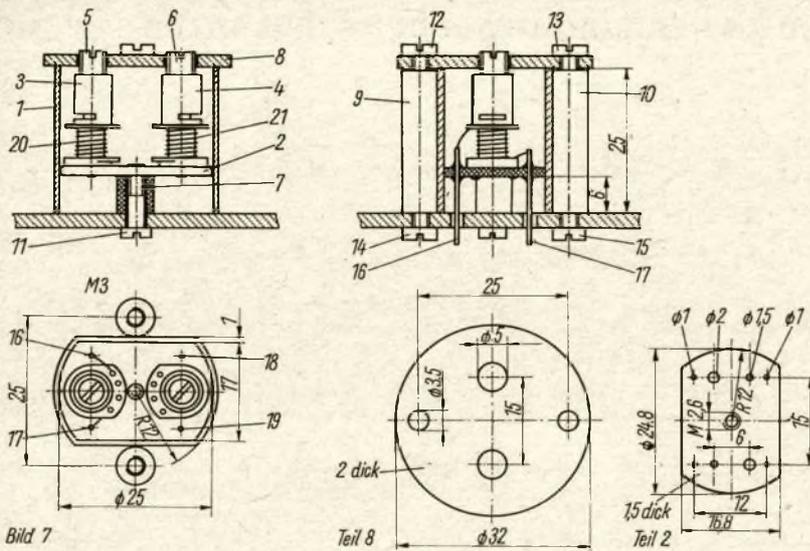


Bild 7

Teil 8

Bild 9: 29-MHz-Bandfilter und seine Hauptbestandteile

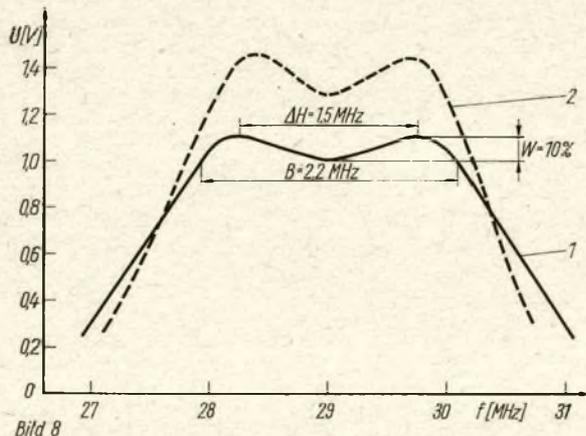


Bild 8

Bild 8: Experimentell aufgenommene Filterkurven des 29-MHz-Verstärkers: 1 = Ausgangsbandfilter mit vorgeschalteter EF 80 allein, 2 = Verstärker komplett mit Ein- und Ausgangsbandfilter

meter abgeglichen wird. Nach Umkehrung dieses Vorgangs und Entfernen der Dämpfungswiderstände muß sich ein Verlauf der Durchlaßkurve ergeben, wie er im Bild 8 wiedergegeben ist. Darin zeigt Kurve 1 den Verlauf der Resonanzspannung des Ausgangsbandfilters allein (der Prüfgenerator wurde mit seinem Ab-

schlußwiderstand von 60 Ohm an das Steuergitter der EF 80 angeschlossen). Das Ausgangsbandfilter besitzt eine Auskopplung entsprechend 60 Ohm für den Anschluß eines Empfängers höheren Eingangswiderstandes. Im Falle einer nachfolgenden niederohmigen Belastung ist zur Beibehaltung des Kurvenverlaufs die Auskopplung noch loser zu gestalten, wenn man nicht die Anwendung eines Katodenverstärkers z. B. mit einer EC 92 (Rö5) vorzieht, wie es im Bild 1 an der

Bild 9: 29 ± 1-MHz-Verstärker bei der Aufnahme der Filterkurven mit dem Röhrenvoltmeter des LCU-Messers

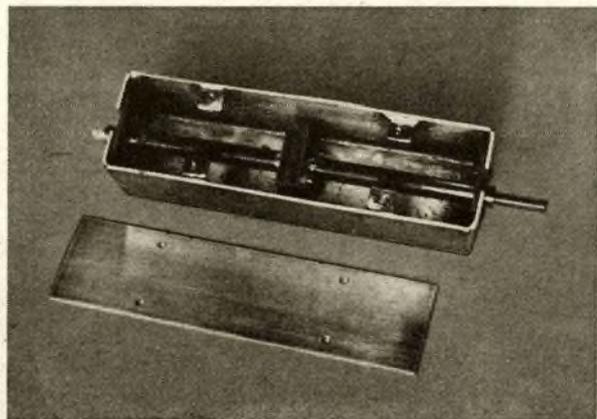
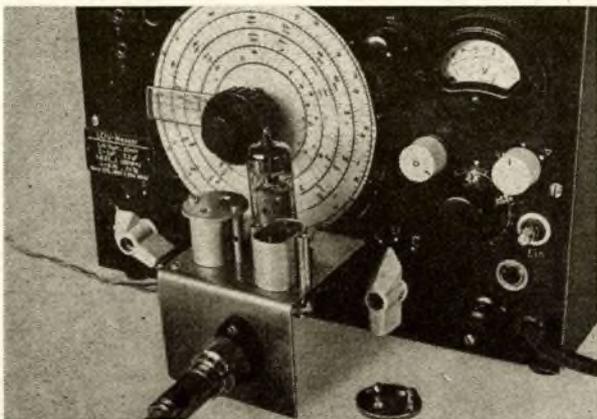


Tabelle 1

- 1 Alu-Rohr 25 × 1 Ø, 25 lang, auf Dorn oval gezogen, (Teil 1)
  - 1 Isolierplatte 1.5 stark, Piacryl oder Hartpapier IV, (Teil 2)
  - 2 Spulenkörper L, nach TGL 64-2021, Wickelkörper 4.5 Ø, (Teil 3, 4)
  - 2 Spulenkern A M5 × 0.5, 16 lang, Manifer 140, TGL 64-2022, (Teil 5, 6)
  - 1 HP-Distanzröllchen 6 × 1.5 Ø, 6 lang, (Teil 7)
  - 1 Alu-Deckel 32 Ø, 2 stark, (Teil 8)
  - 2 Abstandsbolzen 6 Ø, 24.8 lang, Gewinde M3, (Teil 9, 10)
  - 1 Zylinderkopfschraube M2.6 × 10, (Teil 11)
  - 4 Zylinderkopfschraube M3 × 10, (Teil 12...15)
  - 4 Lötstifte 1 Ø, 15 lang, Verzinnter Schalthdraht, (Teil 16...19)
  - 2 Wicklung 18 Wdg., 0.18 Ø, CuLS-Draht, Wdg. an Wdg., (Teil 20, 21)
- Alle Maße in mm, Teil 11...15 für 2 mm Chassisblech, Hersteller der Spulenkörper und -kerne: HF-Werkstätten J. K. Görler, 7404 Meuselwitz

Tabelle 2

Spulenabstand in mm	Kopplungsfaktor k in %	Höckerabstand in MHz	Bandbreite B in MHz
8	13,6	3,7	5,23
10	11,3	3,1	4,38
15	6,92	1,5	2,22

Ausgangsseite alternativ angegeben ist. Man hat dann außerdem den Gewinn an Verstärkung, der durch die Herabtransformation 18 : 2 am letzten Bandfilterkreis verlorengegangen wäre.

Die Kurve 2 gibt den Spannungsverlauf der 29-MHz-Stufe mit beiden Bandfiltern wieder, der Prüfgenerator war dabei lose (über 0,5 pF) an das Eingangsbandfilter angekoppelt.

Literatur:

- [1] Empfängerröhren-Taschenbuch der Röhrenwerke der DDR, Ausgabe 1966
- [2] Rebensburg, H.: Abstimmbarer Schwingkopf für den VHF- und UHF-Bereich, Nachrichtentechnik 16 (1966), H. 8, S. 295...305
- [3] Strietzel, K.: Obertonoszillator, FUNKAMATEUR 14 (1965), H. 6, S. 189
- [4] Bauer, H.: VHF 200, 2-m-Converter, Funktechnik 20 (1965) H. 11, S. 468
- [5] Rohde, U. L.: 2-m-Transistor-Konverter mit Röhreneigenschaften, DL-QTC, Mitteilungsblatt des DARC, Heft 5/1965, S. 268...269
- [6] Rohde, W.: Ein Diagramm zur Berechnung von Leitungskreisen, Nachrichtentechnik 7 (1957), H. 8, S. 351...352
- [7] Schröder, H.: Elektrische Nachrichtentechnik, Bd. I, Verlag für Radio-, Foto-, Kino-Technik, Berlin-Borsigwalde 1965, S. 281...284, 590 bis 640
- [8] Bartels, E.: Kreuzmodulation - Entstehung und Gegenmaßnahmen, FUNKAMATEUR 16 (1967), H. 2, S. 64...67

Bild 10: Ansicht des beschriebenen Topfkreis, der ohne Dreharbeiten angefertigt wurde

# Bauanleitung für eine 4-Kanal-Funkfernsteuerung für 27,12 MHz

G. HEUCHERT

Teil 4

## Schrittschaltwerke in der Funkfernsteueranlage

Um mit wenigen Kanälen eine größere Anzahl von Aufgaben ausführen zu können, ist die Verwendung von Schrittschaltwerken (Drehwähler der Selbstwählanlage der Deutschen Post) angebracht, [1], Bild 12. Der hier angewendete Typ trägt die Bezeichnung Drehwähler 27. Die Arbeitsweise ist folgende: Die der Magnetspule über das ST zugeführte Spannung (+ 7,2 V der Fahrbatterie) erzeugt eine magnetische Kraft, die den Anker anzieht, der mit seiner Stoßklinke die Schaltarme einen Schritt weiterdreht.

Am SW 2 ist eine Reihe der Lamellen des Kontaktsatzes durchgehend mit einem Draht verbunden, siehe Bild 13. Die hier zugeführte Spannung, 7,2 V, + Pol, führt über die parallel geschalteten Stromzuführungsfedern zu den Lamellen der anderen Kontaktbahn,

an denen die entsprechend angeschalteten Geräte der Reihenfolge nach in Funktion treten.

Am SW 1 wird die Spannung der Fahrbatterie je einer Lamelle, unter Freilassung jeder 2. Lamelle, zugeführt und über kreuz weitergeleitet – Schaltung Bild 14. Es ergibt sich die Kommando-folge Halt – Vorwärts – Halt – Rückwärts. Die Schaltarme greifen die Spannung mit der entsprechenden Polung ab und leiten sie über die Strom-zuführungsfedern dem Fahrmotor zu. Die Magnetspulen müssen umgewickelt werden, da sie ursprünglich für 24 V oder 60 V ausgelegt sind. Die Daten der Spulen für den Drehwähler 27 lauten: 24 V/ 1,6 A/ 15 Ohm/ 1250 Wdg/ 0,3 CuL/ 200/AW, 60 V/ 1 A/ 60 Ohm/ 230 Wdg/ 0,2 CuL/ 2330 AW.

Der Begriff AW, Amperewindung, ist der Wert, der für das Anziehen des Ankers wichtig ist. Die Spule mußte umgewickelt werden. Die Daten konnten mit Hilfe der Tabelle [2] gefunden werden. Es wurden folgende annähernde Daten ermittelt:

6 V/ 0,75 A/ 8 Ohm/ 950 Wdg/ 0,42 CuL/ 700 AW.

Für die Berechnung der Spulen beider Schrittschaltwerke ist eine Spannung von 6 V zugrunde gelegt worden, um außer der 7,2-V-NC-Fahrbatterie, auch die 6 V/ 4,5-Ah-Batterie (Moped „Spatz“) verwenden zu können. Um den Strom in vertretbarer Größe zu halten, ist es nicht möglich, die vorgeschriebene AW-Zahl einzuhalten, wie es das Ergebnis von 700 AW zeigt. Eine Nachjustierung auf den geringstmöglichen Druck der Ankerabreißfeder, Schaltarmspitzen und Sperrfeder führt zum Erfolg, so daß ein sicherer Anzugsdruck mit ver-ringerter Anzugsdruckkraft möglich ist. Der 11. Schritt, der die höchste Kraft erfordert, ist besonders zu beachten. Bis auf 2 Schaltarmsätze sind alle übrigen abzubauen und durch Scheiben zu ersetzen, damit trotz der geringen AW-Zahl die Funktion gesichert ist. Die Magnetspulen der SW 1 und 2 liegen mit einem Ende am -Pol der Fahrbatterie, der + Pol wird über die Relaiskontakte des Schaltteils zugeführt.

(Wird fortgesetzt)

Bild 12: Der für 6-V-Betrieb umgebaute Drehwähler

Bild 13: Schaltung des Schrittschaltwerkes SW 2 (a – Kontaktsatz, b – Stromzuführungsfeder, c – Schaltarm, d – Lamellen)

Bild 14: Schaltung des Schrittschaltwerkes SW 1

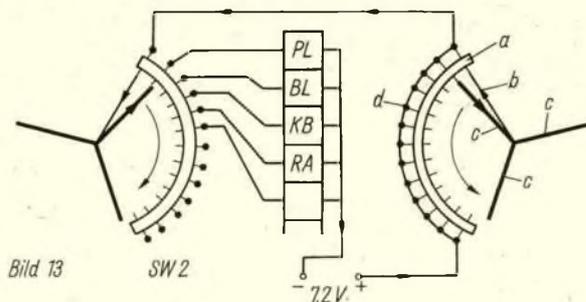
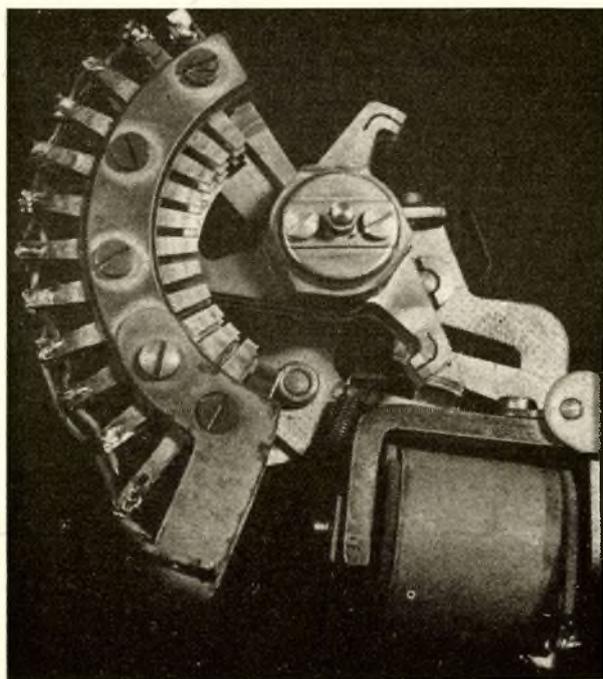


Bild 13

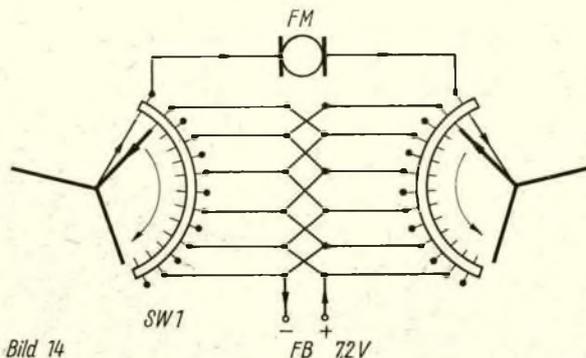


Bild 14

# Schaltungspraxis von Rechenmaschinen-Modellen

K. FRÖLICH

Teil 7

## 2.2. Subtraktionsschaltungen

Wie bei der Addition gibt es auch bei der Subtraktion eine einfache Vorschrift, die als Grundlage der Durchführung der Rechenoperation dient, die Ziffernsubtraktion. Es gilt

0 - 0 = 0  
(Null minus Null gleich Null)  
L - L = 0  
(Eins minus Eins gleich Null)  
L - 0 = L  
0 - L = L + M

M ist dabei der sogenannte Mangel. Er zeigt an, daß in der nächsthöheren Stelle vom Ergebnis der Ziffernsubtraktion eine Eins subtrahiert werden muß.

Werden mehrstellige Zahlen subtrahiert, so wird zuerst in jeder Stelle die Ziffernsubtraktion durchgeführt und danach werden die Mängel subtrahiert.

Dabei kann es wieder zum Durchschleifen kommen.

z. B. 
$$\begin{array}{r} L000 \\ - \quad L \\ \hline L00L \\ \quad L \\ \hline L0LL \\ \quad L \\ \hline LLLL \\ \quad L \\ \hline \underline{\underline{0LLL}} \end{array}$$

Also  $L000 - L = LLL$   
 $8 - 1 = 7$

Sollte der Subtrahend größer als der Minuend sein, so wird das Ergebnis negativ. Man geht dann genauso vor wie im Dezimalsystem. Man bildet die Differenz der Beträge und setzt davor ein Minuszeichen.

Für das Vorzeichen wird im Rechenautomaten eine Stelle der Zahl, meist die erste benutzt. Hat z. B. die Zahl 20 Stellen, so stehen 19 für den Betrag und eine für das Vorzeichen zur Verfügung. Dabei wird das Minuszeichen zumeist durch eine Eins in der Vorzeichenstelle, das Pluszeichen durch eine Null dargestellt.

Analog den Schaltungen nach Abschnitt 2.1 kann man auch Subtraktionsschaltungen mit 4, 3, 2 oder 1 Relais aufbauen. Die entsprechenden Gleichungen sind:

Für 4 Relais:

$$S_i = \bar{a}_i \cdot b_i \vee a_i \cdot \bar{b}_i$$

$$M_i = a_i \cdot b_i$$

Für 3 Relais:

$$Z_i = \bar{M}_{i-1} \cdot (\bar{a}_i \cdot b_i \vee a_i \cdot \bar{b}_i) \vee M_{i-1} \cdot (a_i \cdot \bar{b}_i \vee a_i \cdot b_i)$$

$$M_i = \bar{a}_i \cdot b_i \vee M_{i-1} \cdot (a_i \cdot \bar{b}_i \vee a_i \cdot b_i)$$

Für 2 Relais:

$$Z_i = \bar{M}_{i-1} \cdot (\bar{a}_i \cdot b_i \vee a_i \cdot \bar{b}_i) \vee M_{i-1} \cdot (a_i \cdot \bar{b}_i \vee a_i \cdot b_i)$$

$$M_i = \bar{a}_i \cdot b_i \vee M_{i-1} \cdot (a_i \cdot \bar{b}_i \vee a_i \cdot b_i)$$

$$\bar{M}_i = a_i \cdot \bar{b}_i \vee \bar{M}_{i-1} \cdot (\bar{a}_i \cdot b_i \vee a_i \cdot b_i)$$

Für 1 Relais:

$$Z_i = \bar{M}_{i-1} \cdot (\bar{a}_i \cdot b_i \vee a_i \cdot \bar{b}_i) \vee M_{i-1} \cdot (a_i \cdot \bar{b}_i \vee a_i \cdot b_i)$$

$$M_i = b_i \cdot (\bar{a}_i \cdot b_i \vee a_i \cdot \bar{b}_i) \vee M_{i-1} \cdot (a_i \cdot \bar{b}_i \vee a_i \cdot b_i)$$

$$\bar{M}_i = a_i \cdot (\bar{a}_i \cdot b_i \vee a_i \cdot \bar{b}_i) \vee \bar{M}_{i-1} \cdot (\bar{a}_i \cdot b_i \vee a_i \cdot b_i)$$

Für den letzten Fall zeigt Bild 2.16 die Schaltung.

Sollte  $a < b$  gelten, so macht sich das dadurch bemerkbar, daß der Mangel bis in die vorderste Stelle durchläuft. Man muß dann  $a$  und  $b$  vertauschen oder eine besondere Korrekturvorrichtung vorsehen, die aus dem falschen Ergebnis das richtige formt.

In der Rechentechnik wird die Subtraktion aber nicht in speziellen Subtrahier-

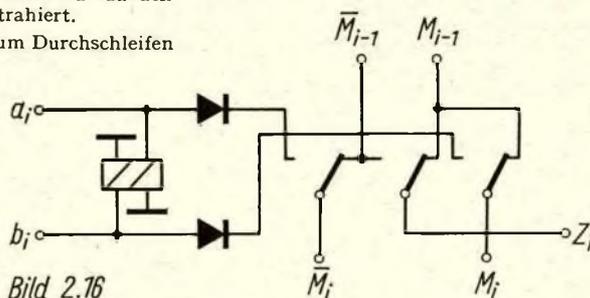


Bild 2.16

werken durchgeführt, sondern mit Hilfe des Addierwerkes durch die sogenannte Komplementaddition. Im Dezimalsystem versteht man unter dem Komplement einer Zahl die Zahl, welche jede Ziffer der gegebenen Zahl auf Neun ergänzt. Das Komplement zu 143 609 ist 856 390, da

$$\begin{array}{r} 143\ 609 \\ + 856\ 390 \\ \hline 999\ 999 \end{array}$$

ergibt.

Eine Subtraktion auf der Grundlage der Komplementaddition sieht folgendermaßen aus:

$$\begin{array}{r} 9\ 654\ 301 \\ - 2\ 965\ 001 \\ \hline 6\ 689\ 300 \end{array}$$

Zuerst wird das Komplement der 2. Zahl gebildet

$$\begin{array}{r} 9\ 999\ 999 \\ - 2\ 965\ 001 \\ \hline 7\ 034\ 998 \end{array}$$

Diese Zahl wird zur ersten Zahl addiert

$$\begin{array}{r} 9\ 654\ 301 \\ + 7\ 034\ 998 \\ \hline 16\ 689\ 299 \end{array}$$

Die Eins in der ersten Stelle wird gestrichen und in der letzten Stelle eine Eins addiert. So entsteht das richtige Ergebnis

$$6\ 689\ 300$$

Im Dualsystem ist die Bildung des Komplements wesentlich einfacher als im Dezimalsystem. Jede Stelle der Dual-

zahl muß auf Eins ergänzt werden. Das Komplement erhält man also, indem jede Null der Zahl durch eine Eins und jede Eins durch eine Null ersetzt wird. So ist das Komplement zu L00L gleich OLL0.

Soll die Differenz aus LLOO (12) und L00L (9) gebildet werden, so wird verfahren wie im Dezimalsystem

$$\begin{array}{r} LLOO \\ - L00L \\ \hline OOLL \\ LLOO \\ + OLL0 \\ \hline OOLO \\ \quad L \\ \hline OOLL \end{array}$$

Sollte der Subtrahend größer sein als der Minuend, so macht sich das dadurch bemerkbar, daß kein Übertrag in der höchsten Stelle auftritt. In diesem Fall wird keine Eins zum Ergebnis addiert, sondern vom Ergebnis das Komplement gebildet und dieses mit einem Minusvorzeichen versehen. Z. B.

$$\begin{array}{r} L00L \\ - LOLL \end{array}$$

Das Komplement des Subtrahenden ist

$$\begin{array}{r} OLOO \end{array}$$

Damit ist

$$\begin{array}{r} L00L \\ + OLOO \\ \hline LLOL \end{array}$$

Da kein Übertrag in der 5. Stelle auftritt, wird komplementiert:

$$- OOLO$$

Es ist also

$$L00L - LOLL = - LO$$

Diese Methode der Subtraktion wird in einem Modell im Kapitel „Kleine Einmaleins“ noch angewandt werden.

## 2.3 Multiplikationsschaltungen

Grundlage für die Multiplikation im Dualsystem ist das „kleine Einmaleins“, die Ziffernmultiplikation.

$$\begin{array}{l} O \cdot O = O \\ O \cdot L = O \\ L \cdot O = O \\ L \cdot L = L \end{array}$$

Diese Multiplikation stimmt genau mit der Konjunktion überein. Daher heißt die Konjunktion auch oft logische Multiplikation.

Wollte man direkte Multiplikationsschaltungen aufbauen, so würden diese sehr aufwendig. Müssen doch bei der Multiplikation zweier  $n$ -stelliger Zahlen  $(n-1)$   $n$ -stellige Zahlen addiert werden. Man würde also  $n-1$  Addierwerke benötigen. Bei großen Zahlen wendet man daher Verfahren an, die dem schriftlichen Multiplizieren ähneln. Nach jeder Addition wird das Ergebnis um eine Stelle verschoben und dann die nächste Addition durchgeführt. Das Verschieben geschieht in sogenannten Registern. (Registerschaltungen werden im Kapitel 3 besprochen.) *(Wird fortgesetzt)*

# Glimmlampen-Durchgangsprüfer mit Batteriebetrieb

Ein wichtiges Hilfsmittel für den Amateur ist der hochohmige Durchgangsprüfer, der aber einen Nachteil aufweist: Zu seinem Betrieb ist eine hohe Spannung notwendig, die meist dem Netz entnommen werden muß. Das verringert natürlich den Einsatzbereich. Daher enthält der beschriebene Durchgangsprüfer einen Transistor-sperrwandler, mit dem es leicht möglich ist, die Glimmlampen-Betriebsspannung zu erzeugen. Die Schaltung zeigt Bild 1. Als Übertrager kann man den Treibertrafo (K 32) des Transistor-taschenempfängers „Mikki“ benutzen. Für geschickte Hände, die den Übertrager selbst herstellen möchten, hier seine Daten:

L1, L2 je 300 Windungen, 0,1 CuL (21 Ohm),  
L3 1000 Windungen, 0,07 CuL (120 Ohm).

Als Kern wird ein EE 18/48 mit einer Blechstärke von 0,35 mm benutzt. Damit die Schaltung arbeitet, muß auf richtige Polung von L1 und L2 geachtet werden. Die Lage der Lötflächen des Übertragers ist in Bild 2 angegeben. Die Anschlüsse L1, L2 müssen ermittelt werden, da der Trafo nicht beschriftet ist. Mit Hilfe eines Ohmmeters, Kopfhörers, Durchgangsprü-

fers o.ä. stellt man fest, zwischen welchen auf gegenüberliegenden Kernseiten befindlichen Anschlüsse Durchgang besteht. Die beiden ermittelten Anschlüsse sind 1 und 2. Die übrigen Anschlüsse kann man dann aus Bild 2 entnehmen. Der Transistor arbeitet ohne Basis-Vorspannung. Darum sind außer dem Transistor, dem Übertrager und den beiden Glimmlampen keine weiteren Teile erforderlich. Eventuell kann man noch einen Batterieschalter vorsehen. Als Transistor kann man ein beliebiges Exemplar der Leistungsklasse 50–150 mW verwenden. Die Stromverstärkung ist nebensächlich und kann zwischen 20 und 100 liegen. Von guten Exemplaren mit geringem Reststrom zum Anschwingvorgang notwendig ist.

Die Batteriespannung kann zwischen 3 V und 6 V liegen. Die Ausgangsspannung wird durch die Glimmlampe G1 begrenzt. Für die richtige Funktion des Gerätes ist notwendig, daß G1 eine niedrigere Zündspannung als G2 hat. Das kann man feststellen, indem man beide Glimmlampen parallel an den Ausgang schaltet. Diejenige, die aufleuchtet, wird G1. Bei offenen „Prüf“-Anschlüssen wird G1 leuchten, bei verbundenen

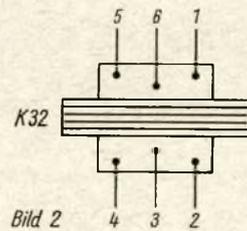
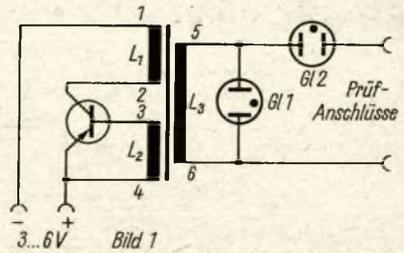


Bild 1: Schaltbild des Durchgangsprüfers

Bild 2: Anschlußschema für den Übertrager K 32

„Prüf“-Leitungen jedoch G12. Je nach äußerem Widerstand verlischt dabei G1. Mit diesem Gerät dürfen keine Bauteile, deren Spannungsfestigkeit unter etwa 100 V liegt, geprüft werden! Der Aufbau ist unkritisch, die Gehäusegestaltung richtet sich nach den Möglichkeiten des einzelnen.

W. Wiesner

# Multivibrator zur Fehlersuche

Der hier beschriebene Multivibrator erleichtert die Fehlersuche in funkttechnischen Empfangsgeräten und in Verstärkern wesentlich. Mit ihm können die einzelnen Stufen des Gerätes von der Endstufe her abgetastet und der Fehler somit eingekreist werden. Die entstehende Tonfrequenz läßt sich auch für andere Anwendungen verwenden. Die Tonhöhe kann mit den Werten der beiden Kondensatoren und der Widerstände 200 kOhm verändert werden. Dabei sollten aber stets beide Kondensatoren gleiche Werte haben, da sonst der Multivibrator nicht schwingt. Bei den Widerständen sind die Werte relativ unkritisch, sie hängen von dem verwendeten Transistor ab. Besonders bei den Kollektorwiderständen werden die Werte stark von den Transistoren bestimmt und müssen daher auf beste Tonqualität ausprobiert werden. Werte von 1 kOhm sollten nicht unterschritten werden. Als Transistoren eignen sich alle Kleinleistungstransistoren.

Für das Gehäuse des Multivibrators wird eine kleine handelsübliche Taschenlampe verwendet, da dann das Gerät sehr handlich im Gebrauch ist. Der Multivibrator wird in eine Batterie-hülle, aus der der Kohlestift und der Salmiakbeutel entfernt sind, eingebaut.

Die beiden Emitteranschlüsse werden an dieses Gehäuse des Multivibrators angelötet, damit sie Kontakt zum Pluspol der Batterie bekommen. Weiterhin muß noch ein Draht von den 4 Widerständen zum Schalter gelegt werden. Dann wird noch vorsichtig von einer defekten Taschenlampe das Glas entfernt und die Fassung so aufgebohrt, daß ein Kondensator der Größe 0,1 µF/63 V hineinpaßt. Damit haben wir dann

auch gleichzeitig die Prüfspitze. Das Gehäuse des Multivibrators und die 1,5-V-Batterie werden in die Papphülle einer zur Taschenlampe gehörenden Batterie geschoben. Danach wird der Boden mit der Feder aufgeschraubt und das Gerät ist betriebsfertig. Falls das Signal zu leise sein sollte, kann eine leitende Verbindung zwischen dem Gehäuse des Multivibrators und dem Chassis des zu reparierenden Gerätes hergestellt werden. Meist genügt es aber, wenn das Chassis mit der Hand berührt wird. Das Gerät arbeitet bei mir schon 5 Monate ohne Beanstandungen.

K. Gärtner

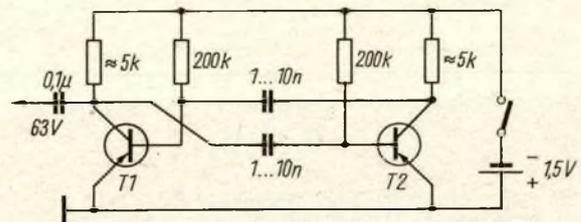


Bild 1: Schaltbild des Multivibrators

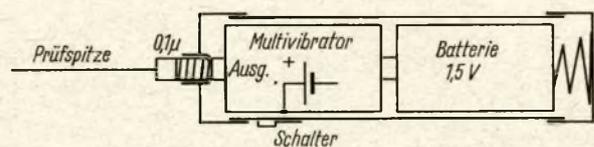


Bild 2: Aufbauschema des Multivibrators in einer Taschenlampe

# CQ-SSB

Zusammengestellt von Dr. H. E. Bauer, DM 2 AEC,

21 Pasewalk (Meckl.), Box 226

Der SSB-Transceiver scheint sich trotz mancher Unzulänglichkeiten weiterhin großer Beliebtheit zu erfreuen. Unter Verzicht auf manchem Komfort ist es offenbar reizvoll, ein kleines Gerät zu besitzen, das man überall mitnehmen kann und sich auch zu Hause harmonisch in die Wohnungseinrichtung einfügen läßt. Seit dem Erscheinen von SSB-Transceivern auf dem westeuropäischen Markt ist die technische Entwicklung nicht stehengeblieben und gerade durch die starke Beachtung dieser Geräte auf dem Amateurmarkt erheblich beschleunigt und gefördert worden. Waren es früher hauptsächlich Einbandtransceiver, die heute noch nicht ihre Bedeutung verloren haben, so ist nunmehr doch deutlich der Trend zum Mehrbandgerät gegeben. Er entspringt offenbar dem Wunsch, von den Ausbreitungsbedingungen eines Bades unabhängiger zu sein unter gleichzeitiger Berücksichtigung nicht immer idealer Antennenverhältnisse und besonderer Interessen. Allerdings darf man dafür auch einen entsprechenden Preis zahlen. Noch ein Wort zum Selbstbau derartiger Geräte. Es muß an dieser Stelle nochmals von einer Unterschätzung der dabei auftretenden Problemen gewarnt werden, was besonders für Mehrband-

betrieb gilt. Ein Transceiver ist als Erstlingswerk keineswegs geeignet. Man sollte doch vorher an üblichen Sendern und Empfängern (SSB) Erfahrungen sammeln, um Fehlschläge zu vermeiden.

Der neueste kommerzielle Transceiver ist der „SB 100“ von Heathkit, der entsprechend der neuen Orientierung kaum noch Wünsche offen läßt. Er ist für 5 Bänder ausgelegt mit den Bereichen 3,5...4 MHz, 7,0...7,5 MHz, 14,0...14,5 MHz, 21,0...21,5 MHz 28...30 MHz (unterteilt in vier Bereiche). Betriebsarten: Telegrafie und SSB (unteres und oberes Seitenband). Die Frequenzstabilität ist besser als 100 Hz je Stunde nach 20 min Anheizzeit. Skalenablesegenauigkeit innerhalb 400 Hz zwischen zwei 100-kHz-Eichpunkten.

Die Schaltungstechnik des Gerätes läßt eine Anlehnung an die Typen SB 300 (Empfänger) und SB 400 (Sender) des gleichen Herstellers erkennen. Bild 1 gibt den Überblick über die Stufenfolge des Transceivers und vermittelt einen Eindruck vom Aufwand auf Grund des vorgesehenen Allbandbetriebes.

Das Herz des SB 100 ist ein Quarzfilter mit einer Mittenfrequenz von 3395 kHz. Für CW wird ein separater Quarz mit der Frequenz 3395,4 kHz benutzt. Das Filter hat eine Bandbreite von 2,1 kHz bei -6 dB und 5 kHz bei -60 dB. Die Trägerfrequenzen liegen auf den 20-dB-Punkten und sind 3393,6 kHz für das untere Seitenband und 3396,4 kHz für das obere Seitenband. Wie im Sender SB 400 wird mit einem linearen Oszillator (LMO) zunächst auf den Frequenzbereich 8,395...8,895 MHz gemischt und dann weiter mit einem Quarzoszillator auf die Amateurbänder. In der Endstufe werden zwei Stück der nun schon bekannten Röhren 6146 (QE 05/40) parallel verwendet. Input damit

ist 180 W SSB bzw. 170 W CW. HF-Output auf den Bändern 15...80 m etwa 100 W, auf 10 m etwa 80 W. Die Ausgangsimpedanz beträgt 50...75 Ohm, die Trägerunterdrückung wird mit -50 dB, die des unerwünschten Seitenbandes mit -50 dB bei 1000 Hz NF angegeben.

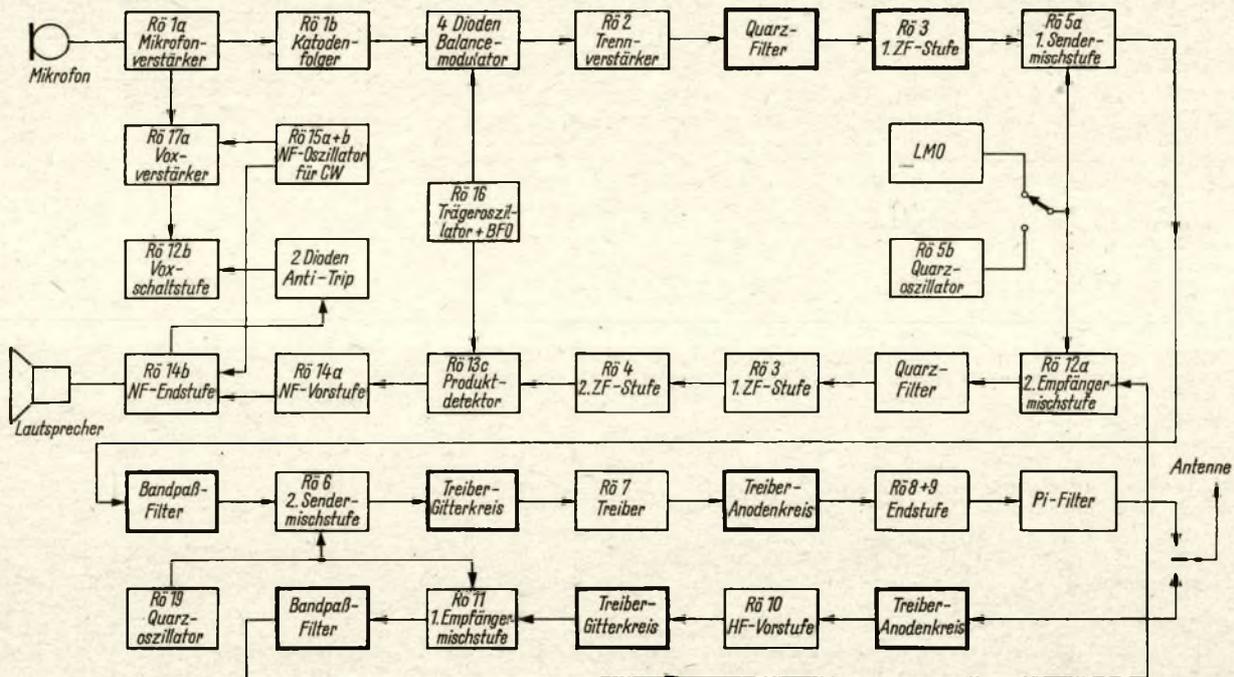
Der Transceiver besitzt auch einen 1-kHz-Generator, wobei das Signal u. a. zum Mithören bei CW auf die NF-Endstufe des Empfängers gegeben wird. Der eingebaute Eichgenerator besitzt einen 100-kHz-Quarz und liefert Eichpunkte zur Skalenkontrolle. Der Empfänger ist ein Doppelsuper mit der ersten ZF von 8,395...8,895 MHz. Der Anodenkreis der Endstufe, der als Collinskreis ausgeführt ist, wird bei Empfang als Eingangskreis der HF-Vorstufe verwendet. Ansonsten ist die Schaltung der des Empfängers SB 300 weitgehend ähnlich, so daß weitere Details gespart werden können.

Der Empfänger des Transceivers weist eine Eingangsempfindlichkeit von 1 µV bei 15 dB Störabstand auf. Trennschärfe siehe Angaben über das Quarzfilter. Die ZF- und Spiegelfrequenzfestigkeit wird mit besser als 50 dB angegeben. Die äußeren Abmessungen des Gerätes betragen 376 mm × 165 mm × 344 mm, Masse 11,5 kg.

Eine umfassende Beschreibung des Transceivers mit allen Feinheiten kann natürlich an dieser Stelle nicht erfolgen. Leider lag auch kein vollständiges Schaltbild des Gerätes vor, so daß auf die Wiedergabe eventuell interessanter Details verzichtet werden muß, was aber in Anbetracht der weitgehenden Anlehnung der Konstruktion der SB 100 an die Geräte SB 300 und SB 400 nicht als zu großer Mangel erscheint.

Blockschaltbild des SSB-Transceivers „SB 100“ der Firma Heathkit. Die kräftig gezeichneten Stufen werden sowohl beim Senden als auch beim Empfang benutzt

Literatur  
DL-GTC Nr. 9/66, Seite 500



# Für den KW-Hörer

## Antennen für UKW

K. ROTHAMMEL

Fortsetzung aus Heft 9/67 und Schluß  
Koaxialkabel besitzt eine nahezu unbegrenzte Lebensdauer, wenn man die Enden gut gegen das Eindringen von Feuchtigkeit abdichtet. In diesem Fall bleibt auch die Dämpfung unabhängig von jeglichen Witterungseinflüssen konstant. Es handelt sich deshalb um eine einmalige Anschaffung. Jegliche Abstandsisolatoren und deren Montage entfallen, da man Koaxialkabel mit einfachen Rohrschellen auf jedem Untergrund direkt befestigen kann. Es läßt sich auch im Erdreich verlegen, wenn der Schutzmantel völlig unverletzt ist. Vom Hersteller wird allerdings eine Erdverlegung einfacher Koaxialkabel nicht empfohlen, da zu diesem Zweck Kabel mit zusätzlicher Bewehrung gefertigt werden. Man kann jedoch auch ein einfaches Koaxialkabel im Erdreich vor Beschädigung schützen, wenn man es nicht zu straff anspannt und die Kabellänge in der Erde mit Schutzrohren oder einem Stück Gartenschlauch überzieht. Koaxialkabel nimmt aus seiner Umgebung keine Störspannungen auf, da der Innenleiter vollkommen abgeschirmt ist.

Besonders empfehlenswert ist der Kabeltyp 60-7-3. Dieses 60-Ohm-Koaxialkabel ist besonders verlustarm und außerdem preisgünstig. Mitunter werden Koaxialkabel aus älteren Beständen stark verbilligt angeboten. Sie sind zu meist gut zu gebrauchen, man sollte sich aber vor dem Kauf die elektrischen Daten bzw. die alte Typenbezeichnung solcher Kabel beschaffen. Antennen mit einem Fußpunktwiderstand von 60 Ohm (z. B. nach Bild 12

und Bild 17) können direkt mit Koaxialkabel gespeist werden. Allerdings sollte man zur Symmetrierung einem Stub nach Bild 13 einfügen. Aber auch bei Antennen mit 240 Ohm Speisepunktwiderstand ist es einfach, mit einem 60-Ohm-Koaxialkabel zu speisen, wenn man eine Halbwellen-Umwegleitung verwendet. Sie wirkt als Symmetrierglied und transformiert gleichzeitig im Verhältnis 1 : 4 (Bild 19). Zum Bau einer solchen Umwegleitung wird lediglich ein Stück Koaxialkabel mit einer elektrischen Länge von  $\lambda/2$  benötigt. Man kann jedes beliebige Koaxialkabel dazu verwenden, sofern dessen Verkürzungsfaktor bekannt ist. Dieser beträgt bei fast allen gängigen Kabeltypen = 0,66, beim zu bevorzugenden Typ 60-7-3 ist der Verkürzungsfaktor = 0,77. Daraus ergibt sich für die geometrische Länge der Umwegleitung 685 mm (bei  $V=0,66$ ) bzw. 800 mm (bei  $V=0,77$ ). Wie aus Bild 19 ersichtlich, wird der Außenleiter des Speisekabels mit dem Außenleiter der Umwegsleife verbunden. Eine metallische Verbindung zwischen den Kabelaußenleitern und dem gespeisten Element besteht nicht. Die Verbindung der Kabelinnenleiter mit dem Antennenelement läßt sich ebenfalls aus Bild 19 ersehen.

Zur Auswahl der günstigsten UKW-Antenne lohnt es, sich vorerst einige grundsätzliche Gedanken zu machen. Bereits bei der Erklärung des Begriffs Antennenwirkfläche wurde herausgestellt, daß die räumliche Ausdehnung einer Antenne entscheidend für die Größe der aufgenommenen Nutzlei-

stung ist. Dieser räumlichen Ausdehnung sind allerdings wirtschaftliche Grenzen gesetzt. Daß Antennen mit sehr vielen Elementen den großen Aufwand kaum lohnen, mag nachstehendes Rechenbeispiel erläutern: Angenommen, eine 3-Element-Antenne liefert von einer bestimmten Station die Signalspannung 5 Mikrovolt. Eine Faustregel besagt, daß jeweils eine Verdoppelung der Elementzahl den Gewinn um 3dB steigert. 3dB entsprechen einem Spannungszuwachs um das 1,413-fache. Eine 6-Element-Antenne

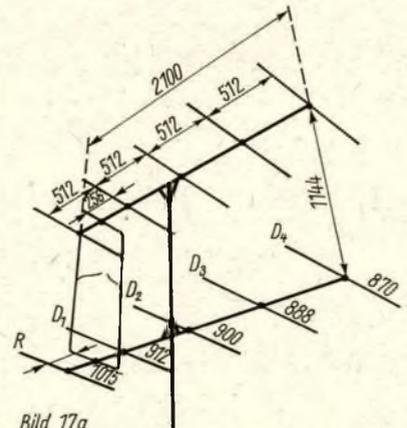


Bild 17a

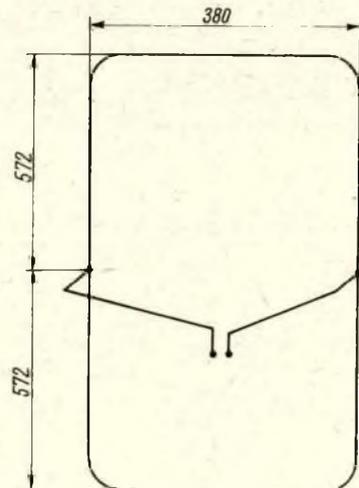


Bild 17b

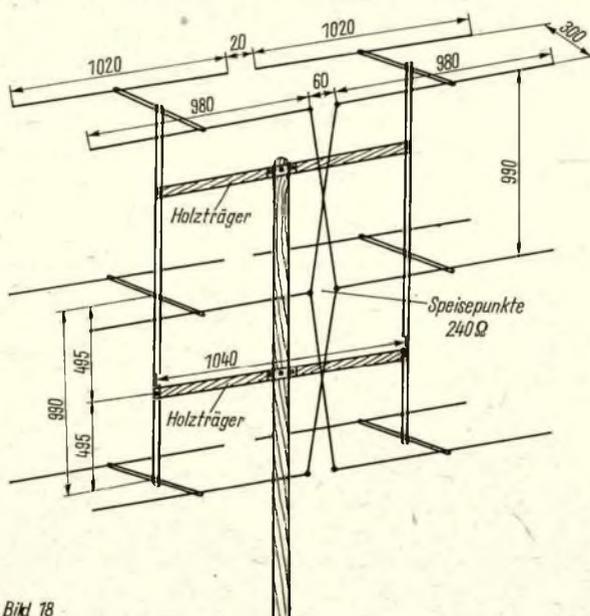


Bild 17 Gestreckte Yagi 6 über 6;  
a) Prinzipschema,  
b) Einzelheiten des gespeisten Elementes

Bild 18: 12-Element-Gruppen-Antenne

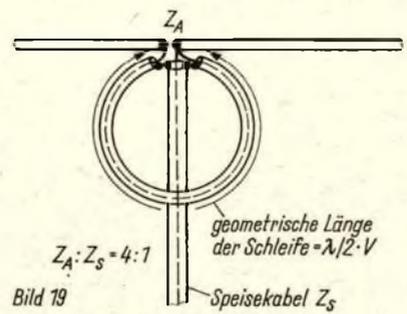
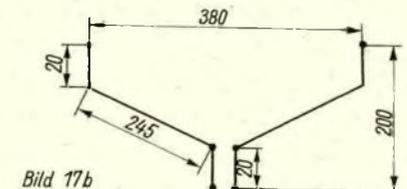


Bild 19: Halbwellen-Umwegleitung als symmetrierendes Transformierglied

Bild 19

Bild 18

würde demnach unter gleichen Bedingungen eine Empfangsspannung von  $5 \times 1,413 = 7,065$  Mikrovolt bringen. Zu einer weiteren Steigerung um 3 dB müßte man schon eine 12-Element-Antenne einsetzen:  $7,065 \times 1,413 = 9,98$  Mikrovolt. Die nächsten Schritte wären 24 Elemente mit rund 14 Mikrovolt, 48 Elemente mit etwa 20 Mikrovolt, 96 Elemente mit rund 28 Mikrovolt und 192 Elemente mit knapp 40 Mikrovolt.

Daraus kann man ersehen, daß die wirtschaftlich noch vertretbare obere Grenze für den UKW-Amateur etwa bei 24 Elementen liegen dürfte. Es darf außerdem nicht unerwähnt bleiben, daß bei sehr großen Antennengebilden auch schwierige Probleme der Anpassung und Speisung auftreten können, wobei die gegenseitige Beeinflussung der Elemente und der Antennenebenen (Etagen) eine Rolle spielt. Auch eine ungleichmäßige (inhomo-

gene) Feldverteilung, wie sie in gebirgigen Gegenden und Städten oft auftritt, bewirkt, daß Großantennen nicht die Empfangsspannung abgeben, welche man nach den Gewinnraten erwarten könnte. Gerade der Höramateurlieblinge sollte gestockte Yagias oder Gruppenantennen bevorzugen, da durch diese, in Verbindung mit einem koaxialen Speisekabel, der Empfang der lästigen örtlichen Störungen stark unterdrückt wird.

### Funkempfangsmeisterschaft 1967

In wenigen Wochen ist die erste Funkempfangsmeisterschaft beendet. Daher erscheint es mir notwendig, noch auf einige wichtige Einzelheiten hinzuweisen.

Zur endgültigen Abrechnung und Wertung müssen auch der Länderstand und die erarbeiteten Diplome listenmäßig vorliegen. Ich empfehle also allen Teilnehmern, die Ausschreibung und die dazu im Laufe des Jahres erschienenen Hinweise noch einmal genau zu studieren.

Schwierig wird es natürlich für solche Kameraden, die bis heute noch keine Beteiligung an einem Contest gemeldet haben. Nun kann das natürlich die verschiedensten Ursachen haben, es können mich auch vielleicht nicht alle Meldungen erreicht haben, aber jeder Teilnehmer sollte zumindest die Grundbedingungen erfüllen. Am 15. August 1967 lagen von folgenden Funkempfangsamateuren noch keine Contestmeldungen bei mir vor:

Klasse DM-SWL: 1051/O, 2164/F, 2516/L, 3477/F, 3523/F, 3558/F, 3775/F. Aus der Klasse DM-EA fehlen: 2722/A, 2880/E, 3409/J, 3493/I, 3537/N, 3624/K, 3638/G, 3658/H, 3709/H. Es besteht ja die Möglichkeit, daß diese Kameraden den DM-SWL-Wettbewerb und den Jahresabschlusswettbewerb noch fleißig nutzen werden.

Demgegenüber liegen aber Meldungen über die Beteiligung von Contestern vor von DM-3028/I und DM-2351/I. Diese Kameraden haben sich aber nicht zur Teilnahme an den Meisterschaften angemeldet. Ich hoffe also, daß diese Dinge noch vor der Endauswertung in Ordnung kommen.

Egon, DM 2 BFA

### Bester KW-Hörer gefunden

Auch zur 4. Folge meldeten sich wieder 50 Funkempfangsamateure, die ihren Länderstand mitteilten. In der Belegung der Plätze gab es dabei im Vergleich zu den anderen Folgen interessante Verbindungen. Auch die Einteilung in Klassen, die von den Hörern immer wieder gewünscht wurde, hat sich bewährt. Warum aber kein VHFL seinen Stand gemeldet hat, ist nicht bekannt. Gerade die VHFL forderten in mehreren Zuschriften, berücksichtigt werden zu wollen. Das ist nun geschehen, jedoch die Beteiligung in dieser Klasse ist nicht vorhanden. Vielleicht hätte in der Aufforderung klarer zum Ausdruck kommen müssen, daß bei den VHFL die beständigsten und gehörten Großfelder gewertet werden. DM-2645/H teilt mit, daß er auf 2 m 7 Länder bestätigt und 11 gehört habe und DM-EA-3625/A 1 Land bestätigt und 4 gehört, das gleichzeitig 5 bestätigte Großfelder und 9 gehörte Großfelder sind. Unsere VHFL müßten zukünftig mehr in den Vordergrund treten.

Nun zur Auswertung:

Klasse DM-SWL

Platz	DM-	best.	gehört	Platz	DM-	best.	gehört
1	0229/H	140	188	18	2657/A	29	77
2	2468/N	117	183	19	2164/F	27	78
3	2542/L	111	186	20	3167/N	26	118
4	2088/M	100	172	21	3327/M	21	112
5	2414/N	99	199	22	3215/G	19	46
6	1949/M	99	192	23	2531/C	18	39
7	2645/H	85	138	24	2278/C	17	41

8	2589/M	75	186	25	3374/M	16	53
9	2703/A	68	205	26	2646/F	15	28
10	2509/A	67	121	27	1897/C	15	24
11	2316/I	58	118	28	3367/L	14	110
12	2170/I	58	103	29	3110/M	14	84
13	2401/L	57	141	30	2380/E	12	18
14	2516/L	40	118	31	2487/I	8	20
15	1654/N	38	70	32	3369/L	7	69
15	2290/L	38	70	33	3700/O	4	44
16	2602/L	36	73				
17	3019/N	33	111				

Klasse DM-EA

Platz	DM-EA-	best.	gehört	Platz	DM-EA-	best.	gehört
1	3210/A	43	92	9	3784/N	5	22
2	3594/F	41	144	10	3642/G	4	75
3	3457/L	18	71	11	3429/B	2	33
4	2740/H	15	31	12	3625/A	2	21
5	2958/G	14	65	13	3612/I	1	51
6	3546/L	13	124	14	3241/F	1	20
7	3627/H	8	50	15	3809/J	1	13
8	3658/H	6	55				

### Erfahrungsaustausch im Referat Jugendarbeit

Auf der 8. Tagung des Zentralvorstandes würdigte der Vorsitzende des Zentralvorstandes der GST, Kamerad Kurt Lohberger, in seinen Ausführungen u.a. die Arbeit der Funkende- und -empfangsamateure. In diesem Zusammenhang wies er auf die Bedeutung der Arbeit und Ausbildung der KW-Hörer und der jüngeren Kameraden hin. Er forderte die Anwesenden auf, auch dieser Aufgabe ihre Aufmerksamkeit zu widmen.

Zur Verwirklichung dieser Anregung habe ich die Absicht, im Referat Jugendarbeit des Radioklubs der DDR den ersten Erfahrungsaustausch zu organisieren. Dieser Erfahrungsaustausch soll im November 1967 im Radioklub der DDR durchgeführt werden. Daran sollen alle für die Arbeit mit den SWL's verantwortlichen Kameraden der Bezirks-Radioklubs teilnehmen. Ist ein solcher Kamerad in einem Bezirks-Radioklub noch nicht berufen worden, soll der Leiter des Bezirks-Radioklubs teilnehmen. Ich halte es auch für wichtig, zunächst einige der erfolgreichsten Ausbilder, die besonders umfangreiche Erfahrungen in der Jugendarbeit haben, einzuladen. Die Einladung erfolgt zum geeigneten Zeitpunkt auf dem Organisationswege.

Mit diesem Kreis erfahrener Kameraden sollten wir eine Reihe wichtiger Fragen beraten, wie

- Sicherung der Ausbildungsaufgaben für die Funkempfangsamateure nach der ASW 1968,
- die Rolle der SWL's an den Klubstationen,
- die Bedeutung und Stellung der AG's mit Jung- und Thälmannpionieren,
- Meisterschaften der Jung- und Thälmannpioniere im Nachrichtensport.

Sicher gibt es noch eine Reihe anderer Fragen, die gerade für unsere jungen und jüngsten Kameraden gelöst werden müssen. Aber ich denke: viele Köpfe - viele Wege! Beraten wir also!

Egon, DM 2 BFA

# Aktuelle Information

## Elektronische Stimme

(H) Es gibt bereits einen Elektronenrechner, der mit menschlicher Stimme spricht. Die Töne sind auf einen Film als Träger gebannt. Der Film wird mit 1,6 f/Sec. bewegt. Eine Fotozelle wandelt die optischen Lichtzeichen in elektrische um. So können einfache Worte zusammengesetzt werden, und es kann wie bei jeder anderen Rechenanlage programmiert werden.

## Elektronische Taste mit integrierten Schaltungen

(M) Die amerikanische Firma Palomar Engineers fertigt für Funkamateure eine elektronische Taste für 67,50 Dollar (in konventioneller Technik 95 Dollar). Zur Taste gehören 6 integrierte Schaltungskreise und 2 Binärzähler.

## Neue japanische Rechenmaschinen

(M) Die Firma Hayakawa entwickelte eine Rechenmaschine in integrierter Schaltungstechnik. Die Firma Cannon Camera Co. bietet eine Rechenmaschine mit Trommelspeicher für 1460 Dollar an. Der bisher nur bei Rechenautomaten verwendete Trommelspeicher vereinfachte die Schaltung der Rechenmaschine erheblich.

## Gesteuertes Elektronenblitzgerät

(M) Die amerikanische Firma Honeywell brachte für ihr Blitzgerät Auto Strobanar 660 eine Automatik heraus, die die Blitzentladung mit Hilfe eines Fotowiderstandes und einer Entladungsröhre durch plötzliches Entladen des Kondensators bei Erreichen der notwendigen Belichtungszeit beendet.

## Kleinbildkamera mit Elektronik

(M) Die japanische Kleinbildkamera „Olympus 35-LM“ verwendet für die Einstellung der Belichtungszeiten eine elektronische Schaltung mit u. a. einem CdS-Fotowiderstand, 6 Transistoren und 3 Dioden.

## Diode AD 5540

(H) Die Gallium-Arsenid-Dioden werden bereits nicht nur für Halbleiter-Einzellaser verwendet, es werden auch Mikrowellengeneratoren mit ihrer Hilfe gebaut.

Der Diodentyp AD 5540 vermag auf Frequenzen zwischen 12 und 14 GHz 1  $\mu$ W Ausgangsleistung abzugeben. In Sperrichtung liegt in der Nähe der Durchschlagspannung die Diodenkapazität zwischen 0,4 ··· 1,4 pF, der Wirkungsgrad zwischen 0,2 und 2 %.

## Dual-Trigger

(H) Dual-Trigger heißen Dioden, welche den Anwendungsmöglichkeiten der Thyristoren sehr nahe kommen. Diese Dioden weisen Kennlinien auf, wie sie zwei gegengeschaltete Zenerdioden haben. Gleichgültig, ob negative oder positive Spannung angelegt wird, der Strom beginnt sofort sehr steil auf ein sicheres Spannungsniveau anzusteigen.

Aus der steilen Stromänderung geformte Spannungsimpulse sind zur Regelung in Thyristorschaltungen und zur Steuerung von Gleichrichtern geeignet.

## Integrierte Schaltungen in den USA

(M) Die Firma Westinghouse produziert ein Magnetbandgerät mit integrierter Schaltung. Das Batteriemodell für 50 Dollar besitzt eine NF-Leistung von 1 W.

Die Firma General Electric fertigt zwei Taschenempfänger mit integrierter Schaltung. Die aktiven Bauelemente und einige Widerstände sind als integrierte Schaltung durchgeführt und mittels gedruckter Schaltung mit den restlichen passiven Bauelementen verbunden. Der Preis von 30 und 40 Dollar stellt eine gute Konkurrenzfähigkeit sicher.

Die Firma General Electric verwendet integrierte Schaltungen in einem Magnetbandgerät, einem tragbaren FS-Empfänger sowie in einem achtspurigen Magnetbandgerät.

Ford, Chrysler und General Motors benutzen integrierte Schaltungen für Spannungsregler in Kraftfahrzeugen. Der Preis beträgt etwa 3 Dollar.

Es wird behauptet, daß in einem Auto mehr als 100 integrierte Schaltungen angewendet werden können. Elektronische Transistorzündgeräte setzen sich wegen ihres Preises nur schwer durch (bis 75 Dollar Mehrkosten). Bei Anwendung integrierter Schaltungen sollen diese Mehrkosten nur etwa 20 Dollar betragen.

Der Wert der im Jahre 1966 produzierten integrierten Schaltungen war um 18,2 % größer als im Jahre 1965, und das Volumen betrug 10 % der amerikanischen Bauelementeproduktion.

## DATOS 1967 in Prag

(M) Im Juni fand in Prag die Ausstellung DATOS 1967, die an der Ausstellung INCOMEX anknüpft, statt.

Die Ausstellung DATOS 1967 hatte den Zweck, das Weltniveau auf dem Gebiet kleiner und mittlerer technischer Mittel für die Mechanisierung administrativer Arbeiten, die billiger als Rechenautomaten sind und auch den anspruchsvollsten Forderungen des Sammlers, der Übertragung und der Verarbeitung von Informationen genügen, vorzuführen.

Die Ausstellung wurde von zahlreichen staatlichen Institutionen und Einrichtungen organisiert. Im Laufe der Ausstellung fand ein viertägiges Symposium statt.

## Computer trifft Auswahl

Computer haben neuerdings auch in der schwedischen Rinderzucht Anwendung gefunden. In Hallsta wurde ein Datenverarbeitungszentrum eingerichtet, das über einen Computer verfügt, der die Auswahl der Zuchttiere entsprechend bestimmten züchterischen Zielen trifft. Zu diesem Zweck wird der Computer mit den entsprechenden Daten der Wachstumsgeschwindigkeit, des Milch- und Fleischtrages, des Proteingehalts von Milch und Fleisch usw. „gefüttert“. Er verwertet

die Informationen und trifft danach die Auswahl der Zuchttiere. Bevorzugt gezüchtet werden die Tiere, die ein schnelles Wachstum zeigen und einen hohen Proteingehalt der Milch aufweisen.

## Computer als Zeichner

Wissenschaftler eines japanischen Elektronik-Unternehmens haben einen Computer so eingerichtet, daß er die Funktion eines Trickfilmzeichners ausfüllen kann. Mit seiner Hilfe wurde ein gezeichneter Werbefilm für das japanische Fernsehen hergestellt.

Die Bewegungen in gezeichneten Filmen entstehen durch eine lange Folge von Bildern, die sich jeweils durch eine Nuance voneinander unterscheiden. Diese mühsame Zeichenarbeit übernimmt nun der Rechenautomat. In ihm wird nur das erste und letzte Bild eines Bewegungsablaufes, von einem Zeichner hergestellt, gespeichert. Alle dazwischenliegenden Bilder zeichnet der Rechenautomat selbständig getreu dem eingegebenen Programm.

## Elektronischer Zahn

Mit Hilfe eines „elektronischen Zahnes“, der die Form des ersten Mahlzahnes hat, 7,6 mm breit, ebenso hoch ist und sechs Miniatursender sowie 28 elektronische Bauelemente und zwei Batterien enthält, will Prof. D.M. Ash im Institut für Zahnheilkunde der Universität Michigan den Mechanismus von Kieferbewegungen und den Kaugang genauestens erforschen. Der elektronische Zahn wird wie eine Brücke eingesetzt und fungiert als normaler Zahn. Mit Hilfe der eingebauten Drucksensoren und anderen Bauelementen werden eine Fülle von Informationen über das Kräftespiel an den Zahnflächen und im Kieferbereich ermittelt und durch die eingebauten Sender drahtlos übertragen. Die Forschungen sollen für die Zahnmedizin, insbesondere für Zahnstellungs- und Biß-Anomalien, von großem Interesse sein.

... und das gibt es auch

Von 1948 bis 1960 hat es eine telefonische Abhöranlage im Rathaus der westdeutschen Kreisstadt Osterholz-Scharmbeck den jeweiligen Stadtdirektoren ermöglicht, Gespräche mit der Stadtverwaltung zu kontrollieren und abzuhearn. Das bestätigte jetzt der Oberstadtdirektor Joachim Wächter.

## Kurz berichtet aus der DDR

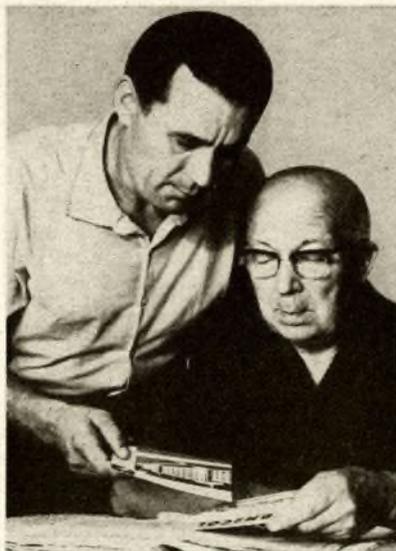
„Phonotron 67“ nannten die Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft Amateurfunk des Pionierpalastes „Walter Ulbricht“ in Dresden ihr phonetisches Sprachkabinett, das sie dem Institut für Lehrerbildung in Radebeul übergaben. Die elektronische Lehranlage wurde in über 4000 Stunden mühsamer Kleinarbeit hergestellt. Sie soll den Dozenten eine weitestgehende Rationalisierung ihres Unterrichtes ermöglichen. Die fünfzehn Schüler im Kabinett sind durch Mikrofon und Kopfhörer mit dem Pult verbunden. Von dort aus kann sie der Dozent in Unterrichtsprogrammen einblenden, die von Tonbändern abgespielt werden. Eine Unterhaltung einzelner Schüler untereinander ist durch Regelung vom Pult aus ebenso möglich wie eine Konsultation mit dem Dozenten. Besonders beim Erlernen von Fremdsprachen wird sich diese Anlage bewähren. Aber auch Fächer wie Mathematik, wo es den unterschiedlichen Leistungsstand der Schüler zu beachten gilt, können durch diese individuelle Lehrmethode profitieren. Die technische Vielfalt des „Phonotron 67“ wird durch die Tatsache verdeutlicht, daß sich im Gerät fünf Kilometer Kabel und etwa 30 000 Lötstellen befinden. Das Gerät hat, die Arbeitszeit nicht eingerechnet, einen Wert von 20 000 Mark. Die 14- bis 17-jährigen Jungen haben in ihrer Freizeit über ein Jahr an dem Kabinett gebaut. - Der VEB Schiffelektronik entsteht am Stadtrand von Greifswald. Damit wurde der Auftakt für die sozialistische Industrialisierung gegeben, wie sie im Perspektivplan des Bezirkes eines bisher über-

wiegend landwirtschaftlichen Gebietes im Norden der DDR vorgesehen ist. - Doppelt so viel wie im Jahre 1960 werden die 13 VVB des Industriebereiches der Elektrotechnik der DDR in diesem Jahr produzieren. Der Export von elektrotechnischen und elektronischen Anlagen und Geräten in die UdSSR soll bis 1970 um 72 Prozent anwachsen und wird dann die Milliardengrenze überschreiten. Neun VVB stellten vom 20. bis 30. Juli im Moskauer Sokolniki-Park auf 7000 Quadratmetern unter dem Motto „Elektrotechnik - Elektronik - Automation aus der DDR“ ihre Exponate aus. - Der VEB Draht- und Schraubenwerke Finsterwalde hat als erster Betrieb der VVB Wälzlager und Normteile das elektronische Fertigungs-, Organisations- und Datenverarbeitungssystem „fertodata 1100“ übernommen und installiert. 48 Fertigungsstraßen mit den produktivsten Maschinen und Automaten sind an das elektronische Überwachungs- und Kontrollsystem angeschlossen. Durch diese Anlage soll die zeitliche Auslastung der Fertigungsstraßen um 4,4 Prozent erhöht werden. Das entspricht einer Steigerung der Arbeitsproduktivität um rund 7 Prozent. - Das Vorschlags- und Erfindungswesen entwickelte sich in der DDR zu einem festen Bestandteil der sozialistischen Rationalisierung. Allein im Jahre 1966 beteiligten sich 607 000 Werktätige an der Neuererbewegung. Durch die Aktivität der Neuerer konnte in der Zeit von 1963 bis 1966 ein volkswirtschaftlicher Nutzen von fast 5 Milliarden Mark erzielt werden.

# „Funkamateure“ Korrespondenten berichten

## Wiedersehen nach 25 Jahren

November 1965. „CQ CQ CQ de UO 5 TI...“ Wie schon so oft, sendete der sowjetische Funkamateurer Alexander Titartschuk seinen allgemeinen Anruf. Er erhielt Antwort aus unserer Republik, aus Dresden: „UO 5 TI de DM 2 COL...“ So entstand eine ganz normale Funkverbindung zwischen beiden Funkern. Nichts Neues für sie. Doch dann erzählte Alexander Titartschuk dem Dresdner Funkamateurer Günter Herfert, daß er in Neustadt in Sachsen gute Freunde während des Krieges hatte, daß er gern wüßte, ob sie noch leben und wo sie jetzt sind. DM 2 COL antwortete: „Ich helfe!“ Die QSL-Karten wurden ausgetauscht, und damit war die Funkverbindung schon



Alexander Titartschuk (links) und der Bäckermeister von Neustadt  
Foto: W. Hantzsch

fast wieder vergessen. Doch dann erhielt Alexander Titartschuk aus unserer Republik Post, Post von seinem Freund aus Neustadt. Der Dresdner Funkamateurer Günter hatte nachgeforscht und konnte Alexander so helfen, seinen Freund wiederzufinden.

Diese Freundschaft entstand 1942. Alexander Titartschuk war durch die Faschisten aus seiner Heimat verschleppt worden und mußte in einem Rüstungsbetrieb in Neustadt in Sachsen als Zwangsarbeiter arbeiten. Sie hausten in tristen Baracken unter strenger Bewachung. Nachdem Alexander seine „Untauglichkeit“ für andere Arbeiten bewiesen hatte, wurde er in der Küche eingesetzt. Dort war es leichter. Täglich mußte er vom Bäcker, der gleich gegenüber dem Werk wohnte, das Brot holen. Oft steckte ihm der Bäckermeister heimlich Brot zu. Alexander

faßte Vertrauen. Und bald hatte er auch Gelegenheit Radio Moskau zu hören. Zwischen beiden entstand eine enge Freundschaft. Bis eines Tages Alexander verraten wurde. Die Gestapo brachte ihn ins KZ Mauthausen. Alexander konnte noch eine Karte an seinen Freund schicken, doch dann brach die Verbindung ab. Beide sahen sich nicht wieder.

Und nun weilte Alexander Titartschuk Anfang August in unserer Republik. Es gab ein herzliches Wiedersehen mit seinem Freund, dem Bäckermeister aus Neustadt. Er besuchte auch den ehemaligen Rüstungsbetrieb, der heute ein großes Landmaschinenkombinat ist, und besichtigte die dortige Klubstation DM 4 RL. DM 4 YRL zeigte ihm die Station, und Alexander Titartschuk bat, einmal an der Station arbeiten zu dürfen. Ihm gelang von deutschem Boden aus eine Verbindung mit seiner Tochter Olga. Ja, genau so tüchtig wie der Vater ist auch Alexanders Tochter. Mit 10 Jahren begann sie schon, sich dem Amateurfunk zu widmen, und heute, mit 16 Jahren, ist sie seit Anfang des Jahres Inhaberin des Rufzeichens UO 5 OI.

So lernten wir Alexander Titartschuk kennen, als aufgeschlossenen Menschen und guten Freund. Alexander kommt aus der Moldauischen SSR, aus Kalasch. In Odessa nahm er nach seiner Rückkehr in die Heimat ein Ingenieurstudium auf, und heute arbeitet er in einem sowjetischen Werk als Diplomrundfunkingenieur. Mit seiner selbstgebastelten Funkstation hatte er bereits fünfeinhalbtausend QSO's mit Amateuren der ganzen Welt. Er verständigt sich in russisch, rumänisch, polnisch, deutsch, tschechisch und bulgarisch. Jetzt will er noch die englische Sprache lernen.

Mit seiner 200-W-Input-Station arbeitet er auf allen Bändern, vorwiegend auf dem 20-m-Band.

Alexander Titartschuk bat uns, die Amateure der Deutschen Demokratischen Republik herzlich zu grüßen, viele 73 und 55 auszurichten, und wünscht ihnen einen guten Empfang.

Herma Günther, DM-EA-3906/L

## GST-Spezialisten helfen Nachrichtensoldaten

Am Tag der Nationalen Volksarmee übergaben die Kameraden des „Klubs Junger Funker“ aus Wildau bei Königs Wusterhausen ihrer Pateneinheit, der NVA – Grenze, die „Halbautomatische Verbindungsanzeige für gestörte Nachrichtenverbindungen“. Vor wenigen Tagen erhielten sie vom Leiter der Funkzentrale die Bestätigung, daß die Geräte nach mehrwöchiger Erprobung

nun im Einsatz sind, störungsfrei arbeiten und sich ausgezeichnet bewähren.

Das war Grund genug, sich um die Teilnahme am Spezialistentreffen der Jungen Neuerer zu bewerben, das inzwischen in Jena stattfand.

Und so zogen sie dann in Richtung Jena mit ihrem Exponat los, als einzige Gruppe übrigens, die unsere Organisation vertrat – auch äußerlich, schmuck in GST-Hemden und dunklen Hosen. Sie gehörten nun zu den 76 besten Jugendkollektiven, die mit der Teilnahme am Spezialistentreffen durch das Ministerium für Volksbildung für hervorragende ökonomische Erfolge ausgezeichnet wurden.

Was hatten unsere Kameraden mit der „Verbindungsanzeige“ geschaffen?

Im praktischen Nachrichtenverkehr der Funkzentrale gab es zeitliche Schwierigkeiten für den Dienstfunker, wenn

### Leipzig führt

Bei der Zwischenauswertung des Wettbewerbes zu Ehren des 50. Jahrestages der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution am 15. Jahrestag der GST gingen die Nachrichtensportler der Bezirke

Leipzig – Cottbus – Schwerin als Sieger hervor.

Herzlichen Glückwunsch!

eine Linie ausfiel und er diesen Umstand schnell und zügig melden mußte. Für die Zeit der Meldung, und diese war oft nicht kurz, fiel der Soldat am Gerät aus.

Diesen Tatbestand zu ändern, hatten sich die Jungen Funker vorgenommen. Mit Hilfe der „Verbindungsanzeige“ ist es heute möglich, aus drei Betriebsräumen (Funkraum, Fernsprechräum, Fernschreibraum) innerhalb einer Sekunde die Störung zum Mechaniker vom Dienst sowie gleichzeitig zum Diensthabenden Nachrichtenoffizier zu melden. Die Fernsprecher und Fernschreiber wurden gleich mit in die Meldelinien einbezogen, weil es hier mit der Meldezeit ähnlich schlecht aussah.

Dieses Problem technisch zu lösen, war für die Kameraden nicht ganz einfach, sind doch von insgesamt zwölf Mitgliedern sieben von ihnen unter 14 Jahre und fünf unter 16 Jahre alt. Es klappte jedoch gut. Unter Anleitung ihres Ausbilders, des Kameraden Klaus Adam, DM 2 BVD – DM 3 VD, Unterleutnant der Reserve, bauten die Jungen in fünf Monaten die Geräte auf. Dabei montierten sie u. a. 510 Anzeigelampen und 170 Kippsschalter.

Auf der MMM im Kreis Königs Wusterhausen erhielten sie dafür die Leistungsstufe I, eine ansehnliche Geldprämie und dürfen ihr Exponat

auch auf der Bezirksmesse ausstellen. Wie man also sieht, ist es auch für unsere Sektionen „Amateurfunk“ nicht schwer, Gelegenheiten zu erkunden, wo sie ökonomisch wirksam werden können.

Kaum vom Spezialistentreffen zurück, gibt es schon wieder neue Pläne, geboren bei einer Betriebsbesichtigung des VEB Schwermaschinenbau „Heinrich Rau“ in Wildau. Man sah mit Erstaunen, wie die Kollegen die Betriebswärme an Lagerschalen durch Handauflegen ermittelten. Hier elektronisch „dran zu drehen“, nahmen sich die Kameraden vor und planen ein entsprechendes Meßgerät.

Die fehlenden Meßfühler brachte man gleich vom Spezialistentreffen mit, als man innerhalb des Veranstaltungsplanes die Keramischen Werke in Hermsdorf besichtigte und der Werkdirektor ein erfreuliches Verständnis für die Materialwünsche der Pioniere zeigte. Auch für Amateurwünsche fiel noch manches ab, hi.

Nebenher sei bemerkt, daß die Kameraden auch in der Sektionsausbildung ganz „dicke da“ sind. Sie stellen zwei Bezirksmeister in der Funk-Einzelwertung und holten sich als jüngste aller teilnehmenden Mannschaften im Funkmehrwettkampf die Bronzemedaille.

DM 2 AUD

## Unser Schulklub

Anfang 1965 wurde in unserer Schule ein Klub Junger Funker gegründet. Die Kameraden sind im Alter von 10 bis 14 Jahren, sie nehmen wöchentlich einmal an der Ausbildung teil. Als Anfangsthema wurde mit der Sprechfunkerausbildung an den Geräten FU 0,25 und FK 1a begonnen. Der

Die Station DM 2 CXN ist seit April dieses Jahres QRV, vorläufig nur auf 80. Es wurden bereits 1200 QSOs in A3 und A1 gefahren. OM Gabriel Schön aus Werdau arbeitet mit einem 6stufigen Eigenbau-TX, Input etwa

Themenplan Funktechnik wurde im Unterrichtsraum gelehrt. Den Abschluß bildeten immer Nachrichtenübungen im nahen Raum.

Bei uns begannen diese Übungen mit dem Übersetzen über die Elbe. Punkt 1: Verbindungsaufnahme mit den Funkgeräten. Punkt 2: Arbeiten mit selbstgebauten Peilempfängern. Punkt 3: Überbauen einer Morseanlage an einen Bach. Punkt 4: Am Endziel wurde um die goldene Fahrkarte geschossen. Allen Kameraden machte diese Übung große Freude.

Hier zeigte es sich, welcher Leistungsstand erreicht wurde und mit welcher Beharrlichkeit gearbeitet worden ist. Es wurden Funktrupps gebildet, die nach Karte und Leuchtsignalen arbeiten mußten. Diese Art der Übung zeigte, daß die Kameraden mit großem Interesse ihre Aufgaben durchführten und hohe Leistungen erzielt wurden.

Nach Abschluß der Sprechfunkerausbildung arbeiten die jungen Kameraden nun als Funkmechaniker. Sie erhielten den Auftrag, eine Wechselsprechanlage zu bauen. Diese Aufgabe konnte bis zum VII. Parteitag der SED realisiert werden.

Mit dem Aufbau einer Schulfunkanlage an unserer Schule müssen nun die Kameraden wieder zeigen, was sie gelernt haben. Drei Kameraden dieser Gruppe werden zwei Empfänger 0-V-2 und einen Antennenverstärker bauen. Die Arbeiten werden geleitet von zwei Freunden unserer Paten-Klubstation DM 4 ML in Scharfenberg.

Wir möchten gern mit einem anderen Schulklub aus dem In- oder Ausland in Verbindung treten.

2. Oberschule Coswig  
DM-EA-2817/L, DM 4 ML

200 W. Der RX ist ein MWE „C“ mit Quarzkonverter und Nachsetzer E 10 L. Als Mikrofon dient das „Dralowid-Reporter“, das vor dem Kriege als Rundfunk-Studio-Mikrofon gebräuchlich war.

## Neues aus Ilmenau

Mit gutem Erfolg wurde von der Grundorganisation der Technischen Hochschule Ilmenau im Frühjahr 1967 zusätzlich zum Ausbildungsprogramm des Staatssekretariats für Hoch- und Fachschulwesen die Ausbildung an Funkstationen kleiner Leistung durchgeführt. Sie war ursprünglich nur als „Lückenfüller“ für Schlechtwettertage während der vormilitärischen Ausbildung der Studentinnen und Studenten im GST-Zeltlager Scheibe-Alsbach vorgesehen, fand aber regen Anklang bei allen Lehrgangsteilnehmern. Wie die Lehrgangsleitung hervorhob, wurde durch diese Ausbildung vor allem auch das Interesse an der Gesamtausbildung gehoben. So diente die Funkausbildung nun nicht mehr als Lückenfüller, sondern wurde z. T. fest in das Programm für die vormilitärische Ausbildung aufgenommen.

Während eines Geländemarsches hatten die Kameraden Gelegenheit, ihre im Schnellverfahren erworbenen Kenntnisse zu zeigen. Die einzelnen Gruppen führten Stationen mit und hatten während des Marsches mit der Hauptfunkstelle Verbindung aufzunehmen und zu halten. Die eifrigsten Lehrgangsteilnehmer stöberten noch nach Dienstschluf die Funkausbilder auf und liefen sich von ihnen tiefer in die Geheimnisse des Nachrichtensports einführen. Dicht umlagert war hierbei auch die Amateurfunkstation 10RT von DM 6 AK, die zur Zeit des Lehrgangs portable aus dem Zeltlager arbeitete. Etliche Lehrgangsteilnehmer, die hier zum ersten Male mit dem Nachrichtensport der GST in Berührung kamen, äußerten den Wunsch, in der Sektion Nachrichtensport der TH weiterhin an der Ausbildung teilzunehmen.

\*

Zum 15. Jahrestag der GST hat die Sektion Nachrichtensport der TH Ilmenau die für 1967 gestellten Aufgaben erfüllt und übererfüllt. Leider sind wir nicht in der Lage, zu kontrollieren, inwieweit wir dem Kreis gegenüber unsere Aufgaben erfüllt haben. Trotz wiederholter Bemühungen konnten wir nicht erreichen, daß die dem Kreis gestellten Aufgaben auf die Grundorganisation bzw. Sektionen aufgeschlüsselt wurden. Die noch vorhandenen Sektionen sind daher gezwungen, sich ihre Ausbildungsaufgaben mehr oder weniger selber zu stellen.

\*

Einen guten Erfolg konnte das Kollektiv Borgwardt/Bartsch auf der Kreis-MMM 1967 in Ilmenau erringen. Es erhielt für das Exponat „Magnetinduktives Materialprüfgerät“ das Prädikat „ausgezeichnet“. Eine gute Beurteilung des Gerätes gab auch die Firma Ed. Rasch in Ohrdruf, bei der sich ein Muster des Gerätes im Einsatz befindet. So wird z. B. mit dem Gerät bei der Prüfung von Ventilstößeln auf Einhaltung der geforderten Härtegrade eine Arbeitszeiterparung von 80 % erreicht.

\*

Mit welchen Mitteln ist es möglich, den hauptamtlich Angestellten eines Kreisvorstandes der GST ein geringes Maß an Interesse für den Nachrichtensport der GST beizubringen und sie zu bewegen, auf diesem Gebiet ein Minimum an Arbeit zu leisten? Wir Ilmenauer haben in dieser Richtung bisher noch keine Erfolge verbuchen können. Unsere Hauptamtlichen überlassen die gesamte Arbeit auf dem Gebiet des Nachrichtensports einigen ehrenamtlichen Funktionären. Sie behaupten, für die anderen Sportarten dermaßen viel arbeiten zu müssen, daß für den Nachrichtensport keine Zeit mehr bleibt. Außerdem hätten sie hiervon „sowieso keine Ahnung“! Uns würde interessieren, wie und mit welchem Erfolg andere KRK mit ihren Kreisvorständen zusammenarbeiten. Unsere Anschrift: 63 Ilmenau, Box 140. Für u. U. eingehende Briefe und Meinungen zu diesem Thema danken wir im voraus. (Vielleicht hilft unsere Serie „Im Blickpunkt: Nordhausen“, Heft 4-7/1967? Die Redaktion)

Borgwardt  
Vors. d. KRK Ilmenau



# Contestinformationen des Radioklubs der DDR

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

## CQ WW DX Contest 1967

1. **Contestperioden:** Fone: 21. 10. 67 0000 GMT bis 22. 10. 67 2400 GMT, CW: 25. 11. 67 0000 GMT bis 26. 11. 67 2400 GMT

2. **Bänder:** Alle Amateurbänder von 3,5 MHz bis 28 MHz sind zugelassen.  
3. **Teilnahmearten:** 1. Einmann-Stationen, a) Allband-Betrieb, b) Einband-Betrieb; 2. Mehrmann-Stationen mit einem Sender, 3. Mehrmann-Stationen mit mehreren Sendern. Die unter 3. arbeitenden Stationen können gleichzeitig auf mehreren Bändern arbeiten. Es darf pro Band jedoch nur ein Signal zu hören sein.

4. **Nummerntausch:** Fone-Stationen tauschen 4stellige Nummern (RS + Zone) und CW-Stationen 5stellige Nummern (RST + Zone) aus.

5. **Punkte:** a) QSOs mit außereuropäischen Stationen = 3 Punkte, b) QSOs mit europäischen Stationen = 1 Punkt, c) QSOs mit dem eigenen Land = 0 Punkte

Mit jeder Station darf nur einmal auf jedem Band gearbeitet werden.

6. **Multiplikator:** Jedes gearbeitete DXCC-Land auf jedem Band gibt einen Multiplikator. Jede gearbeitete Zone auf jedem Band gibt einen Multiplikator. Der Endmultiplikator ergibt sich aus der Summe der gearbeiteten Zonen und Länder auf jedem Band.

7. **Endergebnis:** a) Einband-Betrieb: Die Summe der QSO-Punkte eines Bandes wird multipliziert mit der Summe der Länder und Zonen des gleichen Bandes, b) Allband-Betrieb: Die Summe der QSO-Punkte aller Bänder wird multipliziert mit der Summe aller Länder und Zonen auf allen Bändern.

Einmann-Stationen müssen mindestens 12, Mehrmann-Stationen mindestens 24 Stunden gearbeitet haben, wenn sie sich um das Siegerdiplom ihres Landes bewerben wollen.

8. **Logs:** Es sind die Vordrucke des Radioklubs der DDR zu verwenden. Für jedes Band ist ein separates Blatt erforderlich. Jede neu gearbeitete Zone und jedes neu gearbeitete Land sind im Log kenntlich zu machen. Auf dem Deckblatt sind anzugeben:

1. Die Summe der QSOs pro Band
2. Die Summe der QSO-Punkte pro Band
3. Die Summe der Länder pro Band
4. Die Summe der Zonen pro Band
5. Die Gesamtsumme der QSOs
6. Die Gesamtsumme der QSO-Punkte
7. Die Gesamtsumme der Länder
8. Die Gesamtsumme der Zonen
9. Das Endergebnis
10. Die Teilnahmeart

Die Logs sind auf doppelte QSOs und richtige Bewertung zu kontrollieren. Die Logs sind bis 30. 10. 67 (Fone-Teil) und bis 4. 12. 67 (CW-Teil) an die Bezirkssachbearbeiter und bis 9. 11. 67 (Fone-Teil) bzw. 14. 12. 67 (CW-Teil) an DM 2 ATL zu senden. Es gilt jeweils der Poststempel. Im Contest gibt es keine SWL-Wertung.

## OKDX-Contest 1967

1. **Contestperiode:** 12. 11. 67 0000 bis 2400 GMT

2. **Bänder:** Alle Amateurbänder von 3,5 MHz bis 28 MHz sind zugelassen.  
3. **Betriebsart:** Nur Telegrafie

4. **Teilnahmearten:** a) Einmann-Allband, b) Einmann-Einband, c) Mehrmann-Allband.

5. **Nummerntausch:** Es werden 5stellige Nummern ausgetauscht. Sie bestehen aus RST und zwei Zahlen, die die Anzahl der Lizenzjahre bedeuten. Klubstationen geben die Anzahl der Jahre ihres Bestehens an. Beispiel: Ein OP ist lizenziert seit 1958 und sendet damit „59939“.

6. **Punkte:** QSOs mit OK-Stationen zählen 3 Punkte. QSOs mit anderen Stationen zählen 1 Punkt. QSOs mit dem eigenen Land zählen 0 Punkte. Jede Station darf nur einmal pro Band gearbeitet werden.

7. **Multiplikator:** Die Präfixe entsprechend den WPX-Regeln zählen als Multiplikator pro Band. Präfixe sind z. B. OK1, OK2, UA1, UA3, UW3, UV3, UA4, UW4 usw.

8. **Endergebnis:** Die Summe der QSO-Punkte wird multipliziert mit der Summe der Präfixe.

9. **Logs:** Es sind die Vordrucke des Radioklubs der DDR zu benutzen. Für jedes Band ist ein separates Blatt zu verwenden. Jeder neu gearbeitete Präfix ist mit dem ersten QSO kenntlich zu machen. Die Logs sind bis 20. 11. 67 (Poststempel) an die Bezirkssachbearbeiter und bis 30. 11. 67 (Poststempel) an DM 2 ATL zu senden.

Vom Veranstalter ist keine SWL-Wertung vorgesehen.

Am 11. und 12. 11. 67 findet außerdem der RSGB-7-MHz-CW-Contest statt. Leider ging bis heute noch keine Ausschreibung ein (Manuskriptabgabe). Aus diesem Grund sollten die DM-Stationen nur am OKDK-Contest teilnehmen.

## Neue DMCA-Inhaber

(Stand 1. 2. 1967)

**DMCA Klasse V:**

Nr. 1 DM 2 BFM

**DMCA Klasse IV:**

Nr. 1 DL 3 BP, Nr. 2 DM 2 BFM, Nr. 3 DM 2 AHM, Nr. 4 DM 2 CFM, Nr. 5 DM 2 AXM, Nr. 6 DM 3 YPA, Nr. 7 DM 2 AUD, Nr. 8 DM 2 CCM, Nr. 9 DM 3 SBM, Nr. 10 DM 2 AMF, Nr. 11 DM 4 HG.

**DMCA Klasse III:**

Nr. 70 DM 4 ZWL, Nr. 71 DM 4 EL, Nr. 72 DM 3 UL, Nr. 73 DM 2 CDL, Nr. 74 DJ 2 GG, Nr. 75 DM 2 BQI, Nr. 76 DM 2 BJB, Nr. 77 DM 3 TPA, Nr. 78 OD 5 LX.

**DMCA Klasse II:**

Nr. 124 DM 3 ZF, Nr. 125 YO 3 KAA, Nr. 126 DM 3 VUH, Nr. 127 DM 3 NPA, Nr. 128 DM 2 BSM, Nr. 129 DM 3 BM, Nr. 130 DM 3 VMJ, Nr. 131 DJ 2 GG, Nr. 132 DM 2 BBE, Nr. 133 YV 5 ACP, Nr. 134 DM 3 TPA, Nr. 135 DM 3 NCJ, Nr. 136 OD 5 LX, Nr. 137 SP 9 YP.

**DMCA Klasse I:**

Nr. 250 DM 3 XZF, Nr. 251 YO 3 KAA, Nr. 252 DM 4 ZZL, Nr. 253 DJ 2 GG, Nr. 254 SM 7 CMV, Nr. 255 DM 6 WAK, Nr. 256 DM 2 AUF, Nr. 257 UW 3 BI, Nr. 258 UA 3 KRV, Nr. 259 YV 5 ACP, Nr. 260 DM 6 UAA, Nr. 261 DM 5 ZGL, Nr. 262 DM 4 WNL, Nr. 263 DM 2 CUL, Nr. 264 DM 3 YDD, Nr. 265 DM 3 UFJ, Nr. 266 DM 3 NCJ, Nr. 267 DM 2 AZJ, Nr. 268 DM 3 SBM, Nr. 269 OD 5 LX, Nr. 270 DM 2 BCF, Nr. 271 DM 3 RGC, Nr. 272 SP 9 YP.

**DMCA Klasse III/SWL:**

Nr. 17 DM 2329/L, Nr. 18 DM 2088/M, Nr. 19 DM 2211/F, Nr. 20 UA 1-11285.

**DMCA Klasse II/SWL:**

Nr. 34 DM 1792/F, Nr. 35 DM-EA-2796/M, Nr. 36 DM 2838/G, Nr. 37 DM-EA-3239/G, Nr. 38 UA 1-11285.

**DMCA Klasse I/SWL:**

Nr. 84 DM 2060/F, Nr. 85 DM-EA-3659/H, Nr. 86 DM-EA-2645/H, Nr. 87 DM-EA-3224/A, Nr. 88 DM 3327/M, Nr. 89 DM 1862/J, Nr. 90 DM 3233/J, Nr. 91 DM 2419/G, Nr. 92 UA 3-18853, Nr. 93 UA 1-11285, Nr. 94 DM 2718/F.

## Ausgegebene Diplome

**WADM II cw**

Nr. 19 DM 3 YPA, Nr. 20 DM 3 UE, Nr. 21 DM 2 BTO, Nr. 22 DM 2 AUF, Nr. 23 DM 2 BQI, Nr. 24 DM 2 BNI, Nr. 25 DM 2 AUO

**WADM III cw**

Nr. 369 DM 3 XPN, Nr. 370 DM 4 BO, Nr. 371 DM 4 YEL, Nr. 372 DM 4 TKL, Nr. 373 DM 2 BSM, Nr. 374 DM 2 BWK, Nr. 375 UW 3 CS, Nr. 376 UW 3 AU, Nr. 377 UF 6 LA, Nr. 378 UB 5 TB, Nr. 379 DM 2 BMG, Nr. 380 DM 4 CF, Nr. 381 DM 3 NPA, Nr. 382 HA 3 GA, Nr. 383 DL 7 LV, Nr. 384 UT 5 KDP, Nr. 385 UT 5 KHB, Nr. 386 UA 1 KUA, Nr. 387 DM 3 TCI, Nr. 388 DM 7 AIG, Nr. 389 DM 2 BBK

**WADM III fone**

Nr. 16 DM 2 DEO, Nr. 17 DM 2 AUF, Nr. 18 OZ 3 WP, Nr. 19 DM 2 DGO

**WADM IV cw**

Nr. 1990 DM 4 WNN, Nr. 1991 DM 2 BMG, Nr. 1992 DM 4 WL, Nr. 1993 YU 4 AVW, Nr. 1994 DM 4 VDJ, Nr. 1995 UA 6 KWB, Nr. 1996 UW 3 BI, Nr. 1997 UC 2 DN, Nr. 1998 UA 3 KRV, Nr. 1999 UW 3 CS, Nr. 2000 OK 3 CGI, Nr. 2001 OK 2 VP, Nr. 2002 OK 1 AGN, Nr. 2003 SP 2 LV, Nr. 2004 DJ 9 OZ, Nr. 2005 SP 3 AUZ, Nr. 2006 SP 3 BFV, Nr. 2007 DJ 8 ET, Nr. 2008 DJ 6 OE, Nr. 2009 UB 5 AX, Nr. 2010 UA 3 EL, Nr. 2011 UW 6 AQ, Nr. 2012 UA 1 TL, Nr. 2013 UQ 2 FM, Nr. 2014 UA 2 LO, Nr. 2015 UT 5 XH, Nr. 2016 UA 3 KAG, Nr. 2017 UA 9 KAM, Nr. 2018 DM 3 RJG, Nr. 2019 DM 3 VML, Nr. 2020 DK 1 IS, Nr. 2021 OK 3 KEU, Nr. 2022 HA 5 FY, Nr. 2023 DM 3 YFJ, Nr. 2024 DL 7 LV, Nr. 2025 UA 3 DB, Nr. 2026 DM 3 VPA, Nr. 2027 DM 3 BE

**WADM IV fone**

Nr. 322 DM 3 NDD, Nr. 323 DM 4 ZWL, Nr. 324 DM 2 BPO, Nr. 325 DJ 8 LR, Nr. 326 DM 2 AUO, Nr. 327 DM 2 BEG, Nr. 328 DM 4 XOL

**RADM II**

Nr. 12 UA1-11285, Nr. 13 DE-15044-DØ8, Nr. 14 DM-1984/F

**RADM III**

Nr. 206 DM-2544/A, Nr. 207 DM-1981/F, Nr. 208 DM-2313/F, Nr. 209 DM-1949/M, Nr. 210 HA8-Ø23, Nr. 211 DM-EA-3210/A, Nr. 212 DM-1167/A, Nr. 213 DM-2611/L, Nr. 214 DM-2750/C, Nr. 215 DM-EA-2917/M, Nr. 216 DM-EA-2796/M, Nr. 217 DM-2838/G

**RADM IV**

Nr. 875 DM-3110/M, Nr. 876 DM-EA-2880/E, Nr. 877 UB5-5002R, Nr. 878 UB5-44034, Nr. 879 OK2-14577, Nr. 880 OK1-363, Nr. 881 OK1-15835, Nr. 882 DM-EA-2580/L, Nr. 883 DM-EA-3466/G, Nr. 884 UA3-18853, Nr. 885 UQ2-22500, Nr. 886 UA3-19521, Nr. 887 LZ1-A-317, Nr. 888 DM-2750/C, Nr. 889 DM-3386/L, Nr. 890 DM-EA-3348/E

**DM-QRA-I**

Nr. 52 OK 1 AJD, Nr. 53 DM 4 MCN, Nr. 54 DM 2 BHI, Nr. 55 OZ 3 GW

**DM-QRA-II**

Nr. 113 DM-2542/L, Nr. 114 DM 6 XAN, Nr. 115 DM 6 AN, Nr. 116 OK 1 VCJ, Nr. 117 OK 1 VHK, Nr. 118 DM 2 BVK, Nr. 119 DM 3 PSM

**Europe-QRA-I**

Nr. 13 SP 5 SM, Nr. 14 OZ 3 GW, Nr. 15 DM 2 BML, Nr. 16 OK 1 KPU

**Europe-QRA-II**

Nr. 61 SP 5 SM, Nr. 62 DM-2693/K, Nr. 63 DL 3 CC, Nr. 64 DM 4 PD, Nr. 65 DL 2 SR, Nr. 66 DM 2 ADJ, Nr. 67 DM 4 ZCO, Nr. 68 OK 3 IS

**DM-DX-Award**

Nr. 94 SP 3 BGD, Nr. 95 SP 3 BES, Nr. 96 DJ 4 AH, Nr. 97 DM 2 AMF, Nr. 98 DM-3064/G, Nr. 99 DM-2589/M, Nr. 100 DM 2 AXM, Nr. 101 UP 2 NW, Nr. 102 DM 2 BNI, Nr. 103 OK 1 AJC, Nr. 104 OK 1 AKU, Nr. 105 DL 3 BP, Nr. 106 DM-2838/G, Nr. 107 KZ 5 JF, Nr. 108 DM-2316/T, Nr. 109 DM 2 BQI, Nr. 110 UA 9 JH, Nr. 111 UA 9 WS, Nr. 112 UV 3 TC, Nr. 113 UC 2 XJ, Nr. 114 DM-2400/L, Nr. 115 DM-2431/L, Nr. 116 YU 1 NOL, Nr. 117 UV 3 QQ, Nr. 118 UB 5 KAW

# UKW-Bericht

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

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

SM 4 UKV, der schwedische Dauerläufer, ist wieder 24stündig auf 145 MHz mit 50 Watt Input QRV. Die Station ist stationiert in 298 Meter ü. NN mit dem QRA HT 23 g. Beim BBT-67 erreichte DM 4 YSN/p 4.378, DM 2 ADJ/p 3.254 und DM 2 BLI/p 1831 Punkte.

Neue Stationen in DM: DM 2 BWJ, Volkman in Hermsdorf, DM 2 BXJ, Walter in Hermsdorf, DM 2 BPA, Bernd in Glowe auf Rügen, DM 4 PG, Peter in Staßfurt, DM 3 TO, Gerold in Berlin-Lichtenberg.

Anruf-ORG-DM? Anlässlich des Jahrestreffens 1967 sprachen sich die anwesenden UKW-Amateure für eine Anruf Frequenz  $144.6 \pm 5$  kHz aus. Diese ORG resultiert aus der Tatsache, daß eine große Zahl von Quarzen für diese ORG in Umlauf sind.

Ob diese Anruf-ORG – eine solche wurde schon vor etwa drei Jahren vom Referrat vorgeschlagen – die QSO-Wahrscheinlichkeit erhöht, bleibt abzuwarten und hängt von jedem OM selbst ab.

Zum Polni den 67 haben in SP 92 Stationen gearbeitet. In der Kategorie I belegte SP 9 DR/p mit 10 300 Punkten den ersten Platz in SP. In der Kategorie II siegte SP 6 LB/p mit 23 000 und in der Kategorie III Sp 5 SM mit 17 000 Punkten, SP A FG/p in der Tatra konnte 10 Länder und 17 000 Punkte erreichen.

Der UKW-Manager-OK hat wieder gewechselt. OK 1 DE hat auf sein Amt verzichtet. Kommissarisch führt nun OK 1 HV die Geschäfte.

2-m-Rauschen trat wieder am 16. 8. 67 zwischen 1930 und 2130 MEZ auf. Einfallrichtung Nord 30°. Berliner Stationen berichteten, daß das Rauschen von Ost nach West über Nord in der Richtung wechselte. Dresden berichtet von Rauschwerten mit 5 9 40 dB.

SP 2 RO hält mit 1870 km das SP-ODX durch das QSO mit SV 1 AB. UB 5 ATQ ist auf  $144.06 \pm 4$  kHz täglich in A1 von 2000 bis 2100 GMT QRV.

36 SP-Stationen beteiligten sich am II. subregionalen Contest im Mai. SP 9 AXV belegte mit 5435 Punkten den ersten Platz unter den ortsfesten Stationen. SP 6 BSB und SP 9 EB folgen.

Portable arbeiteten SP 6 LB/6, 9030 Punkte und SP 9 FG/9, 6352 Punkte. Der DM-UKW-Contest findet am 4. und 5. November in der Zeit von 1900 bis 1300 MEZ statt.

Es wird in zwei Durchgängen gearbeitet. Der Wechsel erfolgt um 0400 Uhr. Es kann in den Betriebsarten A1, A3, A3a, F3 gearbeitet werden. Auf dem 2-m-Band wird 1 Punkt/km und auf dem 70-cm-Band 5 Punkte/km angerechnet.

Die Teilnehmer arbeiten in folgenden Gruppen:

2 Meter (ortsfest und portable)

70 cm (ortsfest und portable)

Diese Einteilung gilt auch für Empfangsamateure.

Teilnahmeberechtigt sind nur lizenzierte SWLs und VHFLs.

Jede Station darf in jedem Durchgang einmal, insgesamt also zweimal, gearbeitet werden. Die Zeit ist in MEZ einzutragen. Die Logs sind in einfacher Ausföhrung bis zum 10. Tag nach Contestschluß an den DM-UKW-Contestmanager DM 2 BIJ, Volker Scheffter, 65 Gera, Am Sommerbad 2, zu senden.

## DX-Bericht

Anlässlich des Bearbeiter-Wechsels für den DX-Bericht gibt es in diesem Monat eine Lücke, die, so gut es geht, ausgefüllt werden soll. Die Meldungen wurden folgenden Quellen entnommen: RSGB-Bulletin, Radio REF, DL-QTC, CQ, DM-DX-MB.

### DX-Neuigkeiten

WA 6 SBO mußte seine Expedition nach FO 8 (Clipperton), TI 9 und HK Ø (Malpelo Isl.) aufgeben, da sein Schiff wegen Maschinenschadens und Mastbruchs ausfällt. Er will mit Don Miller, W9 WNV, den Indischen Ozean besuchen. TJ 1 AL, TJ 1 AJ und TJ 1 AK sind neue Lizenzen in Cameroun.

In Kürze wird die Lizenzsperre in Pakistan aufgehoben.

5 LA 2, 5 LA 3 usw. sind die neuen Präfixe für Liberia.

HZ 3 TYQ will von 8 Z 4 und 8 Z 5 aus arbeiten.

VP 8 FL (Falkland Isl.) ist täglich auf 14.125 SSB um 2030 QRV. QSLs via Box 137, Port Stanley, Falkland Isl.

KH 6 EDY (Kure Isl.) ist täglich ab 17.00 auf 14 215  $\pm$  0 kHz für Europa QRV. Er will bis Oktober bleiben.

ZD 7 KH, 21.335, SSB, 1645, 14.150, SSB, 2100...2130, QSLs via K 2 HVN. In Kürze werden drei weitere Stationen auf St. Helena QRV sein.

VK 9 DR (Christmas Isl.) ist jeden Sonntag ab 1400 auf 21 350 in SSB QRV. QSLs via VK 6 RU.

TJ 8 QQ ex HK 1 QQ hat für TL 8, TT 8 und TR 8 Lizenz und will diese Länder noch 1967 aufsuchen.

FH 8 CE (Comoro Isl.) ist fast täglich gegen 1600 auf 21.300 SSB.

FB 8 WW (Crazet Isl.) ist speziell an Sonnabenden um 1100 auf 21.300 in SSB RV.

Chatam Island soll gegen Ende des Jahres durch ZL 4 PH und ZL 4 MO in CW und SSB aktiviert werden.

VR 4 CR ist die einzige Station auf den Salomon-Inseln (14020.040.080 - CW).

Die Beteiligung beim diesjährigen WAE-CW-Contest war wesentlich größer als vor zwei Jahren. Mit Punktezahlen, die damals noch zum Europaspieg gereicht hätten, ist diesmal nur eine sehr mäßige Platzierung zu erwarten (DM 2 ATD).

Die DXpedition of the Month (DOTM) mit W 2 GHK, Stuart Meyer, als Gründer und Direktor hat in 4 Jahren etwa 300 000 QSL-Karten versandt. BRS 27752 ist als 9 L 1 HW lizenziert. Er hofft, mit Hilfe von 9 L 1 TC und 9 L 1 KZ bald in der Luft zu sein.

HK Ø AZW ist eine neue Station auf San Andres.

JW 3 NI ist eine aktive Station auf Spitzbergen.

Für das Diplom „Island On The Air“ sind folgende Stationen aus Großbritannien interessant: DW 2 NWV (Anglesey), GM 3 GIZ/P (Orkney) GB 2 IS (Scilly), G 2 HKU (Sheppy) G 3 OPI (Walney), GB 3 IIF (Wight). 28 983 kHz ist die Frequenz der Beacon-Station ZD 7 WR.

UA 1 CK/JT wird noch bis zum November in SSB aus der Mongolischen VR arbeiten (QSL via Box 639, Ulan Bator oder via UA 1 CK).

Bei 4 U 1 ITU arbeiteten im vergangenen Jahr 112 verschiedene OPs aus 31 Nationen und allen 6 Erdteilen. Auf den Bändern von 1,8 bis 145 MHz wurden 13 557 QSOs gefahren.

Der IARC will einen „DX-Contest With A Purpose“ veranstalten. Der erste Termin soll Anfang 1968 sein. Er soll zu Studien der Ausbreitungsbedingungen (CPR) beitragen.

VK 2 AVAs Lord-Howe-Expedition kostete über 1200 Dollar, die er selbst bezahlte.

US-Bürger erhalten in Panama Rufzeichen folgender Art: HP 1 X. . .

HI 8 XAL wird vom Juni 1968 ab 3 Jahre in Thailand sein. Er will versuchen, den Bannstatus Thailands im DXCC zu beseitigen.

In Frankreich wird es Rufzeichen mit 3 Buchstaben geben. F5-Stationen dieser Art sind Klubstationen. F1-Stationen neue Lizenzen.

73 de Bernd, DM 2 BTO

Bitte beachten: Der neue Bearbeiter des DX-Berichtes ist DM 2 ATD, Detlef Lechner, 154 Falkensee, Rudolf-Breitscheid-Str. 38/40.

## Nachtrag zur QSL-Managerliste

(Stand 15. Juli 1967)

CO 2 BO/CO 4	- OK 3 HM	PA 6 AA	- PA Ø VB
CR 5 CA	- REP	PA 9 DK	- W 2 OEH
CR 5 SP	- W 6 KNH	PA 9 DS	- F 5 AN
	W 2 GHK	PX 1 EH	- W 2 OEH
CR 7 GF	- W 4 VPD	PX 1 GM	- F 2 GM
EA 7 GF	- WB 2 QMU	PY 7 AIN/Ø	- PY 7 AKW
EA Ø AH	- W 4 DQS	PY 7 AOA/Ø	- PY 7 AKW
	OP HK 1 QO)	PY 7 APS/Ø	- (Fer. d. Noronha)
EL 8 HL	- SM 6-Bureau		
EP 2 GI	- GI 3 HHV	TA 1 KT	- K 4 IEX
EP ML	- GI 3 HHV	TJ 8 QQ	- W 4 DQS
FR 7 ZI	- F 9 OE		(OP KH 1 QO)
GB 1 WGC	- G 3 PKV	TL 8 QQ	- W 4 DQS
HC 9 CA	- SM 6 CKU	TR 8 QQ	- W 4 DQS
HL 9 TC	- W WYV	TT 8 AB	- VE 4 OX
	(ab 67)	TU 2 BQ	- DARC
	WA 4 ZCC	TY 5 ATD	- 5 N 2 AAX
	WA 5 NMP		
HL 9 TE	- K DST	VK 8 OX	- G 5 KG
HV 1 CN	- I 1 AMU		
HZ 1 KE	- G I FWR	VP 1 PV	- G 3 UML
I 2 FRC	- I 1 JT		VE 3 BRG
I 3 CTL	- I 1 CTL	VP 1 RC	- WA 6 BFA
I 6 KDB	- I 1 KDB	VP 2 GZW	- WA 4 UOE
I 9 RB	- I 1 RB	VT 2 KM	- VE 2 AAU
	(Sommer 67)	VP 2 SY	- K 2 MRB (ab 65)
	W 2 GHK	VP 2 VV	- KV 4 CX
	(für)	VP 2 VZ	- W 1 WQC
JX 5 CI	- LA 1 NG	VQ 8 CC	- VQ 8 AD
JY 2 NZK	- HB 9 PL	VQ 8 CB/R	- W 4 ECI
K 10 TA/PLX	- K 10 TA		(OP W 9 WNV)
KC 4 U SX	- K 3 UZM	VQ 9 HJB	- 5 H 3 FQ
KC 6 CL	- W Ø ZNY	VR 1 C	- ZL 2 NS (ab 67)
KG 6 FAE	- WA Ø KKR	VR 2 AB	- W 6 BAF
KG 6 SL	- W 4 FRO	VR 2 AE	- K 1 EFI
KL 7 FBK	- WB 6 SPZ	VR 5 RZ	- VK 4 RZ
KR 6 MB	- W 7 VRO	VS 6 FX	- W 2 CTN
KS 4 CA	- WA 9 OVE	VS 9 AJC	- G 3 TTJ
KS 4 CE	- K 6 QPG	VS 9 OSC	- K 2 KTK
KW 6 EM	- K 6 JAJ		
KZ 5 GN	- W 7 VRO	W 4 QKY/KG 6 I	- K 6 UJW
KN 8 XE	- VE 4 SK	W 6 NMC/TN 8	- K 6 JAJ
OX 4 AA	- K 8 REG	W 6 NMC/TR 8	- K 6 JAJ
		WA 6 SBO/MM	- K 6 VZA

XP 1 AB	- K 8 REG	5 A 1 CV	- W 7 WQR
XT A	- W 4 MQR	5 A 3 TN	- K 10 LT
XU 1 LO	- W 4 DQS	5 LA 2 FD	- EL 8 B
YA 1 KO	- W 7 WDM	5 LA 5 FD	- EL 8 B
	(OP W 7 DWY)	5 R 8 AZ	- G 3 TTG
YS 1 SRD	- W 9 UZC	5 T 5 AB	- REF
		5 VZ 8 RQ	- VE 2 ANK
ZD 7 DI	- G 3 JBQ	6 O 1 PF	- W Ø OOM
	(Ex VS 6 DI)	6 W 8 AB	- REF
ZD 8 HAL	- K Ø ETY	6 Y 5 GG	- VE 4 XN
ZD 8 JES	- WA 4 UHK	7 Q 7 EC	- W 5 GIQ
ZD 8 SKI	- WA 5 KGW	7 Q 7 PH	- W 1 MRQ
ZD 8 WK	- WA 8 CXU	8 R 1 G	- WA 4 DOE
ZD 8 WZ	- W 4 HKJ (ab 67)	8 R 1 S	- HB 9 AFN
ZD 9 BH	- GB 2 SM		(OP Tom)
ZL 1 AI	- ZL 2 AFZ,	9 G 1 BF	- W 3 HQO
	K 6 UJW	9 H 1 BF	- W 3 HQO
	(Kermadec Isl.)	9 H 1 AU	- W 8 QGP
ZS 3 HT	- WB NQR	9 J 2 MM	- W 4 NJF
ZS 8 L	- W 4 BRE	9 M 8 II	- 9 V 1 NT
	(ab Sept. 66)	9 Q 5 IA	- WA 8 HNM
3 V 8 BZ	- DL 7 FT	9 Q 5 SR	- W 1 BPM
4 S 7 PB	- K 6 CAZ	9 U 5 DP	- W 2 SNM

VR 1 C to ZL 2 NS  
 XW 8 BW: Box 392, Vientiane, Laos  
 YV 3 KX via YV 3 KV  
 YV 5 BTS via K 2 KTK  
 ZB 2 AY: 11 Old Naval Hospital, Gibraltar  
 ZD 3 H via W 2 CTN  
 ZS 1 XX via W 2 LFL  
 ZS 2 MI to ZS 4 OI  
 ZS 2 PD: Box 1863, Port Elizabeth, South Africa  
 ZS 5 OV via WA 3 DVO  
 ZS 8 L, ZS 9 B, ZS 9 D via W 4 BRE  
 6 W 8 CD, YASME, P. O. Box 2025, Castro Valley, California, USA  
 F Q 7 LZ: Box 13, Msusu, Malawi  
 9 G 1 YJ: Canadian High Commission, P. O. Box 1639, Accra, Ghana  
 9 M 2 DQ: J. Pershouse, c/o Plantation Agencies Ltd., P. O. Box 706, Penang, Malaysia  
 9 Q 5 BY: Box 305, Kinshasa, Rep. Congo

**QSL-Manager**

FO 8 BQ via WA 6 MWG  
 HL 9 TJ via W 4 WSB  
 HP 9 FC/mm via VE 1 DH  
 JT 1 AJ via JT 1 KAA  
 KH 8 NHW/XV 5 via W 6 FAY  
 KA 2 IJ to KH 6 IJ  
 MP 4 BFK via W 2 CTN  
 VQ 8 CG via G 3 APA  
 VR 3 L to K 8 DKY  
 VS 9 AHN via RSCB  
 ZD 7 IP und KH via K 2 HVN  
 ZP 5 DY via RCP  
 3 V 8 BZ via DL 7 FT  
 4 W 1 L via HB 9 ABV  
 9 M 8 II via 9 V 1 NT  
 PY Ø AOA/Ø via PY 7 AKW  
 ZD 3 I via YASME  
 KS 4 CE via K 6 QPG  
 VP 8 JD: VP 8 JG: VP 8 IQ via CX 2 AM  
 VS 5 NH via W 1 DGJ  
 FL 8 DY via REF  
 9 Y 4 VT via W 3 DJJ  
 OX 3 UD via W 2 CTN  
 PX 1 GM via REF  
 CX 3 BB via K 2 BJZ  
 ZD 8 HAL via K Ø ETY  
 VS 6 FX via W 2 CTN  
 5 N 2 ABD via RSCB  
 KR 6 JM via Büro  
 FL 8 RA via W 2 LJX  
 ex CR 8 AE via CR 6 IR  
 EI Ø BI via EI 2 AW  
 EP 2 GI via GI 3 HXV  
 ZB 2 BA via G 3 RFH  
 PX 3 AB via F Ø AB  
 TF 5 TP via W 2 MUM  
 TA 1 KT via K 4 IEX  
 ZD 3 G via K 6 ENX  
 FM 7 WD via W 3 GJY

FU 8 AG via REF  
 HL 9 TK via W 6 FRZ  
 HZ 1 KE via G 3 FWR  
 JX 1 CI via NRRL  
 K 8 PKY/KB 6 to K 8 PKY  
 KL 7 EBK via DL 7 FT  
 OH Ø NM via OH Ø NC  
 VQ 9 MB via K 1 QGC  
 VR 3 O to K 6 UJW  
 W Ø ICJ/KM 6 to KM 6 CE  
 ZD 6 BUD via K 4 DEN  
 ZS 3 JJ via WB 6 ADY  
 4 U 1 SI via HB 9 SI  
 9 M 6 JP via MARTS  
 9 V 1 NX via MARTS  
 PY 7 APS/Ø via PY 7 APS  
 ZD 9 BI via GB 2 SM  
 ZD 8 JES via WA 4 UHK  
 VQ 9 HJB via 5 H 3 FQ  
 KW 6 EL via K 6 JAJ  
 9 U 5 DP via W 2 SNM  
 EP 2 MK via JA 1 AG  
 VP 6 PJ via WB 2 UKP  
 ZD 3 G via K 6 ENX  
 VK 9 XI via VK 6 RU  
 KG 6 AA via K Ø EYT  
 VS 9 AJM via RSCB  
 CP 5 EZ via W 2 CTN  
 9 M 6 DH via G 3 HRY  
 WA 6 ZZD/KP 6 via K 6 UJW  
 WA Ø FFU/VP 9 via W Ø ZRU  
 HL 9 TJ via W 4 WSB  
 ZC 4 AD via G 3 MAN  
 PX 1 EQ via DJ 8 EQ  
 WA 8 GYX/DL via DJ 7 AY  
 FY 2 FY via W 2 CTN  
 DU 1 DL via DL 6 PE

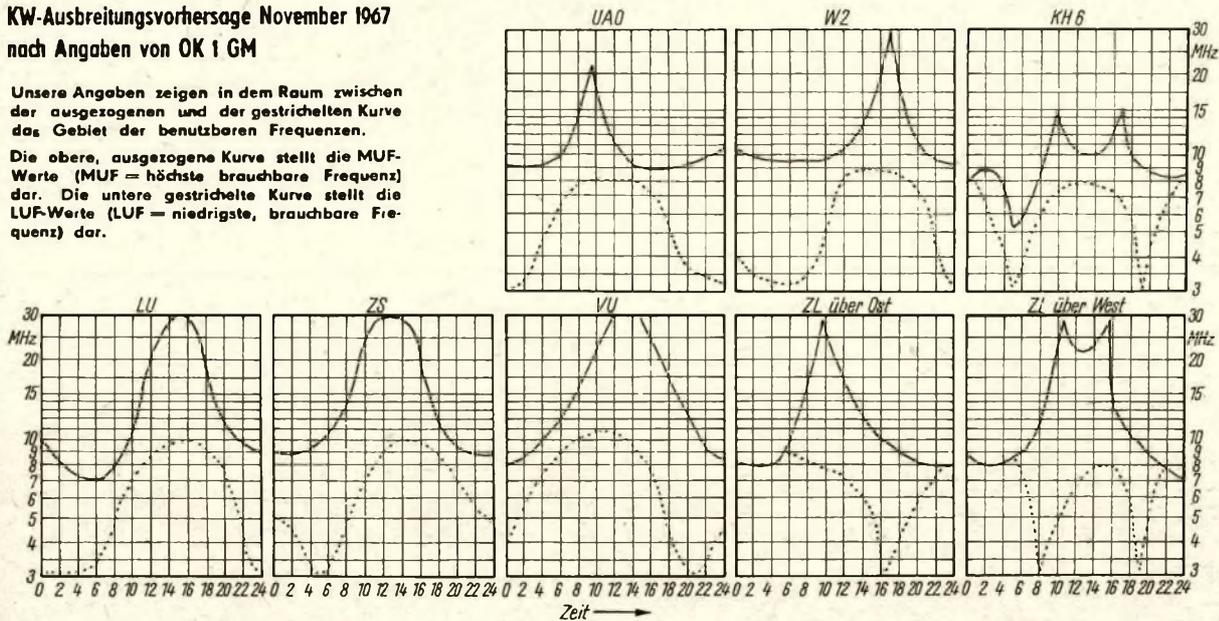
**DX-Adressen**

ex-HC 1 GK to OA 4 YM  
 HC 8 FN via WA 2 MUW  
 HC 9 CA to SM 6 CKU  
 HI 8 NGH: Box 1215, Santo Domingo, Domin. Rep.  
 HL 9 US via K 9 TZH  
 I 1 AV/M1 to I 1 AV  
 I 2 FRC to I 1 JT  
 KB 6 CZ via K 4 MQG  
 KG 6 SL via W 4 FRO: P. O. Box 714, Eau Gallie, Fla. 32 935  
 KH 6 CH/KW 6: Y. Arakaki, Box 365, Wake Isl., 96 930  
 KS 4 CC via WB 6 ITM  
 KS 4 CE-W 6 PEU/KS 4 via K 6 QPG  
 KS 6 BZ: L. Rector, Dept. of Education, Pago Pago, Am. Samoa  
 KX 6 DC, DR, DR/KC 6: Box 997, RCA, APO, San Francisco, Cal. 96 555  
 LA 7 QI und LA 8 D: P. O. Box, Sandnes, Norway  
 LX 2 KR via WB 2 JGO  
 OA 4 YM: G. Kangas, Aptdo. 1539, Lima, Peru  
 OD 5 EJ, EN, FC: c/o L. M. Ericson, Rue du Parlement, Beirut, Libanon  
 OX 5 AN via K 1 QGC  
 OX 5 BO: C. Carter, Box 2189, 1983rd Comm. Sqdn., APO, New York 09 023  
 PX 1 BX to F 5 BX  
 PZ 1 BW via VE 3 EUU  
 SV Ø WFF to K 4 FUV  
 TF 2 WKE via WA 2 FJW  
 TT 8 QQ via W 4 DQS  
 TU 2 BQ: B. Deumeland, B. P. 1617, Abidjan, I. C. R.  
 VK 2 AVA/p via WA 2 RAU  
 VK 3 AHI/VK 9 via VK 3 ACW  
 VP 8 IE via CX 3 BBD

**KW-Ausbreitungsvorhersage November 1967  
 nach Angaben von OK I GM**

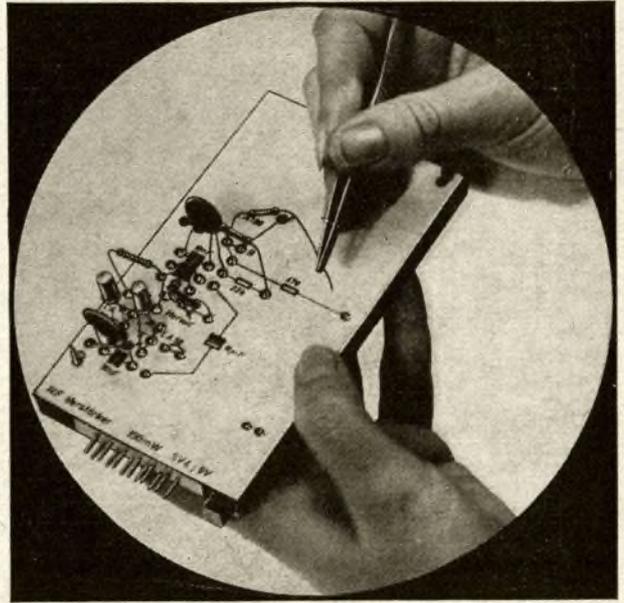
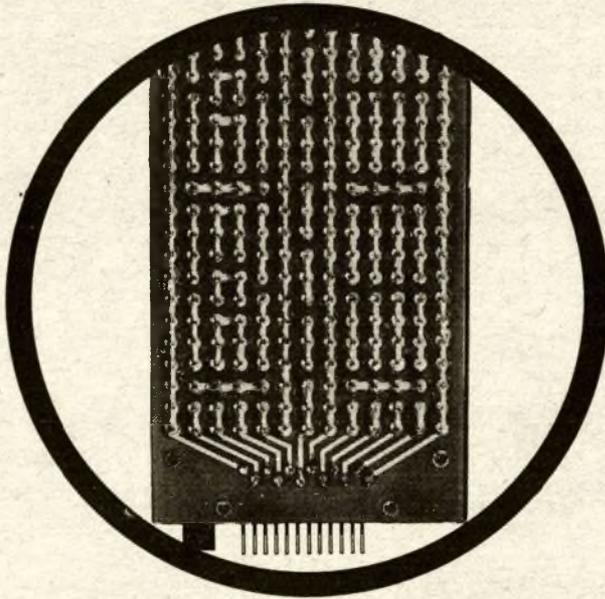
Unsere Angaben zeigen in dem Raum zwischen der ausgezogenen und der gestrichelten Kurve das Gebiet der benutzbaren Frequenzen.

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.



elektronisch  
experimentieren mit

# transpoly



## 260 sichere Kontakte

Die Leiterplatte – das Herzstück unseres Lehr- und Experimentiergerätes transpoly – hat 260 Gabelfedern.

Diese Kontaktfedern sichern auf Grund des verwendeten Materials und der Konstruktion eine einwandfreie Verbindung mit den eingesteckten Bauelementen. Diese Leiterplatte ist auf der Rückseite so verdrahtet, daß man selbst komplizierte Schaltungen „zusammenstecken“ kann. Der Vorteil besteht darin, daß die Schaltungen in kurzer

Zeit aufgebaut werden können, wobei die sonst übliche Löten und Schrauben entfällt.

Zur Einführung und zum Kennenlernen des Gerätes werden 16 Schablonen für vorgegebene Schaltungen mitgeliefert. Der Aufbau der angegebenen Schaltungen ist mit Hilfe dieser Schablonen sehr einfach, da die einzusteckenden Bauelemente auf der Schablone aufgedruckt sind. Zum Übertragen von beliebigen Schaltungen wird zum Gerät eine Normschablone geliefert, auf welcher die Leiterzüge farbige ausgelegt sind. Soll eine Schaltung auf die Platte übertragen werden, so legt man einen Transparentbogen auf die Normschablone. So ist es leicht möglich, die Bauelemente und ihre Verbindungswege einzuzeichnen.



electronic vereinigt Fortschritt und Güte

Name \_\_\_\_\_

Postleitzahl \_\_\_\_\_

Wohnort \_\_\_\_\_

Straße \_\_\_\_\_

Bitte senden Sie mir kostenlos Informationsmaterial

### W B N T E L T O W

VEB Werk für Bauelemente  
der Nachrichtentechnik „Carl von Ossietzky“  
153 Teltow

Ind. 014

# Sende- röhren



electronic



Für die vielfältigen Anforderungen der Sendetechnik liefern wir ein komplettes Programm moderner Senderöhren.

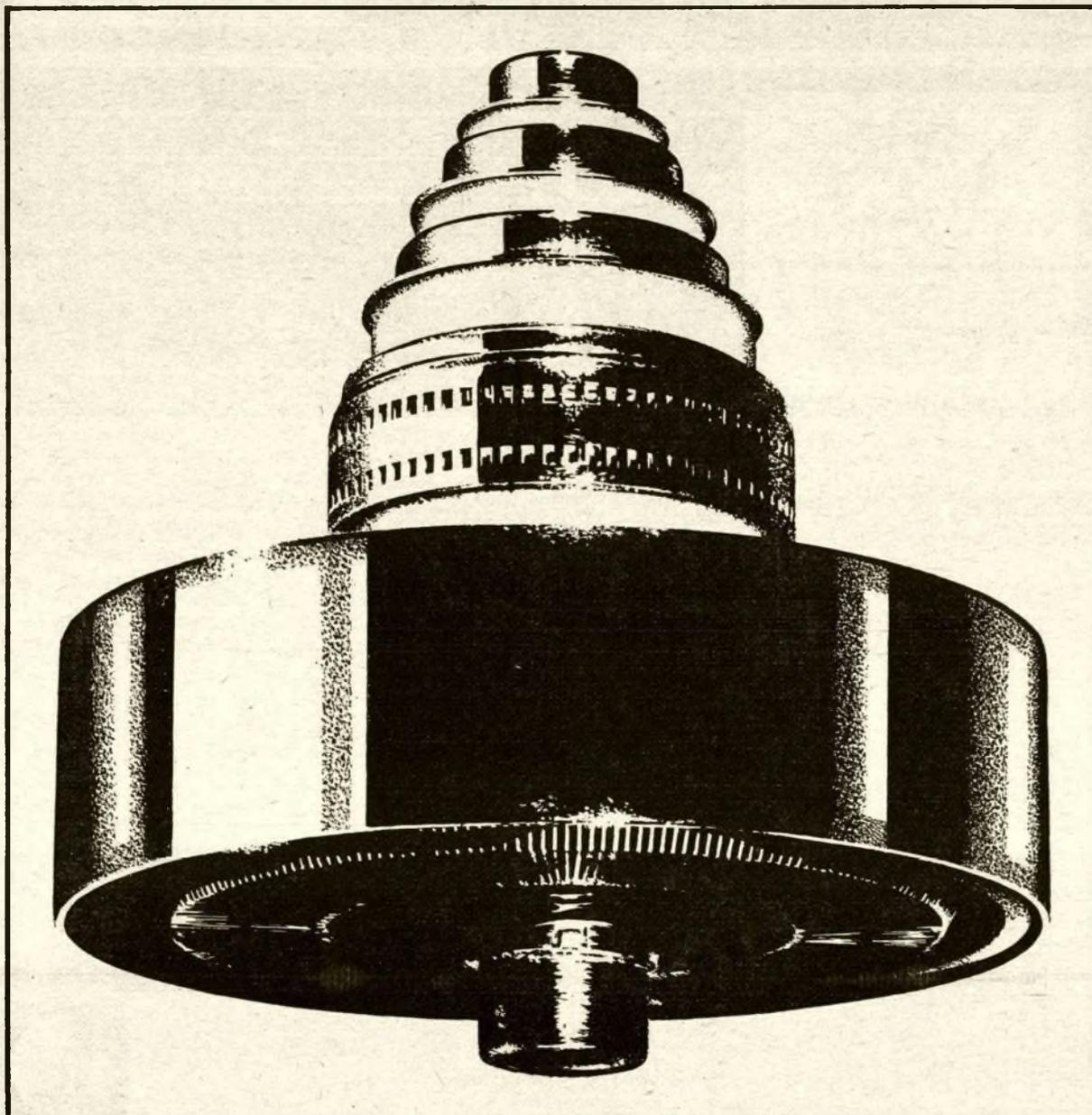
Zum Einsatz als NF- und HF-Verstärker, als Modulator, Oszillator und Frequenzvervielfacher in der Amateurfunk-, KW- und UKW-Technik sowie der Band-III- und Band-IV/V-Technik stehen strahlungs-, luft- und verdampfungsgekühlte Senderöhren zur Verfügung.

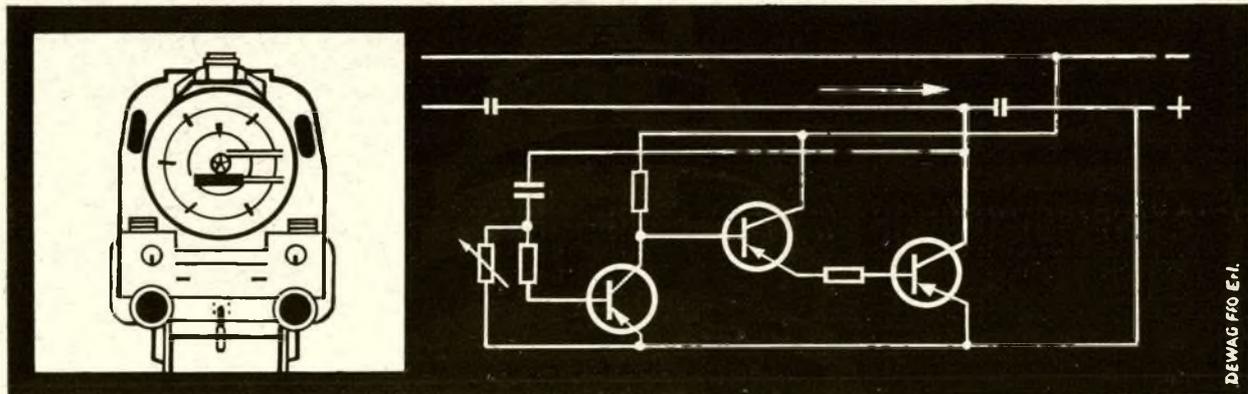
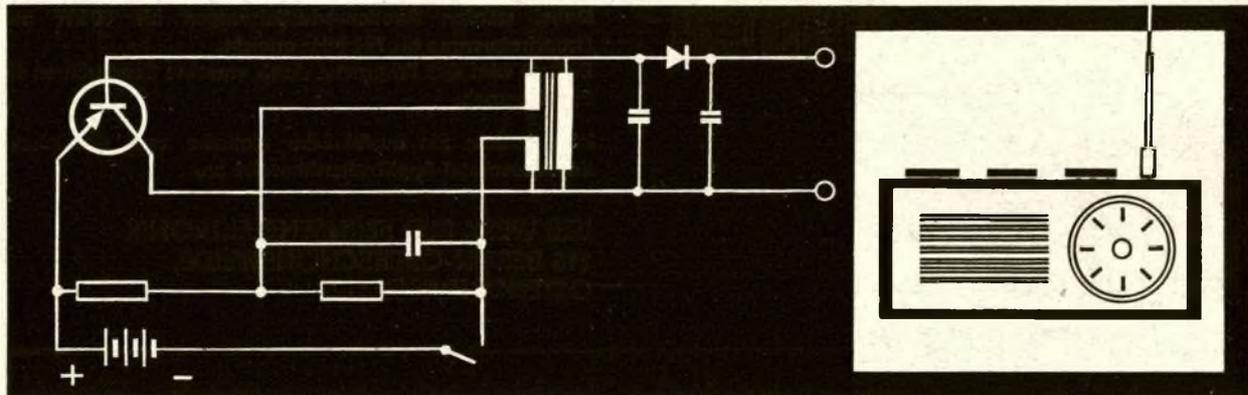
Dabei werden Anodenverlustleistungen bis 60 kW und Grenzfrequenzen bis 790 MHz erreicht.

Ergänzt wird das Programm durch erprobte Senderöhren für Impulsbetrieb.

Bitte fordern Sie ausführliche statische und dynamische Kenndaten und Applikationshinweise an.

**VEB WERK FÜR FERNSEHELEKTRONIK**  
116 BERLIN-OBERSCHÖNEWEIDE,  
OSTENDSTRASSE 1-5





DEWAG P/O E-1

Transistorisierte Geräte verfügen über wichtige und hervorragende Vorteile. Vor allem sind sie kleiner und haben ein nur geringes Gewicht. Erfahrene Amateure und Bastler, die nach neuen Erkenntnissen streben, bauen deshalb gern solche Geräte. Selbstverständlich verwenden sie dabei wegen der Preisvorteile die Typen aus dem Sortiment nichtklassifizierter Halbleiterbauelemente.

Halbleiterbauelemente sind erhältlich in den

**RFT-Fachfilialen,  
Amateurfilialen des RFT-Industrievertrieb  
Rundfunk und Fernsehen**

in den Bezirken und in allen einschlägigen Fachgeschäften.

Belieferung im Versandhandel durch folgende Fachgeschäfte:

RFT-Industrievertrieb  
Rundfunk und Fernsehen  
„Funkamateure“

8023 Dresden  
Bürgerstraße 47

RFT-Industrievertrieb  
Rundfunk und Fernsehen  
Industrieladen – Bauelemente

1034 Berlin 34  
Warschauer Straße 71

Konsum-Radio-  
Elektronik-Versand

36 Halberstadt  
Dominikanerstraße 22

**Beratung und Verkauf erfolgt nur durch den Fachhandel**

**VEB HALBLEITERWERK FRANKFURT (ODER)**  
1201 Frankfurt (Oder)-Markendorf



## Basteln ohne Bastlersorgen

Wir führen ein breites Sortiment in

**Rundfunk-, Fernseh-  
und Tonbandersatzteilen**

sowie

**Röhren, Transistoren,  
Dioden, Widerstände,  
Potentiometer, Kondensatoren,  
Transformatoren, Lautsprecher,  
Kabel und Leitungen**

Außerdem sonstiges Zubehör der Elektroakustik.  
Nachnahmeversand in alle Orte der Bezirke  
Erfurt, Gera, Suhl.



**Bastlerfiliale „R-F-T-Amateur“**

50 Erfurt, Löberstraße 1 – Telefon 2 21 08

## KLEINANZEIGEN

Verk. Mikrofonvorverst. (EF 86, EC 92) 40,-; Zeilentrafo (110°) 20,-; UKW-Teil (ZF 10,7 u. 5,5 MHz) mit Rb., neu, 40,-; Kofferradio „Spatz“, etw. repar.-bed., 50,-; 3 Mikki-Geh., je 2,-; 1 Sinusgener. 1000 Hz (nach fa 1/60) 20,-; 1 pol. Relais 5,-; 2 kl. Rundrelais, je 3,-; Filter: F 201 A, 3,-; F 801 mit Sock. f. PM 84, 4,-; 2 Motoren 6 V, je 4,-; 2 Drehko mit Skala 3,-; kl. Doppel-drehko 5,-; 4 Knopfzellen 10  $\phi$  4,-; 2 Mikki-Drehkos, je 7,-; 1 Ausgr. f. GES 4,-; 2 Trafos M 12, je 2,-; 2 DF 67, je 3,-; 2 Patis f. T 100, je 6,-; Trafo k 32, 4,-; Vagantfilter F 8 und F 9, je 3,-; DF 668, DF 669, je 3,-; 1 Satz AM-Kleinstfilter (Japan) 6,-; Fotowdst. CdS 8, 20,-; DM 71 (neu) 8,-; Lade-gerät f. 2-V-Akkus 6,-; Lautspr.: 4 W  $\phi$ , mit HT-Keq., 20,-; 1 St. 130  $\phi$  8,-; Ferritstäbe: 60x12x2, je 1,-; 45x5x15, 1,-; 115x20x2, je 1,-; Kern M30 2,-; Schalenkerne: 2 St.  $\phi$  23, je 2,-; 8 St.  $\phi$  20, je 1,50;  $\phi$  10, 1,-; 5 St.  $\phi$  8, je 1,-; viele Kleinst-Tuntalalkos 0,80 u. 1,20; Graetz-Kleingleichr. 2 St. 30 V/100mA, 12x10x5, je 4,-; 2 St. 8x7x5, 20 V, 50mA, je 4,-; 1 Instrum. 3/100 V, 40  $\phi$ , 20,-; 3 Ohrhör., je 10,-; Jap. Reflexempf. 40,-; NTC-Wdst.: 300, 100, 500  $\Omega$ , je 1,-; Zenerdioden bis 33 V (5,- u. 10,-); Dioden: Sy 100, 101, 105, 106, 110, Gy 099-105, Gy 109-115, von 1,- bis 8,-; OA 900-905, Transist.: NF: Pärchen: TF 77 20,-; OC 831, 20,-; AC 107, 17,-; OC 72, 18,-; OC 73, 16,-; OC 72, OC 340, OC 304, OC 870, OC 816, ASY 48, OC 826, OC 812, je 5,-; (teilweise

mehrm. vorh.) BCZ 13, 8,-; (Mini-Typ) HF; OC 871, GF 100, OC 45, GFT 44, je 6,-; OC 872, AF 111, je 8,-; AF 112, je 9,-; AF 113, GF 130, OC 170, je 10,-; A, C, D, E u. U-Röhr. a. Anfr. K. J. Ritter, 35 Stendal, Rieckstraße 4

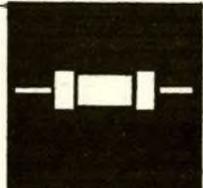
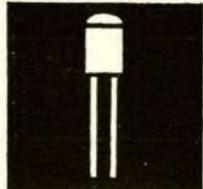
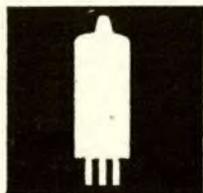
Suche guten RX für alle KW-Bänder, Dabendorf - AQST oder guten Amateur-SH. Angebote: W. Rechow, 757 Forst (L.), Berliner Straße 56

Suche dringend 2m-Transistor-Empfänger, möglichst Doppelsuper, auch ohne NF-Teil. Angebote unter MJL 3160 DEWAG, 1054 Berlin

Suche Laufwerk von Studiomaschine oder Gülle und Pinneck ab LW 4. Biete 30 W Ultra-linear - HiFi - Verstärker od. 80 W Kraftverstärker (neuer-tig o. Gehäuse). Evtl. Kauf bzw. Verkauf. Zuschriften an 50 133 DEWAG, 84 Riesa

Suche dringend UKW-Sprechfunkgeräte. K. Strobel, 8044 Dresden, Tauernstraße 51

Suche Netzteil für Kofferradio „Libelle“, Typ 4D61, 3 Trans. OC 410, Ohrhörer KN 04, alt. KW-Empf., mögl. alle Bänder. Funkamateure Jahrg. 66, Hefte 1 bis 10. Verkäufe: Min.-Röhren: DL 192, DK 192, DF 191, DAF 191, je 6,-; 2 EF 12, 2 EF 12k, EBF 11, UBF 11, UCH 11, UEL 51, UY 11, je 3,- MDN. Zuschriften an Joachim Fischer, 7541 Mallendchen 10



## Zur Zeit lieferbare Kurzwellenplatinen:

Nachdem in den Zeitschriften funkamateur Heft 7/ und 8/66 von DM 2 BJL vorgestellten aufbaufähigem KW-Empfänger sind durch uns folgende Leiterplatten unbeschnitten und ungebohrt lieferbar:

Leiterplatte ZF 2-2 (Verstärker)	7,00 MDN
bestückt und abgeglichen – ohne Röhren	43,50 MDN
Leiterplatte ZF 1-1 (Umsetzer)	4,20 MDN
bestückt und abgeglichen – ohne Röhren	27,25 MDN
Leiterplatte HF 1	5,15 MDN
bestückt – ohne Röhren	etwa 30,00 MDN
Leiterplatte NF und BFO	2,60 MDN
bestückt – ohne Röhren und OA 910	41,00 MDN
Leiterplatte 80-m-Konverter	1,80 MDN

Für alle Platten Bestückungsplan lieferbar.  
Dazu Reißmann-Chassisteile zum Aufbau.

Transistorisierten 80-m-Konverter zum Anschluß  
an jeden Radiosuper – bestückt und abgeglichen 66,10 MDN

Für bestückte Platten wird eine Gewährleistungsfrist von 6 Monaten gewährt.  
Transportrisiko geht auf Gefahr des Bestellers.

**VEB Industrievertrieb Rundfunk und Fernsehen**

**Fachfiliale „RFT-Funkamateure“**

8023 Dresden, Bürgerstraße 47

Telefon 5 47 81

**Verkaufe** Doppelsuper, nicht verdrahtet, 13 Röhren, alle Bänder, Quarzosz., 5-Meter usw., 450,-. Mehrere 6AC7, 6AG7, 6 SH7, EF 11, EF 14, EL 12, EM 11, UCL11, AZ1, LG1, LG4, LG200, LV3, RL2, 4T1, RS389, DF191, STV150 40z, STV280/80, je 4,50 MDN. Kaufe MWE César o. Tausch. Zuschriften an D 422 an DEWAG, 15 Potsdam, Klement-Gottwald-Str. 14

**Biete** MW 43-69 mit kmpl. verdr. u. bestücktem Kippgerät, Maske, Schutzscheibe (35x54). Suche B 23 G 1 oder B 16 G 1, mit Ablensys. und Zeilentrafo. Biete geq. Angeb. sowj. Batt.-Röhren-Empfänger, Tourist, Kanalwähler Rekord 2, Netz-Aufsatz-Tonbandgerät (o. Mikr.). Suche Funk-T. 1952/10. RO 01 564 DEWAG, 1054 Berlin

**Verkaufe** trans. Fernsteuersender 6 Kan. 27,12 MHz, rep.-bed., 140,-; Kond.-Mikrofon, ohne Zubeh., 120,-; PCL 82, 4,-; Selen-Fotoelemente, je 1,-; Postrelais, je 1,-; Drehwähler, je 3,-; Hebdrehwähler, je 8,-.

**Suche** Quarz um 450 kHz, Dip.-Meter. Angebote A 76 817 69 Jena, DEWAG-Weibung

**Verk.** Kofferr. Puck mit Netzteil 100,-; Kopfhörer 10,-; Gärler-Spulenatz mit Wellenschalter F 298; REN 904; RGN 354; RE 064; RES 164; RE 074; RES 964; RGN 504; AC 2; AF 3; RGN 1064; EF 11; RL 2T2-A; 2X die 6x 8; 2X die EF 80; EF 85; EBF 80; DAF 96; DL 96; DK 96; RENS 1264; 2X die ACH 1; RENS 1234. Adi Müller, 286 Löbz, Feldstraße 66, I

**Verk.** HELI-Stereoverst., 2X2W, neu, Typ HS1, 140,-; Frequenzmesserbaustein 3,5 bis 3,8 Mc, 80,-; 2XSRS 552, je 30,-; verschied. Zeitschr. u. Bücher, interessiert. Einzelteile; bitte Liste anfordern! A. Hertzsch, 9103 Limbach-Oberfrohna 2, Karlstraße 23

**Verkaufe** 2 St. NF-Verstärk. 25 W, je St. 150,-. Verwend. als Mod.-Verstärker möglich. MJL 3161 DEWAG, 1054 Berlin

## Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 7/67

An den VI. DOSAAF-Kongress S. 1 - Die Verteidigungskraft des sowjetischen Vaterlandes stärken S. 2 - Das Fernsehen in der SU S. 4 - Aus der Geschichte des Leningrader Koszki-Werkes S. 6 - Vom Jugendtreffen in Leningrad S. 8 - Leningrader berichten S. 10 - TV-Übertragungen über Leitungen für Oberflächenwellen S. 12 - „Altai“, ein neues System der Funkverbindung mit Fahrzeugen usw. S. 15 - Der Transistorempfänger „Riga 301“ S. 17 - Über die Arbeit der Antarktis-Station UA 1 KAE S. 22 - Contestkalender, Kurzmeldungen S. 24 - Funkstation der Klasse 1 S. 26 - Q-multiplier S. 29 - Fernsehempfänger „Aurora“ S. 31 - Funkanlage auf dem Motorrad II (Transistorempfänger). (Fortsetzung aus Heft 6) S. 34 - Elektronisches Musikinstrument S. 37 - Elektrogitarre S. 41 - Farbfernseh-bildröhren ohne Bildröhrenmaske S. 44 - Synchrone Tonwiedergabe zu Filmen S. 46 - Für junge Fuchsjäger S. 49 - Für den Autofahrer: Automatische Wächter S. 53 - Erfahrungsaustausch S. 56 - Datenblatt: Transistor für TV-Empfänger S. 57 - Konsultation S. 60 - Aus dem Ausland S. 62

F. Krause, DM 2 AXM

Aus der ungarischen Zeitschrift „Rádiótechnika“ Nr. 7/67

Bericht von der Budapester Internationalen Messe 1967 S. 241 - Forum der Fachsprache: Sprechen wir auch über uns! S. 248 - Industriegeschaltungen in der bulgarischen „Radio i televizija“ 1960-1966 (Verzeichnis) S. 248 - Mikrowellentechnik S. 249 - SSB-Filterender für alle Bänder (Fortsetzung: Die PA) S. 251 - Unser Gast war ... K 6 BX S. 253 - Bericht vom Balaton-Cup 1967 S. 254 - Der Erste ... 20-Watt-Anfängersender (Fortsetzung: Netzteil, Spulen, Drosseln, Aufbauzeichnungen) S. 256 - Worum schreibt das Ausland? S. 258 - DX-Nachrichten S. 259 - Messen mit dem Univeka-Meßgerät S. 260 - Ratschläge für den Tonbandgerätekauf S. 262 - Transistorisierung von Fernsehempfängern: Regelstufe, Synchro-Impuls-Abtrennung, Erzeugung der 12 Volt Speisespannung) S. 264 - TV-Service S. 266 - Anwendung der neuen Röhre PFL 200 S. 267 - Neue Bezeichnung von Halbleiterbauelementen S. 269 - Universelles Amateur-Meßgerät S. 270 - ABC des Empfängerbaus: Das erste Gerät - Der Detektor-Empfänger S. 272 - Varia - C: Die Kapazitätsdekade mit 999 Möglichkeiten S. 257 - Einkanal-Modellfernsteuerung: Das Empfangsgerät S. 277 - Transistorisierter Pfeifschalter S. 279 - Junior I, der erste Radio-baukasten S. 280 - Gesehen, gelesen: Taschenradio mit 1,5 Volt Betriebs-spannung 3. Umschlagseite.

J. Hermsdorf, DM 2 C JN

## Für den Bastelfreund!

### Auszug aus unserer Preisliste 1967/68

Bauteile Stern 4	Oszillografen-Röhren
Filtersatz 19,45	B 4 S 2 66,00
Lederplatte 18,75	B 7 S 1 81,95
Ferritantenne 10,45	B 6 S 1 74,25
Drehko 9,80	B 10 S 1 109,25
Mikki-Drehko 9,60	
Bandfilter	Teleskop-Antennen
I-III für T 102 34,00	Stern 4 10,75
Pot. für T 102 1,55	Stern III 12,30
Pot. f. Sternchen 1,90	Trabant T 6 10,35
	Vagant 14,50

### KG Dahlen, Elektroverkaufsstelle 654

7264 Wermsdorf, Clara-Zetkin-Straße 30



## Liebe YL's und liebe XYL's

Ein Brief, in dem eine XYL ihren Weg zum Amateurfunk beschreibt, erreichte mich von DJ9 LC Marlies aus Gelsenkirchen. Obwohl Marlies' Mann schon lange die Lizenz besaß, kam sie nie auf den Gedanken, sich auch einmal diesem Hobby zu widmen. Ihre Einstellung änderte sich erst, als sie zusammen mit ihrem OM an einer Fahrt des Ortsverbandes nach Köln teilnahm. Nachdem sie dabei einige XYL's und OM's aus Gelsenkirchen kennengelernt hatte und einige Male an Klubabenden teilgenommen hatte, faßte sie den Entschluß, auch die Lizenz zu erwerben. Eigentlich war die Zeit, in der Marlies diesen Entschluß faßte, recht ungünstig, denn der Kursus zur Vorbereitung auf die Lizenzprüfung lief schon seit einem halben Jahr. Von ihrem Mann ließ sie sich das Morsealphabet beibringen. In den folgenden fünf Monaten war sie bemüht, bei dem Lehrgang die erforderlichen Kenntnisse zu erwerben. Dabei gibt Marlies zu, daß es ihr schwerfiel, all die technischen Grundlagen zu lernen, jedoch machten ihr Telegrafie und Betriebstechnik direkt Spaß. Im März 1964 war es dann soweit, die Lizenzprüfung fand statt, und eine Woche später war sie im Besitz der Lizenzurkunde. Nun stand dem QSO-Fahren nichts mehr im Wege. Im Laufe der drei Jahre, die inzwischen vergangen sind, hat sie viele YL's, XYL's und OM's kennengelernt. Viele davon aus unserer Republik, die sie auf diesem Weg recht herzlich grüßen läßt. Es sei zum Schluß noch gesagt, daß Marlies in SSB QRV ist.

Vy 73  
de YL Bärbel

### Nachtrag zur QSL-Managerliste

ZS9 D	- W 4 BRE	6 Y 5 JMA	- 6 Y 5 RA
3 A 2 MJC	- REF	7 Q 7 LZ	- G 3 LZZ
3 A 0 AE	- DL 2 AA	7 Q 7 WNV	- W 4 ECI
3 A 0 BB	- WA 6 QBE		(OP
3 A 0 DX	- K 6 CYG		W 9 WNV)
3 B 1 HP	- VO 1 HP		(Feb. 67)
3 C 3 EOG	- DL 3 CF	7 Z 3 AB	- WA 0 FGT
4 M 0 A	- YV 5 BNV	9 G 1 FE	- W 3 EGR
4 U 1 ITU	- ITU, Genf, Schweiz	9 G 1 FK	- WA 4 OOB
5 A 1 TY	- HB 9 ADF	9 G 1 FN	- LZ 1 NW
5 A 3 TW	- RSGB	9 G 1 RS/P	- 9 G 1 FB,
5 A 3 TX	- W 3 HNK		9 G 1 DV
	(OP	9 L 1 JM	- 9 L 1 SL
	W 3 YLU)		(OP
5 T 5 KG	- Yasme		PA 0 RR)
	W 6 RGG	9 M 4 MT	- G 3 ATH
	(OP		(OP)
	W 6 KG,	9 V 1 FF	- G 3 KOJ
	März)	9 Y 4 RA	- 9 Y 4 LT
		9 Y 4 TR	- W 2 CTN

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

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

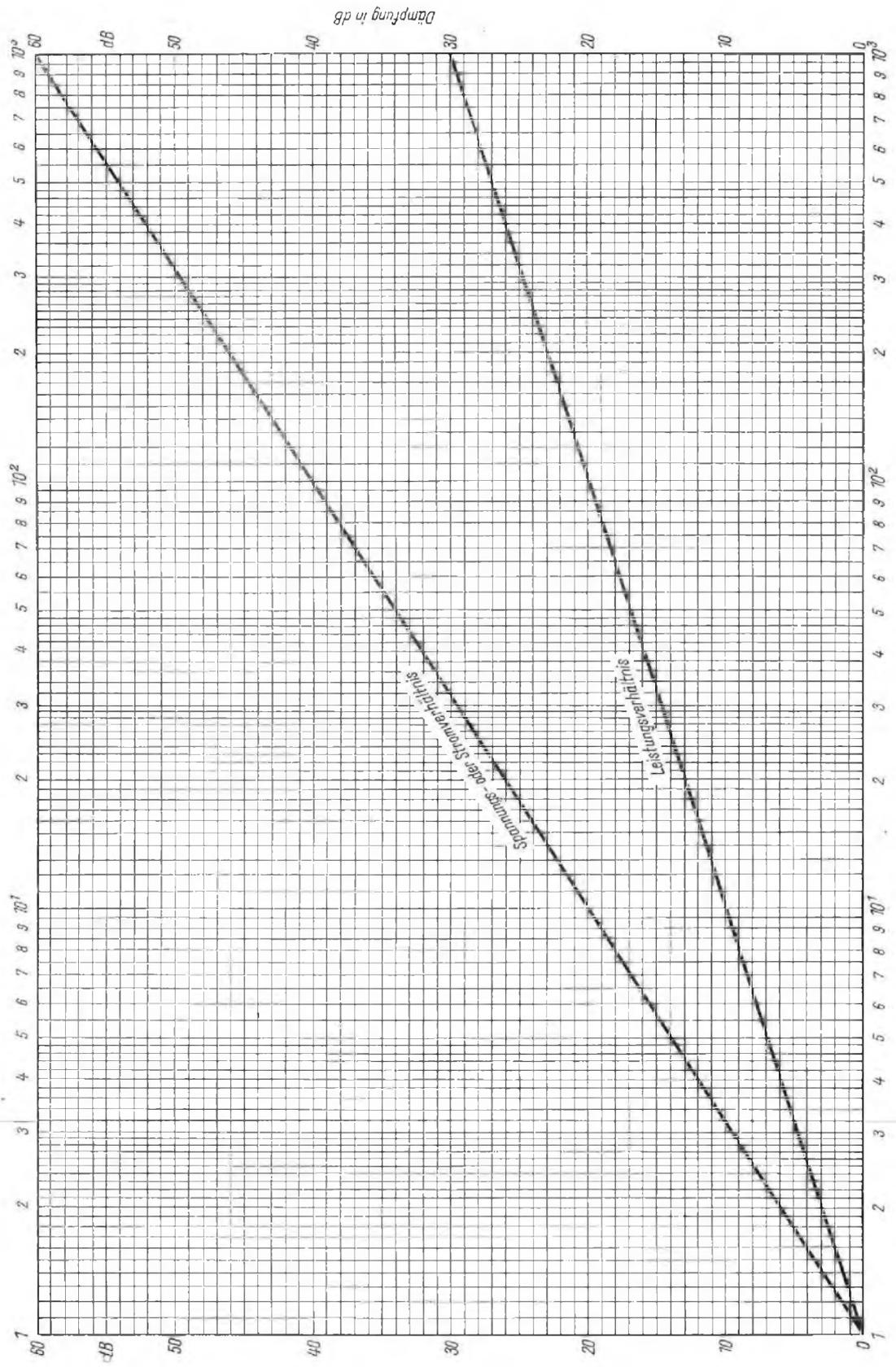
Sitz der Redaktion: 1055 Berlin, Storkower Straße 158, Telefon: 53 07 61  
Gesamtherstellung: I/16/01 Druckerei Märkische Volksstimme, 15 Potsdam, A 489.

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

Sonderpreis für die DDR: Jahresabonnement 15,60 MDN; Einzelheft 1,30 MDN.

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





**NOMOGRAMM 14**

Relativer Pegel in Dezibel



Im Konsultationszentrum der XXII. Allunionsausstellung der Radioamateurkonstruktoren der DOSAAF standen den Interessenten neben den Dokumenten zu den Exponaten auch erfahrene Konsultanten zur Verfügung. Neben der Geräteschau bieten sich so sehr gute Informationsmöglichkeiten. Das ist eine Erfahrung, die wir für unsere DDR-Leistungsschau mehr beachten sollten.

Foto: Schubert

In unseren nächsten Ausgaben finden Sie u. a.

- Anwendung 3poliger Quarze
- Vielseitiger Thermoschalter
- Einfacher Feuchtemesser
- Steckbaugruppen für Super