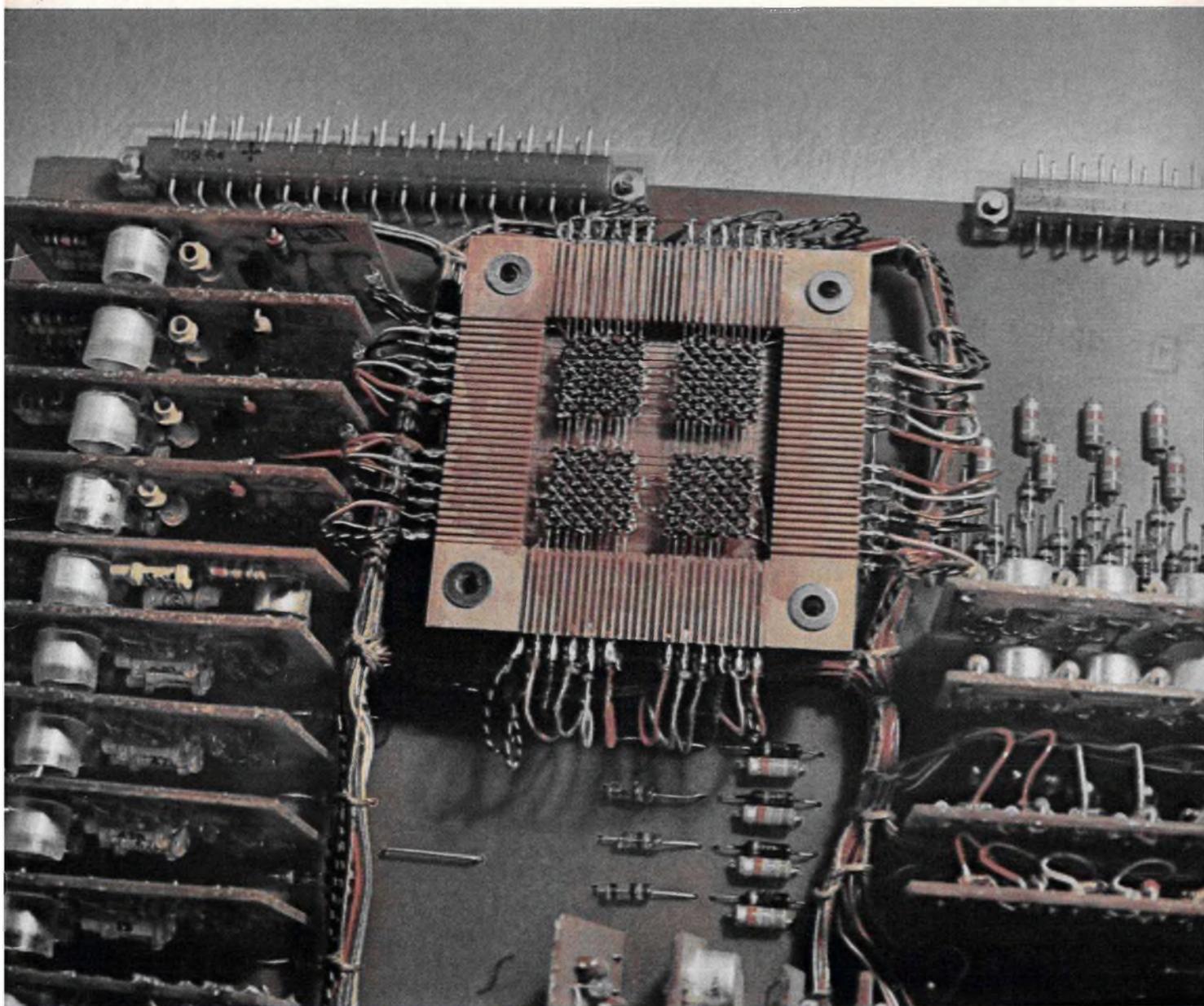


FUNK AMATEUR

NF-LEISTUNGSVERSTÄRKER · LICHT ALS NACH
RICHTENTRÄGER · BAU EINES NF-MESSPLATZES
ZF BEI PILOTTONVERFAHREN · RICHTKOPPLER
FÜR DEN FUNKAMATEUR · KYBERNETIK LEICHT
VERSTÄNDLICH · DIE OSZILLATORSTABILITÄT
TRANSISTOR-KW-HF-TEIL AUF PLATINE · TIPS

PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE



BAUANLEITUNG: STABILISIERTES TRANSISTOR-NETZTEIL

10

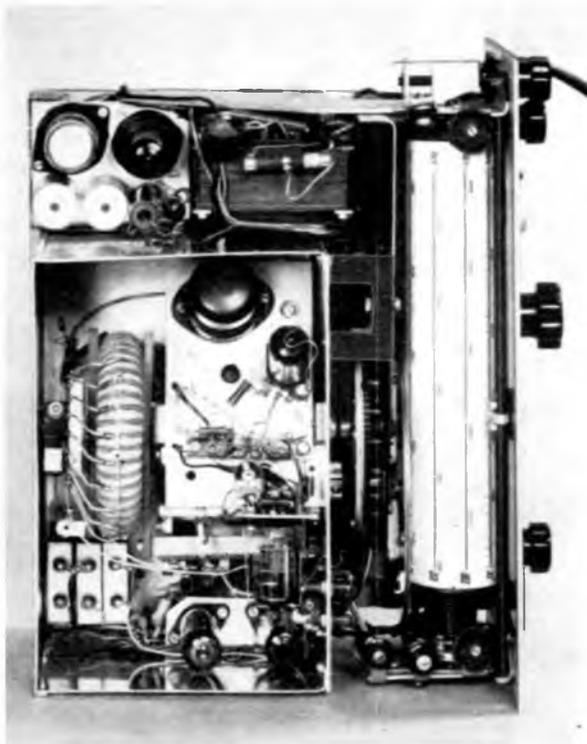
1966

Preis 1,30 MDN



Frequenzmessung mit Quarzgenauigkeit

(Siehe Beitrag in diesem Heft)

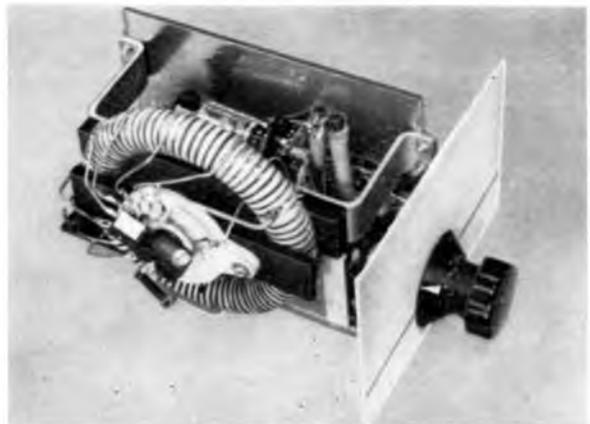


5
4 3

Bild 3: Ansicht des Versuchsaufbaus für den Feinfrequenzmesser, der durchstimmbare und temperaturkompensiert ist. Als Oszillatorröhre dient das Triodensystem der ECH 81

Bild 4: Innenansicht des beschriebenen Überlagerungsfrequenzmessers mit 13 l Volumen. Oben die Stromversorgung. Darunter die Eichstufe und der Feinfrequenzmesser, ganz unten der NF-Verstärker

Bild 5: Frontansicht des beschriebenen Überlagerungsfrequenzmessers. Den für die Amateurbereiche günstigen Feinmesser-Frequenzbereich legte der Autor seinem Beitrag zugrunde



Noch ein knappes Jahr wird es dauern, und die traditionelle Moskauer Fernsehansage „Sie hören und sehen Moskau“ von vier sowjetischen Fernsehprogrammen tönt über den neuen Fernsehturm in Ostankino hinaus in das Sowjetland. Die Feierlichkeiten zum 50. Jahrestag der Sowjetmacht sollen bereits von ihm ausgestrahlt werden. Die Kapazität der neuen Sender wird die von Schabolowska, von wo die Moskauer Programme zur Zeit ausgestrahlt werden, um das Siebenfache übertreffen. Der 525 Meter hohe „Nadel“turm, dessen Bauhöhe schon den Eiffelturm überflügelt hat, wird bei klarem Wetter von jedem beliebigen Punkt der sowjetischen Metropole aus zu sehen sein.

Am Fuß des Turmes befindet sich dann der Komplex des sowjetischen Fernsehentrums. Hier werden die gesamte Technik, 20 Studios verschiedenster Größe installiert, und auf 13 Stockwerke verteilen sich die Redaktionsräume von fünf Programmen, Künstlergarderoben, Kantinen, Geschäfte und Räume für technische Dienste. Vier Expresfahrstühle werden die Besucher 330 Meter hoch bringen, wo sie ein dreistöckiges Restaurant erwartet. Alle Räume des Restaurants drehen sich im Zeitlupentempo um die Achse des Turmes, und man muß nicht erst aufstehen, um den Blick in alle Himmelsrichtungen schweifen zu lassen. – Wenn heißes, ionisiertes Gas durch eine Düse in ein starkes Magnetfeld geleitet wird, sammeln sich auf der einen Seite der Düse die positiv geladenen Teilchen, auf der anderen die negativ geladenen. Legt man dort Elektroden an, so wäre im Prinzip eine Stromerzeugungsanlage geschaffen, von der sich die Physiker das universell einsetzbare Klein-Kraftwerk der Zukunft versprechen. Dazu muß vor allem ein extrem hitzefestes Elektrodenmaterial gefunden werden. – Kaum größer als ein Koffer-radio ist ein englischer Computer. In Sekundenschnelle berechnet er die Stärke von Drainage- und Kanalisationsröhren und ist deshalb eine große Hilfe für Vermessungsarbeiten. Dem Gerät müssen die Länge der einzelnen Rohrstücke, das Gefälle des Bodens, die Größe der Drainagefläche, die jährliche Niederschlagsmenge und ähnliche Daten eingegeben werden. Dann errechnet es den notwendigen Durchmesser für jedes Rohr, die jeweilige Kapazität in Litern pro Minute sowie die voraussichtliche maximale Flüssigkeitsmenge, die jedes Rohr nach einem heftigen Regenfall durchfließt. – Ein Transistoren-Einspulen-Magnetbandgerät mit hervorragender Klangqualität entwickelte die Radionette A/S, Oslo. Es hat eine Masse von nur 3,5 kg einschließlich der Batterien. Das Band ist vier-spurig, kann mit zwei Geschwindigkeiten bespielt werden und reicht für eine Spieldauer von 12 Stunden. Man kann außerdem beliebig, nur durch den Druck auf eine Umstell-taste, zwischen vier aufgenommenen Programmen wählen, ohne das Gerät zu stoppen.

Zu beziehen

Albanien: Ndermarrja Shtetnore e Botimeve, Tirana.
 Bulgarien: Direktion R.E.P., 11 a, Rue Paris, Sofia. – RAZNOIZNOS, 1, Rue Tzar Assen, Sofia.
 China: Waiwen Shudian, P.O. Box 88, Peking.
 CSSR: ARTIA Zeitschriften-Import, Ve smekach 30, Praha 2. – Postovni novinová služba, Vinohradská 46, Praha 2. – Postovni novinová služba dovoz, Leningradská ul. 14, Bratislava.
 Polen: PKWZ Ruch, Wronia 23, Warszawa.
 Rumänien: CARTIMEX, P.O. Box 134/135, Bukarest. – Directia Generala a Postei si Difuzarii Presei, Palatul Administrativ C.F.R., Bukarest.
 UdSSR: Bei den städtischen Abteilungen von „Sojuspetchatj bzw. den sowjetische Postämter und Postkontoren nach dem dort ausliegenden Katalog.
 Ungarn: Posta Központi Hirlappiroda, Josef Nador ter. 1, Budapest V, und P.O. Box 1, Budapest 72. – KULTURA, Außenhandelsunternehmen Zeitschriften-Import-Abteilung, Fö utca 32, Budapest I.
 Westberlin, Westdeutschland und übriges Ausland: Buchhandel bzw. Zeitschriften-Vertriebsstelle oder Deutscher Buch-Export und -Import GmbH, 701 Leipzig, Leninstraße 16.

AUS DEM INHALT

Halbleiter-NF-Verstärker hoher Güte	472
Ein HF-Eingangsteil für 80-m-Band	475
Input und Output bei SSB (2)	477
2. Gemeinsame Deutsche Meisterschaften der GST	478
Praktische Elektronik für den Gartenbau	480
Der Richtkoppler in der Amateurpraxis	481
Monitor für 10 RT	483
Stabilität 10 ⁻⁶ für 30 Minuten	484
Blinkanlage – Sicherheitsschloß	485
QSL- und SWL-Karten – mehr als eine Geschmacksfrage (2)	486
Ergebnisse der Deutschen Meisterschaften 1966	487
Aktuelle Information	488
Hinweise für den Bau eines NF-Meßplatzes (4)	489
Hinweise für den Antennenbau	490
Anforderungen an den ZF-Teil beim Pilottonverfahren	491
Licht als Nachrichtenträger	492
Leiterplatten-Datenblatt Nr. 10 (Gleichrichterschaltungen)	493
FA-Lehrgang: Einführung in die Technik der elektronischen Musikinstrumente (10)	495
Das Eingabewerk eines Digitalrechners	498
Blinkanlage für Modelleisenbahn	499
Frequenzmessung mit Quarzgenauigkeit (2)	500
Transistor-Fuchsjagdsuper für das 80-m-Band (2)	501
Einseitenbandfilter mit Quarzen hoher Frequenz	502
CQ – SSB	504
Für den KW-Hörer	505
FA-Korrespondenten berichten	507
Nicht länger geheim	508
Der Fernsehweitempfang	510
DM-Award-Informationen	511
DM-Contest-Informationen	512
UKW- und DX-Bericht	513
Ergänzungen zur DM-Rufzeichenliste	515
Zeitschriftenschau	518

TITELBILD

Ansicht des Kernmatrixspeichers einer kleineren Datenverarbeitungsanlage. Auf Seite 498 setzen wir dazu unsere Serie „Kybernetik – leicht verständlich“ fort

Foto: MBD/Demme

Halbleiter-NF-Verstärker hoher Güte in gedruckter Schaltung

D. RANFT

1. Kurzbeschreibung: Der Verstärker NF 4 - 4 ist eine Ausführung eines universell einsetzbaren NF-Bausteines auf Leiterplattenbasis. Es wurde eine Leiterplatte gefertigt, die es gestattet, NF-Verstärker für alle Geräte der Heim-elektronik mit hoher Güte und variablem Ausgangsbereich aufzubauen.

2. Verwendung: NF-Leistungsverstärker für stationäre und portable Geräte.

3. Stromlaufplan: Zur Erreichung einer hohen Güte, d. h. großer Bandbreite und geringem Klirrfaktor, wurde eine eisenlose Verstärkerschaltung eingesetzt (Bild 4). Prinzipiell besteht der Verstärker aus zwei Vorstufen, der Phasenumkehrstufe und der Gegentakt-Endstufe. Vor diese wurde zur Erhöhung des Eingangswiderstandes ein weiteres Transistorpaar geschaltet. Die Betriebsspannungszuführung für die

beiden Vorstufen erfolgt über die Diode D1, die mit C5 eine Entkopplung von der Endstufe bewirkt. (Anstelle von D1 dürfte ein 200-Ohm-Widerstand besser am Platze sein. - d. Red.)

Schluß Seite 474

Bild 4: Schaltung des beschriebenen Transistor-NF-Verstärkers

Bild 7: Vorlage für die Leiterplatte des NF-Verstärkers

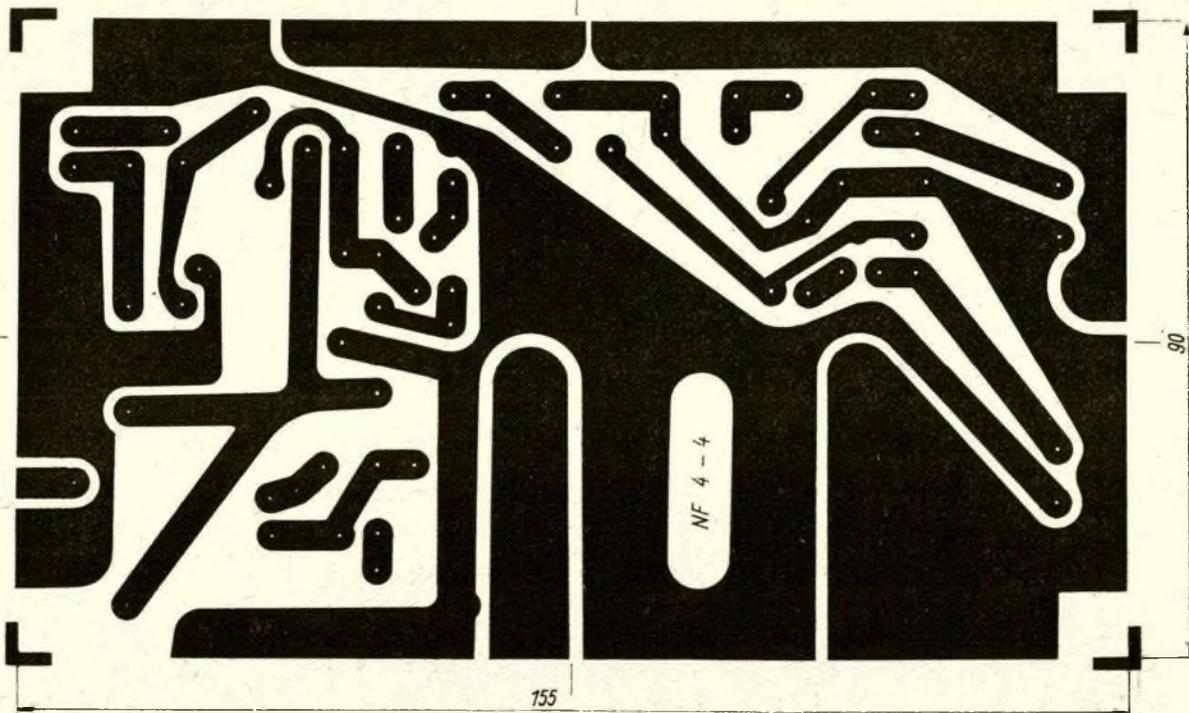
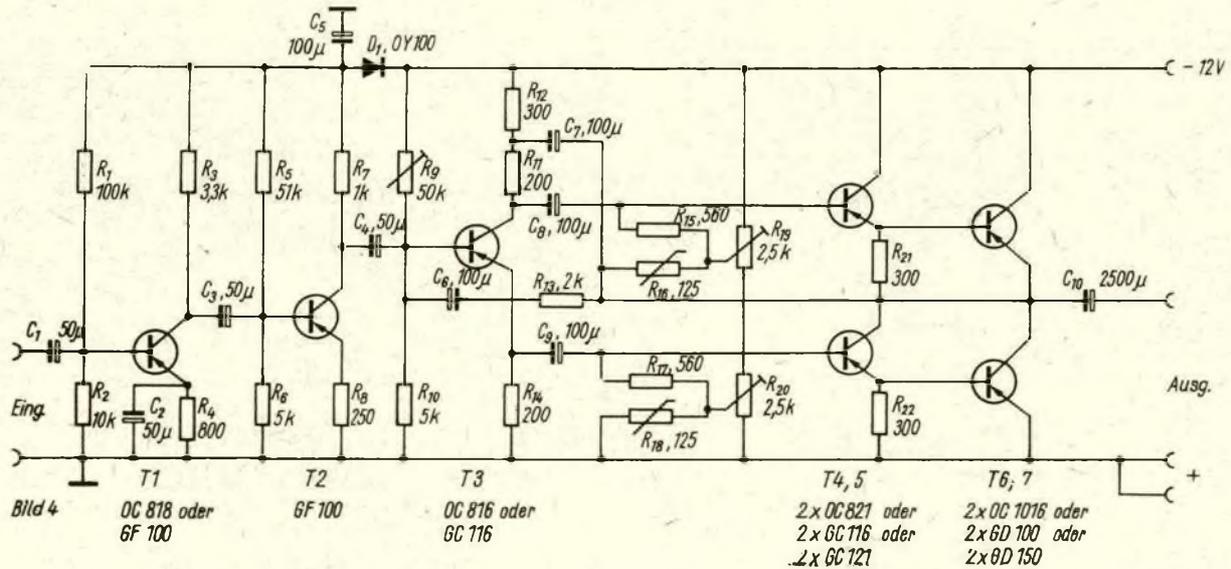


Bild 7

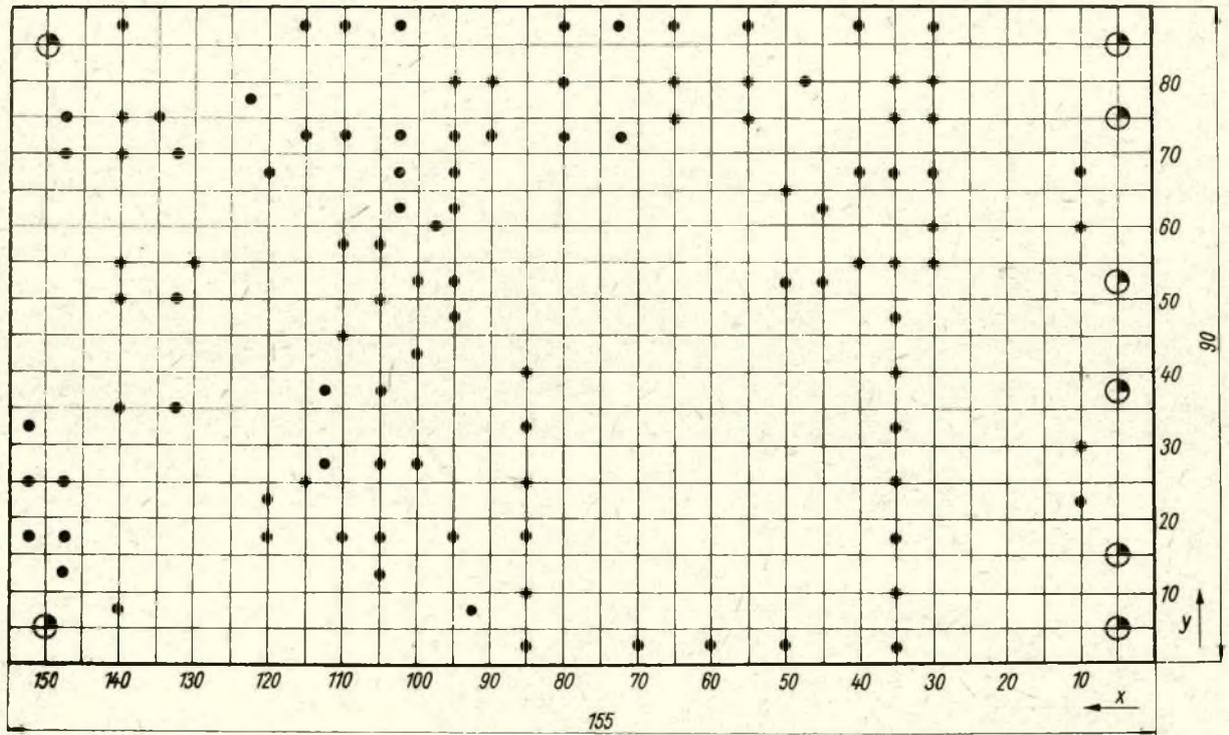


Bild 8

$\odot \phi 3,2$ $\bullet \phi 1,3$

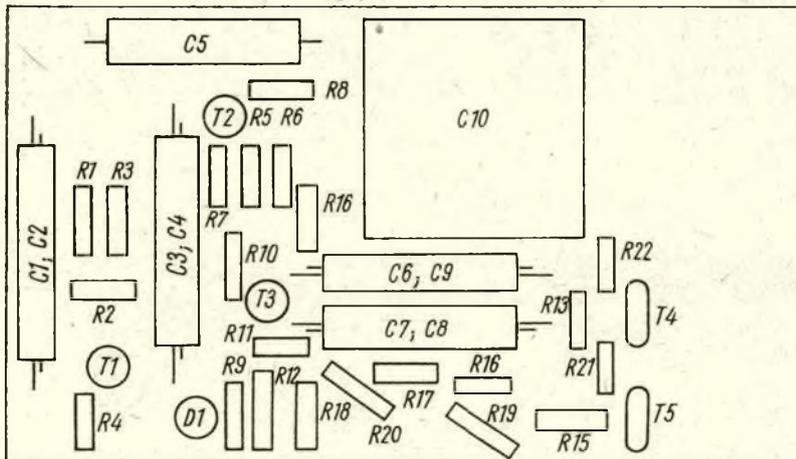


Bild 5

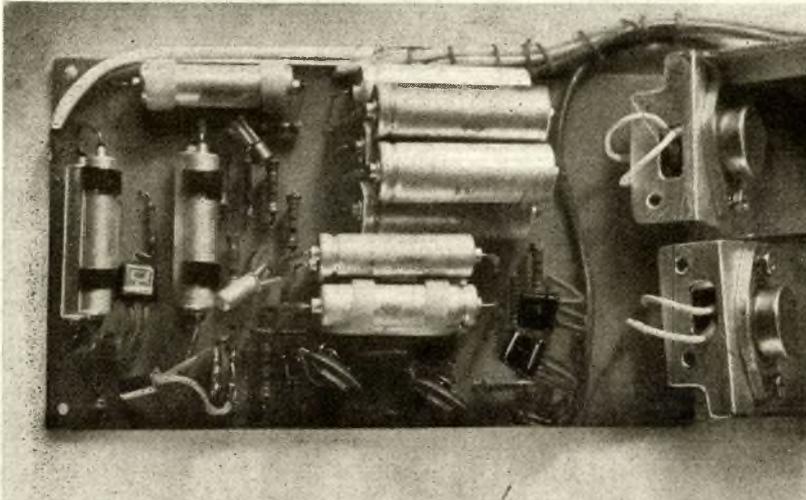


Bild 8: Maßskizze für die Bohrungen der Leiterplatte (oben)

Bild 5: Anordnung der Bauelemente auf der Leiterplatte (links Mitte)

Bild 2: Ansicht der Leiterplatte des NF-Verstärkers (Draufsicht, links unten)

Bild 6: Maßskizze für das Kühlblech des NF-Verstärkers

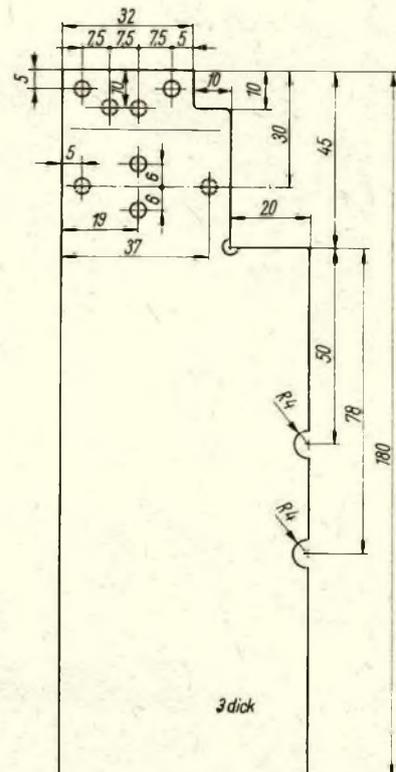


Bild 6

alle Bohrungen $\phi 3,2$

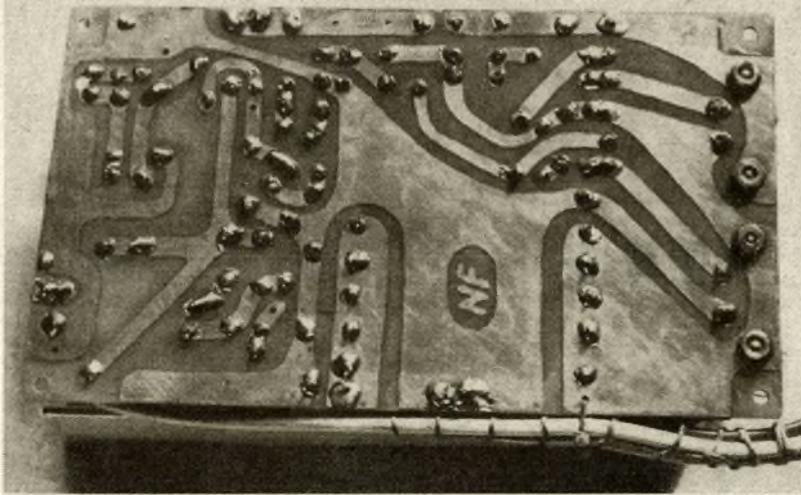
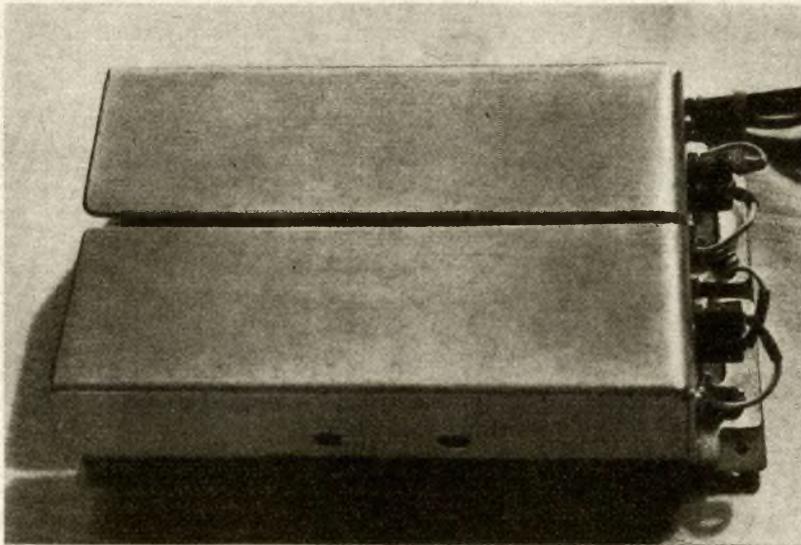


Bild 1: Ansicht des fertiggestellten NF-Verstärkers (Bild oben)

Bild 3: Ansicht der Leiterplatte des NF-Verstärkers (Unteransicht, Bild unten)

4. Aufbau

4.1 elektrischer Aufbau: Die Schaltung arbeitet auf einen Lastwiderstand von 4 Ohm. An diesem Widerstand wurde als maximale Ausgangsspannung ohne Abkappen der NF-Kurve $U_{ss} = 10\text{ V}$ bei einer Eingangsspannung von $U_{ss} = 40\text{ mV}$ gemessen.

Arbeitspunkteinstellung: Für T1 ... T3 ist ein Strom von 8 ... 10 mA einzustellen. Um eine Begrenzung in diesen Stufen bei Vollaussteuerung durch ungünstige Lage des Arbeitspunktes zu erkennen, war es zweckmäßig, Oszillogramme aufzunehmen.

Die Gesamtstromaufnahme ohne Ansteuerung liegt bei 150 mA. Die Maximalstromaufnahme bei Vollaussteuerung ist größer als 1 A. Aus diesem Grunde sollte bei Speisung aus dem Netz ein elektronisch stabilisiertes Netzteil benutzt werden. Dimensionierungshinweise bei Variationen dieser Schaltung sind aus [1] zu entnehmen.

4.2 mechanischer Aufbau: Den Gesamtbaustein zeigt Bild 1. Alle Bauelemente,

außer Leistungstransistoren, wurden auf der Leiterplatte angeordnet (Bild 2, 3, 5). Bei Variation der Ausgangsleistung werden sich die zum Einsatz kommenden Endtransistoren ändern. Im wesentlichen aus diesem Grund wurden sie auf die Kühlflächen montiert. Die Stromzuführung zu den Endtransistoren erfolgt über Steckelemente. Die Kühlflächen werden auf die Leiterplatte geschraubt. Ihre Größe beträgt 108 cm². Den Zuschnitt zeigt Bild 6. Die Bohrungen zur Montage der Endtransistoren sind für den Typ OC 1016 ausgelegt.

5. Technische Daten: (Bei Bestückung entsprechend dem angegebenen Stromlaufplan.)

Betriebsspannung: $U_B = 12\text{ V}$
 Stromaufnahme: $I_{B0} = 150\text{ mA}$
 $I_{Bmax} > 1\text{ A}$

Spannungsverstärkung: $V_u = 250$
 Frequenzgang: $f = 20 \dots 14\ 000\text{ Hz}$
 Masse: $m = 400\text{ g}$

Literatur:

- [1] Rathmann, H.: Probleme der eisenlosen Endstufe, Radio und Fernsehen 11 (1962) H. 24, S. 770 ... 773
- [2] Jancke, W.: Die eisenlose Endstufe und ihre Anwendung, Radio und Fernsehen 11 (1962) H. 18, S. 574 ... 577
- [3] Radtke, H.: Bauanleitung für Transistorverstärker mit eisenloser Endstufe, Radio und Fernsehen 14 (1965) H. 22, S. 699

Nomogramm 5

(III. Umschlagseite)

Widerstände in Parallelschaltung Kondensatoren in Reihenschaltung und nicht gekoppelte Spulen in Parallelschaltung

Es gelten folgende Formeln:

Widerstände in Parallelschaltung

$$\frac{1}{R_g} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \quad (1)$$

Kondensatoren in Reihenschaltung

$$\frac{1}{C_g} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \quad (2)$$

Nichtgekoppelte Spulen in Parallelschaltung

$$\frac{1}{L_g} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} \quad (3)$$

Allgemein kann man für diese drei Formeln schreiben:

$$\frac{1}{f_3(u_3)} = \frac{1}{f_1(u_1)} + \frac{1}{f_2(u_2)} \quad (4)$$

Daraus ergibt sich, daß für alle drei Formeln das gleiche Nomogramm benutzt werden kann.

Für die vorliegenden Gleichungen, gibt es, wie das häufig der Fall ist, mehrere Entwurfsmöglichkeiten für ein Nomogramm. Welche Lösung gewählt wird, hängt u. a. vom zu erfassenden Wertebereich, von der Bequemlichkeit der Handhabung des fertigen Nomogramms, von der verlangten Genauigkeit der Ablesergebnisse und manchmal auch von den Umständen der Handhabung ab. Eine Leitertafel verlangt z. B. für die Handhabung eine ebene Unterlage, während eine Netztafel auch auf eine Rolle aufgeklebt werden könnte.

Für die obenstehenden Gleichungen sind zwei Möglichkeiten des Nomogrammentwurfs von allgemeiner Bedeutung:

1. Ein Nomogramm mit drei in einen Punkt zusammenlaufenden gleichmäßig geteilten Skalen,
2. Ein Nomogramm mit drei ungleichmäßig geteilten parallelen Leitern.

Die Teilung der Außenleitern ist nach der Funktion $y = f(x) = x^{-1}$, die der Mittelleiter nach der Funktion $y = f(x) = (2x)^{-1}$ vorzunehmen.

Beide Ausführungen sind gleichwertig. Die Auswahl hängt von den zu lösenden Aufgaben ab. In diesem Heft geben wir dem Leser ein Nomogramm nach der 1. Methode in die Hand. Ein Nomogramm nach der zweiten Methode bringen wir im folgenden Heft.

Ablesebeispiel:

Gegeben: $R_1 = 140\text{ kOhm}$, $R_2 = 420\text{ kOhm}$
 Gesucht: R_g

Lösung: Man verbindet (1) mit (2) durch eine Gerade, die die Mittelleiter in (3) schneidet. Auf der Mittelleiter wird das Ergebnis abgelesen: $R_g = 105\text{ kOhm}$.

In der gleichen Weise ist zu verfahren, wenn die Aufgabe lauten würde: Wie groß ist die Gesamtkapazität der in Reihe geschalteten Kondensatoren $C_1 = 14\text{ pF}$ und $C_2 = 42\text{ pF}$. Das Ablesergebnis lautet dann $C_g = 10,5\text{ pF}$.

W. Wunderlich

Ein HF-Eingangsteil mit Transistoren für das 80-m-Band

ING. G. SENF - DM 2 BJL

Es wird ein Transistorvorsatzgerät für das 80-m-Band beschrieben. Die Zwischenfrequenz beträgt 1,65 MHz. Damit ist es möglich, dieses Vorsatzgerät an Rundfunkempfängern mit Mittelwellenbereich anzuschließen. Durch Ändern der Spulen und evtl. Einschalten von Verkürzungskondensatoren können auch andere Bereiche empfangen werden.

1. Allgemeines

Der Transistor verdrängt auf Grund seiner günstigen Eigenschaften die Elektronenröhre immer mehr. Im Kurzwellenempfänger wird der Transistor jedoch nur zögernd eingesetzt. Man verwendet ihn vorerst nur dort, wo es auf geringen Stromverbrauch und geringes Gewicht ankommt. Ein großer Nachteil des Transistors gegenüber der Röhre ist die geringe Sicherheit gegenüber Übersteuerung und Kreuzmodulation. Um diese unangenehmen Eigenschaften zu beseitigen, sind besondere Schaltungsanordnungen erforderlich. Bei der derzeitigen Überbelegung der Bänder sind aber Übersteuerungs- und Kreuzmodulationsfestigkeit neben Stabilität und Selektion wichtige Kennzeichen für Kurzwellenempfänger. Das hier beschriebene Eingangsteil muß deshalb unter diesen Gesichtspunkten betrachtet werden. Es wurde speziell als Vorsatzgerät für den Mittelwellenrundfunkempfänger entwickelt. Es kann jedoch auch als HF-Teil für volltransistorisierte Kurzwellenempfänger verwendet werden. Weitere Verwendungsmöglichkeiten sind der 80-m-Mobilbetrieb, wobei der Autosuper als Nachsetzer dient, oder als 1. ZF für transistorisierte 2-m-Konverter und bei entsprechender Änderung des Ein-

gangskreises in Verbindung mit einem Transistorrundfunkempfänger (Sternchen, T 100 o. ä.) als Fuchsjagdpeiler.

2. Schaltung

Die Schaltung zeigt Bild 1. Die Antennenspannung wird über L1 induktiv in den Kreis L2, C1, C2 eingekoppelt. Da derzeit kein Dreifachdrehko im Handel erhältlich ist, kann der Eingangskreis nicht mit abgestimmt werden. Die Antenne und der Eingangswiderstand des in Basisschaltung betriebenen Transistors T1 bedämpfen den Eingangskreis so stark, daß seine Bandbreite etwa 300 kHz beträgt. Die Bedämpfung des

Kreises durch den Eingangswiderstand der Vorstufe hängt von der Größe von C1 und C2 ab. Der Widerstand R1 bedämpft den Kreis nur wenig, er dient in Verbindung mit R2 und R3 zum Einstellen und Stabilisieren des Arbeitspunktes von T1. Der Kollektorkreis von T1 besteht aus L3, C4, C5 und C6. Der Ausgangswiderstand von T1 ist groß, L3 braucht deshalb nicht anzapft zu werden. Da der Transistor T1 in Basisschaltung betrieben wird, erübrigt sich eine Neutralisation. Um eine zu starke Bedämpfung des Kollektorkreises von T1 durch den Eingangswiderstand der nachfolgenden Mischstufe

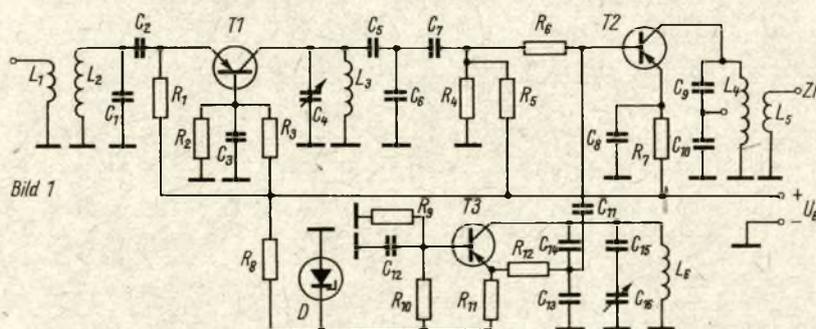


Bild 1

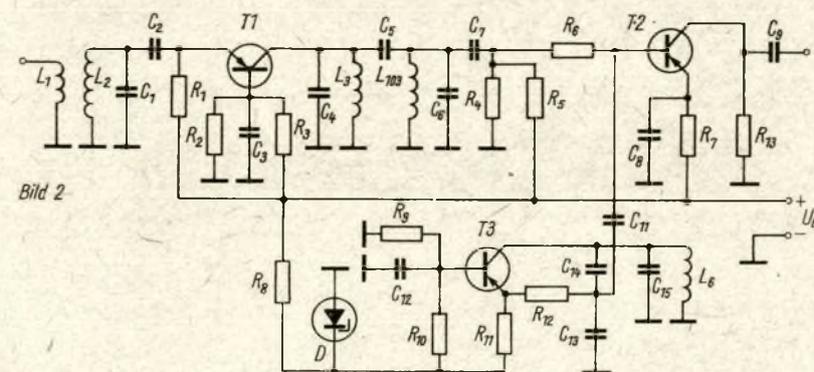


Bild 2

Stückliste zur Schaltung Bild 1

C1	32 pF	R1	1 kOhm
C2	60 pF	R2	16 kOhm
C3	22 nF	R3	2,2 kOhm
C4	12 pF	R4	30 kOhm
C5	60 pF	R5	8 kOhm
C6	56 pF	R6	50 kOhm
C7	durch Brücke ersetzt	R7	1,6 kOhm
C8	22 nF		
R8	nach Betriebsspannung und Zenerdiode		
C9	220 pF	R9	4,7 kOhm
C10	1 nF	R10	2,2 kOhm
C11	32 pF	R11	3,6 kOhm
C12	22 nF	R12	50 Ohm
C13	500 pF	C14	40 pF
C15	60 pF	C16	12 pF

Bei Bandfilterkopplung entsprechend Bild 2 ändern sich die folgenden Werte:

C4	50 pF	C5	4 pF
C6	40 pF	C7	10 pF

Spulentabelle

L1	3 Wdg., über L2 gewickelt
L2	60 Wdg.
L3	72 Wdg.
L4	60 Wdg.
L5	10 Wdg., über L4 gewickelt, Windungszahl je nach gefordertem Ausgangswiderstand
L6	50 Wdg.
L103	70 Wdg.

Bild 1: Schaltung des HF-Eingangsteiles mit abstimmbarem Oszillator. Für den Kondensator C 7 setzt man eine Kurzschlußbrücke ein

Bild 2: Schaltung des HF-Eingangsteiles mit Festoszillator (C 7 = 10 pF)

Bild 5: Ansicht des fertiggestellten HF-Bausteines für das 80-m-Band

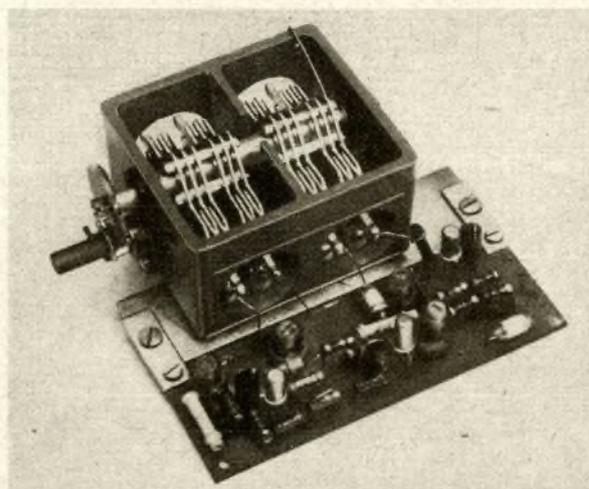


Bild 3: Vorlage für die Leiterplatte des HF-Eingangsteiles (oben)

Bild 4: Bestückungsskizze für die Leiterplatte des HF-Eingangsteiles (unten)

zu vermeiden, wird die Mischstufe an den kapazitiven Spannungsteiler C5, C6 angekoppelt. Die Mischstufe mit dem Transistor T2 wird in Emitterschaltung betrieben. R6 soll die Kreuzmodulationsfestigkeit verbessern. Mit den Widerständen R4, R5 und R7 wird der Arbeitspunkt eingestellt und stabilisiert. Der Kollektorkreis des Mischtransistors, bestehend aus L4, C9 und C10, ist auf die Zwischenfrequenz abgestimmt. Durch Verändern von C9 und C10 kann der Ausgangswiderstand in weiten Grenzen variiert werden. Außerdem ist es möglich, die Zwischenfrequenz induktiv auszukoppeln. Der Transistor T3 im Oszillator wird in Basisschaltung betrieben. Die Rückkopplung erfolgt über den kapazitiven Spannungsteiler C13, C14. Die Oszillatorspannung wird über C11 der Basis des Mischtransistors T2 zugeführt.

Bei Betriebsspannungen über etwa 7 V und höheren Ansprüchen an die Oszillatorstabilität kann die Betriebsspannung für den Oszillator mit der Zenerdiode D1 stabilisiert werden. Bei Betriebsspannungen unter 7 V ist eine Stabilisierung schwierig, da die niedrigste Zenerdiodespannung bei etwa 5 V liegt, wenn man von den in Durchlaßrichtung gepolten Siliziumdioden, deren Spannung bei etwa 0,7 V liegt, absieht. Es ist beim Aufbau und Zusammenschalten mit anderen Geräten zu beachten, daß der Minuspol an Masse liegt. Als Transistoren werden GF 121 verwandt. Bei anderen Empfangsfrequenzen sind natürlich auch entsprechend andere Transistoren zu verwenden. Die entsprechenden Bastlertypen eignen sich auch.

Das Eingangsteil kann auch als Konverter (Oszillator fest abgestimmt – Zwischenfrequenz variabel) verwendet werden, dies setzt aber einen HF-mäßig dichten Nachsetzer voraus, d. h., bei dem vorgesehenen Rundfunkgerät dürfen ohne Antenne in dem entsprechenden Frequenzbereich keine Sender empfangen werden. Die meisten Rundfunkempfänger genügen diesen Anforderungen nicht. Die Schaltung für den Konverter zeigt Bild 2. Der Eingangskreis wird unverändert beibehalten. Zwischen Vor- und Mischstufe wird ein Bandfilter eingefügt. Durch verschieden starke Bedämpfung und Kopplung (mittels C5 und C7 einstellbar) läßt sich die Bandbreite verändern. Die Zwischenfrequenz wird direkt am Kollektor des Mischtransistors abgenommen. An Stelle des ZF-Kreises wird ein Widerstand von 1 kOhm (R13) verwendet. Die Oszillatorfrequenz muß entsprechend dem gewählten Zwischenfrequenzbereich um die Zwischenfrequenz höher oder tiefer liegen.

Eine dritte Version ist, nur den Oszillator abzustimmen. Zwischen Vorstufe und Mischer wird das Bandfilter nach Bild 2 eingeschaltet. Der Kollektorkreis wird jedoch nach Bild 1 aufgebaut. Bei dieser Variante genügt ein Einfachdrehko.

Bei entsprechender Änderung des Ein-

gangskreises kann in Verbindung mit einem entsprechenden Transistorrundfunkempfänger ein empfindlicher Fuchsjagdpeiler aufgebaut werden. Zur Verstärkungsregelung von Hand kann ein Teil von R2 oder R3 veränderlich sein (Potentiometer).

3. Aufbau

Alle Bauelemente sind auf einer gedruckten Leiterplatte von 60 mm × 100 mm untergebracht. Das Leitungsmuster ist in Bild 3, der Bestückungsplan in Bild 4 dargestellt. Der Bestückungsplan zeigt die Anordnung der Bauelemente auf der Leiterplatte von der Bauelementeseite aus betrachtet. Das fertige HF-Teil sieht man in Bild 5. Als Drehko wird der UKW-Drehko von Schalkau verwendet. Es kann natürlich auch jeder andere 2- oder 3fach Drehko entsprechender Kapazität verwandt werden. Das Leitungsmuster wurde für 1/20-W-Widerstände ausgelegt. Falls Widerstände 0,125 W mit achsialen Anschlüssen verwendet werden, so müssen diese gestellt werden. Wird kein Bandfilter zwischen Vorstufe und Mischer eingebaut, so ist an Stelle von C7 eine Brücke einzulöten. C15 wird nur einseitig auf der Leiterplatte befestigt, der andere Anschluß wird an den Drehko geführt.

Die Windungszahlen sind der Tabelle zu entnehmen. Es ist dünne HF-Litze 5 × 0,07 oder ähnlich zu verwenden, da sonst die angegebenen Windungs-

zahlen auf den kleinen Spulenkörpern nicht untergebracht werden können. Die Antennenankopplung ist niederohmig ausgelegt. Bei hochohmigen Antennen ist die Windungszahl von L1 entsprechend zu ändern. Die Spulen L1/L2, L3 und L6 werden auf kleine 3-Kammerkörper mit einem Kern aus Manifer M 220 und L4/L5 wird auf einen kleinen Einkammerkörper mit einem Kern aus Manifer M 140 gewickelt. Bei kapazitiver Auskopplung kann natürlich L5 entfallen.

4. Abgleich

Alle Kreise werden mittels Grid-Dripper vorabgeglichen. Bei diesem Abgleich sollten die Transistoren noch nicht eingelötet sein, um die Kreise nicht zu bedämpfen. Der Oszillator schwingt oberhalb der Empfangsfrequenz. Bei einer Zwischenfrequenz von 1,65 MHz schwingt der Oszillator zwischen 3,45 MHz + 1,65 MHz = 5,10 MHz und 3,85 MHz + 1,65 MHz = 5,50 MHz. Der weitere Abgleich erfolgt am besten mit einem Meßsender. Da der Kollektorkreis der Vorstufe auf Grund der Bedämpfung durch den Eingangswiderstand des Mischtransistors sehr breitbandig ist (50 ··· 100 kHz), wurde auf einen Trimmer parallel zum Drehko verzichtet. Wer trotzdem

Schluß Seite 477

Literatur:

- (1) UKW-Berichte
- (2) Funktechnik Heft 13/1965

Noch einmal:

Input und Output bei SSB

W. LECHNER - DM 3 XED

Teil 2 und Schluß

Um die Verzerrungsgrenze der Endstufe erkennen zu können, muß vielmehr ein Signal mit zeitlich schwankender Aussteuerung verwendet werden; ein solches Signal ist das HF-Signal des „Zweitontests“. Seine mathematische Form ist

$$u(t) = \frac{1}{2} U (\sin \omega_1 t + \sin \omega_2 t) \quad (8)$$

$$= U \cos \frac{\omega_1 - \omega_2}{2} t \cdot \sin \frac{\omega_1 + \omega_2}{2} t$$

Es handelt sich also um zwei Sinusspannungen gleicher Amplitude, aber verschiedener Frequenz. Die Frequenzdifferenz liegt im NF-Gebiet, denn die beiden ursprünglichen Niederfrequenzen müssen im übertragenen NF-Band liegen. Die Hüllkurve dieses HF-Signals ist das bekannte Schwebungsbild (Bild 2). Mit einem solchen Signal kann man nun die Endstufe soweit aussteuern, daß die Spitzen der Hüllkurve gerade noch nicht abgeplattet werden (Kontrolle durch Oszillografen). Hier ist nun der Anodengleichstrom I_a (gemessen bei „b“) zeitlich nicht mehr konstant:

$$I_a = I_a(t) = I_{amax} \cdot A(t) \quad (9)$$

$$A(t) = \left| \cos \frac{\omega_1 - \omega_2}{2} t \right|$$

(nur beim Zweitontest!!)

(I_{amax} — Anodengleichstrom beim Hüllkurvenmaximum)

Eine Methode zur Messung des PEP-Inputs bei diesem Signal wäre, mittels eines Oszillografen oder eines Spitzenspannungs-Röhrenvoltmeters den Maximalwert des Anodengleichstromes I_{amax}

Schluß von Seite 476 einen exakten Zweipunktgleichlauf einstellen möchte, muß C5 und C6 entsprechend ändern und zu C4 einen Trimmer parallelschalten. Dies dürfte aber im allgemeinen nicht erforderlich sein. Der Effektivwert der Oszillatorspannung an der Basis des Mischtransistors beträgt $50 \dots 100$ mV. An einer nach Bild 1 aufgebauten Schaltung wurden die folgenden Werte gemessen:

$$U_B = 4,5 \text{ V}$$

$$I_B = \approx 2 \text{ mA}$$

Verstärkung ≥ 100 (bei unbelastetem Ausgang an C10 gemessen)
Spiegelfrequenzsicherheit $s = 40$ dB

5. Bezugsmöglichkeiten

Die Leiterplatte, die Einzelteile und das fertige HF-Teil entsprechend Bild 5 können beim VEB Industrieertrieb Rundfunk und Fernsehen, Filiale Funkamateure, 8023 Dresden, Bürgerstr. 47, bestellt werden.

zu messen (Umweg über Messung des Spannungsabfalls an kleinem bei „b“ eingefügtem Widerstand). Dann Berechnung gemäß

$$P(\text{PEP-Input}) = U_a \cdot I_{amax} \quad (10)$$

Das Anodenstrominstrument zeigt wegen seiner Trägheit allerdings nicht $I_a(t)$ an, sondern dessen zeitlichen Mittelwert \bar{I}_a

$$\bar{I}_a = \frac{1}{T} \int_0^T I_a(t) dt \quad (11)$$

$$= \frac{T}{-2} + \frac{T}{2}$$

Da $I_a(t)$ beim Zweitontest (im Gegensatz zum Sprachsignal) bekannt ist, kann \bar{I}_a berechnet werden:

$$\bar{I}_a = \frac{1}{T} \int_0^T I_{amax} \cdot \left| \cos \frac{\omega_1 - \omega_2}{2} t \right| dt \quad (12)$$

$$\left(T = \frac{2\pi}{\omega_1 - \omega_2} \right)$$

nur für B-Betrieb ohne Ruhestrom und gerade Kennlinie gelten (diese Vereinfachung wurde auch von OM Brauer gemacht).

Die Ermittlung des PEP-Inputs mittels Oszillografen oder Spitzenspannungs-Röhrenvoltmeter ist natürlich nicht auf den Zweitontest beschränkt, sondern auch beim Sprachsignal anwendbar. Jedoch ist es hierbei schwieriger zu entscheiden, ob die Endstufe bei den Spitzen übersteuert ist oder nicht.

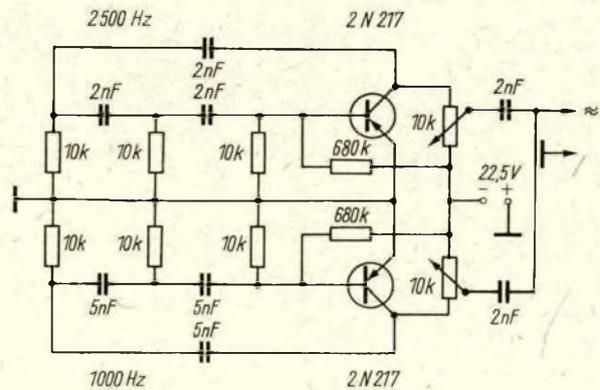
Noch ein Wort zum Zweitontest: Erzeugt werden kann es u. a. durch

1. Zuführen eines NF-Sinustones zum NF-Verstärker des Exciters und
2. Trägerzusatz in solcher Stärke, daß auf dem Oszillografen, der an eine Vorstufe angekoppelt ist, eine Kurve wie in Bild 2 erscheint.

Der Zweitontest ist sehr nützlich; seine Bedeutung geht über die Messung des Inputs hinaus. Es können mit ihm auch Nichtlinearitäten bei kleiner Aussteuerung (z. B. bei zu hoher Gittervorspannung) ermittelt werden. Schwingneigung der jeweiligen Stufe zeigt sich durch verwaschene Konturen der Hüllkurve. Schließlich kann man feststellen, ob die Treiberstufe die Endstufe voll aussteuern kann: Wenn sich das Signal hinter der Endstufe gerade abzuplatten beginnt, muß es im Gitterkreis noch einwandfrei sein.

Anmerkung der Redaktion

Da die Schaltung für einen Zweitongenerator im „FUNKAMATEUR“ noch



Schaltung eines Zweitongenerators mit Transistorbestückung (nach „CQ“, Nr. 3/1961)

$$\bar{I}_a = \frac{2}{\pi} \cdot I_{amax} \quad (13)$$

$$I_{amax} = \frac{\pi}{2} \cdot \bar{I}_a \quad (14)$$

Jetzt kann man mit (10) den PEP-Input angeben:

$$P(\text{PEP-Input}) = U_a \cdot \bar{I}_a \cdot \frac{\pi}{2} \quad (15)$$

Das ist in der Tat die von OM Brauer angegebene Gleichung, jedoch gilt sie nur bei Aussteuerung mit einem Zweitontest. Zu den Formeln (9), (13), (14) und (15) ist noch zu sagen, daß sie genau

nicht veröffentlicht wurde, bringen wir in der obenstehenden Schaltung ein Beispiel dafür. Grundsätzlich können Röhren- oder Transistorschaltungen verwendet werden. Des einfacheren Aufbaus wegen wurde eine Transistorschaltung ausgewählt. Da für den RC-Generator nur dreigliedrige RC-Ketten vorgesehen sind, müssen die Transistoren eine größere Stromverstärkung besitzen (> 30). Geeignet sind alle NF-Klein-signaltransistoren, wie z. B. GC 116. Als Betriebsspannung genügen auch 4,5 bis 9 V, der Basisvorwiderstand 680 kOhm ist entsprechend zu verringern (200 bis 400 kOhm).

Beteiligung wie noch nie

Dem ersten gelungenen Versuch im vergangenen Jahre, die Deutschen Meisterschaften im Militärischen Mehrkampf, Motorradpatrouillenfahren, Funk-, Sprechfunk-, Fernschreibmehrwettkampf und in der Fuchsjagd komplex durchzuführen, folgten vom 25. bis 28. August 1966 in Tambach-Dietmarz die zweiten Meisterschaften dieser Art.

Waren für alle Beteiligten schon die Austragungsbedingungen wahrhaft meisterschaftswürdig, so stellte ein fast viertägiger Dauerregen zusätzliche Anforderungen an die Wettkämpfer, so daß schon aus diesen Gründen ihre Leistungen vom Ersten bis zum Letzten nicht genug anerkannt werden können. Im Nachrichtensport stellten die Wettkämpfe allein in der Teilnehmerzahl alle bisherigen Meisterschaften in den Schatten. Gingen 1965 132 Wettkämpfer an den Start, so waren es in diesem Jahr 218. Diese sprunghafte Erhöhung ist im wesentlichen darauf zurückzuführen, daß nach mehrjähriger Pause die Fernschreiber wieder teilnahmen und mit 32 Aktiven um die Titel kämpften, und zum ersten Male in der Geschichte der Meisterschaften im Nachrichtensport ein Feld von 24 Fuchs-

Er hat gut lachen!

Der Sieger der 80-Meter-Fuchsjagd Stefan Meißner, auch als DM 4 WKL gut bekannt, ist 23 Jahre alt, Student an der TU Dresden und Mitglied der Nationalmannschaft. Er benutzte einen von DM 2 AVL gebauten Fuchsjagdsuper mit Ferritantenne. An Fuchsjagden beteiligt er sich seit 1½ Jahren. Drücken wir ihm die Daumen, daß er im nächsten Jahr seinen Titel erfolgreich verteidigen kann



jägern zum Wettkampf auf dem 2-m-Band antrat.

Um den Meistertitel im Funkmehrwettkampf bewarben sich 51 Funker aus zwölf Bezirken und der Wismut. Gera, Dresden und Frankfurt/O glänzten durch Abwesenheit. Die Neubrandenburger hatten keine Mühe, das Meisterschaftsgold an sich zu reißen. Eingeweihte wissen, daß es sich bei ihnen um die seit Jahren zusammenarbeitende Nationalmannschaft handelt, die schon eine gehörige Portion internationale Erfahrungen nachweisen kann.

Es wäre unserer Meinung nach zweckmäßig, sie außer Konkurrenz starten zu lassen, um anderen Mannschaften den Weg zu Meisterehren ein wenig zu erleichtern.

Als Plus rechnen wir dem Nordbezirk an, daß er noch eine zweite Mannschaft delegierte, die immerhin einen guten Mittelplatz belegte. Die drei Bezirke, die nicht am Start waren, sollten sich daran ein Beispiel nehmen.

Der Sprechfunkmehrwettkampf, erstmalig als Meisterschaftsdisziplin ausgetragen, erfreut sich zunehmender Beliebtheit. Ein besonderes Lob der Mädchenmannschaft aus Cottbus, die mangels Konkurrenz außer Wertung startete und sich mit ihren 1620 Punkten bei den männlichen Teilnehmern Achtung erwarb.

Berlin, beim Vergleichskampf 1965 noch an letzter Stelle, hat die Zeit gut genutzt. Der Meistertitel ist der Lohn für diese Mühe.

Waren bei dem erwähnten Vergleichskampf nur sieben Mannschaften vertreten, so hat sich deren Anzahl auf 15 erhöht. Nicht vertreten waren Neubrandenburg und Karl-Marx-Stadt.

Glück hatten die Fernschreiber, insofern nämlich, daß sie ihre Wettkämpfe im Gegensatz zu den anderen Disziplinen im Trockenen abwickeln konnten, abgesehen natürlich von dem obligatorischen Orientierungsmarsch. Sehen wir uns die Vornamen der 32 Wettkämpfer an, so finden wir darunter neun männliche. Das ist nicht viel, aber immerhin ein Beweis dafür, daß Fernschreiber durchaus nicht eine Domäne der Mädchen zu sein braucht.

Den Plazierten beider Klassen gönnen wir ihre Medaillen von Herzen, können uns aber nicht verkneifen, unsere Enttäuschung über das Abschneiden der sonst so rührigen Schweriner und Schwerinerinnen zu Papier zu bringen. In Zukunft werden sie auf Potsdam,



Kamerad Wolfgang Plache aus Forst während des Funkmehrwettkampfes. In der Gesamteinzelwertung belegte er den vierten Platz

Berlin, Dresden und Gera achten müssen.

Die Fuchsjagdmeisterschaften brachten erstmals eine größere Beteiligung bei der 2-Meter-Fuchsjagd. Darunter litt jedoch die 80-m-Fuchsjagd nicht. Hier gab es gegenüber dem Vorjahr eine Steigerung der Zahl der gewerteten Teilnehmer von 32 auf 40. Diesmal waren fast alle Bezirke vertreten, nur Neubrandenburg fehlte. In der Mannschaftswertung findet man diesmal 13 Bezirke gegenüber 8 im letzten Jahr. Es fehlen lediglich Wismut, Berlin und Neubrandenburg. Besonders den Berlinern sollte es nicht schwerfallen, im nächsten Jahr auch eine Mannschaft zu entsenden.

Bei der 80-Meter-Fuchsjagd mußten wie im vorigen Jahr, 4 Füchse gefunden werden, die mit Leistungen unter 10 Watt arbeiteten und in beliebiger Reihenfolge angelaufen werden konnten. Die Füchse waren im Dickicht bzw. Unterholz sehr gut getarnt, so daß man sie erst auf wenige Meter Entfernung erkennen konnte.

Bei der günstigsten Reihenfolge Fuchs 3, 2, 4 und 1 mußte eine Strecke von mindestens 7 km zurückgelegt werden. Erschwerend kam hinzu, daß das Wetter kalt und regnerisch war und mehrmals große Höhenunterschiede bewältigt werden mußten. Gestartet wurde in der Klasse A für Teilnehmer zwischen 14 und 18 Jahre und der Klasse B für 18- bis 32jährige. In der Klasse B konnten auch ältere Teilnehmer starten, wobei das Verhältnis der Teilnehmerzahlen in beiden Klassen etwa dem des Vorjahres entspricht. Vor dem Start mußten noch Luftgewehrschießen und Keulenzielwurf absolviert sowie zwei Peilungen nach Fuchs 1 und 3 durchgeführt werden. Die Resultate schlugen sich durch Strafminuten in den Ergebnissen nieder.



Berlin gewann den Sprechfunkmehrwettkampf. Die Siegermannschaft v. l. n. r. die Kameraden Schorratt, Zeike, Schratz und Marschall

Fotos: Demme

Sieger der 80-m-Fuchsjagd wurde Stefan Meißner aus Dresden (s. Bild). Mannschaftssieger wurde die DDR-Fuchsjagd-Wiege, der Bezirk Gera. Der Bezirk Suhl war wie auch in den letzten Jahren mit vorn und belegte den zweiten Platz.

Die erste 2-Meter-Fuchsjagdmeisterschaft zeigt bereits 22 Teilnehmer in der Wertung, die auch in zwei Klassen, B und C starteten. Dabei waren in Klasse B (18 bis 32 Jahre) 15 und in Klasse C (über 32 Jahre) 7 Teilnehmer vertreten. Es fällt auf, daß hier kaum jüngere Kameraden starteten und die meisten Teilnehmer in diesem oder im vorigen Jahr bereits an der 80-Meter-Fuchsjagd teilnahmen. Es gibt also fast niemand, der gleich mit der 2-m-Fuchs-

jagd beginnt. Sollte das an der „komplizierten Technik“ und der großen Antenne liegen oder gar eine Materialfrage sein?

Bei der 2-Meter-Fuchsjagd waren 3 Füchse mit Leistungen zwischen 300 mW und 3 W zu finden. Auch hier galt es wieder, recht große Höhenunterschiede zu überwinden. Zeitweise regnete es und wenn nicht, so waren doch alle Gewächse so naß, daß jede Berührung einen Regenschauer verursachte.

Der Sieger der 2-Meter-Fuchsjagd ist der 27jährige Peter Machul aus Birkenwerder. Er gehört zur Nationalmannschaft und wurde 1964 Deutscher Fuchsjagdmeister (80 Meter). Den Mannschaftssieg errang der Bezirk Suhl, Vorjahressieger in der 80-Meter-Fuchsjagd.

Die vollständigen Ergebnisse in allen Disziplinen können auf Seite 487 nachgelesen werden. *Bunzel/Petermann*

Fernschreiberinnen bereiten sich auf den Geländeorientierungsmarsch vor. Vorn Hannelore Weber, dahinter Bärbel Peters, beide gehören zur Mannschaft Neubrandenburg



Berndt Doddeck, Bezirk Suhl, reguliert mit Hilfe der Stimmgabel den Motor der Fernschreibmaschine ein



Die neuen Deutschen Meister im Nachrichtensport

Funkmehrwettkampf (Mannschaft)
Bezirk Neubrandenburg (Tanski, Schnell, Kramer)

Funkmehrwettkampf (Einzel)
Tanski, Fritz, Neubrandenburg

Sprechfunkmehrwettkampf (Mannschaft)
Bezirk Berlin (Schorratt, Zeike, Schratz, Marschall)

Fuchsjagd 80 m (Mannschaft)
Bezirk Gera (Thiem, Wilhelm)

Fuchsjagd 80 m Kl. A (Einzel)
Thiem, Winfried, Bezirk Gera

Fuchsjagd 80 m Kl. B (Einzel)
Meißner, Stefan, Bezirk Dresden

Fuchsjagd 2 m (Mannschaft)
Bezirk Suhl (Noack, Dehn)

Fuchsjagd 2 m Kl. B (Einzel)
Machul, Peter, Bezirk Potsdam

Fuchsjagd 2 m Kl. C (Einzel)
Krusch, Bodo, Bezirk Erfurt

Fernschreibmehrwettkampf Kl. A (Mannschaft)
Bezirk Potsdam (Renner, Schnitzdorf)

Fernschreibmehrwettkampf Kl. B (Mannschaft)
Bezirk Dresden (Wagner, Kaiser)

Fernschreibmehrwettkampf Kl. A (Einzel)
Renner, Rosemarie, Bezirk Potsdam

Fernschreibmehrwettkampf Kl. B (Einzel)
Wagner, Siegbert, Bezirk Dresden

Wertung „Bester Bezirk im Nachrichtensport“

Die Auswertung der Beteiligung und der Platzierung im Funk-, Sprechfunk- und Fernschreibmehrwettkampf sowie in der Fuchsjagd 80 m brachte folgendes Ergebnis:

Bezirk	Punkte	Platzierung
Halle	89	1
Potsdam	85	2
Schwerin	72	3
Berlin	65	4
Suhl	60	5
Leipzig	59	6
Gera	59	6
Magdeburg	58	8
Erfurt	55	9
Dresden	54	10
Cottbus	50	11
Karl-Marx-Stadt	40	12
Neubrandenburg	37	13
Rostock	37	13
Frankfurt	35	15
Wismut	33	16

Elektronische Bestimmung von Blattgrößen

ING. E. KÖNIG

Die Elektronik spielt nicht nur in der Industrie eine überaus wichtige Rolle, sondern dringt mehr und mehr auch in andere Gebiete ein. Als ein Beispiel wollen wir zeigen, wie ein elektronisches Gerät hilft, schnell und zügig die Blattgrößen von Obstgehölzen zu bestimmen. Dieses Gerät wurde im Institut für Obstbau und Zierpflanzenbau Dresden-Pillnitz der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. G. Friedrich) entwickelt. Die Originalarbeit veröffentlichte der Autor im „Archiv für Gartenbau“, Band 13, Heft 2, 1965. Dieses Gerät ist ein Beispiel dafür, wie ein bekanntes Prinzip den speziellen Erfordernissen angepaßt wurde.

Die Redaktion

Bisher wurden im wesentlichen zwei Methoden zur Bestimmung der Blattfläche angewendet, nämlich das Planimetrieren und das Wägen der im Kontaktverfahren hergestellten Lichtpausen. Beide Verfahren sind hinreichend bekannt, so daß darauf nicht näher eingegangen werden soll. Sie sind sehr zeitaufwendig und für Serienmessungen wenig geeignet. Darüber hinaus lassen diese Methoden, wenn das Wachstum der Blätter am Trieb verfolgt werden soll, wiederholte Untersuchungen am gleichen Objekt nicht oder nur sehr schwer zu. Es lag daher nahe, nach einer besseren Methodik zu suchen. Bild 1 zeigt das entwickelte leicht transportable und im Eigenbau gefertigte Meßgerät.

Das Gerät besteht im wesentlichen aus zwei Hauptteilen: Teil A, dem eigentlichen Meßteil mit Photozellen, Rotfilter, Milchglasscheibe, Beleuchtungseinrichtung und Reflektor. Das Gehäuse besteht – um Sonneneinstrahlungseinflüsse möglichst fernzuhalten – aus Aluminiumguß.

Teil B, dem Anzeigeteil mit Transistor-Gleichstrom-Meßverstärker, 100- μ A-Meßwerk nebst Schalt- und Einstellreglern.

Schließlich sind im Teil B, unterhalb des Amperemeters, drei Batterien (Ba1, Ba2 und Ba3) untergebracht. Das Schaltschema des Meßgerätes zeigt Bild 1. Die Unterbrecherschalter U1 und U2 trennen bei Öffnen des Deckels von Teil A die Selenzellen vom Anzeigeteil B. Auf diese Weise wird verhindert, daß bei geöffnetem Deckel (Teil A) infolge direkt einfallenden Sonnenlichts der von den Selenzellen erzeugte Strom zu groß wird und zu Beschädigungen des empfindlichen Meßwerkes führt.

Mit dem Regler R1 wird einmalig der Selenzellenstrom so eingestellt, daß der Anzeigebereich möglichst breit ist. Die Nullpunkteinstellung und Kontrolle des Transistorverstärkers erfolgt über R2 unter gleichzeitigem Drücken des Tastschalters TS. Durch Drücken des Tastschalters können Messungen sekundenschnell wiederholt werden. R7 dient zur Grobeinstellung und R8 zur Feineinstellung der Beleuchtungsstärke. Schließlich kann für stationären Betrieb über B1 und B2 eine größere Batterie (3,6 oder 4 V) angeschlossen werden. Da B2 als Schaltbuchse ausgebildet ist, wird die Innenbatterie (Ba1) automatisch einseitig abgeschaltet. In Tabelle 1 sind die eingebauten Elemente zusammengestellt.

Um reproduzierbare Werte zu erzielen, sind folgende Punkte zu beachten:

1. Die Geräteteile A und B sind mittels Diodenstecker-Kabel (Di) zu verbinden.
2. Hauptschalter (HS) auf „Ein“. Das Gerät ist betriebsbereit.
3. Zunächst durch Drücken des Tastschalters (TS) oder Öffnen des Deckels

von Teil A mit Regler (R2) Nullpunkt des Transistorverstärkers einstellen.

4. Deckel von Teil A schließen und mittels Regler (R7) grob und (R8) fein Endausschlag 100 μ A ohne eingelegtes Blatt einpegeln!

5. Blatt möglichst genau in die Mitte der Mattscheibe mit Stiel nach links legen, Deckel A schließen, Meßwert ablesen. Die Größe der Blätter kann mit Hilfe einer Eichkurve, die im Deckel von Teil B angebracht ist, unmittelbar in cm^2 abgelesen werden.

Zum besseren Verständnis sei noch erwähnt, daß ein grünes Blatt durch den Rotfilter auf der Milchglasscheibe vollkommen schwarz erscheint. Es wird also nur das Licht gemessen, das durch das Blatt nicht abgedeckt wird!

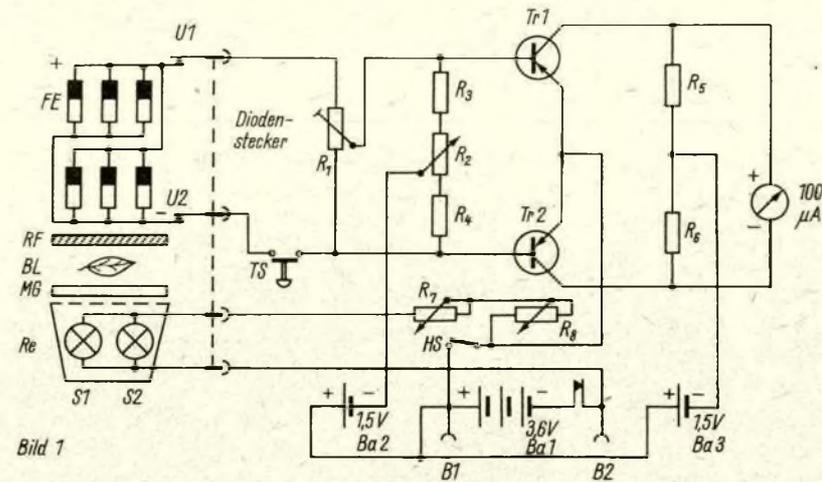
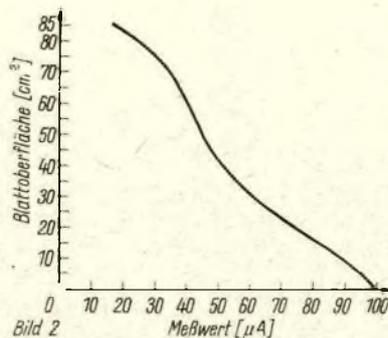
Mit diesem Gerät war es erstmalig möglich, Blattmessungen in großem Umfang durchzuführen. Neben einfach gestalteten Blättern, etwa Apfelblättern, lassen sich auch Fiederblättern, deren Größe man mit anderen Methoden nur bei hohem Arbeitsaufwand erfassen kann, leicht messen. Die Meßgenauigkeit liegt in der gleichen Größenordnung wie bei den eingangs erwähnten bisher üblichen Methoden. In der Arbeitsproduktivität ist die neue Meßweise allerdings weit überlegen. Die Zeit einer Messung beträgt einschließlich der Protokollierung 5 bis 10 Sekunden.

Abschließend sollen auch die noch bestehenden Mängel dargelegt werden. Beim Betrachten der Eichkurve (Bild 3) fällt auf, daß die Kurve nicht linear, sondern gekrümmt verläuft. Die Ursachen hierfür sind folgende:

1. Beim ersten Mustergerät war die Milchglasscheibe noch nicht völlig gleichmäßig ausgeleuchtet. Untersuchungen zeigten, daß auf folgende

Bild 1: Schaltung des beschriebenen Blattgrößenmessers

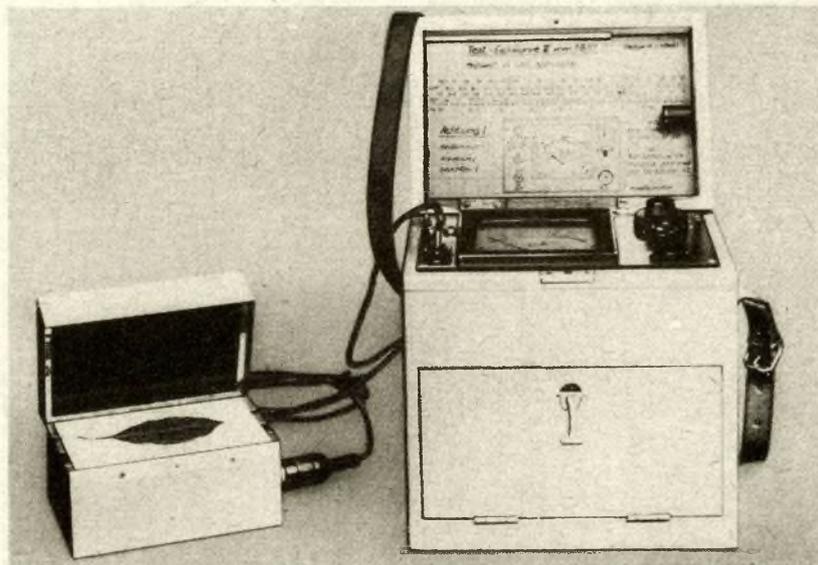
Bild 2: Testeichkurve (III. vom 1. 8. 1962) für Apfelblätter



recht einfache Weise eine weit gleichmäßigere Ausleuchtung und damit ein besserer Kurvenverlauf zu erreichen ist. Die beleuchtete Milchglasscheibe wurde fotografiert und die entwickelte Platte unter die Scheibe gelegt. An den etwas zu hellen Stellen entsteht auf der Fotoplatte eine leicht graue Schattierung. Diese Schattenbildung kompensiert den ungleichen Lichtaustritt. Es ist bei dem Gerät trotz Einbau eines Reflektors technisch unmöglich, mit nur den handelsüblichen Soffiten 4 V/0,4 A die Milchglasscheibe ohne Fotokompensation gleichmäßig auszuleuchten.

2. Das Licht fällt nicht auf eine einzige Selenzelle mit der gleichen Fläche wie die etwa 90 cm² große Milchglasscheibe, sondern auf sechs parallelgeschaltete Einzelzellen von insgesamt nur 47,5 cm². Eine Selenzelle in der erforderlichen Größe war bis heute bedauerlicherweise nicht lieferbar.

Sechs Selenzellen von der Größe 18 mm mal 44 mm lassen sich nicht so dicht parallelschalten, daß keine störenden Zwischenräume entstehen. Bei gleichmäßiger Ausleuchtung und gleicher Belichtung der Selenzellen würde man zweifellos eine weniger gekrümmte Kurve erhalten. Legt man, wie bereits gefordert, das zu messende Blatt möglichst genau in die Mitte der Mattscheibe, so werden die Meßfehler von Blatt zu Blatt nur gering sein. Wird diese Notwendigkeit auch bei Aufnahme der Eichkurve beachtet, dann



fällt der durch die zu kleinen Selenzellen bedingte Nachteil der nicht ganz gleichmäßigen Ausleuchtung kaum ins Gewicht.

Bild 3: Ansicht des elektronischen Blattgrößenmessers

Tabelle der Bauteile

Teil A	
FE	6 Selenzellen, 18 mm × 44 mm
U1, 2	Unterbrecherschalter
RF	Rotfilter
BL	zu messendes Blatt
MG	Milchglasscheibe 120 mm × 80 mm

RE	Reflektor	
S1, 2	Soffitenlampe 4 V - 0,4 A	
Teil B		
R1	5 MOhm	R2, 3, 4 50 kOhm
R5, 6	1,6 kOhm	R7 10 Ohm
R8	0,5 Ohm	Tr1, 2 OC 821
TS	Tastschalter	HS Hauptschalter
B1	Normalbuchse	B2 Schaltbuchse
Ba1	3,6 V NC	Ba2, 3 1,5 V Mono

Der Richtkoppler in der Amateurpraxis

OBERING. F. W. FUSSNEGGER

Richtkoppler oder Reflektometer sind in der Literatur des öfteren beschrieben worden. Es handelt sich dabei um Meßgeräte, die das Stehwellenverhältnis, und damit z. T. die Anpassung des Verbrauchers an den HF-Generator zu messen gestatten. Es sind Geräte, die während des Betriebes arbeiten und Veränderungen, z. B. Fehlabbastimmung, Modulation oder Antennenfehler, ständig anzeigen. Voraussetzung ist allerdings, daß mit einem festen Anpassungswert gearbeitet wird. Dagegen ist die verwendete Frequenz bis etwa 500 MHz ohne Einfluß auf die Anzeige.

Es wurden Überlegungen angestellt, ob es sinnvoll ist, dieses Gerät weitgehend in der Amateurpraxis anzuwenden. Dabei wurde von dem üblichen Senderausgang der Amateure - dem π - oder Collinsfilter ausgegangen. Bereits Collins hat bei der Beschreibung dieses Filters darauf hingewiesen, daß es nur für die Ein- und Ausgangswiderstände verwendbar ist, für die es bemessen wurde. Außerdem müssen die angeschalteten Widerstände reell sein. Es

dürfen also von der Antenne her keine Blindwiderstände eingekoppelt werden. Das dürfte in den Kurzwellenbereichen jedoch meist nicht verwirklicht sein. Ein wesentlicher Grund dafür ist wohl darin zu suchen, daß der Amateur keine Möglichkeit der Messung der Fehlabbastimmung hat. Außerdem verwendet er meist Mehrbandantennen, so daß für einen ordentlichen Betrieb der Anlage ein Antennenanpaßgerät sehr wertvoll ist. Mit diesem Gerät können dann die Blindwerte, die die Antenne besitzt, weggestimmt werden und außerdem kann der Antennenwiderstand auf den Wellenwiderstand des Kabels transfor-

mirt werden. Damit wäre dann die Forderung nach einem reellen 60-Ohm- oder anderen Widerstand erfüllt. Die Nutzung eines einfachen Meßgerätes scheint nach dem eben Gesagten doch von einigem Interesse zu sein, und der Richtkoppler bietet sich als billiges und vielseitig anwendbares Betriebsgerät geradezu an.

In Bild 1 wird die Anordnung des Richtkopplers gezeigt. Der Außenleiter „AL“ und der Innenleiter „IL“ bilden, da „AL“ einen U-förmigen Querschnitt hat, eine offene Koaxleitung. Isoliert, und in einem Abstand vom Innenleiter, ist der Meßleiter „ML“ mit Ab-

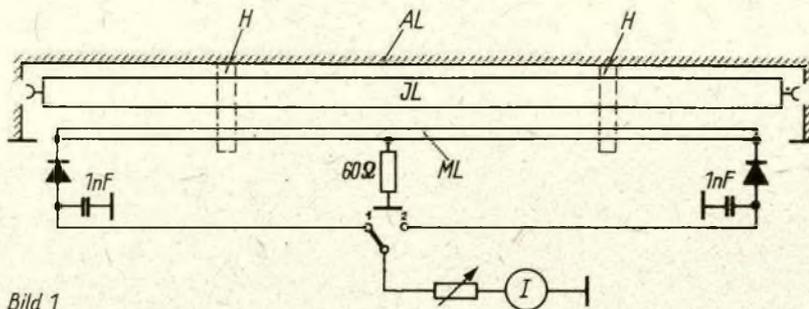


Bild 1

Bild 1: Schaltung für den beschriebenen Richtkoppler (Reflektometer). AL - Außenleiter, IL - Innenleiter, ML - Meßleiter, H - Halterung

standsstücken „H“ angebracht. In der Mitte von „ML“ besteht eine Verbindung über einen 60-Ohm-Widerstand mit „AL“. An beiden Enden von „ML“ sind zwei HF-Dioden katodenseitig an „ML“ angelötet. Von den Dioden werden die gleichgerichteten Ströme, nach Glättung durch jeweils 1 nF, dem Anzeigegerät über einen Schalter und ein Potentiometer zugeführt. Durch den 60-Ohm-Widerstand ist „ML“ in zwei Meßglieder aufgeteilt, eine Seite (1) mißt die zur Antenne hinfließende Leistung und die andere (2), nach Umschaltung, die rücklaufende, also reflektierte Leistung. Bei reellem Abschluß des Gerätes mit dem richtigen Widerstand muß demnach, wenn mittels P auf Vollauschlag geregelt wurde, nach Umschaltung der Instrumentenausschlag auf Null gehen. Je nach Größe der Fehlanpassung wird ein Wert zwischen diesen beiden Marken angezeigt werden. Wenn die Eingänge von „JL“ vertauscht werden, müssen sich nach Umschaltung des Instruments die gleichen Werte ergeben.

Den Aufbau des Gerätes zeigt Bild 2. Verwendet wurde das für gedruckte Schaltungen übliche kupferkaschierte Material. Die Außenmaße waren beim Mustergerät 180 mm × 95 mm. Der Kupferbelag kommt nach innen, wo die Kanten dann zusammengelötet werden. Auch „AL“ wird aus dem selben Material eingelötet. Die Abstände a und d (siehe Bild 3) richten sich nach D_1 des Innenleiters. Der Abstand a soll $2,5 \cdot D_1$ sein und d soll $1,25 \cdot D_1$ sein. Bei einem Durchmesser des Innenleiters von z. B. 7 mm müßte der Abstand a des Außenleiters 17,5 mm betragen und der Abstand d 8,5 mm. Wenn für den Innenleiter Material mit anderem

Bild 2: Skizze für den Aufbau des Richtkopplers. Gehäuse und Abschirmungen bestehen aus kupferkaschiertem Pertinax (oben)

Bild 3: Maßskizze für den Leitungskreis des Richtkopplers (rechts Mitte)

Bild 4: Ansicht des selbstgefertigten Abschlußwiderstandes (links unten)

Bild 5/6: Ansichten des fertiggestellten Richtkopplers (Fotos rechts)

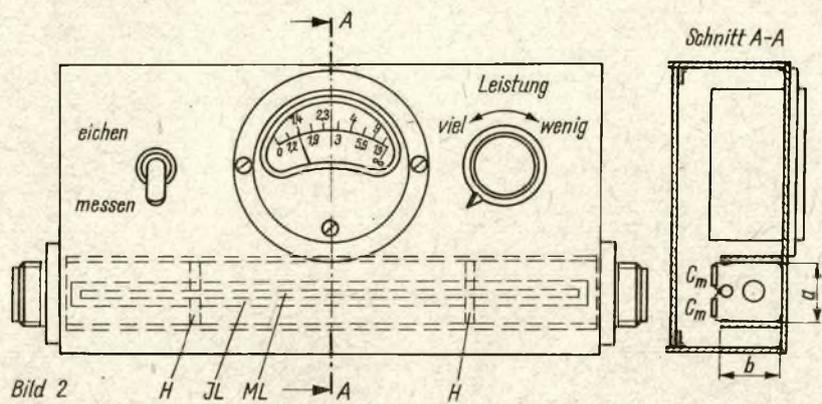
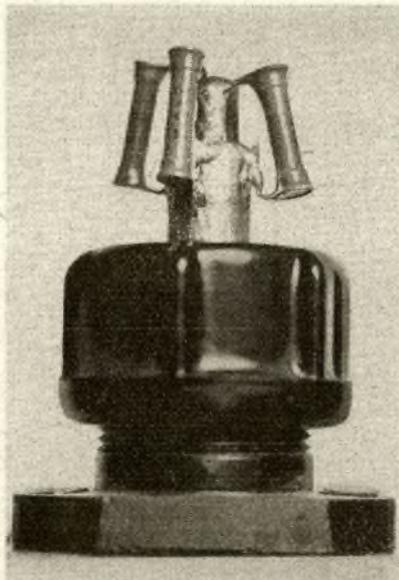


Bild 2

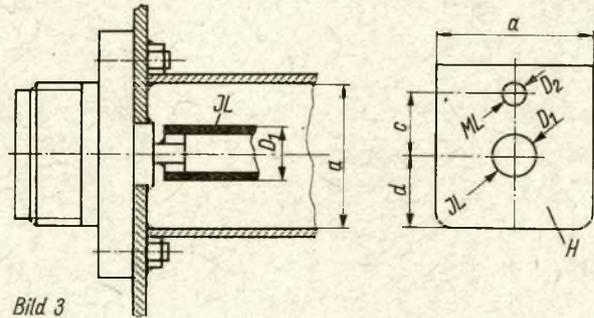
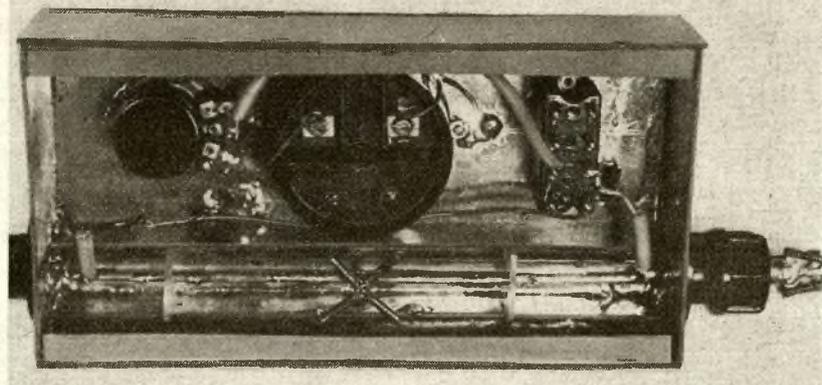
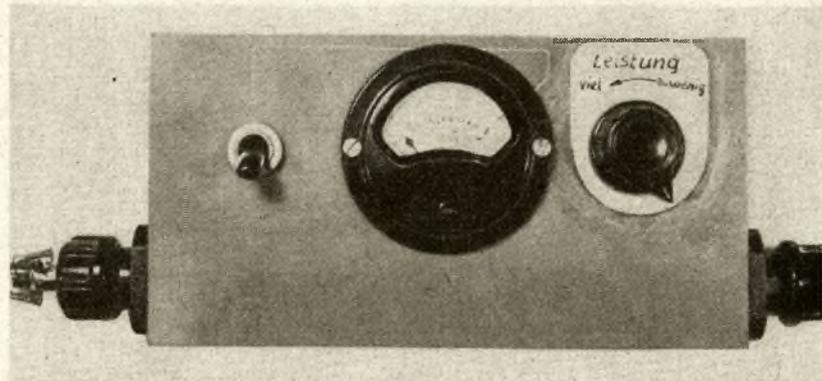


Bild 3



Durchmesser verfügbar ist, müssen diese Maße entsprechend geändert werden. Es ist ratsam, den Durchmesser des Innenleiters nicht zu klein zu wählen, weil sonst eine genaue Einhaltung der Abstandsverhältnisse nicht mehr gesichert ist. Wenn hier Fehler gemacht werden, besteht die Gefahr, daß bereits im Richtkoppler Reflexionen auftreten. Außerdem ist darauf zu achten, daß der Übergang von „JL“ zu den

Koaxbuchsen möglichst stoßstellenfrei erfolgt. Eine bewährte Lösung ist mit in Bild 3 gezeigt. Nach genauer Ausrichtung von „JL“ zu „AL“ können die Muttern, die zur Befestigung der Koaxbuchsen dienen, an dem Kupferbelag festgelötet werden.

Der Meßleiter kann etwa 2 mm bis 3 mm Durchmesser haben. Ein guter Wert für den Abstand c ist der Durchmesserwert von „JL“. Kleinere Werte

führen leicht durch Ungenauigkeit im Abstand zu Meßfehlern, zu große Werte verringern die Empfindlichkeit. Die beiden Dioden werden an den Enden von „ML“ kurz angelötet. Achtung! Draht zwischen Diode und Lötstelle mit einer Flachzange beim Löten festhalten, damit die Diode nicht zu heiß wird. Auf den anderen Seiten der Dioden werden die 1-nF-Kondensatoren und die Zuleitungen zum Umschalter angelötet. In der Mitte werden bei 60 Ohm vier 240-Ohm-Widerstände, 1/10 Watt, kurz angelötet, die anderen Anschlüsse dieser Widerstände werden strahlenförmig um 90° versetzt auf der Innenseite von „AL“ (Kupferseite) angelötet. Durch diese Anordnung werden zusätzliche Blindwiderstände vermieden und bei der Umschaltung auf 60 Ohm geht der Ausschlag des Instruments auf Null zurück. Wenn dies nicht der Fall sein sollte, dann besteht irgendwo eine durch Ungenauigkeit verursachte Unsymmetrie. Man muß dann durch Verschieben der Verbindung 60-Ohm-Widerstand mit „IL“ korrigieren. Wenn das Gerät in Ordnung ist, muß der angezeigte Meßwert nach Vertauschen der Kabelanschlüsse und Umschalten konstant bleiben. Um die Anzeige des Instruments auf Vollausschlag, also den Eichwert zu bringen, ist ihm ein 50-kOhm-Potentiometer vorgeschaltet. Das Instrument soll einen Eigenverbrauch von 0,1 bis 0,5 mA haben. Eventuell können auch zwei Buchsen angebracht und bei der Messung ein vorhandenes Instrument verwendet werden. Der Verbrauch des Instruments geht in die Messung nicht ein. Für die Nulleichung eignet sich eine kleine künstliche Antenne mit dem Widerstand des später zu verwendenden Kabels, z. B. 60 Ohm. Bild 4 zeigt die im vorliegenden Falle verwendete Antenne. Auch hier sind vier 240-Ohm-Widerstände radial zwischen Innen- und Außenleiter der Koaxbuchse angelötet. Ursprünglich war nur ein 60-Ohm-Widerstand verwendet worden. Damit war es aber nicht möglich, bei der Umschaltung auf „Messen“ die Anzeige auf Null zu bringen. Erst nachdem die gezeigte Anordnung getroffen wurde, ging das Instrument auf Null zurück. Die Leistung, die die Anordnung verbraucht, ist sehr gering. Hier wurde, um möglichst saubere Verhältnisse zu bekommen, ein kleiner 2-m-Baustein hergestellt, mit dem die Versuche und die Eichung durchgeführt wurden. Mit einem 0,1-mA-Instrument wurde noch Vollausschlag bei etwa 50 mW (!) durchfließender HF erreicht. Mit dieser kleinen Leistung wurden über 50 QSOs bis zu Entfernungen von 50 km in Fonie gemacht. Dabei blieb das Instrument immer eingeschaltet.

Allgemein kann man damit rechnen, daß im 2-m-Band 0,5 W HF als durchfließende Leistung für alle Meßfälle ausreichen. Je niedriger die Frequenz, desto höher muß die Durchflußleistung sein. Auf 80 m benötigt man etwa 5 W. Ist die Leistung höher, kann mit dem Potentiometer bei Eichen immer auf Vollausschlag geregelt werden.

Die Eichung erfolgt, wenn der Ausschlag bei reellem Ausgang und Umschalten der Kabel immer auf Null zurückgeht, rechnerisch. Wenn ein Instru-

ment mit niedrigem Eigenverbrauch verwendet wird, braucht für unsere Zwecke die Nichtlinearität der beiden Dioden und deren Einfluß auf den Meßwert nicht berücksichtigt zu werden. Das Stehwellenverhältnis ergibt sich dann aus der Tabelle.

Bild 5 zeigt die Ansicht des fertigen Geräts. An der linken Seite ist die für den Abgleich erforderliche künstliche Antenne zu sehen. In Bild 6 sieht man das Innere des Gerätes. Die vier 240-Ohm-Widerstände in der Mitte sind gut zu erkennen, auch die beiden Dioden sind zu sehen. Die beiden Leisten, die oben und unten an den Wänden angebracht sind, dienen als Auflage für den Boden.

Wenn der Richtkoppler für von 60 Ohm abweichende Wellenwiderstände gebaut werden soll, muß der Abstand zwischen „IL“ und „AL“ geändert werden. Bei einem „Z“ von 50 Ohm muß der Abstand a (s. Bild 3) $2 \cdot D_1$ betragen, bei 72 Ohm $2,9 \cdot D_1$ und bei 120 Ohm $5,5 \cdot D_1$.

Das hier beschriebene Prinzip des Richtkopplers wurde von DJ 2 NW nach Unterlagen aus dem ARRL-Antennen-Handbuch und nach Hochschulunterlagen propagiert. Der vorliegende Beitrag sollte lediglich nochmals auf dieses wertvolle und billige Gerät aufmerksam machen und zusätzlich einige Hinweise für den Selbstbau geben.

Tabelle (gilt für 100teilige Skala)

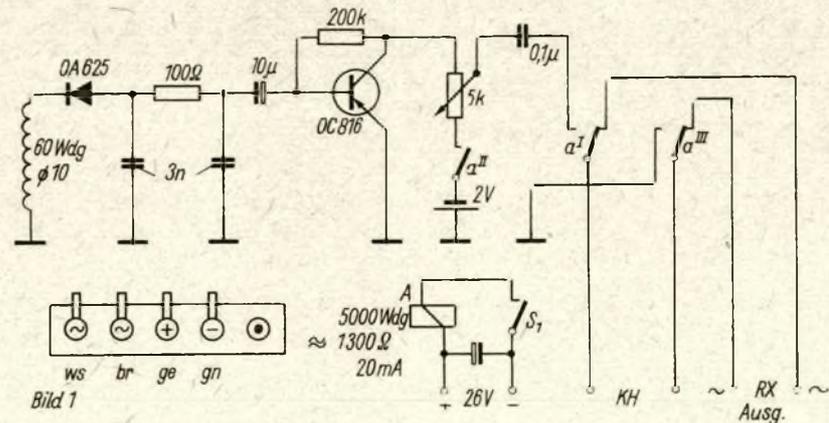
Skalenteile	Stehwellenverhältnis
0	1 : 1
10	1 : 1,2
20	1 : 1,5
30	1 : 1,9
40	1 : 2,3
50	1 : 3,0
60	1 : 4,0
70	1 : 5,7
80	1 : 9,0
90	1 : 19
100	1 : ∞

Monitor für 10 RT

Die Empfangsstufe wurde nach einer bekannten Schaltung aufgebaut. Die Spule wurde so an der Außenwand des Kästchens befestigt, daß die Antennenzuführung durch das 10-mm-Vinidurrohr hindurchgezogen werden kann. Die Lautstärke kann durch ein Potentiometer verändert werden. Versuche ergaben, daß der Kopfhörer zweipolig umgeschaltet werden muß. Ein Relais schaltet mit seinen Kontakten den Kopfhörer und gleichzeitig den Transistorverstärker ein. Die Feldspule muß

ungefähr den Werten entsprechen, die auf der Zeichnung angegeben sind. Die Feldspule kann an + und - der Stromversorgung gelegt werden und durch einen Schalter wird der Monitor beim Senden eingeschaltet. Bei meinem Versuch legte ich die Relaispule parallel zur Feldspule des Antennenrelais im Senderteil. So schaltet sich beim Betätigen des Brustschalters auch der Monitor mit ein.

W. Schulze, DM 3 ZHF



Herstellung von Leiterplatten

Manche Werkzeug-Fachgeschäfte führen keine Spiralbohrer unter 2 mm. Wer dünne Spiralbohrer daher für die Leiterplattenbohrungen von gedruckten Schaltungen braucht und nicht bekommt, dem möchte ich folgenden Tip geben. Es eignen sich zum Bohren von kleinen Löchern

auch alte Zahnbohrer, wie sie die Zahnärzte benutzen. Man bekommt sie bei seinem Zahnarzt, wenn der nächste Zahn fällig ist. Diese Zahnbohrer lassen sich leicht in die üblichen Handbohrwinden einspannen. Sehr schnell ist dann die Bohrung hergestellt.

A. Moltmann

Stabilität 10^{-6} für 30 Minuten — Nur ein Referat?

DR. W. ROHLÄNDER — DM 2 BOH

Die heutige Überbelegung fast aller Amateurbänder erfordert eine nur geringe Bandbreite für den RX und in deren Folge eine möglichst gute Stabilität aller in Sende- und Empfangstechnik verwendeten Oszillatoren. In vielen Geräten werden diese deshalb, wenn möglich, kristallgesteuert. Jedoch nur bei sorgfältig überlegter Konstruktion ist eine Stabilität von 10^{-6} und besser zu erreichen. Im üblichen Schaltungsaufbau, wie er in vielen Fällen noch zu finden ist, wird oft nur eine Langzeitstabilität von 10^{-5} erzielt!

Der schwerwiegende Nachteil quartzgesteuerter Oszillatoren ist die fixierte Frequenz. Sie kann nur geringfügig — einige 10^{-4} — durch schaltungstechnische Maßnahmen verändert werden, aber dann oft nur auf Kosten der Frequenzstabilität. Deshalb fehlt es nicht an Versuchen, die Stabilität variabler Oszillatoren zu verbessern, sei es durch konstruktive, schaltungstechnische oder thermische Maßnahmen. Mit erträglichem Aufwand stellt vermutlich eine Langzeitstabilität von 10^{-6} eine erreichbare Grenze dar. Sie ist also vergleichbar mit der üblicher quartzgesteuerter Oszillatoren.

Spielen wir einmal mit Zahlen. Der normale frequenzvariable Oszillator besitzt bestenfalls eine Langzeitstabilität von 10^{-5} . Dies bedeutet, daß über einen definierten Zeitraum — Dauer eines QSO — im 20-m-Band, also bei 14 MHz, der Sender- bzw. Empfänger-oszillator um 140 Hz driftet. Bei einer Telegrafiebandbreite von einigen hundert Hertz braucht deshalb der Empfänger nicht nachgedreht zu werden. Aber schon bei SSB-Empfang leidet die Qualität des QSO beträchtlich, da in kürzeren Zeitabständen der Empfänger nachgeführt werden muß, um die Verständlichkeit der Modulation zu erhalten. Hören wir einmal mit guten meßtechnischen Mitteln in das 20-m-Band, so läßt sich leicht feststellen, daß in fünfzig von hundert Fällen eine Langzeitstabilität von 10^{-5} nicht erreicht wird, von der Kurzzeitstabilität ganz zu schweigen. Das äußert sich darin, daß außer der Notwendigkeit des Nachstimmens die empfangene Station in ein Nachbar-QSO hereinläuft und dann meistens das QSO im QRM platzt. Wer ist nun schuld daran, der eigene 1. Empfängeroszillator oder der VFO der Gegenstation?

Im 2-m-Band verzehnfachen sich dann bei gleicher Oszillator-Langzeitstabilität alle eben besprochenen Erscheinungen. Um die Vorteile einer geringen Empfängerbandbreite, wie verringertes Rauschen, Aufnahmemöglichkeit sehr schwacher Stationen, QRM-freies Arbeiten u. a., weiterhin zu nutzen, muß in diesem Fall die Langzeitstabilität der Oszillatoren wenigstens auf 10^{-6} (für A1) bzw. sogar 10^{-7} (für A3a) gesteigert werden. Das zugehörige Zahlen-spiel mag sich der Leser selbst überlegen.

Die Frage ist nun: Wie baue ich mir einen stabilen Oszillator? Dieses Problem wird vielfach in der Amateurliteratur behandelt. Jedoch ist es kaum möglich, die vielen Fachzeitschriften, die sich mit der HF-Technik beschäftigen, selbst zu studieren bzw. stehen sie nur in größeren Bibliotheken dem Fachmann zur Verfügung. Der FUNK-AMATEUR muß daher (der Autor hofft es zumindest) in einem größeren Umfang als bisher Fachreferate vermitteln, die der gesamten Weltliteratur entstammen.

Hier die Besprechung eines transistorisierten Oszillators für 60 MHz mit einer Stabilität von 10^{-6} für 30 min in normaler Laborumgebung ohne jegliche Temperaturstabilisierung. Er findet technisch Verwendung in einem Protonen-Magnetfeldmesser und besitzt neben der hohen Stabilität auch eine sehr gute Amplitudenkonstanz. Die Publikation erfolgte in der Zeitschrift

dieser Dimensionierungsvorschrift ist die Schaltung dann auch auf jeder anderen Frequenz zum Schwingen zu bringen, sofern man unterhalb der Grenzfrequenz des Transistors arbeitet. Mit der angegebenen Transistorbestückung ist ein sicheres Anschwingen bis 300 MHz möglich.

Von Nutzen für die Erzielung der hohen Frequenzstabilität war eine experimentelle Feststellung der Autoren, die anhand von Bild 2 erläutert werden soll. Trägt man die Frequenzänderung des Transistoroszillators bei Variation der Speisespannung graphisch auf, so gibt es einen definierten Speisespannungsbereich, wo die Frequenzänderung praktisch Null ist (d. h. $d\omega/dU \cong 0$). Der durch diesen Versuch ermittelte Wert der Versorgungsspannung dient zum Betrieb des Oszillators. Es wird eine Zenerdiode gleicher Spannung (besser etwa 0,2 Volt kleiner) in das elektronisch stabilisierte Netzgerät

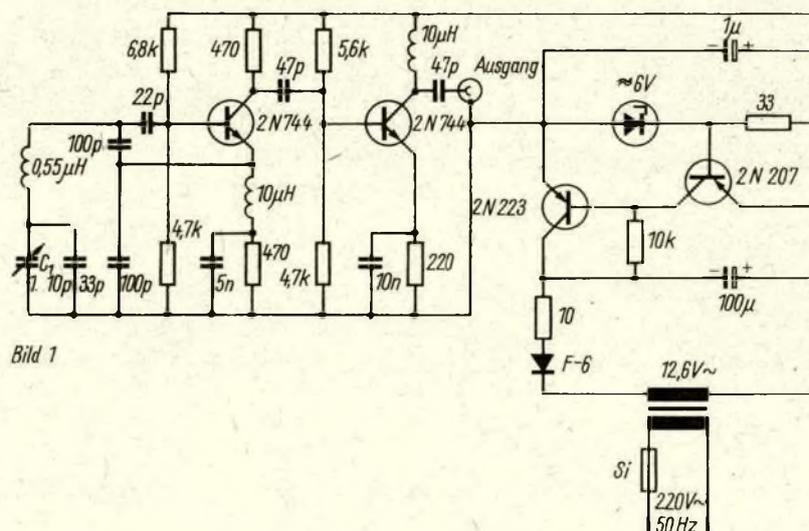


Bild 1

Bild 1: Schaltung des 60-MHz-Oszillators mit Transistorbestückung

„The Review of Scientific Instruments“ 6/65, S. 741 ... 742.

In Bild 1 ist der 60-MHz-Oszillator einschließlich Stromversorgung wiedergegeben. Es handelt sich um den bewährten Clapp-Oszillator sowie eine Trennstufe. Drei Merkmale tragen zu der hohen Langzeitstabilität bei:

1. Massiver Aufbau (6-mm-Alu-Blech für Chassis und Gehäuse).
2. Große Parallelkapazitäten zum Schwingkreis und zur Emitter-Basis-Kapazität.
3. Sorgfältige Auswahl der Versorgungsspannung.

Die Abbildung zeigt selbstverständlich die 60-MHz-Version. Soll der Oszillator auf einer Frequenz F mal 60 MHz arbeiten, so sind alle Reaktanzen (Kapazitäten und Induktivitäten) der Schaltung mit $1/F$ zu multiplizieren. Nach-

eingesetzt, so daß die geregelte Spannung praktisch nur um die Schwellenspannung Basis-Emitter von etwa 0,2 Volt des Regelverstärkertransistors höher als die Zenerspannung ist. Der optimale Versorgungsspannungsbereich liegt bei verschiedenen Transistoren auch bei unterschiedlichen Werten, etwa zwischen 4 und 7 Volt.

Die Gesamtschaltung ist unbedingt auf mindestens 6-mm-Alu-Blech aufzubauen und in eine Box aus demselben Material zu montieren. Durchweg wurden Glimmerkondensatoren eingesetzt.

Oszillatoren dieser Stabilität zeigen trotz sorgfältigen Aufbaus und Durchführung aller erdenklichen Maßnahmen für eine Langzeitkonstanz der Fre-

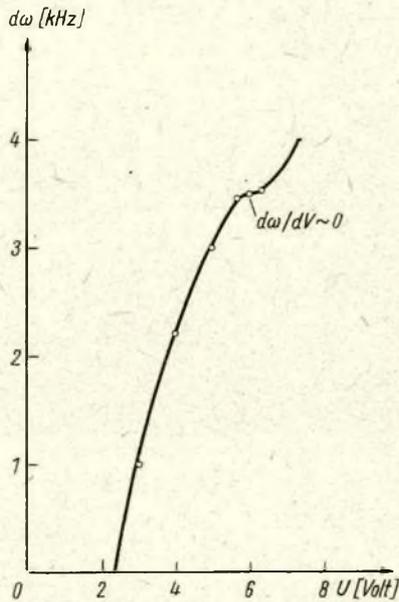


Bild 2

Bild 2: Frequenzverlauf in Abhängigkeit von der Versorgungsspannung

quenz nach kurzer Einlaufzeit von 10 min eine laufende Drift von 10 Hz/h (etwa $2 \cdot 10^{-7}$). Hierfür kann nur eine Erklärung gegeben werden. Ursache ist eine andauernde Sorption von Wasserdampf an den Bauelementen der Gesamtschaltung.

Soweit das Referat nach dem Original. Für den Amateur in DM steht bei der Realisierung die Frage der zu verwendenden Transistoren. Für die beiden Typen 2 N 207 und 2 N 223 können genähert die Transistoren OC 604, OC 71, TF 65, OC 304, GC 121 bzw. OC 604 spez., GC 301 eingesetzt werden. Als Zenerdiode dient je nach Spannung eine der SZ-Typen. Die im Original verwendeten HF-Transistoren 2 N 744, npn-Transistoren, sind äquivalent nur schwer zu beschaffen. Man könnte zwar bis 40 MHz den SF 121 einsetzen, aber überwiegend werden wohl die pnp-Transistoren GF 130 bis GF 132, OC 883, GF 140 bis GF 143 Verwendung finden, wobei allerdings die Stromversorgung umgepolt werden muß. Die Basis-Spannungsteiler sind dann der verwendeten Type anzupassen.

Die Langzeitstabilität der Schaltung wird nur erreicht, wenn der Oszillator durchläuft. Die Ausgangsspannung von einigen hundert Millivolt sollte ausschließlich über eine oder mehrere Trennstufen entnommen werden. Dort darf auch erst die Tastung erfolgen. Eine Kapazitätsdiode für C1 ermöglicht Frequenzmodulation.

Es ist zu hoffen, daß das Referat einige Hinweise geben konnte, wie man auch einen Transistoroszillator hoher Langzeitstabilität bauen kann. Es wäre interessant, die erreichte Leistung einiger Eigenbaugeräte kennenzulernen. Nach Angaben im Original sollen schon die verschiedensten Nachbauten in den unterschiedlichsten Frequenzbereichen zu den gleichen Ergebnissen in bezug auf die Stabilität geführt haben. Viel Erfolg!

Merken wir uns die Fakten, die Voraussetzung für den Erfolg sind:

1. Massives Chassis aus ≥ 6 mm Blech in Box aus demselben Material
2. Großes C parallel zur Basis-Emitter-Strecke

3. Wahl der Versorgungsspannung so, daß $d\omega/dU \approx 0$
4. Verwendung von HF-Transistoren mit stabilem Kollektor-Reststrom
5. Massive Verdrahtung und geprüfte Bauelemente
6. Gute Trennstufe(n).

Blinkanlage für das Kraftfahrzeug

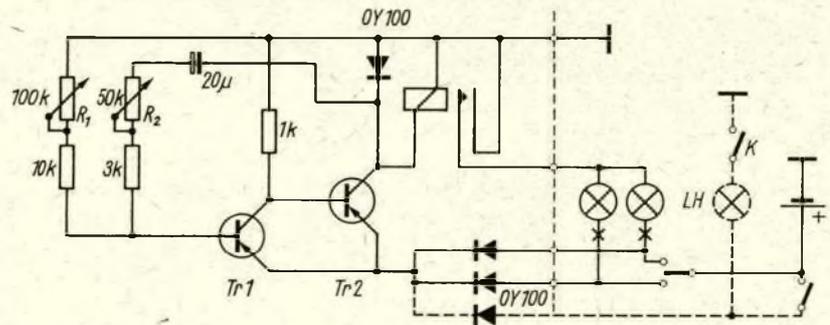
Da ich mit meiner Blinkanlage nicht zufrieden bin, hat mich der Beitrag „Eine einfache Blinkanlage“ im FUNK-AMATEUR-Sonderheft 1964 von H. Germann interessiert. Die Schaltung wurde von mir als Versuchsmuster aufgebaut und in einigen Details verändert. Nach meiner Ansicht liegt der Hauptmangel an dem unverhältnismäßig hohen Aufwand an Relais. Damit wächst natürlich die Störanfälligkeit der Anlage beträchtlich, und auch der Preis steigt mit jedem Relais. Ich habe diesen Mangel in meiner Schaltung durch Verwendung zweier Germanium-Dioden behoben und damit auch noch Platz gespart. Die Verwendung des üblichen einpoligen Blinkumschalters bleibt dabei garantiert.

Im Versuchsaufbau wurden die Transi-

storen OC 818 und 821 verwendet. Das Relais zieht bei etwa 45 mA an, dadurch konnte auf einen größeren Leistungstransistor verzichtet werden.

Der Regler R1 dient zur Einstellung der Blinkdauer, der Regler R2 zur Einstellung der Blinkfrequenz. Es gelangten Trimmerpotentiometer in Kleinstausführung zur Verwendung. Da das Relais zwei Umschaltkontaktsätze besitzt, ist es möglich, die Unterbrecherkontakte schon in die Lampenzuleitung zu legen (x) und dadurch die Rückleitung über Masse vorzunehmen.

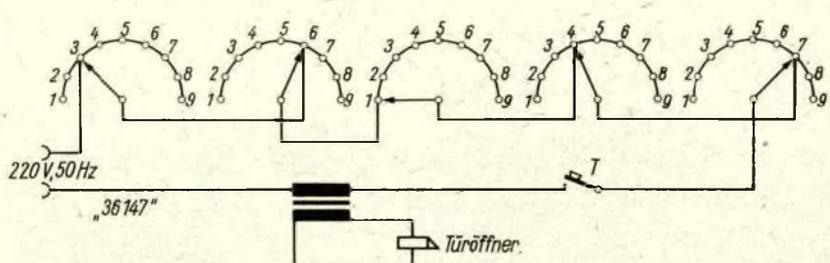
Bei mir wird der freie Kontakt K jedoch zur Betätigung der Lichthupe verwendet, die dadurch bei akustischem Signal automatisch mitblinkt (gestrichelt eingezeichnet). K. Märcker



Einfaches Sicherheitsschloß

Angeregt durch den Beitrag „Ein Sicherheitsschloß ohne Schlüssel“ in der Ausgabe 3/66 möchte ich eine einfachere Schaltung zeigen, die sogar eine noch höhere Sicherheit gewährleistet. Die Schaltung ist so einfach, daß sie wohl nicht näher erläutert werden muß. Der

Trafo wurde so eingesetzt, daß er erst beim Öffnen angeschaltet ist, um den Stromverbrauch klein zu halten. Um eine höhere Sicherheit zu erreichen, können noch weitere Drehschalter eingebaut werden. M. Ehrhardt



QSL- und SWL-Karten — mehr als eine Geschmacksfrage

G. KEYE - DM 2 AAO

(Fortsetzung aus Heft 9 und Schluß)

Auch solche Karten können von der Vermittlung ausgeschlossen werden. Wer noch größere Mengen solcher Karten hat, sollte die geringen Kosten für einen Stempel nicht scheuen. Die offizielle Bezeichnung des DM-QSL-Büros lautet: **DM QSL-Bureau DDR - 1055 Berlin, Postbox 30, German Democratic Republic.**

Über Form und Inhalt der QSL-Karten könnte man mehrere Seiten schreiben. Man sagt zwar, über Geschmack und Mode ließe sich streiten. Das mag sein. Aber über einiges grundsätzliche der QSL-Kartengestaltung sollte man nicht streiten, sondern der Vernunft den Vorzug geben. Wie z. B. eine QSL-Karte im Format A 5, die über die Büros geleitet wird, nach mehrmaligem Verpacken in den QSL-Büros ankommt, kann auch eine Geschmacksfrage werden; es sei denn, die Karte ist aus knitterfestem Stoff hergestellt. Bei der Wahl des Formates sollte man sich an die Empfehlungen der IARU halten, die als Mindestgröße $13,5 \times 8$ cm angibt und als Höchstformat $15 \times 10,5$ cm vorschlägt. Diese Empfehlung ist bestimmt nicht grundlos gegeben worden.



Auch eine Ansichtskarte kann schön und aussagekräftig sein, wie die Karte der Sonderstation DM Ø HAM beweist

Bierdeckel, Lotterielose und Etiketten von Schnapsflaschen sind zwar vielfach begehrte Objekte vom Sammlern, aber als QSL-Karte doch denkbar ungeeignet. „Visuelle 40 % Vol. QSO's“, vielleicht bei einem Hamfest ausgetauscht, sollen hier nicht Anlaß von Erörterungen sein.

Über Ansichtskarten zur Verwendung als QSL-Karten gehen die Meinungen auch weit auseinander. Die einen meinen, Ansichtskarten könnten sie auch von Tante Marta bekommen. Auch das ist nicht zu leugnen, obwohl wahrscheinlich nicht jede Tante eine QSL-Karte ausfüllen könnte. Andererseits läßt sich natürlich nicht leugnen, daß eine Ansichtskarte, als QSL-Karte verwendet, wenig Originalität und Ideenreichtum verkündet. Aber trotzdem braucht man solche Karten nicht zu verdammen, und eine geeignete und gut gestaltete Ansichtskarte ist vielfach ansprechender und aussagekräftiger als eine sogenannte 08/15-Karte. Wenn man dazu noch eine solche Karte von einer seltenen DX-Station, einer DX-Expedition oder von einem selten zu arbeitenden Prefix erhält, kann sie äußerst interessant sein. Für Sonderstationen werden Ansichtskarten häufig und nicht ohne Grund verwendet.

Viel Farbe und Grafik, dazu noch Hochglanz geben zwar vielfach Aufschluß über die Geldbörse des Absenders, können aber trotzdem nicht immer Ideenreichtum und Originalität aufweisen.

In diesem Falle sollte bei einer QSL-Karte das Rufzeichen das Dominierende sein und grafische oder andere Gestaltungsmittel die persönliche Note unterstreichen. Vielfach wird aber durch überbetonte Grafik das Rufzeichen erdrückt und zum Suchbild. Daß Zweideutigkeiten, ganz gleich in welcher Form, ob bildlich oder textlich gestaltet, nicht immer als Humor oder Witz aufgefaßt werden können, sollte zu den Selbstverständlichkeiten zählen. Aber leider müssen auch hierzu ein paar Worte verloren werden. Reklame für Bikinis und andere spezifische Kleidungsstücke, in manchen Fällen noch mit angeblich trefenden Q-Gruppen ergänzt, sollte man getrost den einschlägigen Werbezentralen überlassen. Damit soll nichts gesagt werden gegen wirklich humorvolle oder witzige Gestaltung oder textliche Bemerkungen. Ganz im Gegenteil. Nur niveauvoll sollten sie sein und nicht in Plathheiten ausarten.

Bei QSL-Karten von Klubstationen ist stets anzustreben, das Typische darzustellen, das sich aus dem Standort der Station ergibt (Betrieb, Schule, Lehranstalt, örtliche Sehenswürdigkeiten u. ä.). Gerade hierbei gibt es eine Fülle von Möglichkeiten, und man sollte sich im Kollektiv der Klubstation wirklich gründliche Gedanken darüber machen, damit das neue und fortschrittliche unseres Landes in Form von gut gestalteten QSL-Karten zum Ausdruck kommt. So mancher QSO-Partner in einem anderen Land kennt unsere Republik nur durch Zerrbilder gewisser Presseorgane. Daher kann eine solche QSL-Karte zur Beseitigung falscher Vorstellungen beitragen. Eine kurze textliche Information über das Werk, die Schule oder den Radioklub können den Informationsgehalt einer Karte wesentlich erhöhen.

Vielfach wird die Frage nach Standardkarten gestellt. Der Grundgedanke ist hierbei, solche Karten für wenig Geld zu erhalten. Letzteres kann aber nur durch große Auflagen erreicht werden. Damit entsteht die Kalamität einer gewissen Uniformierung, also gerade das, was wir vermeiden wollen. Darüber hinaus sind solche Normkarten, speziell bei SWL's, nicht dazu angetan, den Empfänger zur Ausstellung einer Antwortkarte zu bewegen.

SWL-Karten sollten so gestaltet sein, daß sie für mehrere Hörberichte Platz bieten. Das erhöht den Wert dieser Karten und verspricht größere Chancen für den Erhalt einer QSL-Karte. Im übrigen mögen die SWL's, die oft ungehalten über den unbefriedigenden Rücklauf von QSL-

Diese Karte dürfte einen Sendeamateure kaum anregen, die gewünschte QSL abzusenden. Abgesehen von der unsauberen Aufmachung wären mehrere Empfangsbeobachtungen angebracht

Op. [redacted]		qth. [redacted]	
to radio: DM Ø GST			
date	time	fone	mc r s tm arm
03.08.65	0928	fone	3,6 5 91 MS
rx. OV1 ant. 27mLw wkld. dm 3 Ca.			
remarks. Pse. QSL. Rundspruch 100% ok			
Op. Klaus			
Wie 73 + 50 es best Dr Lohst			



Hörernummern gleich zum Aussuchen. Den vielen uneingeweihten Lesern sei verraten, daß es vor vielen Jahren einmal Kollektiv-Hörstationen gab, daher also das „K“

Karten für gegebene Hörberichte sind, bedenken, daß viele Funkamateure oft für ein QSO (speziell für Fonie) mehrere Berichte mit der Bitte um QSL-Karten erhalten. Diese Wünsche zu erfüllen, ist vielfach ebenso eine Geld- wie eine Zeitfrage. Deshalb ist es absolut nicht mangelnder Amateurgeist, wenn immer mehr Funkamateure dazu übergehen, erhaltene SWL-Karten mit der Bestätigung des Hörberichts urschriftlich an den Empfänger zu übersenden. Für den Erwerb von Diplomen werden auch solche

Karten in den meisten Fällen anerkannt, vorausgesetzt, daß die Bestätigung ordentlich und eindeutig erfolgte. Ein Hörbericht in der Form „Habe Sie mit meinem Radio ganz ufb und sehr laut empfangen, obwohl ich nur die Wasserleitung als Antenne benutze“ wird zwar das Wasserwerk erfreuen, aber für den Funkamateure ist ein solcher Bericht ziemlich wertlos. Also, liebe SWL's, lieber weniger Hörberichte, dafür aber qualifiziertere, es lohnt sich bestimmt.

Im übrigen soll nicht verschwiegen werden, daß sowohl SWL-Karten wie auch QSL-Karten, die das vertretbare Maß mangelnder Gestaltung und mangelnden Inhalts überschreiten, vom DM-QSL-Büro an den Absender zurückgesandt werden. Das ist einfach im Interesse des Ansehens unseres Amateurfunks notwendig. Auch der direkte Versand solcher Karten erhöht keinesfalls ihren Wert. Solche mangelhaft gestalteten SWL- und QSL-Karten sind nicht immer mit der Geldbörse zu begründen. Auch für wenig Geld kann man sich eine ordentliche Karte anfertigen lassen oder auch selbst herstellen.

Der zur Verfügung stehende Platz ließ nur einige Gedanken zur Erörterung zu. Wir bitten deshalb alle Funkamateure und SWL's, ihre Meinungen zu diesem Problem darzulegen und vor allem in Zusammenkünften der Funkamateure und SWL's auch einmal über dieses Problem Meinungen und Gedanken auszutauschen mit dem Ziel, zu besseren QSL- und SWL-Karten zu kommen, damit auch die letzte mangelhaft gestaltete Karte endlich von der Bildfläche verschwindet.

2. Gemeinsame Deutsche Meisterschaften der Gesellschaft für Sport und Technik

Ergebnisse im Nachrichtensport

Platz	Bezirk	Mannschaftsmitglieder in Klammer Platz in der Einzelwertung; A, B oder C = Klasse	Punkte
Funkmehrwettkampf			
1.	Neubrandenburg.	Tanski (1), Kramer (2), Schnell (13)	990,1
2.	Erfurt.	Kleinschmidt (3), Kinder (8), Gabriel (6)	918,9
3.	Berlin.	Schmidt (5), Kunz (9), Köhler (7)	890,7
4.	Halle.	Falkenberg (12), Macha (15), Gleue (11)	827,4
5.	Cottbus.	Plache (4), Nietsch (29), Bartke (32)	732,7
6.	Schwerin.	Roszny (17), Seeger (14), Wiesniewski (37)	726,2
7.	Potsdam.	Weiß (10), Stuckart (24), Hartmann (33)	723,9
8.	Neubrandenburg.	Braatz (21), Schröder (16), Hein (27)	715,2
9.	Rostock.	Kinzle (22), Gerlach (20), Hübner (25)	700,7
10.	Leipzig.	Gruber (28), Vieweg (38), Stöhr (19)	663,8
11.	Magdeburg.	Lauke (18), Bartels (31), Schäfer (43)	638,7
12.	Wismut.	Schulz (45), Schlansch (36), Urban (23)	589,2
13.	Suhl.	Elszner (40), Römer (35), Zapfe (39)	581,2
14.	Karl-Marx-Stadt.	Baumgärtel (41), Seidel (34), Froß (42)	569,3
15.	Dresden.	Babok (44), Birus (47), Werner (26)	540,8
16.	Frankfurt (Oder).	Schalipp (30), Seidemann (50), Platke (46)	500,7
17.	Gera.	Docter (49), Barth (48), Roth (51)	415,6
Sprechfunkmehrwettkampf (nur Mannschaftswertung)			
1.	Berlin.	Schorradt, Zeike, Schratz, Marshall	1924
2.	Magdeburg.	Rüter, Ahrens, Stier, Schott	1875
3.	Cottbus.	Drese, Patzer, Drescher, Kramer	1810
4.	Rostock.	Benz, Krolik, Wutschka, Freudel	1629
5.	Leipzig.	Schubert, Klenk, Huth, Thiele	1598
6.	Halle.	Kawicki, Stäuber, Lauterbach, Meißner	1224
7.	Potsdam.	Ludwig, Hercher, Gallinat, Holtze	927
8.	Suhl.	Rebhahn, Bernikol, Machold, Walter	911
9.	Erfurt.	Ziegler, Winkler, Moog, Thoerel	858
10.	Gera.	Elsner, Barall, Hollmann, Koppitz	812
11.	Schwerin.	Bachul, Hagenow, Joessel, Seidenkranz	769
12.	Frankfurt (Oder).	Kramer, Browowski, Türke, Bachmaier	737
13.	Wismut.	Friedrich, Korb, Kochan, Kirmse	368
14.	Dresden.	Bulling, Saring, Rammeler, Godau	120
	Cottbus.	Krug, Pescht, Noack, Kowallick (außer Wertung)	1620
Fuchsjagd 80 m			
1.	Gera.	Wilhelm (2 B), Thiem (1 A)	3:00:29
2.	Suhl.	Kindling (7 B), Mütze (9 B)	5:31:18
3.	Halle.	Blume (13 B), Rüdiger (10 B)	6:30:10
4.	Frankfurt (Oder).	Fuhrmann (4 B), Ohnesorge (5 A)	6:54:51

Platz	Bezirk	Mannschaftsmitglieder in Klammer Platz in der Einzelwertung; A, B oder C = Klasse	Punkte
5.	Dresden.	Meißner (1 B), Zocher (18 B)	9:26:34
6.	Karl-Marx-Stadt.	Dehne (16 B), Wagner (12 B)	9:57:01
7.	Potsdam.	Borgwardt (2 A), Machul (17 B)	9:58:13
8.	Cottbus.	Roy (4 A), Büchner (19 B)	13:30:05
9.	Wismut.	Kochan (20 B), Prüfedorf (11 B)	14:22:23
10.	Magdeburg.	Winkler (5 B), Campe (24 B)	20:42:33
11.	Schwerin.	Maikowski (6 A), Priewe (13 A)	25:31:18
12.	Leipzig.	Esche (21 B), Platzek (23 B)	28:35:45
13.	Erfurt.	Marquardt (11 A), Böhm (10 A)	30:55:26
Fuchsjagd 2 m			
1.	Suhl 2.	Noack (2 B), Dehn (?)	2:35:20
2.	Frankfurt (Oder).	Fuhrmann (5 B), Keller (6 B)	2:36:32
3.	Cottbus.	Büchner (8 B), Piater (4 B)	2:38:32
4.	Halle 2.	Rüdiger (2 C), Reinhard (9 B)	3:26:26
5.	Erfurt 2.	Hildebrand (3 C), Krusch (1 C)	3:28:45
6.	Suhl 1.	Mütze (7 B), Kindling (5 C)	3:36:03
7.	Leipzig.	Hauser (6 C), Esche (11 B)	4:34:16
8.	Dresden.	Meißner (13 B), Körner (10 B)	7:52:48
9.	Halle 1.	Dawal (7 C), Blume (4 C)	8:32:21
Fernschreibmehrwettkampf (Kl. A weibl.)			
1.	Potsdam.	Renner (1), Schmitzdorf (2)	793
2.	Berlin.	Hofstadt (3), Polesynski (6)	707
3.	Leipzig.	Quitt (7), Harbach (4)	688
4.	Halle.	Felgenträger (5), Olczyk (8)	663
5.	Schwerin.	Roth (15), Krüger (9)	544
6.	Neubrandenburg.	Peters (10), Weber (13)	510
7.	Karl-Marx-Stadt.	Kleemann (14), Holluba (16)	474
8.	Magdeburg.	Fröhlich (17), Lippert (11)	471
9.	Erfurt.	Lauterbach (12), Unruh (18)	428
	Berlin.	Heil, Poetting (außer Wertung)	—
Fernschreibmehrwettkampf (Kl. B männl./gemischt)			
1.	Dresden.	Wagner (1), Kaiser (3)	898
2.	Gera.	Bartsch (6), Prier (2)	803
3.	Potsdam.	Klink (5), Schulze (4)	802
4.	Halle.	Pohl (9), Pusch (7)	572
5.	Schwerin.	Hammbach (8), Tanneberger (10)	382
6.	Suhl.	Doddeck (11), Büttner (17)	202

Aktuelle Information

Sowjetischer Patentvertrieb in westlichen Ländern
(M) In Köln am Rhein wurde das erste Auslandsbüro der sowjetischen Organisation auf dem Gebiet der Patente und Lizenzen „Lizenzintorg“ eröffnet. Weitere Geschäftsstellen sollen in Frankreich, Italien und Großbritannien eröffnet werden. Die UdSSR bietet dem westlichen Ausland etwa 700 Patente an.

Inhalt westlicher Elektronik-Zeitschriften

(M) Die amerikanische 242seitige Zeitschrift „Electronics“ widmet 81 Seiten ihres Inhalts für Fachtexte, 145 Seiten für Inserate und 11 Seiten für Stellenangebote. Bei der 60seitigen westdeutschen „Elektronischen Rundschau“ beträgt das Verhältnis 26 Seiten Fachtext, 27 Seiten Inserate und 3 Seiten Stellenangebote. Im Fall der 32seitigen englischen „Electronics Weekly“ beträgt der Fachtext 13 Seiten, 10 Seiten Inserate und 7 Seiten Stellenangebote.

Elektronische Industrie in Hongkong

(M) Hongkong besitzt mit seiner 3,5-Millionen-Bevölkerung eine entwickelte elektronische Industrie. 25 Herstellungsbetriebe für Transistorempfänger sind offiziell eingetragen, weitere 12 arbeiten „schwarz“. 10 Betriebe fertigen Bauelemente und 2 weitere exportieren Teile für Fernsehempfänger und Elektronenrechner. Praktisch wird die ganze Produktion exportiert. Während früher Großbritannien den besten Kunden darstellte, stellen seit 1965 die USA das beste Importland dar. Zur Produktionsentwicklung tragen insbesondere die niedrigen Gehälter (nichtqualifizierte Arbeiterinnen verdienen etwa 1 Dollar, qualifizierte Techniker 2 bis 2,5 Dollar täglich) und die locker gehandhabte Verwaltung (Export- und Importbewilligungen) bei.

Transistoren-Nerven

Die unter Leitung von Dr. Ing. Ryszard Gawronski arbeitenden Wissenschaftler des Institutes für Automatik der Polnischen Akademie der Wissenschaften haben das erste künstliche Transistorenmodell einer Nervenzelle konstruiert. Jede Zelle (bisher wurden 40 Zellen gebaut) ist ein kleiner, bläulicher Würfel mit einem komplizierten System an Leitern, Transistoren, Kondensatoren, Widerständen und anderen Elementen im Innern. Im Bau und in der Wirkung ist das ein sehr vereinfachtes Modell der lebendigen Nervenzelle – des Neurons. 40 solcher elektrisch verbundenen Transistoren-Neuronen bilden ein Netz, mit dem verschiedene Prozesse analysiert und modelliert werden können, die im Gehirn unter dem Einfluß äußerer Reize stattfinden.

Morsecode-in-Alphabet-Wandler

(M) Die Firma Regency Electronics entwickelte für die US-Armee einen besonderen Wandler. Dieser ist für den Telegrafieempfang durch ungebildete Personen gedacht. Im Gerät werden integrierte Schaltungen (350 Dioden, 75 Transistoren) angewendet. Der Wandler wird zum Ausgang eines Empfängers einfach anstelle der Kopfhörer angeschlossen. Für die optische Anzeige dient eine Kombination von 17 Miniaturlampen.

Radargeräte für Geschwindigkeitskontrollen

(M) Das britische Innenministerium bestellte bei der Firma Marconi weitere 50 Radargeräte für Geschwindigkeitskontrollen. Die Firma Marconi entwickelte einen neuen Radartyp, an dessen Entwicklung auch die Polizei beteiligt war. Mit Hilfe dieses Gerätes können Geschwindigkeiten mit einer Genauigkeit von ± 3 km/h gemessen werden. Im Fall einer Störung im Gerät respektiert dieses das juristische Prinzip „im Zweifelsfall für den Angeklagten“, d. h. es zeigt entweder überhaupt nicht an oder nur verringerte Werte.

Größte Fernsehempfängerdichte

(M) Die größte Fernsehempfängerdichte besitzt Monaco – nämlich 52 Empfänger auf je 100 Per-

sonen. In den USA entfallen 33 Fernsehempfänger auf 100 Personen.

Drahtlose Fernsteuerung in England

(M) In Großbritannien wurden über 10 000 Bewilligungen für eine drahtlose Fernsteuerung von Flugzeug-, Schiffs- sowie anderen Modellen ausgegeben.

Polnische Laser-Bohrmaschine

Im Krakauer Institut für spanabhebende Formgebung (IOS) hat die erste Laser-Bohrmaschine den Betrieb aufgenommen. Sie ist die erste dieser Art in Polen und eine von wenigen in der Welt. Es handelt sich um eine Werkzeugmaschine, die bereits alle Proben bestanden hat und gegenwärtig in der Industrie eingesetzt wird.

Die Laser-Werkzeugmaschine bohrt Öffnungen von einigen hundert bis zu wenigen Mikronen im Durchmesser in die härtesten Stoffe, die den Menschen bekannt sind, einschließlich Diamanten. Sie kann z. B. mikroskopische Öffnungen in die Düsen von Spinnmaschinen (sogenannte Spinn-düsen) bohren und wird auch u. a. bei der Herstellung von Halbleitern, in der Maschinen- und Fahrzeugindustrie verwendet.

Transportables Frequenznormal

(M) Die Firma Varian entwickelte unter der Bezeichnung „R20“ ein Atom-Frequenznormal mit einer Langzeitstabilität von $5 \cdot 10^{-11}$ und einer Masse von 10 kg. Das Normal soll für die Luft- und Raumfahrt dienen. Es liefert präzise 100-kHz-, 1-MHz- und 5-MHz-Schwingungen.

2 Millionen Rundfunkempfänger von TESLA Bratislava

(M) Mitte Mai 1966 wurde der zweimillionste Rundfunkempfänger von TESLA Bratislava produziert.

Es handelte sich ursprünglich um einen Zweigbetrieb der Budapester Tungsram-Werke. Mit der Empfängerproduktion wurde 1938 begonnen. Der Millionste Empfänger wurde nach 23jähriger Produktionszeit hergestellt. Die Produktion der weiteren Million Empfänger dauerte aber nur 5 Jahre. Mit der Produktion von UKW-Empfängern wurde in diesem Betrieb 1957 begonnen. TESLA Bratislava führte später die Produktion eines Empfängers mit NF-Stereoteil sowie eines schnurlosen Transistor-Empfängers ein.

Ungewöhnliche Störung

(M) Über eine ungewöhnliche Störung berichtet die Zeitschrift „Radio-Electronics“. Ein Leser beschwerte sich über die Überlagerung von Sendungen eines 3 km entfernten Senders beim Stereoeempfänger mittels Kopfhörer. Die Ursache war ein korrodierter Kontakt, der das HF-Signal des Ortssenders demodulierte und es somit hörbar machte.

Fernsehen in der VR China

(M) Das Pekinger Fernsehzentrum besitzt 3 Studios mit einer Fläche von 800 m². Peking ist durch eine Relaiskette mit Tien-Tsin verbunden. Schanghai und Kanton besitzen eigene Studios. In Peking werden zwei Programme gesendet, und zwar ein Unterhaltungsprogramm mit 20 Wochenstunden und ein Bildungsprogramm mit 45 Wochenstunden.

Flexibles Kristallmikrofon

Der VEB Elektroakustik, Leipzig, hat sein Sortiment an Kristallmikrofonen um das Modell „KM 265“ erweitert, das auf Grund seiner konstruktiven Vorzüge besonders für den industriellen Einsatz, wie z. B. in Dispatcher- und Kommandoanlagen, geeignet ist. Die Konstruktion des

neuen Kristallmikrofons erfolgte unter dem Gesichtspunkt moderner und vor allem sehr praktischer Formgebung bei entsprechend hohen Leistungsdaten. Das „KM 265“ ist mit einem biegsamen Rohr ausgestattet und löst das bisherige Kristallständer-Mikrofon KM/ST 7085 ab. Die akustische Arbeitsweise erfolgt nach dem Druckempfängerprinzip. Der Übertragungsbereich erstreckt sich von 50 Hz ... 12 000 Hz. Der Durchmesser beträgt 13 bzw. 56 x 299 mm, das Gewicht 0,280 kg.

Geschäft mit dem Farbfernsehen in den USA

Schon lange nicht ist die elektronische Konsumgüterindustrie der Vereinigten Staaten auf etwas so Lukratives gestoßen wie auf den neuen Markt für Farbfernsehgeräte. Seit Jahren aber hat sie auch keinen derart intensiven Konkurrenzkampf vor sich gesehen. Schon jetzt stehen sich die größeren Unternehmen wie kriegführende Mächte gegenüber, obwohl die Bildröhren knapp sind und die Nachfrage stark ist.

Die „Radio Corporation of America“ verfügt über einen beherrschenden Marktanteil von 35 Prozent. Die Konkurrenz „Motorola“ versuchte dagegen anzugehen, indem sie Farbgeräte mit rechteckigen Bildschirmen auf den Markt brachte. Auch andere Erscheinungen weisen auf den erbitterten Konkurrenzkampf hin.

So warb die „Admiral Corporation“ dem Bildröhrenproduzenten „Zenith“ einen leitenden Mann ab: „Sylvania“, eine Tochtergesellschaft von „General Telephone & Electronic“, kam dem Rest der Branche mit einem Edelphosphor zuvor, der die Farben um 40 Prozent leuchtender“ erstrahlen läßt. Und während nahezu alle Produzenten ihren Marktanteil dadurch vergrößern wollten, daß sie sich besonders auf teure Standmodelle konzentrierten, versuchte die „General Electric“ ihren Konkurrenten dadurch davonzulaufen, daß sie ein tragbares Farbfernsehgerät für 250 Dollar herausbrachte.

Und doch ist dies alles nur Vorgeplänkel. In etwa einem Jahr nämlich dürfte der Enpfaß bei den Bildröhren, der die Konkurrenten einer Art Rationierung unterwirft, behoben sein.

Jeder Produzent verfolgt eine andere Werbestrategie. „Zenith“ zum Beispiel wirbt mit Qualität und betont, ihre Apparate seien „handgedrahtet“. „Motorola“ und andere Firmen werben für Geräte, die teilweise mit Transistoren ausgestattet sind. „Magnavox“ beutet seinen Ruf als Kunststischler aus und produziert vor allem teure Standgeräte. Die Summen, um die es in der bevorstehenden Schlacht geht, sind riesig. Das Farbfernsehen könnte den Produzenten noch nicht dagewesene Umsätze und Gewinne bringen, zumal da das Geschäft mit Schwarz-Weiß-Geräten seinen Glanz verloren hat. Allgemein glaubt man, daß 1966 mehr als vier Millionen Farbfernsehgeräte verkauft werden können, vorausgesetzt, es sind genügend Bildröhren zu bekommen.

Inzwischen ist die „Radio Corporation“ eifrig damit beschäftigt, die Versorgung der Rivalen mit bisher angelieferten Zubehörtteilen einzustellen. Die Versendung vieler wichtiger Artikel wird aufhören, und es war schon ein Zeichen des beginnenden harten Konkurrenzkampfes, daß die „Radio Corporation“, der größte Hersteller von Fernsehgeräten in den USA, schon seit Juli 1965 keine Aufträge von anderen Unternehmern mehr angenommen hat. (Aus: „Die Welt“)

... und das gibt es auch

Rehe mit Funkgeräten wurden auf Veranlassung des World Wildlife Fund auf dem Glen Dye Estate bei Banchoy (Aberdeenshire) freigelassen. Die Funkgeräte senden etwa ein Jahr lang in regelmäßigen Abständen Signale aus. Mit speziellen Ortungsgeräten ist es auf diese Weise u. a. möglich, nähere Einzelheiten über Lebensgewohnheiten der Rehe in den einzelnen Jahreszeiten zu erforschen.

Hinweise für den Bau eines NF-Meßplatzes

E. CZIRR

Gesamtschaltung und Netzteil

Die Gesamtschaltung des NF-Meßplatzes vereinigt das Ohmmeter, den Gleichspannungsmesser, das Millivoltmeter und den Tongenerator mit unserem 100- μ A-Drehspulmeßwerk, welches über einen Umschalter wahlweise den einzelnen Schaltungsteilen zugeordnet oder aber für weitere Verwendungszwecke über Buchsen zugänglich gemacht werden kann (Bild 12). Die Gleichrichterstufe dient über einen Kipp-Umschalter zusätzlich zur Kontrolle der Tongeneratorspannung und ermöglicht so die Eichung des Millivoltmeters über einen Spannungsteiler 200 : 1 mit 5 mV. Hierzu wird der Pegel bei $f = 1$ kHz mit Hilfe eines Vergleichsgerätes auf genau 1 V einreguliert und der sich ergebende Ausschlag auf der Skala durch eine Marke gekennzeichnet. Mit ihrer Hilfe kann dann die für den Eichvorgang erforderliche Tongeneratorspannung von genau 1 V immer wieder eingestellt werden.

Für die Stromversorgung waren ursprünglich drei Flachbatterien BDT 4,5 in Reihenschaltung vorgesehen. Für den hoffentlich recht vielseitigen Ge-

brauch des Meßplatzes empfiehlt sich jedoch der Bau eines Netzteiles, dem eine stabilisierte Gleichspannung von etwa 12 V entnommen werden kann (Bild 12 zeigt beide Möglichkeiten der Stromversorgung). Die Wechselspannung von etwa 20 V liefert ein Netztransformator, dessen Wickeldaten am Schluß angeführt sind.

Die Gewinnung der Gleichspannung erfolgt aus Kostengründen in Einweggleichrichtung mit einer Germaniumflächendiode GY 112, die auf einer isoliert angeordneten 2-mm-Alu-Kühlfläche 30 mm \times 30 mm aufgebaut wird. Der Siebwiderstand 68 Ohm, 3 Watt, kann mit dem Vorteil geringerer Brummspannung auch durch eine Drossel mit $R \approx 60 \dots 100$ Ohm für $I \approx 200$ mA ersetzt werden. Die Stabilisierung übernimmt eine Zenerdiode SZ 512 (Streuungsbereich 11,3 \dots 12,8 V). Sie findet im Interesse geringer Wärmebelastung auf einer 2-mm-Alu-Kühlfläche ≥ 50 mm \times 50 mm Platz. Auch diese wird isoliert aufgebaut (Bild 13).

Dem Netzteil können insgesamt etwa 170 mA Gleichstrom entnommen werden, so daß die Versorgung kleinerer Versuchsschaltungen aller Art vom

Meßplatz her möglich ist. Die Abhängigkeit der Gleichspannung sowie der überlagerten Restwechselspannung von der Last zeigt Bild 14.

Der gesamte Meßplatz findet in einem handelsüblichen kleinen Rundfunkempfängergehäuse Platz. Eine Anregung für den Aufbau und die Aufteilung der Frontplatte gibt Bild 15 wieder. Hier sind der Phantasie jedoch keinerlei Grenzen gesetzt. Es werden allgemein Telefonbuchsen verwendet, nur der Eingang des Millivoltmeters führt für den Anschluß eines geschirmten Meßkabels auf eine Koaxialbuchse.

Die einzelnen Schaltungsteile werden in gedruckter oder pseudogedruckter Schaltung hergestellt und senkrecht angeordnet. Der gesamte Aufbau ist nach vorn aus dem Gehäuse herausziehbar und so gut zugänglich. Nachdem noch einmal alle Eicheinstellungen mit Vergleichsgeräten überprüft wurden, ist der Meßplatz einsatzbereit.

In unregelmäßigen Abständen sollen später noch einige Zusatzgeräte zum Meßplatz beschrieben werden. Auch

Bild 12: Blockschaltbild des beschriebenen NF-Meßplatzes einschließlich Netzteil

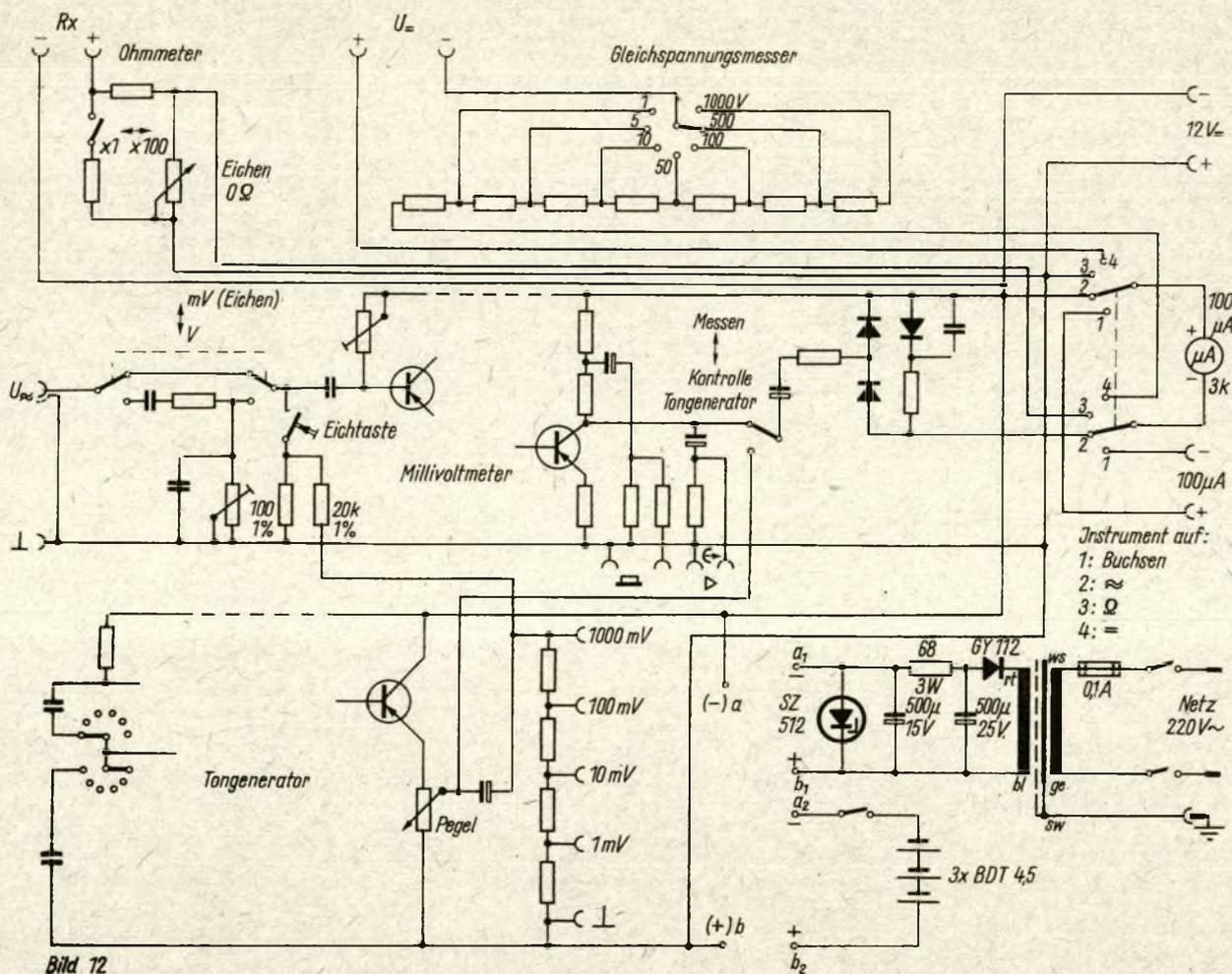


Bild 12

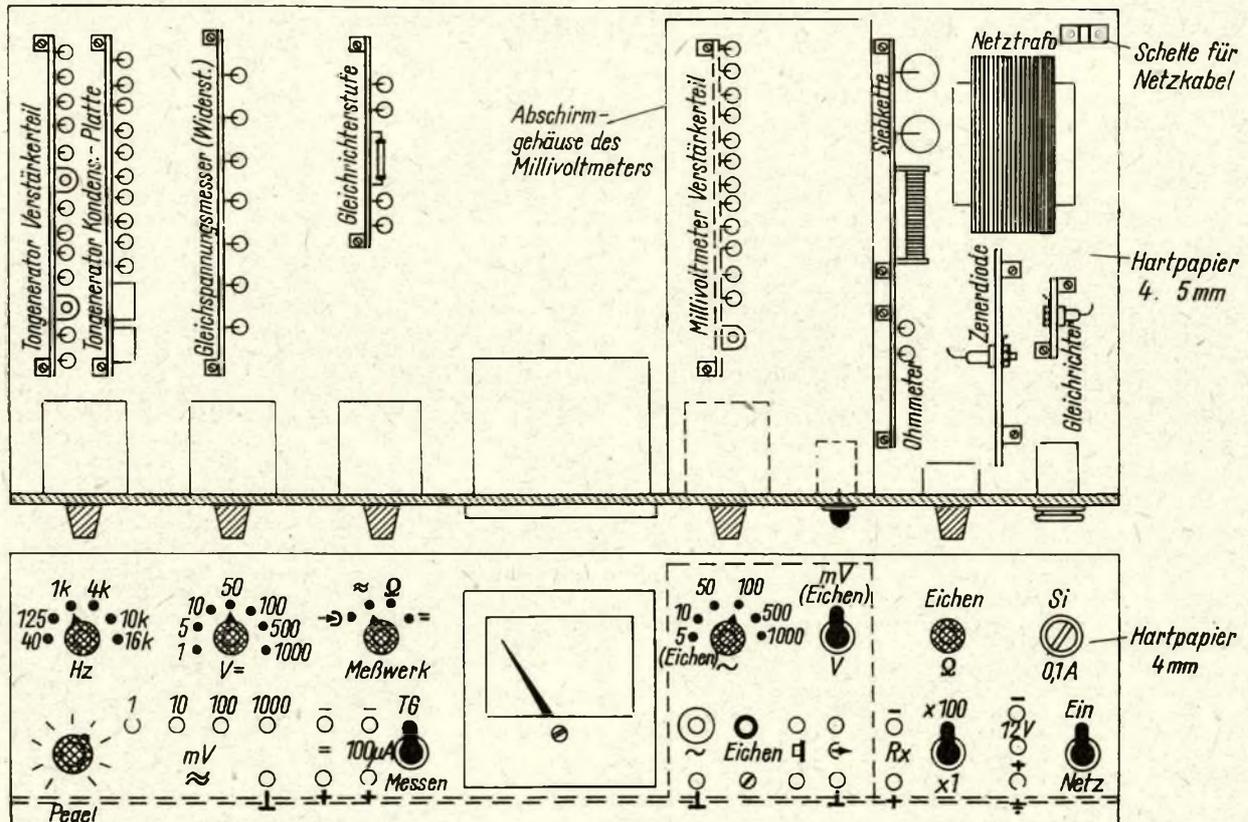


Bild 15

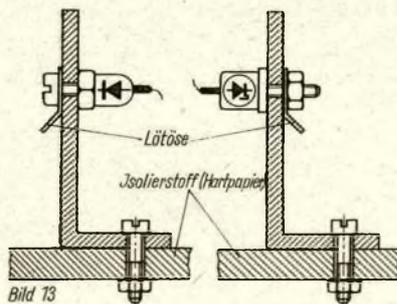


Bild 13

Bild 15: Beispiel für die konstruktive Ausführung des beschriebenen NF-Meßplatzes

Bild 13: Einbaubeispiel für die Gleichrichter- und die Zenerdiode

hier stehen dem Erfindungsreichtum des Amateurs alle Wege offen, um die Ausnutzung des wertvollen Meßwerkes als Helfer bei den verschiedensten Meßaufgaben zu ermöglichen.

Bild 14: Meßwerte des stabilisierten Niederspannungs-Netztes

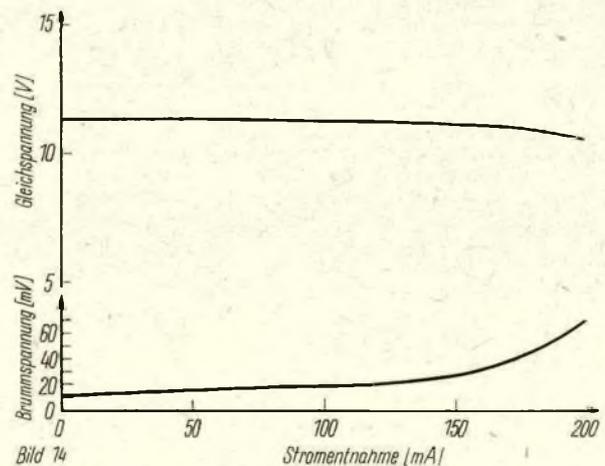


Bild 14

Wickeldaten für den Netztransformator

Kerngröße:
M 65, wechselschicht gestopft
Grundisolation:
3 × 0,1 mm Lackpapier (LP) gefiedert
220-V-Wicklung:
1910 Wdg., 0,2 mm Kupferlackdraht (CuL), 14 Lagen, 136 Wdg. je Lage, Anschlüsse ws - ge. Isolation nach jeder 3. Lage 1 × 0,05 mm LP gef.
Wicklungsisolation:
3 × 0,1 mm LP gef.
Schutzwicklung:
1 Lage 0,2 mm CuL, Anfang herausgeführt, Anschluß sw
Wicklungsisolation:
3 × 0,1 mm LP gef.
20-V-Wicklung:
183 Wdg., 0,5 mm CuL, 4 Lagen, 59 Wdg. je Lage, Anschlüsse rt - bl. Isolation nach der 2. Lage 1 × 0,1 mm LP gef.
Deckisolation:
3 × 0,1 mm LP

Hinweise für den Selbstbau von UKW- und Fernsehantennen

Beim Bau von Antennen im UKW- und Fernbereich sollte sich der Amateur an erprobte Abmessungen halten, die er z. B. im „Antennenbuch“ von Rothbammel oder im Heft 55 der Reihe „Der praktische Funkamateure“ vom selben Verfasser findet. Aber schon bei Stockungen der dort beschriebenen Antennen in mehreren Etagen macht die Anpassung an das verwendete Band- oder Koaxialkabel Schwierigkeiten, da bei der Verwendung von mehrelementigen Yagi-Antennen der Strahlungswiderstand der entstehenden Antennengebilde auf sehr geringe Werte absinkt.

Die in den Bauanleitungen zu findenden Abmessungen der Antennen lassen keinen Bau in bezug auf höchste Antennenleistung zu, sondern die dort verwendeten Werte beziehen sich auf die beste

Anpassungsmöglichkeit (meistens 240 Ohm). Verändert man die Abstände Dipol - Reflektor auf 0,15 λ und Dipol - 1. Direktor auf 0,08 λ bis 0,1 λ, ist die Empfindlichkeit der Antenne auf den Höchstwert gebracht, aber der Strahlungswiderstand bis auf Werte um 10 Ohm gesunken. Das macht eine Anpassung schon problematisch, eine Anpassung von mehreren solchen Antennen an ein Kabel wird dann ganz unmöglich.

Bei einer Ebene kann man noch brauchbare Anpassungswerte erreichen, wenn man eine T-Anpassung im Punkt des höchsten Impedanzwertes nach Bild 1 anschließt.

Wesentlich höhere Fußpunkt Widerstände kann man erhalten, wenn man den Dipol einer 1/2 Yagi

Schluß Seite 504

Anforderungen an den ZF-Teil beim Pilottonverfahren

R. KRUG

Die Einführung des UKW-Rundfunks war ein bedeutender Schritt zur Verbesserung der Wiedergabequalität. Die Entwicklung des Stereoempfangs ist ein weiterer Meilenstein zum naturgetreuen Klangbild. Vieles wurde schon über Vor- und Nachteile der verschiedenen Stereoverfahren und Dekoderschaltungen geschrieben. Ein einwandfreier Stereoempfänger hängt aber nicht nur von einer geeigneten Dekoderschaltung und einem hochwertigen NF-Stereoverstärker ab. Besonderes Augenmerk ist vor allem auch dem ZF-Verstärker zu schenken.

Das versuchsweise vom Deutschlandsender verwendete Pilottonverfahren soll kurz erklärt werden, damit nachher die Zusammenhänge besser zu verstehen sind.

Bei diesem Verfahren werden entsprechend Bild 1 aus der Links- und Rechtsinformation ein Summensignal ($L + R$) und ein Differenzsignal ($L - R$) gebildet. Während das Summensignal unverändert bleibt, wird das Differenzsignal durch einen Hilfsträger (38 kHz) in ein anderes Frequenzband ($38 \text{ kHz} \pm 15 \text{ kHz} = 23 \text{ kHz} \dots 53 \text{ kHz}$) umtransportiert. Der Hilfsträger wird unterdrückt, so daß nur die Seitenbänder ($L - R$)' übrigbleiben.

Summen- und Differenzsignal sowie der sogenannte Pilotton, der von einem 19-kHz-Generator abgeleitet wird, um im Empfänger einen Hilfsträgeroszillator zu steuern, werden einer Wandlerstufe zugeführt. Diese Stufe liefert das gesamte Stereosignal (Bild 2), das dem Sender zugeführt wird.

Im Empfänger (Bild 3) gelangt das Stereosignal nach der Demodulation zum Dekoder. Dieser Dekoder über-

trägt das im Ultraschallbereich (23 kHz bis 53 kHz) liegende Signal ($L - R$)' wieder in den hörbaren Bereich und erzeugt wieder die ursprünglichen Signale L und R. Die Rückgewinnung kann nur erfolgen, wenn der im Sender unterdrückte Träger (38 kHz) wiedergewonnen wird.

Das geschieht z. B. durch Ausschleifen der 1. Oberwelle eines 19-kHz-Oszillators, der durch den Pilotton synchronisiert wird.

Dieses Pilottonverfahren erfordert besondere Eigenschaften des ZF-Verstärkers, die im folgenden besprochen werden sollen.

Beginnen wir bei der erforderlichen Bandbreite des ZF-Verstärkers. Für eine völlig verzerrungsfreie Übertra-

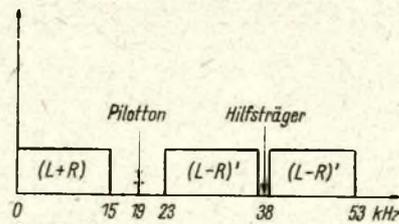


Bild 2

Bild 2: Das Frequenzspektrum eines Stereosignals

gung einer FM-Schwingung müßte die Bandbreite theoretisch sehr groß sein. Sind geringe Verzerrungen zugelassen, dürfen die außenliegenden Seitenfrequenzamplituden (mit $< 10\%$ Höhe, bezogen auf den unmodulierten Träger) abgeschwächt werden.

Die Bandbreite errechnet sich wie folgt:

$$B = 2 \cdot f_n (m + 1) = 2 \cdot f_n \left(\frac{\Delta F}{f} + 1 \right) = 2 \cdot (\Delta F + f_n)$$

(f_n = max. Niederfrequenz; m = Modulationsindex; ΔF = Frequenzhub)

Bei einer normalen Monosendung ergibt sich bei dem üblichen Frequenzhub von 75 kHz und der maximal zu übertragenden Niederfrequenz von 15 kHz eine Bandbreite von 180 kHz. Da bei einer Stereosendung noch Frequenzen bis 53 kHz übertragen werden sollen, muß die Bandbreite auf 256 kHz, d. h. um den Faktor 1,42 erhöht werden. Die Tatsache, daß der Kanalabstand der UKW-Sender mit 300 kHz festgelegt ist und die höhere Bandbreite benachbarter Stereosender führen dazu, daß die Bandbreite des ZF-Verstärkers mit 200 kHz gewählt werden sollte. Das wiederum erfordert eine sehr wirksame Amplitudenbegrenzung. Die Amplitudenbegrenzung dient im allgemeinen zur Unterdrückung der Störungen, die durch Amplitudenschwankungen verursacht werden. Ohne diese Begrenzung würden die Störungen demoduliert und dem Nutzsinal überlagert werden.

Die Bandbreitenbescheidung, die bewirkt, daß eine Amplitudenmodulation der ZF auftreten kann und die Tatsache, daß beim Stereoempfang höhere Modulationsfrequenzen auftreten, erfordern die Verringerung der Begrenzerzeitkonstante auf $4 \dots 5 \mu\text{s}$. Die üblichen Gitterstrombegrenzer arbeiten mit einer Begrenzerzeitkonstante $\tau = R \cdot C = 100 \text{ k}\Omega \cdot 200 \text{ pF} = 20 \mu\text{s}$. Die Gefahr einer Überbegrenzung bei stärkerem Eingangssignal läßt sich dadurch beseitigen, daß die Begrenzer-richtspannung auf das Gitter einer vorgeschalteten Stufe gegeben wird, so daß eine Rückwärtsregelung erreicht wird. Als günstig hat es sich erwiesen, die Begrenzung der einzelnen Stufen so festzulegen, daß sie vom Eingang zum Ausgang hin zunimmt.

Wichtig für einwandfreien Stereoempfang ist die Stabilität des ZF-Verstärkers, denn verstimmte ZF-Stufen bewirken Verzerrungen. Die Amplitudenbegrenzung des Verstärkers bewirkt durch die dabei auftretende Gittervorspannungsänderung eine Änderung der dynamischen Röhreingangs-kapazität. Diese Kapazitätsänderung würde zu einer Verschiebung der Durchlaßkurve führen. Durch eine Stromgegenkopplung läßt sie sich kompensieren. Die Gegenkopplung wird dadurch erzielt, daß in die Katodenleitung der Röhre ein Ohmscher Widerstand geschaltet wird, der nicht, wie üblich, mit einem Kondensator überbrückt wird. Aus Bild 4 ist zu ersehen, daß es für R_k

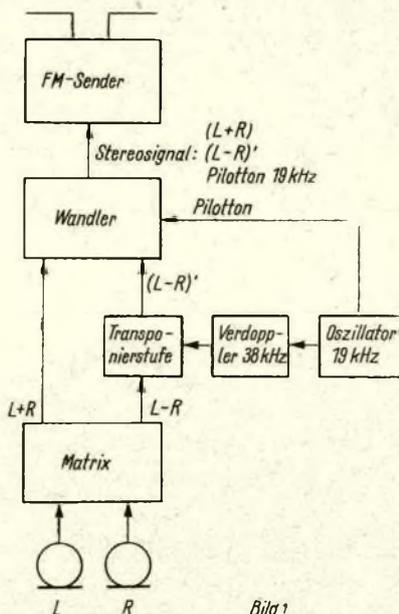


Bild 1

Bild 1: Blockschaltbild eines Stereo-Senders

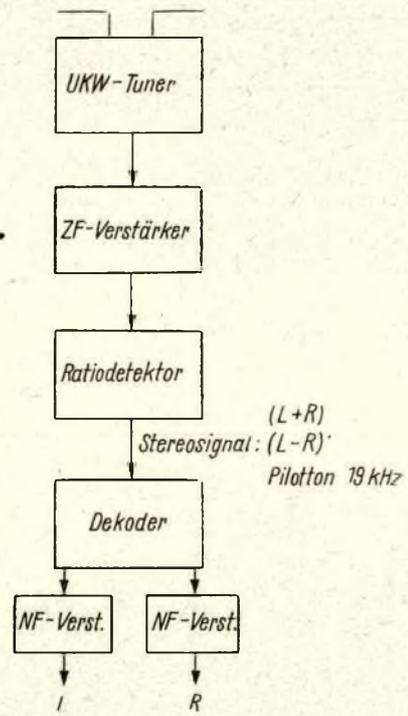


Bild 3

Bild 3: Blockschaltbild eines Stereo-Empfängers

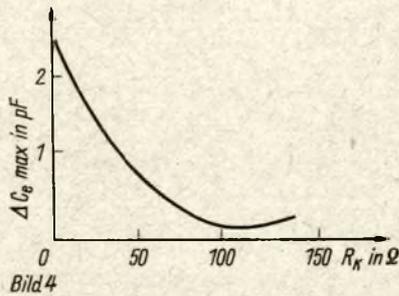


Bild 4: Einfluß des (unüberbrückten) Katodenwiderstandes auf die Änderung der Eingangskapazität bei der Röhre EF 89

einen günstigsten Wert gibt, der bei der als Beispiel angeführten Röhre EF 89 etwa 120 Ohm beträgt. Westdeutsche Firmen bestücken seit längerer Zeit ihre Verstärker mit der EAF 801, die jetzt auch in der DDR hergestellt wird. Mit dieser Röhre wird unter anderem erreicht, daß die Verschiebung der Durchlaßkurve bei einsetzender Begrenzung nur noch wenige kHz beträgt. Da die Stromgegenkopplung in den einzelnen ZF-Stufen einen Abfall der Verstärkung bewirkt, soll ein stereotüchtiger ZF-Verstärker mindestens über 3, besser aber über 4 Stufen verfügen. Stereoempfänger benötigen einen großen Rauschabstand. Da einerseits eine größere Bandbreite erforderlich ist, ergibt sich andererseits auch eine größere Rauschleistung, da sie proportional mit der Bandbreite ansteigt.

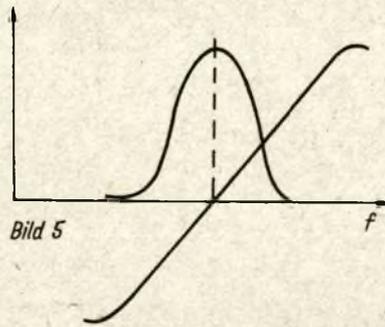


Bild 5: Durchlaßkurve und Ratiodektorkurve müssen symmetrisch sein und gleiche Mittenfrequenz besitzen

Der ZF-Verstärker eines Stereogerätes soll außerdem keinen Phasengang aufweisen, da sonst Tonverzerrungen und geringe Übersprechdämpfung auftreten. Bei einem FM-Empfänger ist eine Phasenänderung gleichbedeutend mit einer Änderung der Frequenz. Als Maß für die Verzerrungseffekte verwendet man die Gruppenlaufzeit. Durch leicht unterkritisch gekoppelte Bandfilter ($k/d \approx 0,8$) werden kleine Gruppenlaufzeitenänderungen erreicht. Erstrebenswert sind Laufzeitdifferenzen $< 3,5 \mu s$.

Es muß erwähnt werden, daß der Verstärker einwandfrei abgestimmt sein muß, d. h. alle Bandfilter auf die Mittenfrequenz abgestimmt sind und die Durchlaßkurve symmetrisch verläuft. Empfehlenswert ist eine automatische Scharfabstimmung des UKW-Teiles, die

die Gewähr für eine einwandfreie Abstimmung bietet.

Ebenso wie der ZF-Verstärker, muß auch der Ratiodektor bei Stereoempfang bestimmte Bedingungen erfüllen. Die S-Kurve des Detektors muß vollkommen symmetrisch verlaufen und der Nulldurchgang mit der Mittenfrequenz des ZF-Verstärkers übereinstimmen (Bild 5).

Der Kuppenabstand dieser Kurve muß auf 500 kHz vergrößert werden.

Da das Ausgangssignal des Ratiodektors bei einer Stereoendung einen größeren Frequenzumfang (bis 53 kHz) hat und die Ausgangsspannung innerhalb dieses Bereiches keinen Frequenzgang aufweisen soll, darf das sonst übliche Deemphasisglied nicht verwendet werden.

Mögen diese Hinweise klarstellen, daß die Umrüstung eines UKW-Gerätes für Stereoempfang nicht mit dem Einbau eines Dekoders abgetan ist. Erst das einwandfreie Zusammenspiel aller dabei wirkenden Baugruppen ermöglicht es, eine Stereoendung in guter Qualität zu empfangen.

Literatur

- Anforderungen an Rundfunkempfänger für den Empfang von Stereoendungen nach Multiplexverfahren, Funktechnik, 13/1962, S. 438
- EAF 801 als ZF-Verstärker und AM-Demodulator in Stereoempfängern, Funktechnik, 17/1963, S. 607
- HF-Stereophonie, Funktechnik, 22/1963, S. 824
- Dimensionierungshinweise für stereotüchtige ZF-Verstärker, Radio und Fernsehen, 11/1965, S. 332
- Welche Anforderungen werden an den ZF-Verstärker und Ratiodektor eines Stereo-Rundfunkempfängers gestellt?, Grundig, Technische Informationen, August 1963

Licht als Nachrichtenträger

Einige Probleme und Gedanken zum Nachrichtenverkehr mit Laserstrahlen

H. D. NAUMANN

Forschungen auf den Gebieten der Halbleiter- und Quantenphysik führten in den letzten Jahren zu einer Reihe von Entdeckungen, die auch für die Entwicklung der Nachrichtentechnik von grundlegender Bedeutung geworden sind oder noch werden können. Eine der wichtigsten dieser Entdeckungen ist der Laser, ein elektronischer Verstärker für den Bereich der Lichtwellen, der auf der sogenannten erzwungenen Strahlenemission beruht. Obwohl heute einer umfangreicheren Nutzung für gerichtete Nachrichtenübertragung noch eine Reihe ungelöster Probleme im Wege stehen, sind die an den Laser geknüpften Hoffnungen so verlockend, daß in aller Welt die Erschließung des Lichtwellenbereiches für die Nachrichtentechnik ein Schwerpunktproblem der Forschung ist. Allein diese Tatsache darf nicht darüber hinwegtäuschen, daß wir heute von einer kommerziellen „Alltags-Einsatzreife“ des Lasers für Nachrichtenübermittlungen über größere Entfernungen noch weit entfernt sind, daß

bei vielen Fragen noch keine Lösungsmöglichkeit abzusehen ist und eine Reihe von Einflußfaktoren dieser neuen Technik in ihrer vollen praktischen Auswirkung noch nicht erfaßt werden kann.

Warum überhaupt Laserfunk?

Es ist bekannt, daß das Bestreben der Nachrichtentechniker dahin geht, immer höhere Trägerfrequenzen für Nachrichtenübertragungen nutzbar zu machen. Ursache dieser Bestrebungen ist der ständig steigende Bedarf an Übertragungskanälen. Je höher aber die Trägerfrequenzen sind, um so mehr Nachrichtenkanäle lassen sich in einem Band unterbringen. Die Bedeutung des Lasers für die Nachrichtentechnik liegt demnach in seiner hohen Frequenz und den sich daraus ergebenden enormen Bandbreiten begründet. Moderne Mehrtuben-Koaxialkabel sowie Richtfunkstrecken erlauben beim gegenwärtigen Stand der Technik die gleichzeitige Übertragung von maximal etwa 2000 Ferngesprächen oder eines kom-

pletten Fernsehprogramms. Die Betriebsfrequenz des Lasers liegt zwischen 10^9 und $5 \cdot 10^7$ MHz. Da die nutzbare Übertragungsbandbreite etwa gleich der halben Trägerfrequenz angesetzt werden kann, können mit Laserstrahlen bis zu $2,5 \cdot 10^7$ MHz übertragen werden, das aber entspräche mehr als einer Milliarde Gesprächskanäle. Der Nachrichtentechniker könnte also durch den Laserfunk aller ihn heute belastenden Bandbreiten Sorgen entledigt werden. Ein wenige mm dicker Lichtstrahl wäre in der Lage, alle auf der Erde geführten Ferngespräche allein zu übermitteln.

Ein weiterer Vorteil von Laserfunkverbindungen ist die gute Bündelung und damit hohe Richtwirkung des Laserstrahls. Diese Eigenschaft macht es möglich, gleichzeitig viele Strecken mit gleicher Frequenz zu betreiben, ohne daß gegenseitige Beeinflussungen zu befürchten sind. Die gute Richtwirkung garantiert ferner geringe Abhörmöglichkeiten. Theoretisch ist es möglich, mit einem Laserstrahl auf eine Entfernung von 150 000 km eine Fläche vom Durchmesser 15 km zu bestrahlen. Mikrowellensender ergeben auf gleiche Entfernung eine Streufläche von etwa dem Durchmesser 15 000 km (Bild 1). Wichtig ist weiterhin, daß Laserfunksysteme durch nur geringe Systemabmessungen ausgezeichnet sind, die sich

Fortsetzung Seite 497

Gleichrichterschaltungen mit elektronischer Glättung und mit Spannungstabilisierung

F.-J. SCHMIDT - D. BORKMANN

Die im nachfolgenden Beitrag beschriebenen Schaltungen sind zur Stromversorgung von Transistorschaltungen vorgesehen. Für die Gleichrichtung, Glättung und Spannungstabilisierung werden Halbleiterbauelemente verwendet. Der mechanische Aufbau erfolgt in Form von Steckbausteinen mit gedruckter Verdrahtung. Mehrere Schaltungsvarianten gestatten es, die jeweils gestellten Forderungen optimal zu erfüllen.

1. Elektrischer Aufbau

Es wurden zwei Gruppen von Gleichrichterschaltungen entwickelt, die sich durch den maximalen Ausgangsstrom unterscheiden.

Die maximale Ausgangsspannung beträgt für die angegebene Dimensionierung 15 V. (Durch entsprechende Umdimensionierung können die Schaltungen auch für höhere Ausgangsspannungen bis etwa 60 V ausgelegt werden.)

Gruppe I: Max. Ausgangsstrom $I_{A \max} = 200 \text{ mA}$

Gruppe II: Max. Ausgangsstrom $I_{A \max} = 1 \text{ A}$

Innerhalb dieser Gruppe sind drei Schaltungsvarianten vorgesehen:

Variante a: Ausgangsspannung geglättet, unstabilisiert;

Variante b: Ausgangsspannung geglättet, stabilisiert auf konstanten Wert;

Variante c: Ausgangsspannung geglättet, stabilisiert, stufenlos zwischen 0 und $U_{A \max}$ einstellbar.

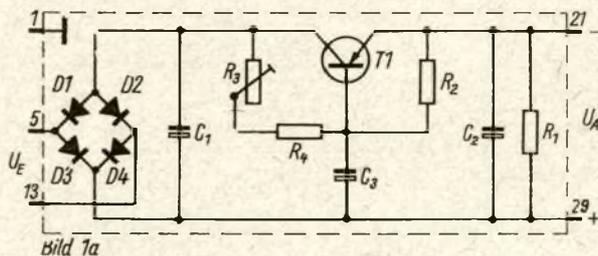


Bild 1a

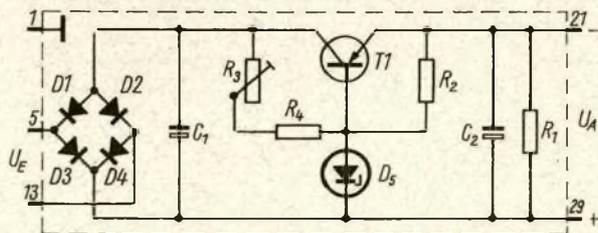


Bild 1b

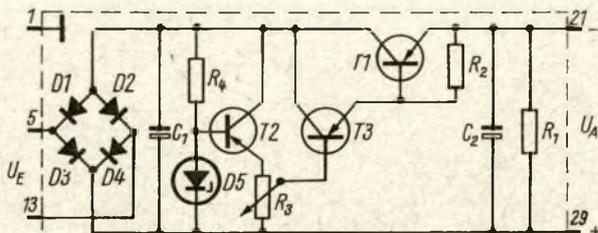


Bild 1c

Bild 1 a, b, c: Schaltbilder der Varianten a, b, c

Die Schaltungen der Varianten a ... c sind in Bild 1 dargestellt. Auf eine Erläuterung der Funktionsweise soll hier nicht näher eingegangen werden, da diese Schaltungen in [1] bereits ausführlich beschrieben wurden.

2. Dimensionierung der Schaltungen

2.1. Ausgangsspannung

Die maximale Eingangsspannung wird durch die Betriebsspannung der Kondensatoren C1, 2, 3 begrenzt. Für Kondensatoren mit einer Spannungsbelastbarkeit von 15/18 V darf die Eingangswechselspannung den Wert

$$U_{\text{eff}} = \frac{18 \text{ V}}{\sqrt{2}} = 12,6 \text{ V}$$

auch bei Netzüberspannung nicht übersteigen.

2.2. Vorwiderstand

Werden die Gleichrichterschaltungen aus einer Wechselspannungsquelle mit einem sehr niedrigen Innenwider-

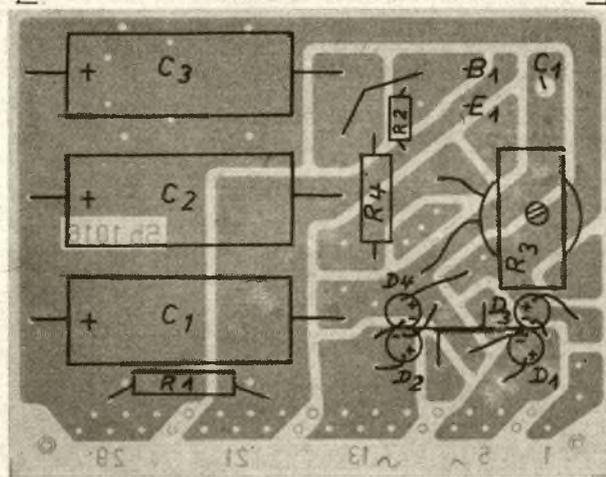
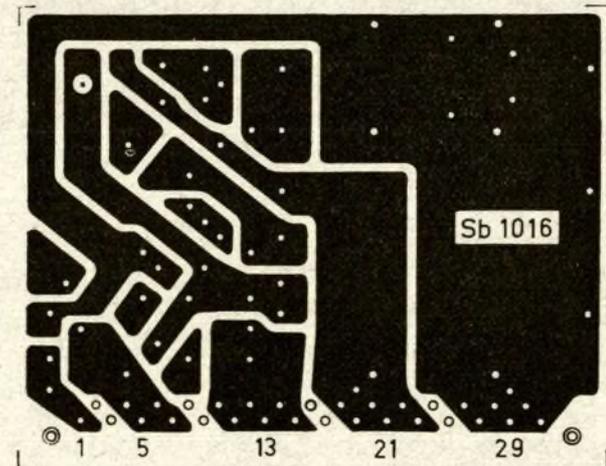


Bild 2: Leitungsführung der Leiterplatte Sb 1016

Bild 3: Bestückungsplan für die Leiterplatte Sb 1016, Schaltungsvariante a (b, s. Text)

stand gespeist, so übersteigt der Einschaltstrom den für die Gleichrichterdiode zulässigen Wert, da der Lade-kondensator im Einschaltmoment praktisch einen Kurz-schluß darstellt. In diesem Fall ist die Speisespannung über einen Vorwiderstand an die Gleichrichterschaltungen anzuschließen. Dieser Vorwiderstand soll für die Gruppe I ($I_{A \max} = 200 \text{ mA}$) etwa 10 Ohm , für die Gruppe II ($I_{A \max} = 1 \text{ A}$) etwa $1,5 \text{ Ohm}$ betragen.

2.3. Dynamischer Ausgangswiderstand

Da der Wechselstromlängswiderstand des Transistors T1 sehr groß ist, wird der dynamische Ausgangswiderstand praktisch nur durch den kapazitiven Widerstand des Kondensators C2 bestimmt. Wird ein niedriger dynamischer Ausgangswiderstand gefordert, so ist für C2 ein Kondensator möglichst großer Kapazität einzusetzen. (Das trifft nur für mittlere Frequenzen zu. Bei sehr niedrigen Frequenzen ist hauptsächlich C3 bestimmend. - d. Red.)

2.4. Belastbarkeit

Der Vorteil einer stabilisierten Ausgangsspannung wird prinzipiell auf Kosten des Ausgangsstromes erreicht. Die

Spannungsdifferenz zwischen der Eingangsgleichspannung (Spannung über dem Ladekondensator C1) und der stabilisierten Ausgangsspannung (Spannung über dem Ausgangskondensator C2) fällt über dem Transistor T1 ab. Die Verlustleistung dieses Transistors = Spannungsdifferenz · Ausgangsstrom darf für die Gruppe I $0,5 \text{ W}$ und für die Gruppe II $1,5 \text{ W}$ nicht übersteigen, da anderenfalls der Transistor thermisch überlastet wird.

Beträgt die Eingangsgleichspannung z. B. 15 V , die stabilisierte Ausgangsspannung 5 V , so beträgt die Differenzspannung 10 V . Um die Verlustleistung von T1 nicht zu übersteigen, darf der Ausgangsstrom bei der Gruppe I nur noch 50 mA , bei der Gruppe II nur noch 150 mA betragen.

2.5. Größe der Eingangsspannung

Für die Gleichrichterschaltungen mit Spannungsstabilisierung muß die Eingangsgleichspannung in jedem Fall größer sein als die Zenerspannung der Diode D5. Der Vorwiderstand $R3 + R4$ (Schaltungsvarianten a und b) bzw. R4 (Schaltungsvariante c) ist so zu dimensionieren, daß auch bei minimaler Eingangsspannung ein Zenerstrom von 10 mA nicht unterschritten wird.

3. Abgleich

Bei der Variante a wird an die Schaltung eine Eingangswchelspannung von $12,6 \text{ V}$ gelegt und der Ausgang mit einem Strom von 200 mA (Gruppe I) bzw. 1 A (Gruppe II) belastet. Danach wird mittels R3 der Arbeitspunkt des Transistors T1 so eingestellt, daß zwischen Kollektor und Emitter etwa 1 V abfällt. Bei der Variante B ist entsprechend 2.5 zu verfahren. (Schluß folgt)

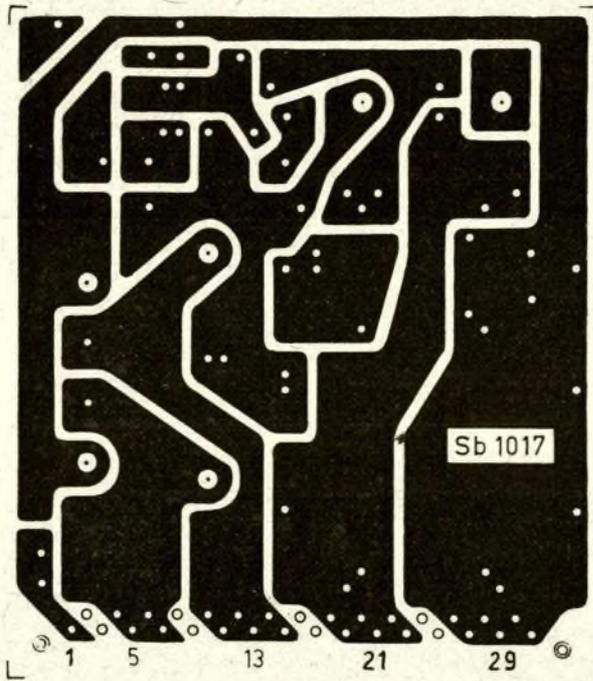
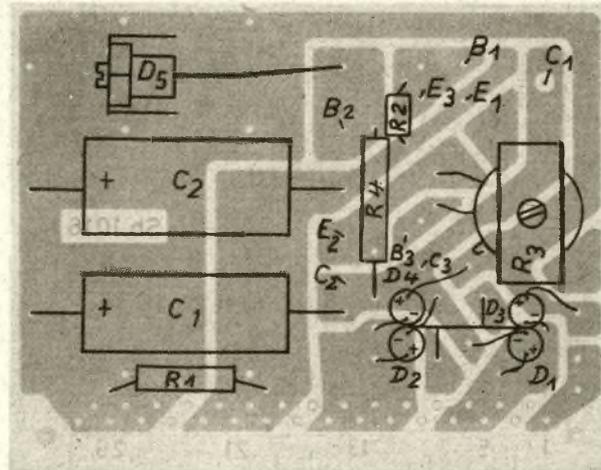


Bild 4: Bestückungsplan für die Leiterplatte Sb 1016, Schaltungsvariante c

Bild 5: Leitungsführung der Leiterplatte Sb 1017

4. Technische Daten

	Gruppe I	Gruppe II
4.1 Schaltungsvariante a		
4.1.1 Eingangswchelspannung	$12,6 \text{ V}$	$12,6 \text{ V}$
4.1.2 Max. Ausgangsspannung	12 V	12 V
(bezogen auf $I_{A \text{ Nenn}}$)		
4.1.3 Ausgangsstrom, Nennwert	200 mA	1 A
4.1.4 Störspannung (bei $I_{A \text{ Nenn}}$)	$\leq 20 \text{ mV}$	$\leq 20 \text{ mV}$
4.2 Schaltungsvariante b		
4.2.1 Eingangswchelspannung	$12,6 \text{ V}$	$12,6 \text{ V}$
4.2.2 Max. Ausgangsspannung	$\leq U_{D5}$	$\leq U_{D5}$
(bezogen auf $I_{A \text{ Nenn}}$)		
4.2.3 Max. Verlustleistung von T1	500 mW	$1,5 \text{ W}$
4.2.4 Störspannung	$\leq 20 \text{ mV}$	$\leq 20 \text{ mV}$
(bezogen auf die Nennverlustleistung von T1)		
4.3 Schaltungsvariante c		
4.3.1 Eingangswchelspannung	$12,6 \text{ V}$	$12,6 \text{ V}$
4.3.2 Ausgangsspannung	$0 \dots U_{D5}$	$0 \dots U_{D5}$
4.3.3 Max. Verlustleistung von T1	500 mW	$1,5 \text{ W}$
4.3.4 Störspannung	$\leq 10 \text{ mV}$	$\leq 10 \text{ mV}$
(bezogen auf die Nennverlustleistung von T1)		
4.4 Betriebstemperaturbereich	$-10 \dots +45^\circ \text{ C}$	

5. Stückliste

Schaltungsvariante a	Gruppe I	Gruppe II
R1 Schichtwiderstand		$1,5 \text{ kOhm}; 0,5 \text{ W}$
R2 Schichtwiderstand		$220 \text{ Ohm}; 0,125 \text{ W}$
R3 Drahtdrehwiderstand		$50 \text{ Ohm}; 0,5 \text{ W}$
R4 Schichtwiderstand		$22 \text{ Ohm}; 0,5 \text{ W}$
C1 ... 3 Elektrolytkondensator		$500 \mu\text{F}; 15 \text{ V}$
T1 Leistungstransistor		GD 160
D1 ... 4 Gleichrichterdiode	GY 100	GY 110
Schaltungsvariante b: Bestückung wie Schaltungsvariante a, jedoch statt C3 = D5 Zenerdiode SZ 512.		
Schaltungsvariante c	Gruppe I	Gruppe II
R1 Schichtwiderstand		$1,5 \text{ kOhm}; 0,5 \text{ W}$
R2 Schichtwiderstand		$220 \text{ Ohm}; 0,125 \text{ W}$
R3 Drahtdrehwiderstand	$1 \text{ kOhm}; 0,5 \text{ W}$	$250 \text{ Ohm}; 0,5 \text{ W}$
R4 Schichtwiderstand		$510 \text{ Ohm}; 0,25 \text{ W}$
C1 ... 3 Elektrolytkondensator		$500 \mu\text{F}; 15 \text{ V}$
T1 Leistungstransistor		GD 160
T2, 3 NF-Transistor		GC 121
D1 ... 4 Gleichrichterdiode	GY 100	GY 110
D5 Zenerdiode		SZ 512

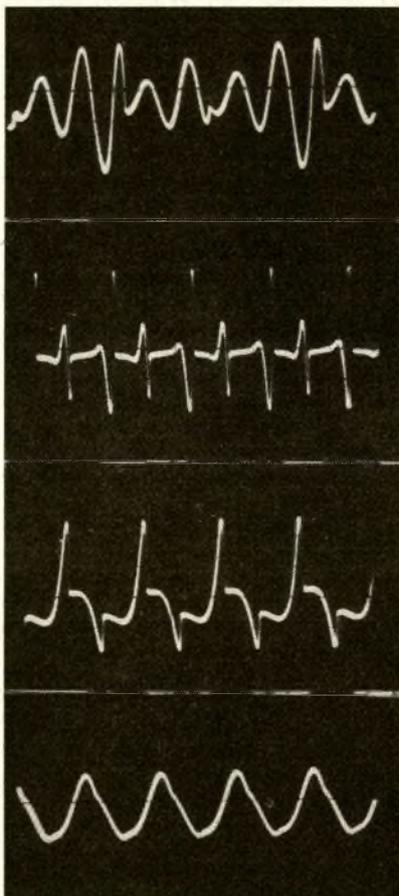
Einführung in die Technik der elektronischen Musikinstrumente

J. LESCHE – DM 3 BJ

10

Bei Verwendung üblicher Druck- oder Schiebetastenschalter für die Register sind jedoch meist genügend Kontakte vorhanden. Die Ausführung eines Klangfiltersatzes nach Bild 35, der insgesamt sieben verschiedene Einzelfilter enthält, ist ohne weiteres mit einem handelsüblichen Tastensatz mit vier Kontakten je Taste möglich. Dabei werden von den 19 erforderlichen Schaltkontakten nur drei als Umschalter benötigt, die übrigen sind nur als Ein-Aus-Kontakte eingesetzt. Für diesen Filtersatz sind gegenseitig auslösende Tasten vorteilhaft, da es bei gleichzeitigem Drücken von zwei oder mehr Tasten zu undefinierten Verhältnissen kommt. Die Grundschaltung der sieben Einzelfilter wurde der obenerwähnten Veröffentlichung von E. Schreiber [10] entnommen, wobei einige geringfügige Änderungen der Werte einzelner Bauelemente notwendig waren.

Für das Voxhumana-Register wird – im Gegensatz zu den sechs anderen – eine Rechteckspannung als Eingangsspannung verwendet, da in Analogie zur menschlichen Stimme in dieser die geradzahligen Harmonischen fehlen. Es empfiehlt sich also die Verwendung von Multivibrator-Generatoren oder eine Schaltung mit zwei überlagerten Kippschwingungen nach 6.1. Natürlich lassen sich impulsförmige Eingangsspannungen anderer Kurvenform auch verwenden, das Register büßt dadurch jedoch an Klangwirkung ein. Bild 36 zeigt die Schaltung des Obermanual-

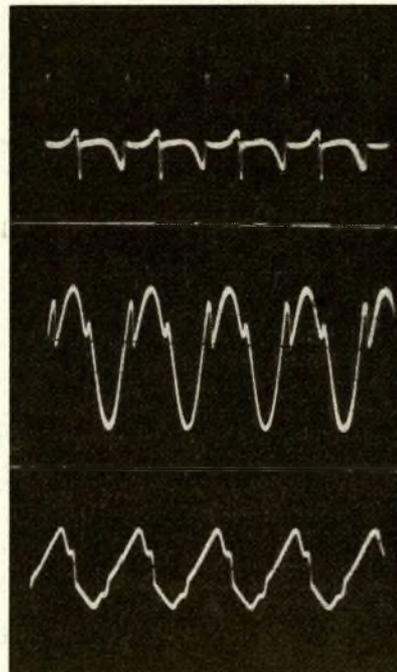


Horn (Ton f, $f = 174,6 \text{ Hz}$)

Kinura (Ton e'', $f = 659,26 \text{ Hz}$)

Klarinette (Ton e'')

Flöte (Ton e'')



Violine (Ton e'')

Horn und Violine, gemeinsam eingeschaltet (Ton e'')

Flöte und Kinura, gemeinsam eingeschaltet (Ton e'')

Bild 37: Einige Oszillogramme zur Registerschaltung nach Bild 36

Registersatzes der Orgel nach Douglas [3], mit einigen unwesentlichen Änderungen und Vereinfachungen. Es wird ebenfalls eine Multivibrator-Ausgangsspannung angewendet. Die erhaltenen Kurvenformen der fünf Klangfilter sowie einige der möglichen Mischungen sind in Bild 37 dargestellt.

Abschließend soll kurz noch auf eine interessante, wenn auch etwas aufwendigere Lösung der Klangbildung eingegangen werden, wie sie in der Consonata-Orgel [13] verwirklicht wurden. Die Generatoren (selbständige LC-Generatoren) besitzen zwei Ausgänge für sinusähnliche und impulsförmige Spannungen. Das entspricht also im Prinzip der Douglas-Schaltung, die in 5,4 (Heft 6/66) erläutert wurde. Diese unterschiedlichen Ausgangsspannungen werden verschiedenen Mischstufen zugeführt – es gibt deren in der Consonata-Orgel insgesamt 16 – und dort über entsprechende Klangfilterung den beiden Gittern einer Doppeltriode angeschaltet. An den parallelliegenden Anodenwiderständen dieser Röhren werden die somit einwandfrei gegenseitig entkoppelten Mischspannungen abgenommen. Es ergeben sich dadurch sehr viele Möglichkeiten der Klangvariation und, wegen der getrennten Oszillatoren, sowohl zwischen den einzelnen Oktavlagen jedes Manuals als auch zwischen den beiden Manuals und dem Pedal eine echte Vielstimmigkeit. Bild 38 gibt zwei Beispiele für derartige Mischstufen wieder.

6.4. Weitere Möglichkeiten der Klangbeeinflussung

Auf die Bedeutung der Ein- und Ausschwingvorgänge für den typischen Klangcharakter der verschiedenen Musikinstrumente wurde bereits früher hingewiesen. Es ist selbstverständlich auch mit elektronischen Mitteln möglich, Klangveränderungen durch Wahl der Einschwingzeiten,

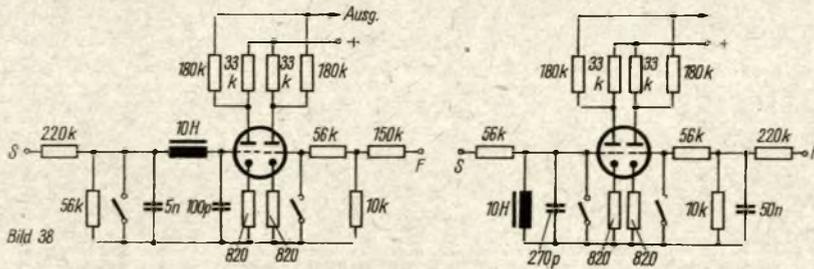


Bild 38: Zwei Register-Mischstufen der Consonata-Orgel als Schaltbeispiele. S = Streichereingänge, F = Flöteneingänge. Die Register werden durch Öffnen der Kurzschluß-

schalter an den Gittern der Doppeltrioden eingeschaltet (im Originalgerät 12 AH 7, etwa ECC 82)

Literatur:

- [1], [8] R. Bierl, Elektronische Musikinstrumente, Radio-Mentor (1965), H. 1 bis 3
- [3] A. Douglas, Eine elektronische Orgel, Funktechnik (1956) H. 24 u. (1957) H. 1 und 2
- [9] C. Rint, Handb. f. HF- und Elektrotechnik, Band II (Berlin 1953), S. 597/598
- [10] E. Schreiber, Grundlagen der elektronischen Klangerzeugung, Radio und Fernsehen (1955), S. 680
- [12] F. Winckel, Funktechnik (1951), H. 4 und H. 5
- [13] E. Schreiber, Die Consonata-Orgel, Radio und Fernsehen (1956), H. 4, S. 107
- [14] E. Schreiber, Die Ausgleichsvorgänge in der Musik usw. Radio und Fernsehen (1957), H. 13, 14 u. 15

durch Nachhall u. a. zu erzeugen. Der wichtigste Effekt, der sich zudem rein mechanisch nur schwierig erzielen läßt, ist zweifellos das Vibrato (als Frequenzmodulation des Tones) oder das sehr ähnliche Tremolo (als Amplitudenmodulation), worüber im Abschnitt 5.6 nähere Ausführungen gemacht wurden. Hinsichtlich besonderen Einschwingverhaltens nimmt der Perkussionseffekt eine Sonderstellung ein. Eine „Perkussion“ findet sich bei allen angerissenen oder angeschlagenen Schwingungserzeugern, also bei Klavier, Harfe, Gitarre usw., aber auch bei Trommeln und Pauken. Dieser Effekt läßt sich elektronisch durch entsprechend gesteuerte Verstärkerstufen nachahmen, z. B. über Kondensatorentladung in der Schirmgitterleitung der Verstärkerröhren oder auch durch zeitabhängige Widerstände (Fotowiderstände in Serienschaltung u. ä.). Nähere Ausführungen können dazu im Rahmen dieser Reihe nicht gebracht werden und es wird auf die einschlägigen Veröffentlichungen verwiesen (z. B. Schreiber in [14], Bierl in [1] und [8]).

Allgemein kann festgestellt werden, daß Schaltungen zur Beeinflussung des Ein- und Ausschwingverhaltens meist kompliziert und aufwendig sein müssen, um wirklich brauchbare Ergebnisse zu bringen, und es zeigt sich durchweg die Tendenz, für besondere Anforderungen dieser Art mechanisch-elektronische Instrumente einzusetzen oder mit elektronischen sinnvoll zu kombinieren. So bringt z. B. die Musikinstrumenten-Industrie neuerdings verschiedene Kombinationsinstrumente zwischen mechanischen und elektronischen Geräten auf den Markt, die als günstige Lösung bezeichnet werden können (VEB Harmonikawerke Klingenthal: das elektro-mechanische Instrument „Claviset“ zusammen mit dem elektronischen Instrument „Matador“ von F. A. Böhm als Zweimanual-Orgel „EMP 34“).

7. Registernetzwerke und Koppelschaltungen

Nach der vorangegangenen ausführlichen Behandlung der Klangbildung monophoner und polyphoner elektronischer Instrumente und der Erläuterung wichtiger schaltungstechnischer Prinzipien zur additiven und subtraktiven Veränderung des Klangspektrums soll nun abschließend auf die praktische Ausführung von Registerschaltungen und „Koppel“-Einrichtungen polyphoner Instrumente, also elektronischer Orgeln, eingegangen werden. Zunächst sei nochmals der grundsätzliche Unterschied zwischen Luftorgeln und elektronischen Instrumenten im Hin-

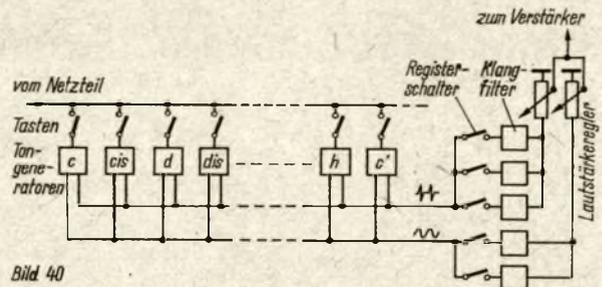


Bild 40: Blockschaltbild einer elektronischen Orgel, deren Generatoren im Einschaltbetrieb getastet werden, und die zwei verschiedene Frequenzkurven erzeugen

blick auf die Registeranordnung erwähnt. Eine akustische Orgel besitzt für jedes Register einen vollständigen, getrennten „Generator“-Satz, also die zur Tonerzeugung und gleichzeitig zur Klangformung notwendigen Pfeifen. Das können in großen Instrumenten mehrere tausend sein. Diese Pfeifen können nach zwei verschiedenen Grundformen angeordnet sein, nämlich nach dem Prinzip der Tonkzelle oder der Registerkzelle. Im ersten Fall (dem historisch älteren!) werden alle Pfeifen eines von der Manual- oder Pedaltaste gesteuerten Tones auf einer gemeinsamen Kanzellenlade montiert, deren Luftventil über die Taste bedient wird. Vor den einzelnen Pfeifen befinden sich querverbindende Registerschieber, die bei Betätigung der Bedienungsknöpfe für die Register den jeweiligen Pfeifensatz für das Anblasen freigeben. Im zweiten Fall dagegen sind die Pfeifen eines jeden Registers auf der gemeinsamen Registerkanzellenlade aufgesetzt und über die Manual- oder Pedaltasten werden für jeden Ton so viele Ventile betätigt, wie Register vorhanden sind. Wegen des Tastendruckes, der natürlich für die Spielbarkeit des Instrumentes von großer Wichtigkeit ist und daher einen gewissen Maximalwert nicht überschreiten darf, ist der zweite Weg mechanisch schwieriger zu realisieren, führt aber zu kürzeren Anschlagzeiten der Pfeifen als das mit Tonkzellen möglich ist, da sich bei diesen ja erst die ganze Kanzellenlade mit Luft füllen muß, wenn eine Taste gedrückt wird. Im Aufbau der Spielwerke ergeben sich also zwischen beiden Arten beträchtliche Unterschiede (vgl. [14]). Es ist allerdings nicht möglich, Analogieschlüsse auf die Spielwerke elektronischer Instrumente zu ziehen, da eben bei diesen nicht für jedes Register ein gesonderter Generatorsatz verfügbar ist. Vielmehr werden durch die Mehrfachausnutzung der einzelnen Generatoren für eine Anzahl von Klangregistern bestimmte Netzwerkschaltungen, also Verknüpfungen der Ein- oder Ausgänge der Generatoren erforderlich. Da es sich bei den Verknüpfungswegen um elektrische Verbindungen, und nicht um pneumatische Leitungen mit ihrer endlichen Fortpflanzungsgeschwindigkeit handelt, spielen diese für die Ausgleichvorgänge (Einschwingen) keine Rolle.

(Wird fortgesetzt)

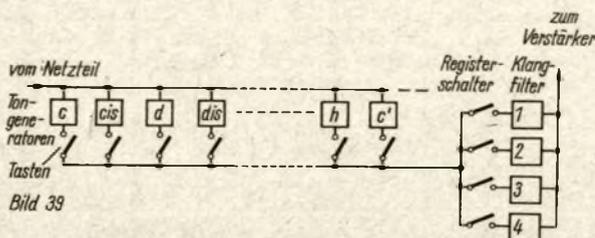


Bild 39: Blockschaltbild einer elektronischen Orgel mit ausgangsseitig getasteten Generatoren

Fortsetzung von Seite 492

auf Grund der geringen Wellenlängen ergeben. Eine Nachrichtenverbindung Erde-Mars mit Laserlicht benötigte z. B. einen Senderspiegel von nur 10 cm Durchmesser und einen Empfangsspiegel von etwa 1 m Durchmesser, wenn die Sendeleistung 100 W, die Empfängerrauschleistung 10^{-17} W/Hz und die übertragbare Informationsrate 10^6 bit/s betragen. Nach Oliver wären für Erde-Mond-Verbindungen nur Optiken von 8 mm Durchmesser erforderlich, wenn ein PCM-Kanal bei einem

Übertragungsverluste und Störungen

Die hohe Richtwirkung eines Laserstrahls garantiert geringe Übertragungsverluste unter Freiraumbedingungen. Der Übertragungswirkungsgrad ergibt sich dann nach der auch für HF-Wellen gültigen Beziehung

$$\eta = \frac{P_E}{P_S} = \frac{F_S \cdot F_E}{\lambda^2 \cdot r^2}$$

(P_S, P_E = Sende- bzw. Empfangsleistung; F_S, F_E = Fläche von Sende- bzw. Empfangsantenne; r = Entfernung, λ = Wellenlänge).

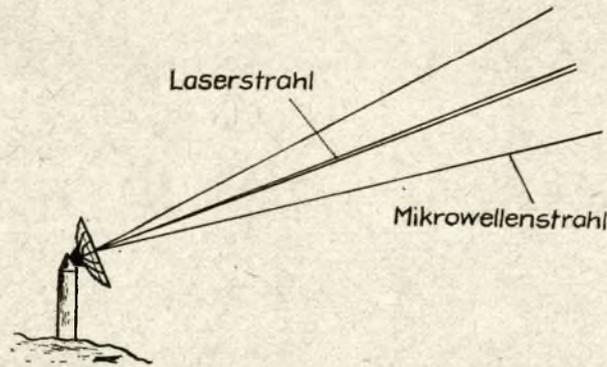


Bild 1: Vergleich der Richtwirkung von Mikrowellenstrahl und Laserstrahl

Signal-Rausch-Verhältnis von 60 dB sowie ein Laserimpuls von 10 Ws zugrunde gelegt werden. Bei gleichen Bedingungen und 40 dB S/R-Verhältnis errechnete er für Erde-Mars-Verbindungen 8 cm und für die Grenzen des Sonnensystems bei 30 dB 25 cm Objektivdurchmesser.

Grenzen der Bündelung

Selbstverständlich treten auch bei kohärentem Licht Grenzen der Bündelung auf. Die praktisch erzielten Werte kommen den theoretischen um so näher, je kleiner die Entfernungen sind. Um die Streuung des Laserstrahls auch über große Entfernungen gering zu halten, sind z. B. extreme Genauigkeiten der Reflektoren erforderlich. Die Abweichungen von den berechneten Abmessungen müssen kleiner als $\lambda/4$ sein. Auch atmosphärische Einflüsse, vor allem Turbulenzen der Lufthülle und die Streuwirkung von Staub- und Feuchtigkeitsteilchen beeinflussen die Bündelungsschärfe negativ. Strahlöffnungen kleiner als 5 Bogensekunden sind deshalb für den irdischen Nachrichtenverkehr mit Laserstrahlen nicht geeignet. Für Nachrichtenverbindungen im freien Raum beträgt die minimal mögliche Strahlöffnung etwa 0,5 Bogensekunden. Sie ist gleich dem Auflösungsvermögen zweier Punkte auf Sichtweite.

Eine hohe Bündelungsschärfe aber verlangt auch eine sehr genaue Ausrichtung der Sende- und Empfangsantennen aufeinander. Rein mechanische Instabilitäten der Sende- und Empfangsanordnungen dürfen die Dimensionen der Bündelung nicht erreichen. Welche Schwierigkeiten bei der Ausrichtung sich dabei ergeben, mag der Hinweis verdeutlichen, daß schon die Wärmeausdehnung der Stoffe, Erschütterungen und Deformationen von Trägern Fehler von einer Bogensekunde und mehr verursachen können.

Laserfunkverbindungen im erdnahen Raum hingegen sind starken Dämpfungsverlusten durch atmosphärische Einflüsse unterworfen. Zu den streuenden und dämpfenden Erscheinungen gehören in erster Linie die molekulare Wasserstoff- und Kohlendioxidabsorption, Wolken, Regen, Nebel, Schnee sowie schwebende Staubkörper. Für Funkverbindungen, beispielsweise Funksprechverbindung über kürzere Entfernungen, können einige atmosphärische „Fenster“ bei längeren Wellen, bei denen gewisse Absorptionsminima auftreten, Bedeutung erlangen. Solche Gebiete liegen z. B. bei 0,3 bis 1,3 μm und 3 bis 3,5 μm Wellenlänge. Übertragungsverluste treten auch an den bei der Überbrückung größerer

tor des Laserfunks erwähnt, der in einschlägigen Darstellungen oft übergangen wird, nämlich das Licht anderer Himmelskörper, speziell der Sonne. Es kann Laserfunkverbindungen unmöglich machen, wenn der Empfänger gerade auf die Sonne ausgerichtet ist, was sowohl bei irdischen als auch bei kosmischen Funkverbindungen eintreten kann. Es ist sogar denkbar, daß die Sonnenstrahlung Laserverbindungen zwischen der Erde und fremden Planeten über längere Zeiträume unmöglich machen wird. Befindet sich nämlich die Erde von dem Planeten aus gesehen in Sonnennähe, dürfte ein irdischer Laserstrahler vom Sonnenlicht überblendet und vom Empfänger kaum mit Sicherheit erkannt werden. In gleicher Weise kann es Schwierigkeiten bereiten, eine Laserquelle auf einen fernen Planeten auszurichten, der im reflektierten Licht eines Sternes strahlt. Trotzdem wird heute dem Laser für Weltraumverbindungen die größte zukünftige Bedeutung beigemessen, da hier weitgehend mit Freiraumausbreitungsbedingungen gerechnet werden kann.

„Lichtkabel“ als Ausweg?

Die Schwierigkeiten, die die Übertragung von Laserstrahlen im erdnahen Bereich aufwirft, lassen sich eventuell mit speziellen Lichtkabeln umgehen, die so beschaffen sind, daß das Licht alle Biegungen, die das Kabel bei seiner Verlegung erhält, mitmacht. Außer den schon länger bekannten Faseroptiken, wurden dazu in neuerer Zeit von den BELL-Laboratorien sogenannte gasoptische Systeme vorgeschlagen. Beide Typen sind allerdings heute noch nicht soweit entwickelt, daß sie für größere Entfernungen tatsächlich schon einsatzreif wären. In Bild 2 ist der prinzipielle Aufbau einer der von BELL entwickelten gasoptischen Leitungen dargestellt. Sie besteht aus einem gasgefüllten Rohr, in dessen Innerem sich eine Heizwendel befindet. Die Temperaturdifferenz zwischen Heizwendel und Rohr verursacht im Rohr-

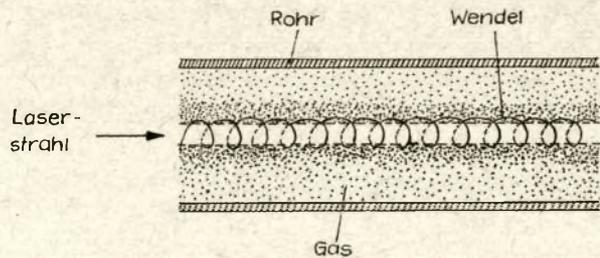


Bild 2: Schema einer gasoptischen Lichtleitung von BELL

Entfernungen notwendigen Umlenkspiegeln auf. Näherungsweise kann man für 100 Umlenkungen eine Dämpfung von 1 Np erwarten. Zu den erwähnten Einflüssen der niederen Atmosphäre kommen noch z. T. unerforschte Einflüsse höherer Schichten bei Funkverbindungen mit Satelliten. So existieren z. B. in rund 100 km Höhe besonders über den Polargebieten Staubschichten kosmischen Ursprungs, deren Erforschung noch nicht abgeschlossen und deren Einflüsse auf Laserstrahlen noch nicht bekannt sind. Schließlich sei ein möglicher Störfak-

inneren eine wirbelfreie Strömung, die zu einer Gaskonzentration in der Mitte führt. Da der Brechungsindex eines Gases mit seiner Dichte zunimmt, wird ein zentrisch in das Rohr eintretender Laserstrahl durch das Gas fokussiert und muß somit alle Biegungen des Rohres mitmachen. Bisherige Versuche wurden mit nur kleinen Rohrlängen und einem Rohrdurchmesser von 15 cm durchgeführt. Die günstigen Ergebnisse lassen jedoch erwarten, daß das Verfahren auch für Weitstrecken anwendbar ist. Inwieweit allerdings solche Systeme dem Laser-Weitverkehr

tatsächlich zu umfangreicherem Einsatz verhelfen, ist heute nicht abzusehen. Es sei jedoch darauf hingewiesen, daß vergleichbare Einrichtungen für den Mikrowellenbereich, die Hohlleiter, trotz vieljähriger Entwicklung noch keine breitere Anwendung für Mikrowellen-Weitstreckenverkehr finden.

Schlußbemerkung

Diese allgemeinen, mehr den Charakter einer Plauderei tragenden Hinweise sollen keine erschöpfende Darstellung des Themas darstellen. Sie erlauben jedoch, beim derzeitigen Stand der Technik folgendes Fazit zu ziehen: Der

Laserfunk ist für die Nachrichtentechnik äußerst reizvoll, er ist jedoch auch äußerst problematisch (neben den hier erwähnten ausbreitungstechnischen treten zahlreiche andere, rein technische Probleme auf, z. B. das der breitbandigen Modulation). Der gegenwärtige Stand berechtigt durchaus nicht zu einem übertriebenen Optimismus. Umfangreiche Forschungen, die heute noch Grundlagencharakter haben, werden erst in einigen Jahren eine endgültige Entscheidung und Abschätzung der Möglichkeiten des Lasernachrichtenverkehrs auf der Erde und im Raum erlauben. Über die Vorteile, die sich

aus dem Einsatz von Lasern für Nachrichtenübertragungen ergeben würden, bestehen hingegen auch heute keine Zweifel.

Literatur:

- Lawrence, L. G.: Grundlagen der Lasertechnik, Prien 1964
- Oliver, B. M.: Potentielle Fähigkeiten des Lasers, Elektronische Rundschau, 16 (1962), H. 12, S. 561 bis 565
- Aweder, H.: Laser - optische Maser, radio-mentor, 29 (1962), H. 4, S. 300 ... 308
- Gas lenses show promise for long distance laser communication, Bell Labor. Record, 42 (1964), H. 8, S. 294 und 295
- Hübner, R.: Licht als Nachrichtenträger, Funktechnik, 17 (1962), H. 5, S. 147 und 148

Kybernetik - leicht verständlich (9)

Das Eingabewerk eines Digitalrechners

M. KLAWITTER

Im letzten Beitrag, Heft 9/1965, Seite 309, hatten wir uns mit dem dualen Zahlensystem beschäftigt und dabei erkennen müssen, daß die Umschlüsselung einer Dezimalzahl in die für die Rechenmaschine verwertbare Dualform recht umständlich und zeitraubend ist. Eine Arbeit also, die man dem Rechenautomaten am besten mit überträgt, da er sie besser als der Mensch bewältigen kann.

Die Umschlüsselung wird im Eingabewerk des Automaten erledigt. Mit dem Eingabewerk wollen wir uns im folgenden näher beschäftigen. Dabei soll die Aufgabe nicht darin bestehen, die in den einzelnen Rechenmaschinentypen verwendeten Systeme zu beschreiben, miteinander zu vergleichen oder einfach eine Bauanleitung für ein funktionsfähiges Modell eines Digitalrechners zu geben, eine komplette Bauanleitung wurde in „Radio und Fernsehen“, Heft 11/1961, veröffentlicht. sondern darin, die grundsätzlichen Forderungen an die Wirkungsweise der jeweils zu besprechenden Funktionsgruppe herauszuarbeiten und nach prinzipiellen Lösungen zu suchen, die auch der meist wenig bemittelte Amateur nachbauen kann.

Bevor wir uns mit Details beschäftigen, müssen wir uns über die technische Grundkonzeption des Digitalrechners Klarheit verschaffen, d. h. zwischen Serien- und Parallelbetrieb unterscheiden. Beim Serienbetrieb werden die Zahlenwerte (0 bzw. 1) der Stellen einer Dualzahl nacheinander über den gleichen Kanal dem Rechenwerk zugeführt. Beim Parallelbetrieb wird die gesamte Dualzahl gleichzeitig über parallele Kanäle in das Rechenwerk eingegeben. Die Rechengeschwindigkeit ist daher weitaus höher als bei Serienanlagen.

Für den Aufbau einer einfachen elektronischen Modellrechenanlage sind diese zwei Betriebsarten vor allem im Hinblick auf die notwendigen Bauelemente und den zu erwartenden finan-

ziellen Aufwand von Interesse. Dabei scheint die Parallelrechenanlage zunächst viel materialaufwendiger als die Serienanlage zu sein, da die Grundausstattung entsprechend der Zahl der Kanäle mehrfach vorhanden sein muß. Bedenkt man aber, daß die beim Serienbetrieb zeitlich nacheinander vorzunehmende Übertragung der einzelnen Stellenwerte einer Dualzahl in das Gebiet der Impulstechnik führt und daher zusätzliche Synchronisierereinrichtungen erfordert, so erkennt man leicht, daß dem Amateur der Bau einer Parallelrechenanlage noch am ehesten möglich sein wird.

Nach dieser Vorentscheidung zur technischen Grundkonzeption müssen wir

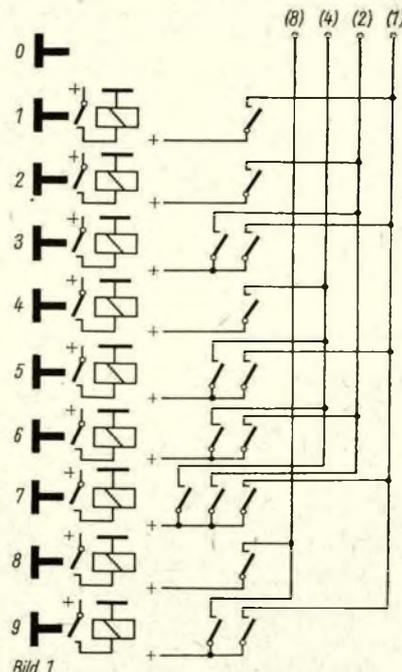


Bild 1

noch klären, wieviel Kanäle unser Demonstrationsmodell besitzen muß.

In Tabelle 1 ist die Potentialverteilung in den einzelnen Kanälen für die Ziffern 0 bis 9 dargestellt. Um die elektrischen Informationen, die diesen Ziffern entsprechen, an das Rechenwerk weiterzuleiten, müssen demnach vier parallele Kanäle vorhanden sein. Ein fünfter Kanal gibt die Möglichkeit, Zahlen bis 31 (nämlich $16 + 8 + 4 + 2 + 1 = 31$) darzustellen. Will man mit Zahlen bis 100 rechnen, sind mindestens 7 Kanäle notwendig.

Um die prinzipielle Wirkungsweise des Rechenautomaten und die beim Übergang von einer Dezimalstelle in die nächst höhere (z. B. von 9 auf 10) in der Schaltung des Automaten auftretenden Probleme richtig zu erkennen, sollte man sich auf ein Modell mit mindestens 5 Kanälen festlegen.

Die Aufgabe des Eingabewerkes könnte man unter Berücksichtigung dieser Ausführungen wie folgt definieren:

Das Eingabewerk hat die Aufgabe, die durch Betätigung einer Eingabeinrichtung (z. B. Tastendruck oder Abfühlen einer Lochkarte) gewonnene Information so umzuwandeln, daß auf den parallelen Ausgangsleitungen die der Information entsprechenden elektrischen Potentiale erscheinen.

Diese Aufgabe läßt sich z. B. so lösen, daß man den Ziffern 0 bis 9 je eine Taste zuordnet. Bei Betätigung einer

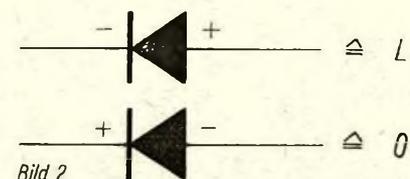


Bild 2

Bild 1: Dezimal-Digital-Umwandler mit Hilfe von Relaischaltungen

Bild 2: Polarität von Dioden als Steuerorgane

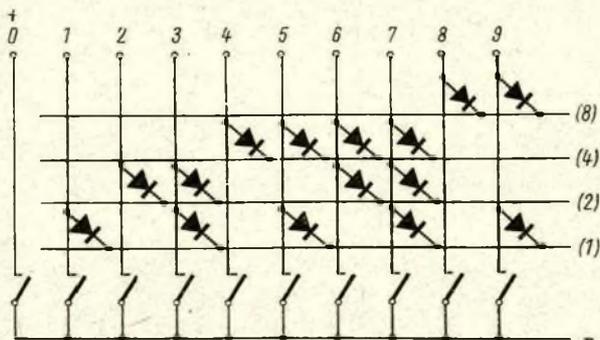


Bild 3

Bild 3: Verschlüsselungsmatrix mit Dioden nach Bild 1

dieser Tasten wird der Erregerkreis des zugehörigen elektromagnetischen Relais geschlossen, dessen Kontaktfedersatz das entsprechende Potential auf die Ausgangsleitungen schaltet (Bild 1).

Im Bild 1 gehört zur Taste „0“ keine elektrische Einrichtung, da das Impulsbild 0000 lautet.

Der Übergang zur nächsten Dezimalstelle ist recht einfach, wenn man von folgender Überlegung ausgeht.

Die auf das Eingabewerk folgende Stufe des Rechenautomaten ist das „Rechenwerk“. Das Rechenwerk ist im allgemeinen nur zu Additionen imstande. Dabei muß es dem Automaten gleich sein, ob er die Additionsaufgabe $5 + 13$ oder die Aufgabe $5 + 10 + 3$ zu bewältigen hat. Man kann sich im Eingabewerk also so helfen, daß man ein zweites Tastenfeld für die Zahlen 00, 10, 20, 30... vorsieht, das auf besonderen Ausgangsleitungen die diesen Dualzahlen entsprechenden Potentiale abgibt.

Mit Hilfe der in Tabelle 2 angegebenen Potentialverteilung kann man sich die Schaltung analog zu Bild 1 selbst entwickeln. Diese Lösung hat für den Amateur, der gewöhnlich nicht in der glücklichen Lage ist, eine ergiebige Quelle für billige Relais zu besitzen, den Nachteil großer finanzieller Aufwendigkeit. Wenn keine zusätzlichen

Tabelle 1

Ziffer	Kanal			
	(8)	(4)	(2)	(1)
0	O	O	O	O
1	O	O	O	L
2	O	O	L	O
3	O	O	L	L
4	O	L	O	O
5	O	L	O	L
6	O	L	L	O
7	O	L	L	L
8	L	O	O	O
9	L	O	O	L

Tabelle 2

Ziffer	Kanal					
	(32)	(16)	(8)	(4)	(2)	(1)
00	O	O	O	O	O	O
10	O	O	L	O	L	O
20	O	L	O	L	O	O
30	O	L	L	L	L	O
40	L	O	L	O	O	O
50	L	L	O	O	L	O
60	L	L	L	L	O	O

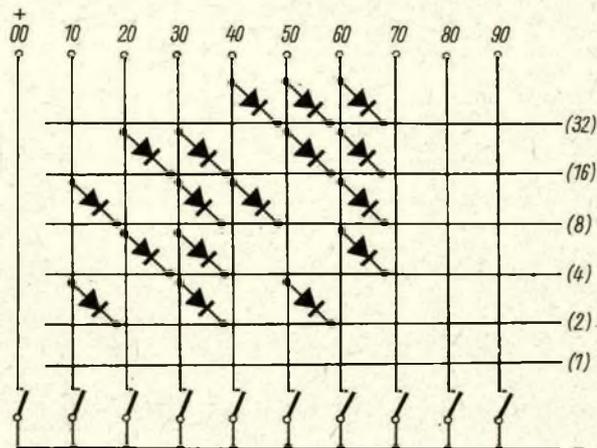


Bild 4

Bild 4: Verschlüsselungsmatrix für die ersten Zahlen der Zehnerreihe

Forderungen an das Eingabewerk wie kleine Steuerleistung bei der Abtastung von Lochkarten die Verwendung von Relais notwendig machen, baut man mit Drucktasten, die den zur Schaltung der einzelnen Kanäle benötigten Federsatz enthalten, schon wesentlich billiger. Eine weitere, in der Rechentechnik übrigens sehr häufig benutzte Methode besteht in der Verwendung von Ventilen zur Steuerung. Wir erinnern uns, Dioden haben je nach Polarität der angelegten Spannung entweder einen sehr geringen oder einen sehr hohen inneren Widerstand, so daß man sie als Schalter einsetzen kann (Bild 2).

Für unseren Zweck ist ihr Einsatz vor allem dann wirtschaftlich, wenn sie Relais mit kleinen Federsätzen ersetzen.

Da im Eingangswerk keine besonderen Forderungen an den Sperrstrom der Dioden bestehen, können auch Bastelausführungen verwendet werden.

Die mit Dioden bestückte Schaltung nach Bild 1, auch als Verschlüsselungsmatrix bezeichnet, zeigt Bild 3. Die Matrix für die ersten Zahlen der Zehnerreihe ist im Bild 4 dargestellt.

Literatur:

- Huber, A.: Programmgesteuerte elektronische Rechenmaschinen, Funk-Technik, 13/1958, H. 4, S. 105
- Cumme, G., und Siegmund, H.: Demonstrationsmodell f. Ziffernrechenautomaten, Radio und Fernsehen 11/1961, S. 357
- Kretzer, K.: Handbuch für Hochfrequenz- und Elektronentechnik Bd. IV, Seite 707

Blinkanlage für die Modelleisenbahn

In der „FUNKAMATEUR-Sonderausgabe 1964“ wurde bereits eine ähnliche Schaltung beschrieben. Da mir jedoch kein OC 831 zur Verfügung stand, suchte ich nach einer anderen Möglichkeit. Für die Schaltung benötigt man weder Transistoren noch Elektronenröhren.

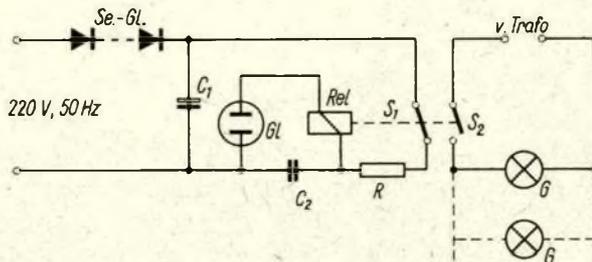
Die Funktionsweise: Durch S_1 und C_1 entsteht eine Gleichspannung. C_2 wird über R aufgeladen. Hat die Spannung von C_2 die Brennspannung der Glühlampe erreicht, so zündet diese. Dabei spricht Relais Rel an und schaltet die Gleichspannung von R ab. C_2 entlädt sich nun über Gl und Rel . Wird die Löschespannung von Gl erreicht, fällt das Relais Rel ab und schaltet wieder die Gleichspannung an C_2 . Falls die Relaiskontakte Funken ziehen, werden sie mit einer Serienschaltung 100 Ohm, $0,1 \mu F$ überbrückt. Beim Versuchsrelais war das nicht erforderlich. Gleichzeitig mit dem Öffnen des Arbeitsstromkontaktes S_1 schließt S_2 . Dadurch erhalten die Glühlampen G die Trafospannung.

Man kann die Glühlampen G auf das Warnschild montieren oder als Halbschrankenanlage aufbauen. Für den Aufbau des Gerätes verwendet man ein geschlossenes Gehäuse. Die Maße richten sich nach den verwendeten Bauteilen.

Die Bauteile: Für den Selengleichrichter genügen

kleinste Typen (250 V \approx , 10 mA). Man kann auch einen Flächengleichrichter einsetzen. C_1 ist ein Elko $8 \mu F/350$ V. Die Glühlampe Gl entspricht der bei Waschmaschinen verwendeten Type. Es eignen sich jedoch alle Arten von Glühlampen. Rel ist ein Relais von etwa $5 k\Omega$. Den Wert von R ermittelt man folgendermaßen: Bei nicht angeschlossenem C_2 erprobt man den höchsten Wert, bei dem Rel noch sicher anspricht. Dieser Wert lag beim Mustergerät bei etwa $1 M\Omega$. Beim Erproben muß man sich vor jedem Wechsel davon überzeugen haben, daß C_1 entladen ist. Nach dem Festlegen des Wertes von R wird der Wert von C_2 gesucht; man beginnt bei etwa $16 \mu F$ (MP-Blocks!) und verringert den Wert, bis man den gewünschten Blinkrhythmus gefunden hat. Dieser Wert hängt stark von Gl , Rel und R ab. Alle Netzspannungszuleitungen und das Gerät müssen berührungssicher sein; die Isolation zwischen S_1 und S_2 muß den VDE-Bestimmungen genügen. Besondere Vorsicht ist auch beim Erproben der Werte geboten, um einen Unfall zu vermeiden. Die Vorteile der Anlage liegen in den wenigen Bauteilen und im Fehlen von mehreren Transistoren oder Röhren. Die Nachteile sind, daß das Gerät größere Ausmaße besitzt, die Anlage Netzspannung benötigt und daß man ein hochohmiges Relais braucht.

P. Franke



Frequenzmessung mit Quarzgenauigkeit

ING. H. REBENBURG

Teil 2

(Siehe Fotos auf der II. Umschlagseite)

Schwingkreis des Feinmessers

Für eine Frequenzvariation

$$\frac{f_{\max}}{f_{\min}} = V_C = 1,068$$

ist eine Drehko-Variation

$$\frac{C_{\max}}{C_{\min}} = V_C = (V_C)^2 = 1,068^2 = 1,14$$

erforderlich. Die parallel zu schaltende Kapazität C_p errechnet sich zu

$$C_p = \frac{C_{\max} - V_C \cdot C_{\min}}{V_C - 1}$$

Beispiel: Der verwendete Drehkondensator ist eine symmetrische UKW-Ausführung mit einer Maximalkapazität $C_{\max} = 37$ pF und $C_{\min} = 7$ pF. Es ist

$$\text{dann } V_C = \frac{C_{\max}}{C_{\min}} = \frac{37}{7} = 5,3$$

V_C ist also zu groß und muß durch die parallel zu schaltende Kapazität

$$C_p = \frac{37 - 1,14 \cdot 7}{1,14 - 1} = \frac{29,02}{0,14} = 207 \text{ pF}$$

auf 1,14 pF verkleinert werden.

Um auf der Toroidspule keine Wicklung für die Rückkopplung aufbringen zu müssen, empfiehlt sich als Oszillatorschaltung die Colpitts-Schaltung. Bei dieser kapazitiven Dreipunkt-Schaltung wählt man zum oberwellenreichen Schwingen die beiden Teilkapazitäten von gleicher Größe. Sie betragen dann je $2 \cdot 207 = 414$ pF. Entsprechend der Resonanzbeziehung

$$\omega L = \frac{1}{\omega C}$$

ist bei $f_{\min} = 3400$ kHz und $C_{\max} = 207 + 37 = 244$ pF eine Induktivität $L = 9 \mu\text{H}$ (Toroid) erforderlich. Als Umschalter wird ein Stufenschalter mit kleinen Kontakt-Übergangswiderständen benötigt, der zentral in der Toroidspule anzuordnen ist. Dadurch ergeben sich zu den Abgriffstellen der Spule kurze Leitungen, die aus 1,5 ... 2 mm starkem Kupferdraht, blank oder versilbert, herzustellen sind. Bei einer Gesamtwindungszahl von etwa 88 sind die Anzapfungen für die berechneten Teilbereiche etwa an der 1., 8., 15., 21., 27., 34., 39. und 44. Windung herzustellen.

Eine der Berechnung zugrunde liegende Versuchsausführung des Feinmessers zeigt Bild 3 (siehe II. Umschlagseite in Heft 10/1966). Man erkennt den in der Mitte der Toroidspule sitzenden Stufenschalter, den Drehknopf mit der Skalenmarkierung 0° und 180° vom

Drehkondensator, auf dem liegend die ECH 81 und stehend die beiden Keramik-Rohrkondensatoren der Colpitts-Schaltung angeordnet sind.

NF-Verstärker

Während die erste ECH 81 (Rö3) als Überlagerer dient, hat die zweite ECH 81 (Rö4), die auch durch andere Röhrenkombinationen ersetzt werden könnte, die Funktion der regelbaren NF-Verstärkung mit dem Triodensystem als Endverstärker für den Kopfhörerausgang. Das Stromversorgungsteil mit einer EZ 80 (Rö 5) liefert aus dem Glimmstabilisator StR 150/20 eine stabile Anodenspannung von 150 V für Rö1 (teilweise), Rö2 und Rö3.

Aufbau

Um den Bestimmungen der HFVO zu genügen, sind die Oszillatoren Rö1, Rö2, Rö3 zusammen mit Rö4 in einem von oben verschließbaren Abschirmkasten der Größe 225 mm \times 135 mm \times 153 mm untergebracht, in den die Betriebsspannungen über Durchführungskondensatoren eingeführt werden. Eine restliche Dämpfung der eventuell in das Netz gelangenden Spannungen besorgen vor dem Netzeingang die Störschutzkondensatoren und HF-Drosseln auf der Primärseite des Netztrafos. Den Aufbau eines nach diesen Gesichtspunkten hergestellten Frequenzmessers von kaum 13 Liter Volumen zeigen die Fotos Bild 4 (Innenansicht nach Entfernen der Deckplatte vom HF-Teil) und Bild 5 (Frontansicht) auf der II. Umschlagseite von H. 10/1966.

Im Bild 4 ist links oben das gesondert geschirmte HF-Teil zu sehen. In diesem befindet sich oben die Toroidspule mit dem Stufenschalter, davor der durch die 100-kHz-Stufe und die Frequenzteilerstufe mit der waagrecht liegenden ECC 81 verdeckte Drehkondensator. An der linken Seitenwand, unmittelbar über den an der linken Seitenwand des Gerätes angeordneten Eingangsbuchsen, sitzen die beiden ECH 81 (Rö3, Rö4). Die kurzen Verbindungsleitungen zu den beiden Eingangsbuchsen vermeiden Empfindlichkeitsschwankungen durch Fehlanpassung bei den höchsten Frequenzen. Zwischen HF-Teil und Frontplatte befinden sich die Skalentrommel mit Seilrädern für die Zeigerführung und Abstimmung sowie ein mit Rastrollen ausgestattetes Zahnrad für die Betätigung des Frequenzbereichsschalters. Rechts vom HF-Teil ist das Stromversorgungsteil untergebracht.

Das Frontplattenbild (Bild 5) läßt an der linken Seitenwand des Gerätes die

beiden Eingangsbuchsen erkennen. Unter der linearen Frequenzskala befinden sich von links nach rechts der Lautstärke-regler (Verstärkungsregler), die beiden Telefonbuchsen, die Anodenspannungsschalter für die 100-kHz-Stufe mit Frequenzteiler und den Feinmesser, der Knopf vom Frequenzbereichsschalter mit Skalentrommel, der Netzschalter mit Kontrollampe, der Abstimmknopf mit Interpolationsskala, die Netzkabeleinführung, darüber die Netzsicherung und ein Knopf für die mechanische Korrektur (seitliche Verschiebung) der Skalentrommel.

Eichung

Quarzstufe: Trotz Quarz schwingt der 100-kHz-Generator nicht von vornherein auf genau 100,0 kHz. Je nach der Stellung der parallel zum Quarz liegenden Trimmer-Kapazität kann die Frequenz bis 100 Hz daneben liegen und damit die Eichmöglichkeit außer Toleranz sein. Hat man nicht die Möglichkeit, den 100-kHz-Oszillator an einer Normalfrequenzanlage zusammen mit einem Oszillografen durch Beobachtung der Lissajous-Figur auf eine Abweichung von weniger als 1 Hz abzugleichen, so kann der Abgleich auf ± 1 Hz mit einem Rundfunkempfänger, abgestimmt auf 200 kHz (Sender Droitwich), in folgender Weise durchgeführt werden. Man stimme den an einer guten Antenne betriebenen Rundfunkempfänger auf 200 kHz (Droitwich) ab und betreibe in etwa 1 m Abstand den abzugleichenden Frequenzmesser mit abgetrenntem Multivibrator und eingeschaltetem 100-kHz-Oszillator, an dessen Eingangsbuchse man eine etwa 1 m lange Leitung anschließt. Diese Leitung ist so lose mit der Antennen-Zuleitung des Empfängers zu koppeln, daß bei Einschalten des 100-kHz-Oszillators der Empfänger weder zugestopft, der Empfang des 200-kHz-Senders also weder ausgelöscht bzw. beeinträchtigt wird. Bei Abschalten des 100-kHz-Oszillators muß eine deutliche Empfangsverbesserung zu hören sein. Dann verändere man den Trimmerkondensator vom Quarz. Ist der Sender mit Musik moduliert, wird man feststellen, daß durch die Frequenzablage des 100-kHz-Oszillators und durch die Modulation mit der Schwebungsfrequenz der Ton verzerrt klingt. Man regle langsam am Trimmer, bis die Tonverzerrungen abnehmen und deutlich langsamer werdende Lautstärke-schwabungen wahrnehmbar sind. Man regle so genau, daß für eine Lautstärke-schwabung der Zeitraum eine Sekunde oder mehr beträgt. In dieser Stellung ist der Abgleichvorgang beendet. (Schluß folgt)

Transistor-Fuchsjagdsuper für das 80-m-Band

Ing. J. BADELDT – DM 2 DBO, O. HENTSCHEL – DM 2 CFO

Teil 2

Aufbau

Der gesamte Empfänger befindet sich auf einer geätzten Platine. Zur Montage der Potentiometer, des Trimmers Tr1 und zur mechanischen Stabilisierung des Gerätes dient eine Deckplatte, welche aus kupferkaschiertem Halbzeug angefertigt wird (Bild 3). Die Empfängerplatine wird zuerst gemäß Bild 4 mit den erforderlichen Bohrungen versehen. Alle Bohrungen zur Aufnahme der Bauelemente werden mit einem 1-mm-Bohrer gebohrt. Nachdem die Spulen L1...L5 gewickelt sind, werden alle größeren Bauelemente wie Filter, Spulen, Drehko und Trafo eingelötet bzw. montiert. Danach wird die Platine mit sämtlichen Widerständen und Kondensatoren bestückt (Bild 5). Es müssen dabei einige Bauelemente stehend auf der Platine angeordnet werden (z. B. C 21, C 17, R 11 und C 26, siehe auch Bild 11). Aus dem Bestückungsplan ist zu ersehen, welche

Bauelemente aus Platzgründen nicht liegend montiert werden können. Die Transistoren und die Zenerdiode dürfen wegen der Übersichtlichkeit beim Messen erst während des Abgleichvorganges eingelötet werden. Zu beachten ist ferner, daß die Koppelkondensatoren C 13 und C 18 auf die Leiterseite der Platine gelötet werden (Bild 12). Falls ein Neutralisationskondensator in der ersten ZF-Stufe verwendet wird, muß er ebenfalls auf der Leiterseite angebracht werden (Neutralisation siehe Abgleich). Nachdem der Ferritstab und die Hilfsantenne montiert sind, werden die Potentiometer und der Trimmer auf der Deckplatte befestigt. Wenn Empfängerplatine und Deckplatte elektrisch miteinander verbunden sind, kann mit dem Abgleich begonnen werden.

Abgleich

Die fertige Schaltung (ohne Transistoren und Zenerdiode) wird zweckmäßig visuell auf eventuelle Fehler untersucht. Danach wird unter Zwischenschaltung eines Strommessers (Bereich 25 mA) Betriebsspannung angelegt. Es darf jetzt nur ein relativ geringer Strom von etwa 3...5 mA fließen. Dieser Strom setzt sich aus den Querströmen der Basisspannungsteiler und den Restströmen der Elkos zusammen. Falls der Strom den angegebenen Wert wesentlich übersteigt, liegt ein Schalt-

fehler vor! Es empfiehlt sich eine Kontrolle der Basisspannungsteiler und der Polung der Elkos. Wenn der Wert eingehalten wird, kann der Empfänger,

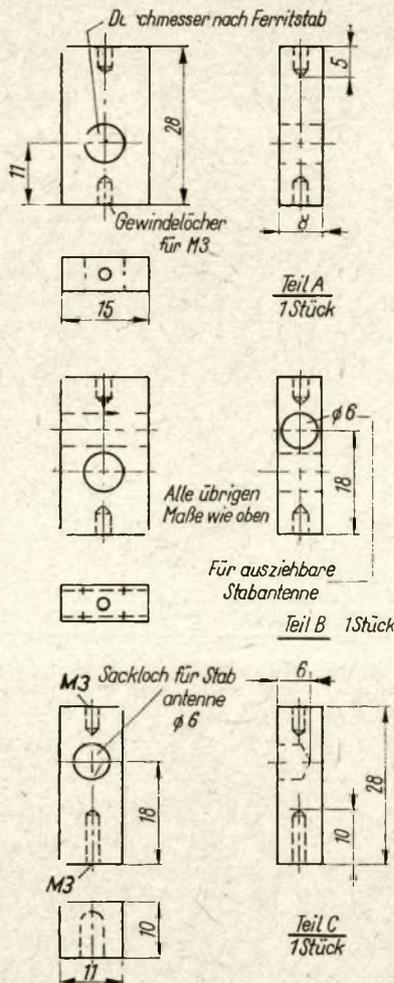
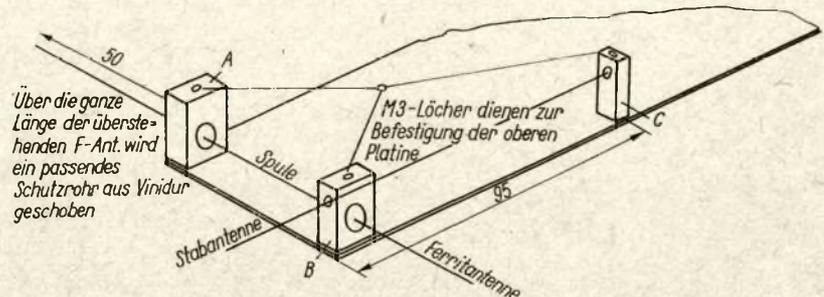
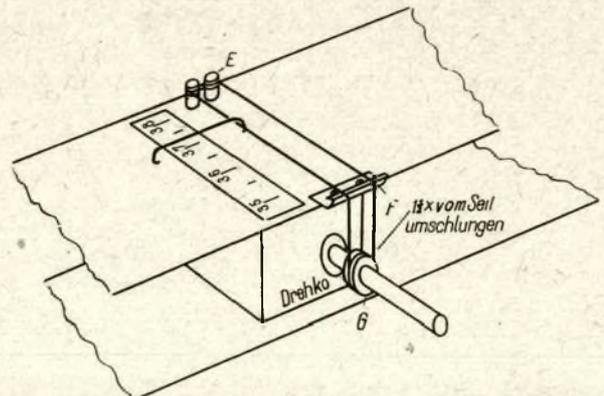
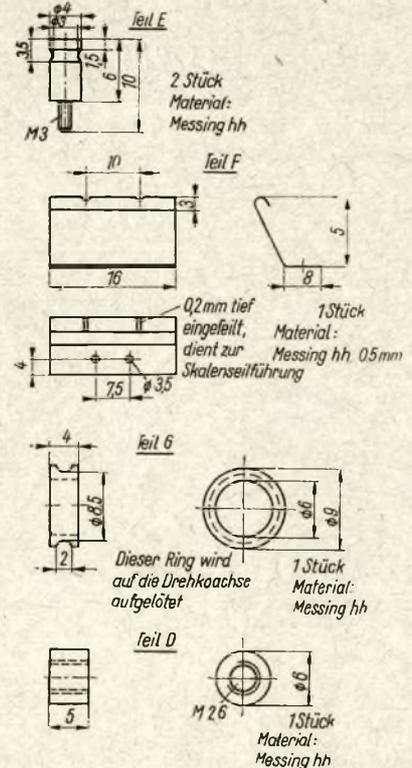


Bild 6: Maßskizzen der zur Konstruktion benötigten mechanischen Teile (links und rechts oben)

Bild 7: Montage-schemata der Teile A...C (rechts unten)

Bild 8: Schema der Skala und der Seilführung



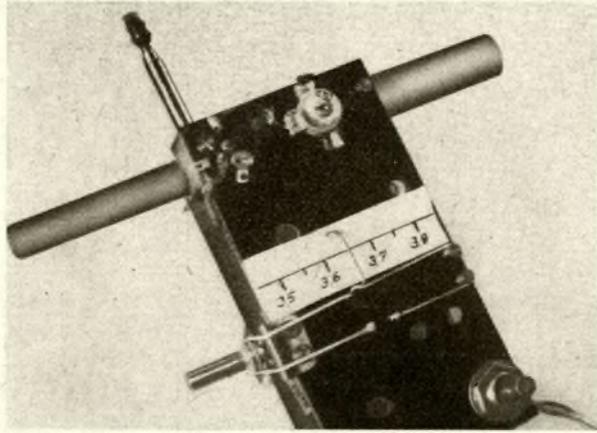


Bild 9: Ansicht der Skala mit Seilführung

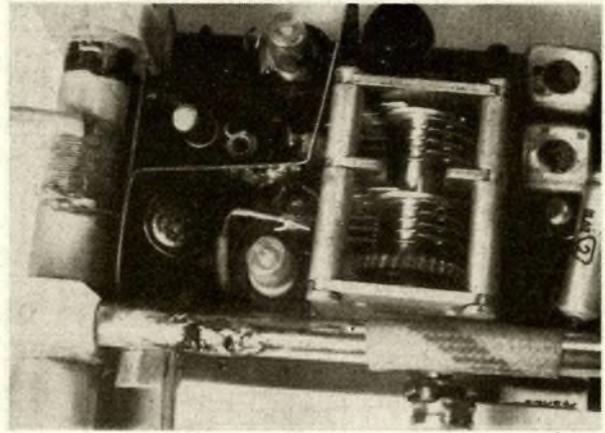


Bild 10: Ansicht von HF-, Misch- und Oszillatorstufe des Fuchsjagdempfängers

angefangen von den NF-Stufen, mit den Transistoren bestückt werden.

Zuerst wird die Funktion des NF-Verstärkers überprüft. Dies kann mit einem Tongenerator erfolgen. Andernfalls kann an D2 eine kurze Antenne angeschlossen werden. Ein Ortsender muß mit guter Lautstärke zu hören

sein. Der NF-Verstärker ist so dimensioniert, daß Transistoren verschiedener Stromverstärkungsgruppen verwendet werden können, ohne daß sich die Werte der Basisspannungsteiler wesentlich ändern. Ein Abgleich auf kleinsten Klirrfaktor kann nur mit Hilfe eines Oszillografen erfolgen.

Wenn die Funktion des NF-Teils sichergestellt ist, werden der ZF-Verstärker und die Mischstufe mit Transistoren bestückt. An die Basis des Transistors

T3 wird über einen Kondensator von etwa 100 pF ein Meßsender angeschlossen, der eine modulierte HF-Spannung mit einer Frequenz von 468 kHz abgibt. Sämtliche ZF-Kreise werden auf Maximum abgeglichen. Falls der ZF-Verstärker hierbei schwingt, ist zwischen die Basis von T4 und dem Punkt 1 von Filter F3 ein Neutralisationskondensator einzufügen. Der Wert des Kondensators ist durch Versuch zu ermitteln. Als Richtwert wird 16 pF angegeben. (Schluß folgt)

Einseitenbandfilter mit Quarzen hoher Frequenz

Ing. H. BRAUER – DM 2 APM

Teil 2 und Schluß

Prinzip des Quarz-Brückenfilters:

Ordnet man zwei Quarze mit wenig voneinander abweichenden Frequenzen in einer Brückenschaltung an (Bild 5), so ergibt sich bei Symmetrie der Spulenhälften L_2 absolutes Brückengleichgewicht, wenn die Blindwiderstände der Quarze gleichgroß sind. Die Ausgangsspannung ist Null. Die Frequenzen, bei denen das der Fall ist, bezeichnet man mit $f_{\infty 1}$ und $f_{\infty 2}$; dort liegen Dämpfungspole der Anordnung. Um die Wirksamkeit der Filterschaltungen zu verbessern, werden in der Praxis mehrere Brücken in Kaskade geschaltet (Bild 6).

Im Bild 7 sind die Blindwiderstandsverläufe für beide Quarze in Abhängigkeit von der Frequenz und darunter die sich ergebende Durchlaßkurve der Anordnung dargestellt. Die Durchlaßkurve erhält man einfach dadurch, daß man an den Filtereingang eine variable Frequenz mit konstanter Spannung gibt, und am Ausgang des Filters mit einem Röhrenvoltmeter die Ausgangsspannung mißt. In der grafischen Darstellung teilt man die Y-Achse im Verhältnis der gemessenen Spannung zur Maximalspannung, die im Durchlaßbereich am Filterausgang auftritt. Dieses Spannungsverhältnis wird gewöhnlich in Dezibel (dB) angegeben. Da bei größter Ausgangsspannung die Dämpfung der Anordnung am kleinsten ist,

stellt die dargestellte Kurve zugleich den Dämpfungsverlauf dar. Die Dämpfung in dB erhält man aus folgender Gleichung:

$$D = 20 \cdot \log \frac{U_1}{U_2}$$

Die Breite des Durchlaßbereiches (Top) wird durch die Serienresonanzfrequenz f_{s1} des „langsameren“ Quarzes und die

Parallelresonanzfrequenz f_{p2} des „schnelleren“ Quarzes bestimmt. Zwischen f_{s1} und f_{p2} ist die Verstimmung der Brücke infolge stark unterschiedlicher Werte der Blindwiderstände X_{q1} (Blindwiderstand des einen Quarzes) und X_{q2} (Blindwiderstand des anderen Quarzes) sehr groß; U_2 hat ein Maximum (Durchlaßbereich). Unterhalb f_{s1} und oberhalb f_{p2} wird sowohl X_{q1} als

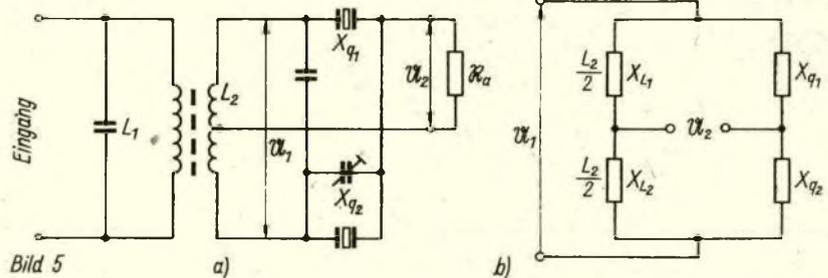


Bild 5

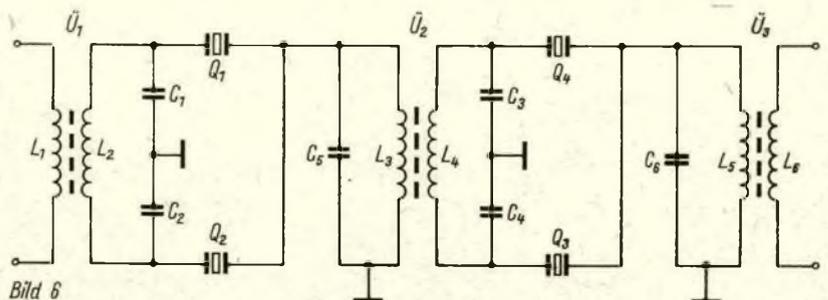


Bild 6

auch X_{q2} kapazitiv, und sie weichen nur wenig in ihrem Betrag voneinander ab. Brückengleichgewicht ist fast hergestellt (große Dämpfung, Sperrbereich). Die größte Dämpfung liegt, wie bereits erwähnt, bei den Frequenzen $f_{\infty 1}$ und $f_{\infty 2}$; theoretisch ist sie dort unendlich groß. Jenseits $f_{\infty 1}$ und $f_{\infty 2}$ weichen X_{q1} und X_{q2} wieder geringfügig voneinander ab, so daß die Dämpfung wieder schlechter wird, es treten sogenannte Nebenhöcker auf.

Wenn f_{p1} und f_{s2} zusammenfallen, was bei einem Frequenzabstand der Quarze von $0,6 \dots 1$ kHz der Fall ist, weist die Topbreite keine Einsattelung auf, sie verläuft zwischen f_{s1} und f_{p2} parallel zur Abszissenachse. Die 6-dB-Bandbreite beträgt in diesem Falle allerdings nur $1 \dots 1,5$ kHz. Da der Frequenzabstand der Quarze aber meist $1,5 \dots 1,8$ kHz beträgt, fallen f_{p1} und f_{s2} nicht zusammen. Diese Tatsache hat die Einsattelung der Topbreite zur Folge. Sie ist um so tiefer, je größer der Frequenzabstand der Quarze gewählt wurde. Sie ist ferner abhängig vom Brückenabschlußwiderstand (im Bild 5 mit R_a bezeichnet). Bezugnehmend auf die von DM 2 AEC im FUNKAMATEUR 3/1966 veröffentlichten Schaltungen, liegen Schwing-

kreise als Abschlußwiderstände bei den Filtern nach Bild 1, 2 und 5 und Ohmsche Widerstände beim Filter nach Bild 6 vor.

Ein parallel zum schnelleren Quarz geschalteter Kondensator ($2 \dots 12$ pF) läßt f_{p2} näher an f_{s2} heranrücken, ohne f_{s2} zu beeinflussen. Dadurch wird eine größere Flankensteilheit der Durchlaufkurve erzielt. Man muß dann allerdings eine Vergrößerung der Nebenhöcker in Kauf nehmen.

Charakteristische Filtermaße:

Die Bandbreite (Durchlaufbreite) eines Filters muß man wegen der mehr oder weniger geneigt verlaufenden Flanken für eine bestimmte Dämpfung angeben. Bezieht sich diese Angabe z. B. auf eine Dämpfung von 6 dB (Spannung ist auf die Hälfte des Maximalwertes abgesunken), so spricht man von der 6-dB-Bandbreite. Bei Verwendung der eingangs erwähnten Quarze mit Δf von etwa $1,5 \dots 2,0$ kHz in Brückenfiltern kann mit einer 6-dB-Bandbreite

$$B_6 \approx 1,5 \cdot \Delta f \quad (5)$$

gerechnet werden. Ist $\Delta f = 1,6$ kHz, so wird $B_6 = 2,4$ kHz. Das ist eine für Einseitenbandgeräte günstige Bandbreite. Eine weitere für die Charakterisierung der Filtereigenschaften wich-

tige Größe ist die Flankensteilheit. Man gibt sie in Dezibel pro Kiloherz an. Meist wird sie zwischen 6 dB und 60 dB Dämpfung bestimmt.

Eine ähnliche Angabe hat der Formfaktor F, der praktisch die gleiche Aussage wie die Flankensteilheit macht. Er wird ebenfalls auf zwei verschiedene Dämpfungen bezogen. Ist beispielsweise $B_6 = 2,7$ kHz und B_{60} (Bandbreite bei 60 dB Dämpfung) gleich 6 kHz, so wird der Formfaktor

$$F_{6/60} = \frac{6 \text{ kHz}}{2,7 \text{ kHz}} = 2,2.$$

Der Formfaktor errechnet sich also aus

$$F_{6/60} = \frac{B_{60}}{B_6} \quad (6)$$

Formfaktoren $F_{6/60}$ von $2 \dots 2,5$ stellen sehr gute Werte dar. Praktisch ist der Kurvenverlauf nie geradlinig. Zwischen 6 dB und 30 dB Dämpfung verlaufen die Kurven meist steiler als zwischen 30 dB und 60 dB. Der Formfaktor $F_{6/60}$ ist also nur ein Mittelwert. Häufig werden deshalb zwei Formfaktoren angegeben, nämlich der zwischen 6 und 30 dB ($F_{6/30}$) und der zwischen 6 und 60 dB.

Jedes Filter hat auch im Durchlaufbereich eine bestimmte Dämpfung, die sogenannte Durchlaufdämpfung. Die Spannung am Brückenausgang ist also immer kleiner als die eingespeiste Spannung. Bei den hier betrachteten Brückenfiltern beträgt die Ausgangsspannung etwa $1/3$ bis $1/4$ der Eingangsspannung, die Durchlaufdämpfung liegt also zwischen 8 und 12 dB.

Auswahl der Quarze:

Für die Funktion des Filters ist es belanglos, welche Quarztypen verwendet werden. Es müssen durchaus nicht unbedingt spezielle Filterquarze sein. Auch solche, die ursprünglich als Schwingquarze vorgesehen waren, sind geeignet. Zur Erzielung einer brauchbaren Filterkurve ist es aber notwendig, daß innerhalb der Quarzpaare die Quarze mit gleicher Nennfrequenz tatsächlich bis auf wenige Hertz Toleranz übereinstimmen.

Ein Zurechtschleifen der Quarze, was dann notwendig wird, wenn nur Quarze gleicher Frequenz zur Verfügung stehen, dürfte mit mechanischen Mitteln bei den hohen Frequenzen in den seltensten Fällen gelingen. Dagegen scheint die chemische Bearbeitung mit Flußsäure durchaus brauchbar zu sein. Vor Beginn des Schleifprozesses muß man sich natürlich eine geeignete Frequenzkontroll- oder Vergleichseinrichtung aufbauen. Dazu verwendet man zwei gleichartige Generatoren (Transistorschaltungen, in die man die zu prüfenden Quarze einsetzt. Durch Interferenz der erzeugten Frequenzen lassen sich sowohl die Frequenzabstände der Quarzpaare als auch die Übereinstimmung gleicher Quarze (Schwabeungsnul) ermitteln.

Bild 5: Schaltung des Quarzbrückenfilters (a) und Ersatzschaltung des Brückenfilters (b)

Bild 6: Schaltung eines mehrstufigen Quarzbrückenfilters. Die Brückensymmetrie wird hier durch C 1, C 2 und C 3/C 4 erreicht

Bild 7: Blindwiderstandsverlauf zweier frequenzverschiedener Quarze und Durchlaufkurve eines zugehörigen mehrstufigen Quarzbrückenfilters (Frequenzangaben nur als Beispiel)

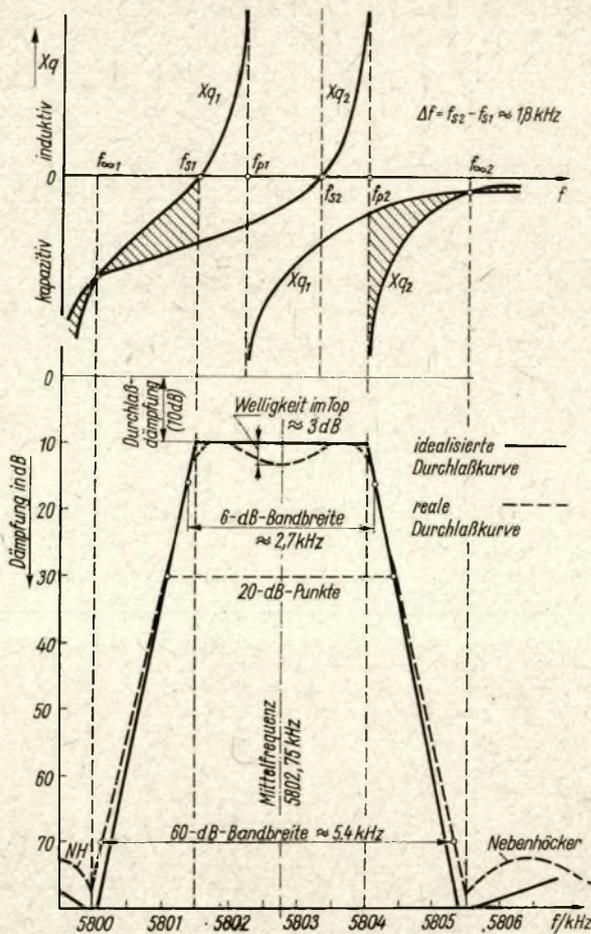


Bild 7

Tabelle 1

Wenn $U_1/U_2 = 2$ 3 4 5 10 20 40 60 100 1000
so wird D in dB = 6 8,6 12 14 20 26 32 35 40 60

CQ-SSB

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

Das Gegenstück zu dem kürzlich beschriebenen SSB-Empfänger SB 300 der Firma HEATH stellt der Einseitenbandsender SB 400 dar, ein Gerät, das in letzter Zeit von sich reden machte und das sicher auch hinsichtlich seiner technischen Konzeption Beachtung verdient. Das Gerät wird als Bausatz und auch betriebsfertig hergestellt und unterscheidet sich in seinem Äußeren nur unwesentlich vom Empfänger. Mit beiden Geräten zusammen kann Transceive-Betrieb durchgeführt werden. Bei dem Sender SB 400 handelt es sich um einen Filtersender, bei dem ein Quarzfilter auf der Frequenz 3,395 MHz mit einer Bandbreite von 2,1 kHz benutzt wird. Wie man dem Blockschaltbild entnehmen kann, ist das Gerät mit allem Komfort ausgestattet: Vox, Anti-Trip und Tongenerator, der auch für Telegrafie zur Erzeugung des Mithörtones Verwendung findet. Nachstehend die technischen Daten des SB 400 (nach Angaben des Herstellers):

Frequenzbereiche:

3,5...4 MHz; 7,0...7,5 MHz; 14...14,5 MHz; 21...21,5 MHz; 28...28,5 MHz; 28,5...29 MHz; 29,0...29,5 MHz; 29,5...30 MHz.

Frequenzstabilität:

weniger als 100 Hz Drift nach 20 Min. Anheizzeit; weniger als 100 Hz Drift bei ± 10 Prozent Netzspannungsschwankungen.

Betriebsarten:

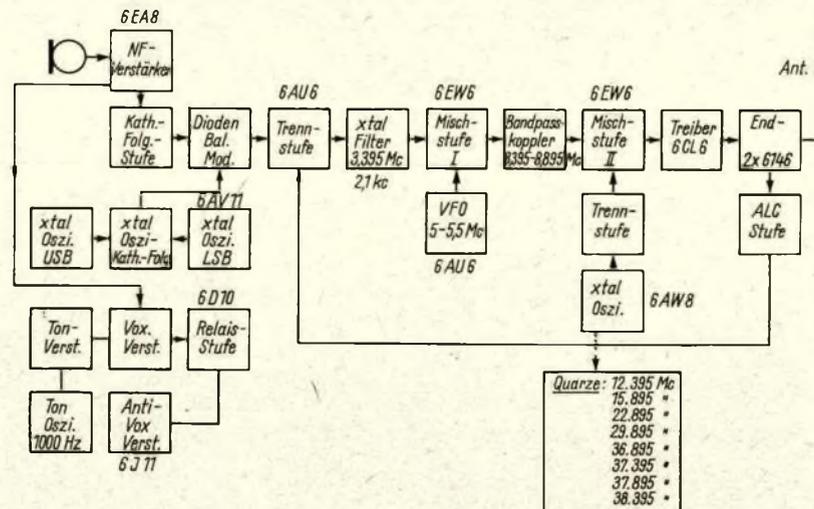
SSB (oberes und unteres Seitenband) und CW

Input: SSB: 180 Watt PEP; CW: 170 Watt

HF-Ausgangsleistung:

(Endstufe 2x 6146); 100 W von 3,5...21 MHz; 80 W auf 28 MHz an 50...75 Ohm Ausgangsimpedanz

Bild 1: Blockschaltbild des SSB-Senders „SB 400“ der Firma HEATH



Skalengenauigkeit:

etwa 200 Hz auf allen Bändern

Frequenzgenauigkeit:

innerhalb 400 Hz auf allen Bändern nach Eichung beim nächsten 100-kHz-Punkt.

Trägerunterdrückung:

etwa 55 dB bezogen auf max. Ausgangsleistung

Unerwünschte Mischprodukte:

etwa -55 dB bezogen auf die max. Ausgangsleistung (ausgenommen bei 3,91 MHz = -45 dB)

Oberwellenausstrahlung:

etwa -35 dB (bezogen auf die max. Ausgangsleistung)

Seitenbandunterdrückung:

etwa 55 dB bei ≥ 1 kHz

Intermodulation:

etwa -30 dB (bezogen auf die max. Ausgangsleistung)

Mithörton für CW:

etwa 1000 Hz, wird bei gedrückter Taste automatisch an den Lautsprecher geschaltet.

Damit sind die Merkmale eines guten und relativ einfach zu erstellenden SSB-Senders gegeben. Wenn man bedenkt, daß die Montage des Bausatzes in etwa 25...30 Stunden erfolgen kann, so bleibt sicher nicht viel zu wünschen übrig. Unabhängig davon sollten aber wir, die uns nur liebevoll dem Nachbau bzw. Selbstbau hingeben, ganz aufmerksam die oben genannten Daten studieren. Selbst wenn man etwas kommerzielle Schönfärberei abzieht, haben unsere SSB-Sender wahrscheinlich keine entsprechenden Werte aufzuweisen. Das liegt zwar nicht in jedem Fall am Funkamateurland, sondern vielmehr an seinen Möglichkeiten, die ihm in Form von entsprechenden Meßgeräten nicht zur Verfügung stehen. Durch die entsprechende, auf SSB- und UKW gerichtete Ausrüstung bzw. Komplettierung von Schwerpunktmessplätzen in den Bezirken könnte hier, allerdings auf lange Sicht, Abhilfe geschaffen werden. Unabhängig davon könnten aber die oben angeführten Daten eines sehr brauchbaren SSB-Senders dazu ansetzen,

sein, all denen, die da glauben, ohne Messungen und Meßmittel bei der Einseitenbandtechnik auskommen zu wollen, das Gegenteil zu beweisen. Das Kriterium der Einseitenbandmodulation ist nicht darin zu sehen, daß sie ohne BFO nicht aufgenommen werden kann!

Literatur:

DL - QTC 4/65

Schluß von Seite 490

durch einen vom metallischen Träger isoliert angebrachten gestreckten Ganzwellendipol ersetzt. Bei einem Rohrdurchmesser von 10 bis 13 mm erreicht man so bei der sonst gleichen Antenne eine Erhöhung des Fußpunktgegenstandes auf das 20fache gegenüber der Antenne mit dem Halbwellendipol. Weitere Vorteile dieser Lösung sind Vergrößerung der Bandbreite und Erhöhung des Antennengewinns um 1,8 dB. Das Vor/Rückwärtsverhältnis hat sich verschlechtert, kann aber durch Verwendung eines Ganzwellenreflektors wieder gebessert werden. In den Bildern 2 und 3 wird eine Yagi „5 über 5“, umgebaut auf höchsten Gewinn, dargestellt. Hier wird dem Amateur die Möglichkeit gegeben, mit einfachsten Mitteln leistungsstarke Antennen selbst zu konstruieren, wobei die vorhandene Fachliteratur (s. o.) auf weitere Fragen Auskunft gibt. G. Tauer

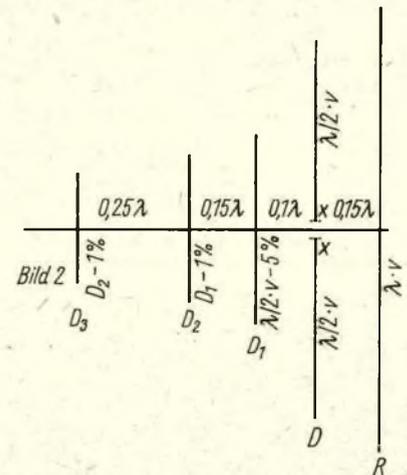
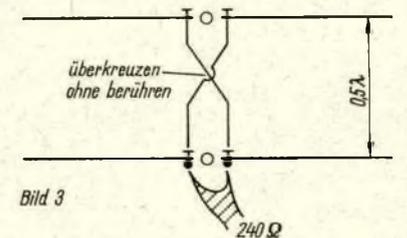
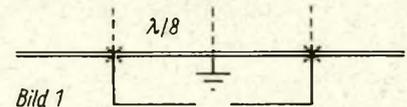


Bild 1: Anschlußpunkte für T-Anpassung

Bild 2: Abmessungen der Antenne „5 über 5“

Bild 3: Abstand der Ebenen der Antenne „5 über 5“

Ersatzschaltung — Schaltungersatz

DR. M. KNUTH — DM 3 WA

(Fortsetzung aus Heft 9)

Zu gleichen Ergebnissen für den äußeren Stromkreis kommt man noch auf eine andere Art und Weise. Wir denken uns dazu nach Bild 7 eine Stromquelle, welche durch den zu ihr parallel liegenden Innenwiderstand R_i den sogenannten Kurzschlußstrom I_k treibt. Besonderes Kennzeichen der Stromquelle ist ihr unendlich großer Innenwiderstand. Dieser Kurzschlußstrom ist, wie die Spannung E in der Spannungsquellen-Ersatzschaltung, konstant. Wird an die äußeren Klemmen ein Widerstand R_a angeschlos-

sen, so verteilt sich I_k auf R_i und R_a . Nach den Kirchhoff'schen Regeln gilt:

$$I_k = I_{R_a} + I_{R_i} \quad (21)$$

oder da nach dem Ohmschen Gesetz

$$I = U/R$$

erhält man

$$I_{R_a} = U/R_a + U/R_i \quad (22)$$

Daraus erhalten wir, wenn wir U ausklammern und den Klammerausdruck $1/R_a + 1/R_i$ auf den Hauptnenner bringen

$$U = I_k \cdot \frac{R_i \cdot R_a}{R_i + R_a} \quad (23)$$

Auch hier wird für $R_a = 0$, d. h. kurzgeschlossene Ausgangsklemmen, nach Formel 23 $U = 0$. Nimmt R_a sehr große Werte an, d. h. offene Ausgangsklemmen, dann erhält man den Wert für U ebenfalls aus Formel 23, die aber etwas umgeformt wird. Dazu dividieren wir Zähler und Nenner von Formel 23 durch R_a und erhalten

$$U = I_k \cdot \frac{R_i}{R_i + 1} \quad (24)$$

Nimmt R_a sehr große Werte an, dann wird R_i/R_a sehr klein, und man erhält

$$U = I_k \cdot R_i = E \quad (25)$$

$$I = \frac{E}{R_i + R_a} \quad (26)$$

wie bei der Spannungsquellen-Ersatzschaltung. Da bei dieser Ersatzschaltung mit dem konstanten Kurzschlußstrom gerechnet wird, spricht man in diesem Fall von einer Stromquellen-Ersatzschaltung. Auch hier sind R_i und I_k der unmittelbaren Messung nicht zugänglich. Zu beachten ist jedoch, daß trotz der

dann evtl. Blubbern, Heulen oder ähnliche Störungen hervorgerufen. Will man den Einfluß des sich erhöhenden Innenwiderstandes untersuchen, dann könnte man den Empfänger ständig an einer bestimmten Batterie betreiben und abwarten, bis sich der Innenwiderstand genügend ändert. Dieses Verfahren ist jedoch sehr zeitraubend und daher unrationell. Unsere Kenntnisse über Ersatzschaltungen erlauben uns jetzt, eine günstigere Einrichtung herzustellen.

Wir benötigen dazu eine Spannungsquelle, die einen für unsere Zwecke vernachlässigbaren Innenwiderstand besitzt. Ein Bleiakкумуляtor genügender Kapazität würde den Anforderungen genügen. Nun schalten wir nach Bild 8 den Akkumulatormit dem Verbraucher und einem veränderlichen Widerstand in Reihe. Dieser Widerstand stellt jetzt (der Innenwiderstand des Akkus sollte ja vernachlässigbar klein sein) den Innenwiderstand der gestrichelt eingerahmten Spannungsquelle dar. Wir können ihn bequem auf verschiedene Werte einstellen.

(Wird fortgesetzt)

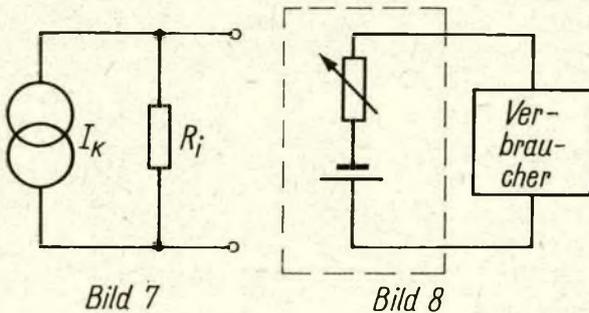


Bild 7: Innenwiderstand R_i treibt den Kurzschlußstrom I_k

Bild 8: Akku mit Verbraucher und veränderlichem Widerstand in Reihe geschaltet

Verschiedenheit der beiden Ersatzschaltungen die realen Verhältnisse richtig wiedergegeben werden. Für die Berechnung einer speziellen Schaltung ist es prinzipiell gleichgültig, welche Ersatzschaltung herangezogen wird. Hier entscheidet die Zweckmäßigkeit.

Nach der vorangegangenen grauen Theorie wollen wir uns jetzt wieder der Praxis und damit dem zweiten Wort in unserer Überschrift zuwenden, dem Schaltungersatz.

Aus der Erfahrung wissen wir, daß beispielsweise eine Taschenlampe im Laufe der Zeit immer weniger Licht abgibt. Das bedeutet aber nichts anderes, als daß durch die Glühlampe immer weniger Strom fließt. Ziehen wir die Spannungsquellenersatzschaltung zur Erklärung heran, dann erkennen wir, daß diese Stromabnahme durch eine Erhöhung des Innenwiderstandes zustande kommen muß. Dabei müssen wir allerdings voraussetzen, daß die Batterie überhaupt noch Strom liefern kann.

Diese Erhöhung des Innenwiderstandes von chemischen Spannungsquellen stört uns z. B. auch bei Transistorempfängern. Der Innenwiderstand der Batterie bewirkt nämlich eine Verkopplung der einzelnen Empfängerstufen. Dadurch werden

Bester KW-Hörer gefunden

2. Auswertung, Stand 10. 7. 66

Vergleichen wir die zweite Auswertung mit der im FUNKAMATEUR Heft 6/1966, Seite 298/299 veröffentlichten ersten Auswertung, so können wir interessante Veränderungen feststellen. Einige KW-Hörer arbeiten aktiv, sie haben ihre neuen Ergebnisse gemeldet, einige KW-Hörer beteiligen sich erstmalig. So halten DM-0700/M und DM-0229/H zwar noch den 1. und 2. Platz, aber DM-1792/F wird sie bald eingeholt haben. Zwangsläufig sind natürlich alle diejenigen, die ihre neuen Ergebnisse nicht meldeten, bei der größeren Beteiligung zurückgefallen. Wenn auch DM-2542/L in den beiden Auswertungen den 11. Platz belegt, beweist die Gegenüberstellung von 41/81 in der ersten Auswertung mit 32 Teilnehmern zu 56/126 in der zweiten Auswertung mit 43 Teilnehmern den Erfolg seiner Hörertätigkeit.

Es wurden auch wieder interessante Mitteilungen über gehörte DX-Stationen gemacht. Dieses Material übergebe ich unserem DX-Manager. Ich bitte in diesem Zusammenhang nochmals alle SWL's, gehörte seltene Stationen und

Fortsetzung Seite 506

Verbesserung der Empfindlichkeit von KW-Superhets

Vielfach werden von KW-Hörern Superhet-Empfänger benutzt, die keine HF-Vorstufe enthalten. Obwohl die Trennschärfe und die Eichbarkeit eines solchen Supers gegenüber einem Geradeempfänger wichtige Vorteile sind, lassen Spiegelfrequenzselektion und Empfindlichkeit zu wünschen übrig. Das gilt besonders für Frequenzen oberhalb 14 MHz.

Zur Verbesserung der Spiegelselektion genügt es, ein richtig bemessenes Pi-Filter vor den Empfängereingang zu schalten. Da aber die Empfindlichkeit eines Supers vorwiegend durch das Rauschen der Mischstufe bestimmt wird, bringt hier nur eine vorgeschaltete HF-Stufe eine Besserung. Es ist zweckmäßig, dafür eine rauscharme Röhre zu verwenden, wie EF 80, EF 85, EF 89 oder EF 184. Bild 1 zeigt eine Schaltung für die EF 89. Da die Spulendaten von dem verwendeten Dreh-

Kondensator abhängen, bewährt sich ein Dipmeter zur Ermittlung der Windungszahl. L2 und L3 haben gleiche Daten. Die Windungszahl von L2 und L4 beträgt etwa ein Viertel von L2 und L3. Wichtig ist, daß wir eine lückenlose Abschirmung zwischen Gitter- und Anodenkreis einfügen, um Selbsterregung vorzubeugen. Bild 2 zeigt, wo das Abschirmblech angebracht wird. Die Verbindung zwischen Vorstufe und Empfänger erfolgt durch abgeschirmtes Kabel. Im allgemeinen kann man die Stromversorgung am Superhet entnehmen, ohne eine Überlastung des Netzteils befürchten zu müssen.

Beste Ergebnisse erzielt man, wenn als Vorstufe eine Kaskode verwendet wird, die sich bei UKW-Amateuren als Standard durchgesetzt hat. Damit läßt sich auch ein Vorstufen-Super verbessern, der mit einer Pentode älteren Typs ausgerüstet ist. Bild 3 zeigt die Schal-

tung mit einer ECC 88. R_v ist so zu wählen, daß die Spannung an Punkt A 180 V nicht übersteigt. Andernfalls ist die teure Röhre gefährdet ($U_{f/k \max} = 90 V$). Bei dieser Schaltung soll die Anode des zweiten Systems in eine Abschirmbox geführt werden, in der sich auch der Ausgangskreis befindet, wie es in Bildern 3 und 4 skizziert ist.

55 beim Experimentieren es fb dx wünscht
Euer Ernst, DM 2 AXA

Fortsetzung von Seite 505

andere DX-Beobachtungen zukünftig direkt an Peter Pokar, DM 5 DL, 8027 Dresden, Klingenberg Str. 18, zu senden.

Die dritte Auswertung habe ich für Januar/Februar 1967 vorgesehen. Bis dahin melde ich mich aber noch einmal.
Euer Egon, DM 4 KA

Hier die 2. Auswertung:

Platz	Station	bestätigt gehört	
1.	DM-0700/M	209	263*
2.	DM-0229/H	130	155
3.	DM-1792/F	92	197
4.	DM-2351/I	70	195
5.	DM-2253/D	68	136
6.	DM-1283/J	64	108
7.	DM-2088/M	63	132
8.	DM-2210/F	62	119
9.	DM-2468/N	57	141
10.	DM-2256/D	57	123
11.	DM-2542/L	56	126*
12.	DM-1751/J	55	126
13.	DM-0827/G	53	103
14.	DM-2170/I	43	86
15.	DM-2414/N	42	144
16.	DM-1990/N	42	85
17.	DM-2316/I	41	114*
18.	DM-2000/N	39	102
19.	DM-2131/G	38	103
20.	DM-2224/E	37	135
21.	DM-1374/B	36	64
22.	DM-2546/G	34	101
23.	DM-1517/M	33	53
24.	DM-EA-2645/H	32	71
25.	DM-1945/A	31	51
26.	DM-2673/K	30	87
27.	DM-1654/N	28	65
28.	DM-2290/L	28	59
29.	DM-EA-2703/A	25	109
30.	DM-2462/G	23	104
31.	DM-EA-2604/F	23	54
32.	DM-EA-2647/L	21	65
33.	DM-1591/J	20	23
34.	DM-2469/H	19	52
35.	DM-2576/F	14	34
36.	DM-EA-2541/D	12	21
37.	DM-2164/F	11	22
38.	DM-2380/E	11	17
39.	DM-EA-2917/M	9	48
40.	DM-2487/I	7	18
41.	DM-EA-2646/F	6	20
42.	DM-1897/C	6	17
43.	DM-EA-3019/N	3	75

*) 1. = SWL-CHC-Nr. 2; 11. = SWL-CHC-Nr. 78; 17 = SWL-CHC-Nr. 55

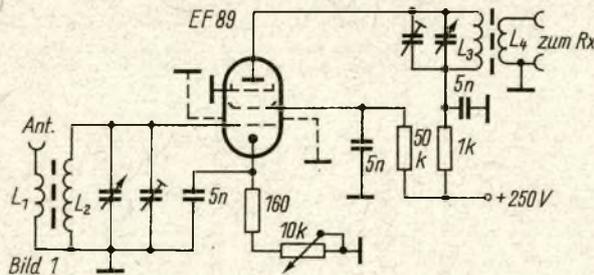


Bild 1: Schaltung für die EF 89

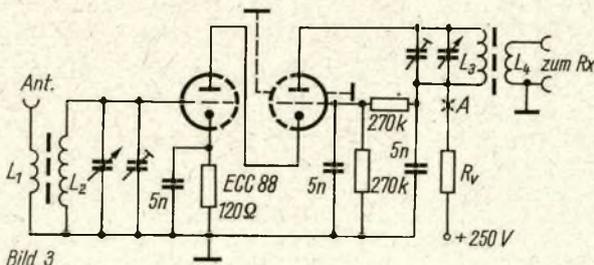


Bild 3: Schaltung mit ECC 88

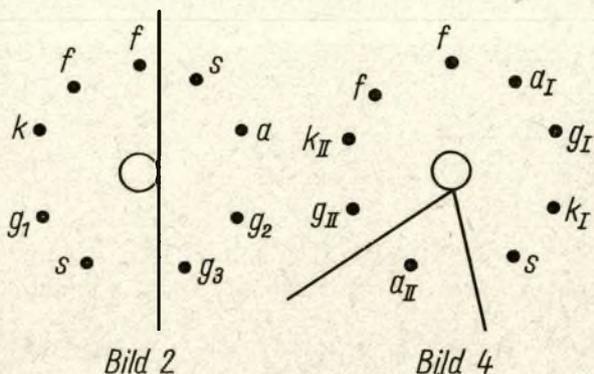


Bild 2: Anbringung des Abschirmbleches

Bild 4: Anode des zweiten Systems führt in Abschirmbox (vgl. auch Bild 3)

„Funkamateure“ Korrespondenten berichten

Früh übt sich, was ein Funker werden will

Wie schon im letzten Jahr, so zogen wir auch dieses Jahr mit Schülern der 6. Klassen der Oberschule I in Pasewalk in ein Nachrichtenausbildungslager am schön gelegenen Kap in Prenzlau. Das Ziel war, unsere jüngsten Freunde mit der Nachrichtentechnik vertraut zu machen. Neben drei Zelten nahmen wir noch vier Stationen FK 1 a, eine 10 RT und das nötige Zubehör mit. Um mit unserer Basis Pasewalk Verbindung zu halten, hatten wir uns eine 2×21 m Antenne gestrickt, die wir in die höchste Spitze einer Eiche zogen. Leider blieb uns ein Erfolg bei diesem Portable-Einsatz versagt. Ob es am Aufbauplatz lag, oder ob die Station ihre Mucken hatte, ließ sich nicht ergründen. Fazit: Reichweitentests sind vor Einsatz einer solchen Station unerlässlich.

Um so erfreulicher war das Ausbildungsergebnis: Bei der Abschlussfunkübung konnten sich unsere Funktruppführer die Sonne auf den Bauch scheinen lassen, sie brauchten keinen Finger krumm zu machen, denn die „Kleinen“ wickelten einen tadellosen vorschrittmäßigen Funkverkehr völlig selbstständig ab. Alle bestanden die Prüfung zur Funksprecherlaubnis mit „Gut“ und „Sehr gut“.

U. Rohrlack, DM 3 XKC

Pirat am Werk

Ich bekomme ständig QSL-Karten von Amateuren und Hörern, die mir beweisen, daß ein Pirat frech mein Rufzeichen und sogar meinen Vornamen für seine Verbindungen auf dem 80-m-Band benutzt. Ich bin aber nur auf dem 2-m-Band QRV.

Ich danke hiermit dem „Amateur“, der meinen Namen und mein Rufzeichen auf dem 80-m-Band populär macht und rate ihm, es doch einmal mit einem eigenen Rufzeichen zu versuchen, falls er überhaupt eins hat.

Alle lizenzierten Funkamateure und KW-Hörer bitte ich, Sendungen unter

meinem Rufzeichen auf den KW-Bändern zu ignorieren.

Günther Neef, DM 4 CA

Verstärkte 2-m-Arbeit

An der Bezirksmesse der Meister von morgen in Frankfurt beteiligen sich die Nachrichtensportler des Halbleiterwerkes mit UKW-Funksprechgeräten, Transistorkonvertern für das 2-m-Band und Transistorendstufen für SSB. Diese Geräte sollen neben einem 2-m-Sender auch auf der DDR-Leistungsschau gezeigt werden.

Zur Entwicklung der 2-m-Arbeit im Bezirk übernahm ein Kollektiv die Aufgabe, für andere Kreise Konverter zu bauen.

P. Loose

Vielen Dank . . .

. . . für die QSL-Karten von DM 6 AA, DM 2 ADB, DM 2 ACC, DM 2 BDD, DM 2 AJE, DM 2 AQF, DM 2 ANG, DM 4 ZXH, DM 4 SI, DM 4 VDJ, DM 2 BQK, DM 3 MEL, DM 2 AHM, DM 2 BDN, DM 2 AIO, DM 3 WYF, DM 7 AFS, DM 4 ZXL, DM 2 BBM und DM 4 HO, die mir halfen das WADM zu erarbeiten.

DL 8 VV

. . . den Amateurfunkern DM 2 AFH, ASJ, SPL, BSN, AXO, CFO, DM 3 NA, YDD, ZF, SJC, YXM, PFO und DM 4 XL für die Bestätigungen für das HADM-Diplom. Vielen Dank auch für die QSL-Karten von DM 3 NA und DM 3 ZF.

S. Schwanz

Technik im Pionierlager

Arbeits- und Interessengemeinschaften Junger Mathematiker, Elektrotechniker, Funker und Fotoamateure erholten sich im Zentralen Pionierlager „Philipp Müller“ am Braunsteich bei Weißwasser. Die Spezialistengruppen der Funker hatten mit ihrer UKW-Station, die von erfahrenen Kameraden der GST geleitet wurden, Funkverbindung mit Prag und Poznań und Amateuren der DDR. Fachlehrer für Physik, Ingenieure und Facharbeiter leiten die Arbeitsgemeinschaften Junger Elektrotechniker beim Bau von Fahrzeug-

und Schiffsmodellen an. Die Jungen und Mädchen hatten verschiedene Elektrostallierungsarbeiten im Lager selbst übernommen und Telefonverbindungen innerhalb des Lagers hergestellt.

In einem Satz

Nachrichtensportler der GST unterstützten in Büttelstedt, Berlstedt, Vippachdelhausen und anderen Orten des Bezirkes Erfurt die Erntearbeiten, indem sie mit ihren Geräten Verbindungen zwischen den Mähdrescherbrigaden und Ersatzteillagern herstellten. –

Die Mitglieder des Radioklubs Parchim stellten für alle Interessenten in ihren Klubräumen eine Ausstellung über ihre Tätigkeit zusammen. –

Die Kameraden der Bezirksorganisation Erfurt der GST wandten sich gegen den verbrecherischen Krieg der USA in Vietnam und verurteilten die Unterstützung dieser Aggression durch die westdeutsche Erhard-Regierung. –

Im Bezirk Erfurt erwarben die GST-Mitglieder bis zum 14. Jahrestag unserer Organisation am 7. August u. a. 19 500 Leistungsabzeichen und 4400 Prüfungen (Fahrerlaubnis, Pilotenschein, Funkberechtigungen usw.). – Über 15 800 Funkverbindungen mit 120 Ländern haben die Amateurfunker im VEB Plauener Gardine in den zehn Jahren des Bestehens der Station hergestellt. –

8000 „Transpoly“-Elektronik-Baukästen stellt das Werk für Bauelemente der Nachrichtentechnik „Carl von Ossietzky“ in Teltow für die GST-Gruppen, technischen Zirkel, Schüler und Bastler in diesem Jahre her. –

KURZ BERICHTET

(K) 141 Funksportler aus der UdSSR erhielten 1965 den Titel „Meister des Sports“.

(K) UR 2 AR lag bei der letzten Auswertung an der Spitze der sowjetischen Stationen. Es wurden 281 Länder gearbeitet und 269 bestätigt.

(K) Soja Geraskina, UW 3 FH, wurde bei dem YL-Contest 1965 um den Preis der Zeitschrift „Radio“ Siegerin. Im Juni 1965 war sie in Moskau bei der Fuchsjagd als Schiedsrichterin tätig.

(W) Nach dem Stand vom 1. 5. 66 sieht die polnische DX-Spitze wie folgt aus: Gruppe A (CW/fone) SP 9 KJ 273/277, SP 7 HX 265/279, SP 9 RF 258/265. Gruppe B (fone) SP 9 FR 225/241, SP 7 HX 200/204, SP 9 KJ 182/195.

Wir bitten unsere Abonnenten

*in Westberlin, Westdeutschland sowie dem Ausland
ihr Abonnement für das Jahr 1967
bei ihrem Buchhändler bzw. dem zuständigen
Außenhandelsunternehmen rechtzeitig zu erneuern.*

Die 12000 Mithorcher

DR. JULIUS MADER

Es muß zu denken geben, daß bis zum Ende des zweiten Weltkrieges Himmlers SS und sein machthungriger Sicherheitsdienst den Funkhordienst der Wehrmacht völlig unangestastet ließen. Das hatte allerdings mehrere Ursachen: Es handelte sich schließlich dabei um einen schon lange vor dem Kriegsbeginn recht konspirativ gewachsenen Dienst, der zudem eingespielt war und dessen Führungsstellen von vornherein auffallend bereitwillig mit der SS-Hierarchie zusammenwirkten. Sowohl in der Auswertung der Ergebnisse der Wehrmachtsfunkspionage als auch im Hinblick auf das Anpeilen von geheimen Funkstellen antifaschistischer Widerstandsgruppen und operierender Partisaneneinheiten gab es nämlich zwischen der Wehrmachtsführung und den SS-Spitzen eine gezielte und kollegiale Zusammenarbeit. Um es vorweg zu nehmen, bei den mit „Nachrichtenaufklärung“ bezeichneten Spezialeinheiten der Wehrmacht handelte es sich im April 1945 um immerhin 12 000 Mann, gegliedert in einen Divisionsstab, einen Brigadestab, acht Regiments- und siebzehn Bataillonsstäben, elf feste Nachrichtenaufklärungsstellen und zweiunddreißig Nachrichten-Fern- sowie Nahaufklärungskompanien. Der SS-Gruppenführer und Chef des Auslandsespionageapparates des Sicherheitsdienstes Walter Schellenberg hat uns in seinen Memoiren jedenfalls das vielsagende Eingeständnis hinterlassen:

„Über die Zuständigkeit für die Funkabwehr gab es zwischen der Wehrmacht und Hitler ernste Differenzen. Mir schien es zweckmäßig, es bei der Zuständigkeit der Wehrmacht zu belassen, da diese ohnehin über die erforderlichen personellen und materiellen Hilfsmittel verfügte. In diesem Falle ergriff auch (SS-Obergruppenführer und Chef des Reichssicherheitshauptamtes) Heydrich erstaunlicherweise die Partei der Wehrmacht und vermochte sich damit bei Himmler durchzusetzen.“ [1]

Die Nazis versuchten immer wieder, Leichtgläubige mit irreführenden Begriffen zu täuschen, so auch damit, ihre umfangreiche, kriegsvorbereitende Funkschnüffelei und -spionage als „Funkabwehr“ zu bezeichnen und hinzustellen. Worum handelt es sich bei diesem Apparat aber tatsächlich?

Unabhängig von manch subjektivem Eindruck werden mir jene Leser, die noch persönlich in solchen Wehrmachts-spezialeinheiten dienen mußten, noch objektiver, rückschauender Prüfung Recht geben: Die Nachrichtenaufklärung der Hitlerwehrmacht diente ausschließlich dem Ziele, die politische und militärische Führung des faschistischen Dritten Reiches den Krieg planen, vorbereiten und „Blitzkriege“ erfolgreich führen zu lassen. In diesem Zusammenhang resümierte der Oberst a. D. und letzte sogenannte Wehrmachtsnachrichtenfürer Kunibert Randewig 1964 als Bonner Staatspensionär in Starnberg (Bayern):

„Auch in den Abwehr- und Rückzugskämpfen ist die Führung der Nachrichtenaufklärung mit dem Feind nicht verlorengegangen. In den letzten beiden Kriegsjahren (also ab 1943 – J. M.) hatten ihre sehr umfangreichen Ergebnisse aber nur noch ‚akademischen Wert‘, wie es der letzte Chef des Heeresnachrichtenswesens einmal ausgedrückt hat, weil der deutschen Führung die Kräfte und Mittel fehlten, sie in operative und taktische Maßnahmen umzusetzen.“ Aus unserer Sicht sind „die Hauptkräfte und -mittel der kapitalistischen militärischen strategischen Aufklärung: die (geheime) Agenturaufklärung, der legale Auslandsapparat (Diplomaten und Militärattachés), die Funk- und funktechnische sowie die Luft- und Seeaufklärung und schließ-

lich die Informationsdienste, die die offenen Informationen ausländischer Staaten verfolgen und bearbeiten“. [2]

Und es kann der lückenlose Nachweis dafür geführt werden, daß besonders der deutsche Imperialismus und Militarismus seit 1914, nämlich seit den ersten Erfolgen der deutschen Heeresfunkerei bei der Aufklärung des zaristischen Funkverkehrs bei der Vorbereitung und Führung der Schlacht von Tannenberg [3], die Funk-, Nachrichten- und Fernmelde-Spionage bzw. -Aufklärung permanent – viele Jahre in Friedenszeiten sogar illegal – für ihre Kriegsplanung mißbraucht hatten. Dabei nutzten die deutschen Imperialisten die Lücken vor allem im Völkerrecht, das immer mehr einen wachsenden Widerspruch zwischen den technischen Möglichkeiten des Abhorens fremdstaatlicher Nachrichten für aggressiv-strategische Zwecke und der entsprechend längst notwendig gewordenen Kodifizierung wirksamer Schutzmaßnahmen erkennen ließ und läßt. Um so beachtlicher für die Lösung dieses Komplexes ist deshalb der Definitionsversuch des DDR-Luftfahrtexperten Karl-Heinz Eyermann:

„Luftspionage – das bedeutet ein in Friedenszeiten vorgekommenes Auskundschaften von militärischen, wirtschaftlichen und technisch-wissenschaftlichen Geheimnissen durch optische, akustische, fotografische, kybernetische, funk-, infrarot- und funkmeßtechnische sowie sonstige Apparaturen, wobei der fremde und auch der eigene Luftraum für aggressive Zwecke ... genutzt werden können. Die Luftspionage vereinigt also die Summe aller Maßnahmen des effektiven Eindringens in den Luftraum eines anderen Landes ...“ [4]

Typisch ist beispielsweise, daß gegen die Bestimmungen des Versailler Friedensvertrages sofort nach dem ersten Weltkrieg die Reichswehr das Personal in ihren zwölf festen Funkstellen insgeheim beauftragte, den sowjetischen, polnischen, tschechischen, britischen und französischen Funkverkehr mitzuhören, zu dechiffrieren und zu analysieren. Um die störende Wirkung des eigenen Funkdienstes weitestgehend auszuschalten, wurden bald in Breslau, Frankfurt (Oder) und Königsberg sowie in München, Stuttgart und Münster sechs getrennte, feste Horchstellen ausgebaut. Die Leitung wurde einer zentralen Chiffrierstelle mit angeschlossener Horchleitstelle übertragen und direkt der Spionage treibenden „Abwehr“-Abteilung des Reichskriegsministeriums unterstellt. Arbeitsmäßig erstreckte sich die Funkschnüffelei des Reichswehr-Heeres auf alle Funkdienste mit Ausnahme des ausländischen Flottenfunkverkehrs, auf den sich nach wie vor der „Beobachtungsdienst“ (abgekürzt: B-Dienst) der deutschen Kriegsmarine spezialisiert hatte. Bald beschränkte sich der Reichswehr-Abhorddienst nicht mehr nur auf das inhaltliche Erfassen fremdstaatlicher Funksprüche, sondern baute synchron einen sowohl umfangreichen als auch weitreichenden Peildienst auf. Mit der so planmäßig vorangetriebenen Vermessung von Umgebungs- und Grenzpeileinsatzpunkten (UP EPs und GP EPs) versuchte die Reichswehrführung allgemein ausländische, besonders aber militärische Funkstellen und -netze zu inventarisieren und in der Bewegung zu verfolgen, um laufend strategische Schlussfolgerungen ziehen zu können. Mit Hilfe der sogenannten GP EPs wurden zum Beispiel alle funktechnisch erreichbaren ausländischen Manöver verfolgt. Davon waren aber wegen der Entfernungen von 2000 und mehr Kilometern sowjetische und britische manövermäßige Truppenverbindungen bis

zur vermehrten Anwendung der Kurzwellen und der möglichen Ausnutzung der Raumstrahlung ausgeklammert.

Der Versailler Friedensvertrag hatte dem deutschen 100 000-Mann-Heer extra keine Nachrichtenschule zugestanden. Deshalb wurden von der Reichswehr auf der Artillerieschule nicht nur die Fachkader illegal ausgebildet, sondern auch völlig abgeschirmt neue technische Mittel entwickelt: Funkempfangs-, -peil- und Auswerte-Kraftfahrzeuge, um auch einen beweglichen Horchdienst zur Optimierung der Spionageergebnisse zu ermöglichen. Aus dem Stammpersonal der festen Horchstellen splitterte man Anfang der dreißiger Jahre bereits eine Versuchshorchkompanie mit einem Langwellen-, zwei Mittelwellen-Horchzügen, neun Peiltrupps, einem Auswertetrupp, einem Nachrichtenverbindungsstrupp und einer Krafradmeldestaffel ab.

Nach 1935 legte die faschistische Wehrmacht sofort Wert darauf, die festen Horchstellen zu vermehren, die Horchkompanien zu vervielfachen sowie deren Aufgaben gegenseitig abzugrenzen beziehungsweise eng zu koordinieren. Dabei wurde bis zum Überfall Hitlerdeutschlands auf Polen folgender Stand erreicht: Zehn durchgängig modernisierte feste Horchstellen sowie sieben Horchkompanien. Drei Kompanien betrieben Funkspionage im Osten, drei im Westen, und eine Kompanie war gegen die Staaten im Süden eingesetzt. Alle Kompanien und festen Horchstellen unterstanden der Berliner Horchleitstelle, die damals der Inspektion der Nachrichtentruppe zugeteilt worden war, wobei der historisch gewachsene personelle und enge arbeitsmäßige Kontakt zu dem OKW-Spionage- und Sabotage-Amt „Ausland/Abwehr“ eigentlich nie abriß. Charakteristischerweise schob der Horchdienst der faschistischen Wehrmacht seinen personell und technisch erheblich verstärkten Apparat kriegsvorbereitend immer weiter an und über die Reichsgrenzen vor. In Euskirchen bei Köln, Husum und Tulln bei Wien wurden neue Horchstellen eingerichtet, die Münchener wurde nach Graz ins annektierte Österreich verlegt und schließlich somit der Funkspionagebereich wesentlich ausgeweitet. Die Kapazität der festen Horchstellen in Cranz, Münster, Stuttgart und Treuenbrietzen wurde verdoppelt, aus den ehemaligen Grenzpeileinsatzpunkten wurden selbständige sogenannte Funksicherungsstellen gebildet. Die Übersicht vermittelt ein Bild, wie mit dem Strom der Europa überflutenden deutsch-faschistischen Kriegsmarine auch das gefährliche Horchnetz neu disloziert und in alle Himmelsrichtungen weiterspannt worden ist.

1942 wurde dann der Wehrmachtsorchdienst weiter gestrafft. Von da ab entstand in geforderten Maße auch noch die Funk-Nahaufklärung den Horchtruppenkommandeuren und es entstanden so siebzehn Nachrichtenaufklärungskompanien. Der Horchdienst wurde damals sogar uniformmäßig optisch von der allgemeinen Nachrichtenverbindungsstruppe durch ein „A“ auf den Schulterstücken unterschieden. Aus den alten Horchkompanien der Vorkriegszeit entstanden Nachrichten-Fernaufklärungskompanien (= FENAK) und von den neu formierten, zusätzlichen neuen Kompanien wurden allein zwei zum Aufspüren antisfaschistischer Funkstellen in Deutschland und in den besetzten Gebieten – es handelte sich um die FENAK 612 und 615 – abkommandiert. In hektischer Eile schuf die Wehrmacht siebzehn Nachrichten-Aufklärungs-Bataillonsstäbe. An der Westfront kam es zur Bildung eines Nachrichtenaufklärungs-Brigadestabes und wenige Wochen vor der Zerschlagung der faschistischen Wehrmacht durch die Antihitlerkoalition wurde sogar noch über der Horchleitstelle beim Oberkommando des Heeres ein Divisionsstab mit einem „General der Nachrichtenaufklärung“ geschaffen. Zu den „Wunderwaffen“ auf dem Gebiete der Funkspionage, die die Wehrmacht gegen die UdSSR im allgemeinen und gegen die Rote Armee im besonderen eingesetzt hatte, gehörten bis zum hinterhältigen Überfall auf die Sowjetunion allein acht Wehrmachts-Fronthorchheiten mit 250 Empfängern, die an der systematisch vorberei-

Feste Horchstellen der Reichswehr bzw. Wehrmacht

1930	1939	während des zweiten Weltkrieges
Berlin (Horchleitstelle)	Berlin (Horchleitstelle)	Berlin (Horchleitstelle)
Breslau	Striegau	Warschau (beweglich eingesetzt)
Frankfurt/Oder	Treuenbrietzen	Treuenbrietzen
Jüterbog		
Königsberg	Cranz	Cranz (beweglich eingesetzt)
Münster	Münster	Münster und Den Haag
Stuttgart	Stuttgart	Straßburg und Bordeaux
München	Graz	Graz
—	Euskirchen	Euskirchen (beweglich eingesetzt)
—	Husum	Husum
—	Tulln	Tulln
—	—	Bergen
—	—	Krim (beweglich eingesetzt)
—	—	Bukarest
—	—	Saloniki
—	—	Athen
—	—	Rom
—	—	Orleans
—	—	Montpellier

teten Angriffsbreite von 1000 Kilometern wirkten. Dazu kam bald darauf die Kurzwellenfernpeilbasis Königsberg-Reszow, die zeitweise sogar bis Burgasz verlängert worden war. Doch all die Skrupellosigkeit der jahrzehntelangen Funkspionage, der massenweise Einsatz modernster Technik, neu ausgeklügelter Methoden, das Aufblähen des Personalbestandes bis zur Divisionsstärke, die von den Hitlergeneralen gewünschte strukturelle Straffung wie die Stapel von Spionagemeldungen konnten in letzter Konsequenz das allgemeine Wehrmachtsdesaster weder aufschieben noch verhindern. Die militärische Niederlage des deutschen Imperialismus folgte gesetzmäßig. Diese wichtigste historische Lehre wird von Hitlers, heute im Bonner Staat noch immer aktiven Niederlagenstrategen ignoriert. Und das nicht zuletzt von den eigentlichen, gewissenlosen Organisatoren der aggressionsbetonten Funkschnüffelei und -spionage. Ihr wohl profiliertester Repräsentant ist der schon einmal zitierte Oberst a. D. Kunibert Randewig. 1914 fand man ihn bereits im 1. Kaiserlichen Telegraphen-Bataillon, bei der Reichswehr als Funkkompaniechef und Führer der wichtigsten antisowjetischen festen Horchstelle in Königsberg. Unter Hitler avancierte er vom Kommandeur der Nachrichtenlehr- und Versuchsabteilung über die Funktion eines Armeenachrichtenfürhlers zum Wehrmachtsnachrichtenfürhler. Und eben dieser Randewig konstatierte vor nicht allzu langer Zeit als sehr gut informierter „Fach“-Berater der revanchistischen Bundeswehr in provokatorischer Weise, daß die Bundeswehr „entsprechend der Umbenennung ihrer Nachrichtentruppe in Fernmeldetruppe die Nachrichtenaufklärung als Fernmeldeaufklärung wieder aufgenommen hat, die nach NATO-Grundsätzen in der Elektronischen Kampfführung aufgegangen“ [5] ist. Er gibt damit offen zu: Die Bundeswehr und die NATO sind unmittelbare Erben der faschistischen, verhängnisvoll endeten Kriegführung im Äther.

Fortsetzung: 800 000 Menschen in Görings Luftnachrichtentruppe – Das Wesen der W-Stellen – Einsätze als „Geheime Reichssache“

Literatur:

- [1] Walter Schellenberg, „Memoiren“, Köln 1958, S. 134 (Klämmererläuterung von mir – J. M.)
- [2] Vgl. W. D. Sokolowski, „Militärstrategie“, Berlin 1965, S. 433 (Klämmererläuterungen von mir – J. M.)
- [3] Vgl. „Wissen und Wehr“, Berlin, Jg. 1932, S. 128 ff.: „Die deutsche Funkaufklärung in der Schlacht bei Tannenberg“
- [4] In: „Luftspionage“, Berlin 1963, Band I, S. 18
- [5] In: „Wehr-Wissenschaftliche Rundschau“, Frankfurt (Main), Heft 10/1964, S. 615

Der Fernsehweitempfang

R. ERLER

Sicher werden sich Funkamateure, die schon UKW-DX-Verbindungen mit ausländischen Stationen hatten, fragen, wie es damit im Fernsehen aussieht.

Nun, diese DX-Verbindungen gibt es auch im Fernsehen, und ich möchte meine Erfahrungen hier niederlegen.

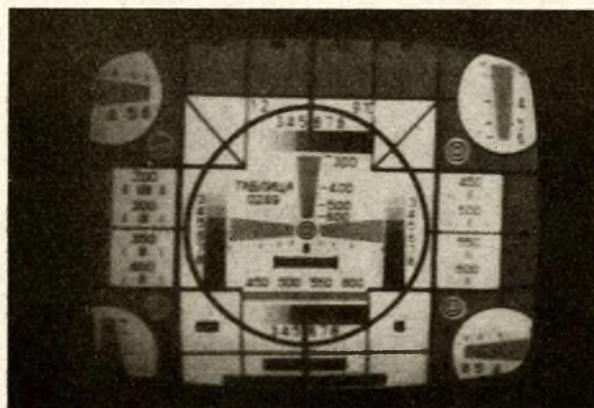
Grundsätzlich sei gesagt, daß Fernsehweitempfang wegen der relativ niedrigen Eingangsempfindlichkeit der Fernsehgeräte weitaus seltener ist als UKW-DX-Verbindungen. Ehe also z. B. bei $50 \mu\text{V}$ Eingangsempfindlichkeit beim TV-Gerät ein Fernsehbild entsteht, muß schon eine gewaltige Feldstärke im Verhältnis zum UKW-Rundfunk anliegen. Aus diesem Grunde sind wohl TV-DX-Amateure so selten. Als bekannt darf ich wohl Ausbreitungsbedingungen der Ultrakurzwellen voraussetzen. Besonders in den Sommermonaten zeigt sich jedoch, daß die Dichte der ionisierten Schichten in der Hochatmosphäre so zunimmt, daß auch ultrakurze Wellen des Fernsehens von dieser reflektiert und zum Erdboden zurückgeführt werden. Da das in einem verhältnismäßig flachen Winkel geschieht, werden vorzugsweise TV-Stationen in einer Entfernung um 2000 km in unserem Gebiet empfangen. Voraussetzung dazu ist, daß am Sendeort ein genügend starkes Hochdruckgebiet vorherrscht. Im Empfangsgebiet braucht es nicht unbedingt vorhanden zu sein.

Da die Ultrakurzwellen des Fernsehens im Band I am längsten und damit für ionisierte Schichten am wenigsten durchlässig sind, ist für TV-DX-Beobachtungen ionosphärischer Überreichweiten der Kanal 2 ... 4 der TV-Geräte am günstigsten.

Nachfolgend sei nun speziell auf den ionosphärischen Fernsehweitempfang eingegangen. Wie gesagt, treten hier Stationen um 2000 km Entfernung in Erscheinung. Erfahrungsgemäß empfängt man vormittags vorzugsweise nordöstliche und südwestliche Stationen wie UdSSR, Finnland, Rumänien und Ungarn. Mittags sind es nördliche und südliche Stationen wie Norwegen, Schweden, Italien und Jugoslawien, dagegen nachmittags und abends meist Stationen aus Spanien, Portugal und Irland. Maßgebend jedoch ist die jeweilige Wetterlage am Sendeort. So kam es vor, daß ich z. B. Spanien früh bis mittags und die UdSSR nachmittags bis spätabends empfang.

Auf Grund der Ausbreitungsbedingungen ionosphärischer Überreichweiten ist es also selten möglich, näher gelegene Sender Polens, der ČSSR, Belgiens oder Dänemarks zu empfangen.

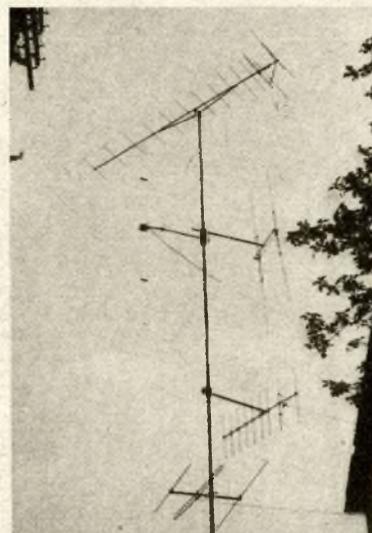
Wenn das aber trotzdem möglich ist, so sprechen wir vom troposphärisch bedingten Weitempfang. Begünstigt wird er durch Absinken hohen Luftdrucks, wobei in Erdnähe



510

Die Empfangsantennen. Von oben nach unten: Band III horizontal, links 2,5-m-Dipol, rechts HF 9 CV-Beam, Ortsender, UKW

Bild unten: TSS UdSSR, K 2 + Band I
Fotos: Verfasser



höhere Luftfeuchtigkeit herrscht und darüber warme und trockene Luft liegt. Im Grenzgebiet dieser beiden Schichten bildet sich eine Inversionsschicht, die sehr gut ultrakurze Wellen des Fernsehens im Band III reflektiert. Dadurch ist es möglich, Fernsehstationen im Bereich bis zu 600 km gut zu empfangen. Dabei kommt es selten zu plötzlichen Schwunderscheinungen, wie es bei ionosphärischem DX-Empfang immer zu verzeichnen ist.

Nun einige Worte zu den stratosphärischen Überreichweiten. Bekannt ist, daß in den Jahren der aktiven Sonne (Sonnenflecktätigkeit) Stationen aus Übersee, Japan und Fernost empfangen wurden. Da Ausbreitungsbedingungen dieser Art nur etwa alle vier Jahre nachgeprüft werden können, ist dieses Gebiet meines Wissens nach noch wenig erforscht. Möglich ist, daß die Troposphäre durch die Sonnenflecktätigkeit so hoch ionisiert wird, daß z. B. Stationen aus Fernost mehrmals reflektiert werden, ohne merklichen Feldstärkeverlust zu erfahren. Dabei kann es vorkommen, daß die Ultrakurzwellen am Ende ihres langen Weges von der Stratosphäre und der Ionosphäre mehrmals reflektiert wird und dann auf die Empfangsantenne auftrifft. Aus diesem Grunde wird es auch nicht möglich sein, eine solche Station längere Zeit auf dem Bildschirm konstant zu halten. In den Jahren 1967 und 1968 mußte wieder eine solche Empfangsperiode auftreten, und dann könnte man ausführlicher darüber berichten. Nun zur Praxis des TV-DX-Empfangs.

Auf Grund des höheren Sonnenstandes und der damit verbundenen dichteren Ionisation der Hochatmosphäre beginnt der DX-Empfang ionosphärischer Überreichweiten etwa Anfang Mai.

Plötzlich erscheint z. B. auf Kanal 2 erst verschwommen, dann allmählich deutlicher werdend eine uns unbekannt Station. Nach kurzer Beobachtung findet man schnell heraus, um welche Station es sich handelt. Zumeist ist es TVE-Spanien, das mit sehr starken Sendern im Fernsehband I ausstrahlt. Kurz darauf folgt oft TSS, Sowjetunion, auf Kanal 2t, die auch sehr viele Stationen im Band I betreibt. Im Monat Juni ist dann praktisch Hochsaison, wobei an manchen Tagen bis fünf und mehr Stationen abwechselnd anliegen.

Wie kommt es nun, daß an solchen Tagen auf einem Kanal so viele Stationen mit teilweise sehr guter Bild- und Tonqualität erscheinen?

Zu Beginn habe ich schon erwähnt, daß ionosphärischer Überreichweitenempfang oft sporadisch erfolgt. Die Station, die gerade die günstigsten Reflexionseigenschaften in der Hochatmosphäre besitzt, erscheint also mit größter Feldstärke auf unserem Bildschirm. (Wird fortgesetzt)

FUNKAMATEUR Nr. 10 • 1966

DM-Award-Informationen

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

Der „Certificate Hunters' Club“ – CHC, Diplomjäger-Klub Im FUNKAMATEUR, Heft 7/1965 (S. 246), wurden die Ziele des „Certificate Hunters' Club“ dargelegt und die Bildung des DM-CHC-Chapters Nr. 23, der Gruppe der Funkamateure der DDR in diesem internationalen Klub, bekanntgegeben. Der CHC ist mehr als eine Vereinigung von „Diplomjägern“. CHC-Mitglied zu sein, ist die höchste Ehre eines Radioamateurs, wie es der Gründer des CHC formuliert. Die CHC-Mitgliedschaft verpflichtet, Vorbild zu sein im Äther, im QSL-Versand, in der Hilfe für die Anfänger, in der ehrenamtlichen Arbeit als Funktionär nationaler Amateurolorganisationen usw.

Heute zählt der CHC etwa 1800 Mitglieder, der DM-CHC-Chapter Nr. 23 vereint gegenwärtig etwa 80 Funkamateure, die Mitglied oder Anwärter des CHC sind.

Einem vielfachen Wunsch folgend, beginnen wir nachstehend mit der Veröffentlichung einer vollständigen Mitgliederliste des CHC, zusammengestellt aus offiziellen Unterlagen des CHC-Exekutiv-Sekretariats und einzelner nationaler Chapter. Sie soll unseren Funkamateuren das Erfüllen der Bedingungen für solche Diplome erleichtern, die der CHC oder seine Chapter für Verbindungen mit CHC-Mitgliedern aus aller Welt, aus einzelnen Regionen oder Ländern (z. B. HTH, WAE-CHC, DMCA, WGCH) herausgeben.

Sofern die Bedingungen der einzelnen Diplome nicht anders bestimmen, zählen die Verbindungen mit den CHCern seit deren Lizenzierung, wobei verschiedene Rufzeichen der Mitglieder einzeln gewertet werden, und auch für Verbindungen des Antragstellers, die dieser unter verschiedenen offiziellen Rufzeichen getätigt hat. Sie sind also an die Person des Antragstellers gebunden, nicht an ein bestimmtes Rufzeichen.

Aus diesen Gründen enthält die CHC-Mitgliederliste unter der gleichen Mitgliedsnummer verschiedene Rufzeichen, z. B. DM 2 ACB, DM 5 MM/MM, ZA 2 ACB und auch Rufzeichen unter Landeskennern, die es heute nicht mehr gibt. In Abweichung von der offiziellen Liste enthält die nachstehende Aufstellung alle Rufzeichen in streng alphabetischer Reihenfolge, was das Auffinden des jeweils gesuchten Rufzeichens erleichtert. In dieser Reihenfolge sollten grundsätzlich auch alle Diplomanträge ausgefertigt werden, sofern nicht die Diplombedingungen eine andere Reihenfolge vorschreiben, z. B. WUNA.

AP 5 CP	849	DJ 1 KE	868	DJ 4 HR	549
CN 8 AW	1008	DJ 1 OJ	846	DJ 4 JT	1409
CN 8 EU	455	DJ 1 PN	993	DJ 4 OM	1385
CN 8 HF	104	DJ 1 QP	1186	DJ 4 OP	277
CN 8 IF	1081	DJ 1 QQ	1345	DJ 4 TZ	1537
CO 8 RA	1357	DJ 1 SZ	1534	DJ 4 VU	1623
CR 5 MA	537	DJ 1 TC	1498	DJ 4 VV	1630
CR 6 AI	1276	DJ 1 UE	384	DJ 4 VX	1438
CR 6 CA	537	DJ 1 VS	656	DJ 4 XE	1517
CR 7 IZ	364	DJ 2 EO	853	DJ 5 GG	646
CR 7 LU	124	DJ 2 GG	1396	DJ 5 IH	1633
CR 10/VK 3 AHO	679	DJ 2 IB	1120	DJ 5 IM	911
CT 1 LN	1218	DJ 2 OZ	1150	DJ 5 JH	984
CT 1 PK	534	DJ 2 SR	669	DJ 5 VQ	680
D 2 CH	1153	DJ 2 SU	69	DJ 6 BW	1069
D 2 DW	1153	DJ 2 VK	473	DJ 6 EO	1583
D 4 ADF	209	DJ 2 VRC	975	DJ 6 LD	1579
D 4 AL	209	DJ 2 XP	297	DJ 6 PR	1505
D 4 AWY	282	DJ 2 YA	1457	DJ 7 CX	1443
D 4 BOC	45	DJ 2 YE	1101	DJ 7 LL	1039
D 4 CAL	212	DJ 2 YE/LX	1101	DJ 7 LQ	1331
D 4 CAM	212	DJ 3 BB	450	DJ 8 CR	1311
D 4 CAR	212	DJ 3 CI	1360	DJ 8 EG	1608
D 4 CBC	212	DJ 3 GY	1376	DJ 8 OI	1592
D 4 CFF	209	DJ 3 HW	708	DJ 8 OT	1554
D 4 DTC	45	DJ 3 OE	1292	DJ 9 SB	1678
D 4 FIB	45	DJ 3 OJ	759	DJ Ø BG	71
D 4 KQF	212	DJ 3 SA	1014	DJ Ø BM	667
D 4 PCU	1228	DJ 3 VC	970	DJ Ø KR	768
DA 6 ZO	282	DJ 4 AH	1149	DJ Ø LH	1153
DJ 1 IK	714	DJ 4 BG	1560	DL 1 AM	1539

DL 1 ES	347	DM 3 SBM	1721	GB 2 SM	116
DL 1 IA	886	DM 3 SMD	1571	GC 3 AAE	795
DL 1 IB	282	DM 3 XSB	1568	GC 3 IFB	795
DL 1 IP	285	DM 3 YFH	1643	GC 8 KS	196
DL 1 KB	872	DM 3 YXG	1489	GD 2 BUL	530
DL 1 PM	239	DM 3 ZBM	1719	GD 3 ENK	964
DL 1 QT	45	DM 4 OM	1492	GD 3 FTQ	616
DL 1 RA	1160	DM 5 MM/MM	524	GD 5 GH	221
DL 1 TA	878	EA 1 GG	925	GI 3 CH	764
DL 1 VU	1165	EA 4 CR	508	GI 3 JEX	1054
DL 1 VW	767	EA 5 BD	222	GI 3 OQR	897
DL 1 YA	212	EA 5 BE	508	GI 6 TK	677
DL 2 CH	1153	EA 7 JT	925	GM 3 ASM	485
DL 2 GZ	1465	EI 2 AT	424	GM 3 BCL	168
DL 2 ZO	525	EI 8 P	438	GM 3 HQN	170
DL 3 AR	217	EI 9 AE	879	GM 3 PEU	1001
DL 3 BA	1445	EK 4 AL	209	GW 3 NMQ	424
DL 3 BP	902	EK 4 ZGD	282	GW 5 GH	221
DL 3 CM	1208	EK 4 ZO	282	HA 1 KSA	1587
DL 3 JV	780	EP 2 AG	710	HA 2 U	1085
DL 3 LL	108	EP 2 AU	1468	HA 3 KGC	1129
DL 3 LS	1161	EP 3 RO	1040	HA 5 AM	286
DL 3 MO	1561	ES 3 YY	111	HA 5 AW	742
DL 3 RK	274	ES 5 D	111	HA 5 BG	1340
DL 3 TJ	426	F 2 GM	202	HA 5 BI	194
DL 3 TJA	426	F 3 DM	25	HA 5 BU	505
DL 3 TW	367	F 7 AR	205	HA 5 FE	1307
DL 3 WC	1614	F 7 EH	1089	HA 5 FO	777
DL 4 BM	756	F 8 GB	110	HA 5 FQ	1273
DL 4 FH	525	F 8 HA	1095	HA 5 KAG	585
DL 4 JI	1468	F 9 BB	613	HA 5 KBP	832
DL 4 LE	405	F 9 IL	43	HA 5 KDQ	287
DL 4 OK	1468	F 9 MS	24	HA 5 KFR	1589
DL 4 TN	1468	FA 8 JD	115	HA 5 KFZ	1545
DL 4 ZB	115	FG 7 XL	1225	HA 6 KVB	1454
DL 4 ZBD	115	FL 8 MY	104	HA 6 KVC	1590
DL 4 ZC	115	FP 8 AA	40	HA 6 NI	1128
DL 4 ZH	435	FP 8 AG	1111	HA 8 CE	1121
DL 4 ZM	1552	FQ 8 AG	1084	HA 8 UD	1586
DL 5 AO	905	FQ 8 HY	1372	HA 9 OZ	921
DL 5 BM	756	FS 7 GS	105	HA Ø HH	1455
DL 6 BD	72	FW 8 BH	679	HB 1 TT	398
DL 6 BP	1553	FY 8 AC	1084	HB 9 NL	157
DL 6 BS	769	FY 8 C	1084	HB 9 TT	398
DL 6 DR	1024	G 2 AFQ	484	HB 9 YL	888
DL 6 DZ	1362	G 2 BUL	530	HI 8 MMN	1027
DL 6 MK	57	G 2 BVN	544	HK 3 AFB	915
DL 6 OS	884	G 2 FFO	449	HK 3 IR	861
DL 6 VM	240	G 2 GM	365	HK 3 LX	1124
DL 6 XW	536	G 2 HIL	1153	HK 3 RQ	861
DL 7 BK	943	G 2 MI	1071	HK 3 VV	1113
DL 7 CS	734	G 3 AH	418	HK 6 RQ	861
DL 7 CT	788	G 3 AWZ	1023	HK Ø RQ	861
DL 7 CTA	788	G 3 CRJ	1387	HL 9 KB	1111
DL 9 CT	788	G 3 DO	359	HM 1 AP	821
DL 9 KP	66	G 3 EDW	778	HM 9 AP	821
DL 9 KPA	66	G 3 FKM	701	HR 3 JP	580
DL 9 MC	1522	G 3 FPK	1193	HV 1 CN	666
DL 9 NA	828	G 3 FTQ	616	HZ 1 MY	104
DL 9 NF	926	G 3 GJQ	880	HZMP 4 MAQ	421
DL 9 NM	413	G 3 HFP	1177	I 1 AZ	1342
DL 9 PF	242	G 3 HRY	1092	I 1 LCF	1363
DL 9 PU	771	G 3 HZL	1246	I 1 SF	901
DL 9 VN	1294	G 3 IFB	795	I 1 TEC	806
DL 9 XW	1234	G 3 JFF	1329	IT 1 AGA	169
DL 9 YC	441	G 3 JUL	98	J 2 AHI	115
DL Ø BH	789	G 3 KAB	754	J 2 XF	1123
DM 2 ABB	209	G 3 KGB	753	JA 1 AAL	609
DM 2 ABG	1491	G 3 KGG	1465	JA 1 BK	690
DM 2 ABL	746	G 3 KMQ	525	JA 1 BN	1057
DM 2 ACB	524	G 3 KZI	1196	JA 1 EL	125
DM 2 ADC	1029	G 3 LHJ	794	JA 1 ELL	1435
DM 2 AGH	1570	G 3 LPS	909	JA 1 EM	951
DM 2 AHM	1228	G 3 MCA	1426	JA 1 NKX	1516
DM 2 AIO	1720	G 3 MCN	433	JA 2 AB	1123
DM 2 AMG	523	G 3 MVV	879	JA 2 CZB	1582
DM 2 AQL	1567	G 3 MWP	1224	JA 2 DGD	1333
DM 2 ATL	218	G 3 NBC	1090	JA 2 JW	237
DM 2 AUO	1566	G 3 NFV	958	JA 2 KG	115
DM 2 AWG	1489	G 3 NHF	1017	JA 2 US	115
DM 2 AXO	1724	G 3 NMQ	424	JA 3 AA	687
DM 2 AYK	1645	G 3 NOZ	992	JA 3 BCC	1501
DM 2 AYL	1490	G 3 NRZ	658	JA 3 BQU	1585
DM 2 BEL	1569	G 3 NUG	427	JA 3 CEL	684
DM 2 BFM	1397	G 3 NUY	425	JA 3 JM	1052
DM 2 BTO	1644	G 3 OCA	1189	JA 3 TC	851
DM 2 BUL	1646	G 3 PEU	1001	JA 5 BCJ	1516
DM 2 CCM	1492	G 3 PJW	1452	JA 5 GZ	1260
DM 2 CFM	1719	G 4 AR	281	JA 5 IO	1190
DM 2 CHM	1229	G 5 GH	221	JA 6 ZD	1513
DM 2 CLM	1608	G 6 LX	667	JA Ø SU	1232
DM 3 BL	1490	G 6 VQ	276	K 1 ADY	650
DM 3 GG	1491	G 6 WY	127	K 1 AFC	1394
DM 3 JBM	1608	G 8 KP	712	K 1 BOM	1313
DM 3 JML	1722	G 8 KS	196	K 1 BUE	190
DM 3 ML	1646	G 8 KU	1226	K 1 BUR	190
DM 3 NML	1646	G 8 PL	269	K 1 BXA	1374
DM 3 PBM	1492	G 8 TS	1125	K 1 CXP	691
DM 3 RBM	1229	G 8 TY	102	K 1 DSA	1089

DM-Contest-Informationen

Zusammengestellt von Klaus Voigt,
8019 Dresden, Tzschimmerstraße 18

OKDX-Contest 1966

1. Die teilnehmenden Stationen arbeiten mit Stationen anderer Länder entsprechend der ARRL-DXCC-Länderliste. Verbindungen zwischen Stationen desselben Landes zählen nicht.

2. Contest Datum und Zeit:
13. November 1966 von 0000 GMT ... 2400 GMT

3. Bänder: 1,8 ... 28 MHz (für DM gilt 3,5 ... 28 MHz). Der Contestruf lautet: „Test OK“.

4. Die Stationen tauschen 5stellige Nummern aus. Sie bestehen aus RST und zwei Zahlen, die angeben, wieviel Jahre der OP als Amateurfunker tätig ist. Klubstationen geben die Jahre ihrer Existenz an (Zum Beispiel: Ist ein OP seit 1925 aktiv, so sendet er „58941“. Besteht eine Klubstation seit 1955, so sendet sie „58911“.)

5. Bewertung:

Eine Station kann nur einmal auf jedem Band gearbeitet werden. Der komplette Austausch der Kontrollziffern zählt einen Punkt. Drei Punkte zählt ein QSO mit einer OK-Station.

6. Multiplikator:

Die Prefixe entsprechen den gültigen WPX-Regeln und zählen als Multiplikator (G 2, OK 1, OK 3, DL 1, DL 2 usw.). Es zählt jeder Prefix nur einmal je Band.

7. Teilnehmerarten: A – Einmann-Allband; B – Einmann-Einband; C – Mehrmann-Allband. Als Mehrmannstationen zählt auch eine DM 2-Station, die mit 2 OP's besetzt ist.

8. Logs:

Es sind die Vordrucke des Radioklubs der DDR zu verwenden. Für jedes Band ist ein extra Blatt zu verwenden. Die Abrechnung aller Blätter geschieht auf den Deckblattformularen „GST 20/D“. Die Zeit ist in GMT anzugeben. Der Prefix soll nur mit dem ersten QSO eingetragen werden. Das Deckblatt muß enthalten: Vor- und Nachname, Anschrift, Call und Unterschrift, die Teilnehmerart (A, B oder C). Bei Einbandbetrieb ist das Band auf dem Deckblatt anzugeben.

9. Die Diplome „100 OK“, „200 OK“, „300 OK“, und „S 6 S“ sowie „ZMT“ können beantragt werden, wenn die entsprechenden Stationen gearbeitet wurden oder wenn fehlende Stationen mit QSL's belegt werden können. In jedem Fall ist ein getrennter Antrag (Vordruck) zu schreiben und dabei die alphabetische Reihenfolge der Rufzeichen einzuhalten.

10. Logs sind bis 24. November 1966 an die Bezirksbearbeiter zu senden. Diese senden die kontrollierten Logs bis 7. Dezember 1966 an DM 2 ATL. Beiliegende Diplomanträge sind zu kontrollieren auf Übereinstimmung und an DM 2 ACB zu senden.

Ergebnisse des OKDX-Contest 1965

Einmann-Allband

DM 3 ZH	31527	DM 3 YYA	2538
DM 2 BYN	21505	DM 2 BDD	1872
DM 4 EL	14980	DM 2 AGE	1825
DM 2 AUF	13392	DM 2 BPB	1638
DM 3 LOG	10168	DM 6 ZAA	1608
DM 2 CJN	9850	DM 2 AMG	1080
DM 2 BDH	6125	DM 3 CG	700
DM 2 BLJ	5658	DM 2 BLK	285
DM 2 AZE	4950	DM 3 SDJ	187
DM 2 AIF	2688		

Einmann 3,5 MHz

DM 2 BNJ	3784	DM 2 BLL	774
DM 4 ZWL	2160	DM 2 AVI	451
DM 4 ZXH	2010	DM 2 AMF	330
DM 2 ABE	1424	DM 2 AEM	119
DM 3 WJL	1296	DM 2 AWH	90
DM 2 ANA	897		

Einmann 7 MHz

DM 2 BZN	1633	DM 3 ZQG	325
DM 3 VOK	555	DM 2 AWG	56
DM 2 AXO	392		

Einmann 14 MHz

DM 4 XGL	1140	DM 2 BFM	121
DM 2 BPK	204	DM 2 BDN	35

Einmann 12 MHz

DM 4 PKL	20		
----------	----	--	--

Mehrmann-Allband

DM 4 BO	33222	DM 4 XL	9900
DM 3 EN	29830	DM 3 ZN	9163
DM 3 NM	22098	DM 4 CF	4620
DM 4 LM	15904	DM 3 YF	4074
DM 3 ML	13450	DM 3 TF	2461
DM 3 RF	12322		

Neue CHC-Chapter 23 – Mitglieder

(bis 1. August 1966)

Nr. 65 DM 3 VOK, Nr. 66 DM 2 BCN, Nr. 67 DM 3 TPA, Nr. 68 DM 3 XPA, Nr. 69 DM 3 YPA, Nr. 70 DM 3 XIG, Nr. 71 DM 4 TKL, Nr. 72 DM 3 VBM, Nr. 73 DM 4 ZCM, Nr. 74 DM 4 XGL, Nr. 75 DM 3 OEE, Nr. 76 DM 2 AQI, Nr. 77 DM 4 HG, Nr. 78 DM-EA-25 42/L, Nr. 79 DM-2025/G, Nr. 80 DM 2 BBM, Nr. 81 DM 2 BVV, Nr. 82 DM 2 AMF, Nr. 83 DM 2 AFH, Nr. 84 DM 2 BOK, Nr. 85 DM 2 BXH, Nr. 86 DM 2 BJB, Nr. 87 DM 2 BPB.

Contestkalender

29. – 30. 10.	0000 – 2400 GMT	WWDX	fone
5. – 6. 11.		RSGB	7 mc CW
13. 11.	0000 – 2400 GMT	OKDX	CW
26. – 27. 11.	0000 – 2400 GMT	WWDX	CW

17. – 18. 12. TOPS 80 m CW
25. 12. DM-Jahresabschluß-contest

Die Ausschreibungen für den TOPS 80 m Activity und den Jahresabschlußcontest werden im nächsten Heft veröffentlicht.

DM-Award-Informationen

Das Diplom „WDH“ (Worked District Hamburg)

(Fortsetzung aus Heft 9/66)

Stationen aus DJ/DK/DL und DM benötigen insgesamt 26 Punkte, die wie folgt zu erwerben sind:

10 Punkte für 10 verschiedene QSOs mit den DOKs E Ø2 oder Z Ø7 mit dem QTH „Hamburg“, wobei 2 verschiedene Bänder benutzt werden müssen, und weitere 16 Punkte für QSOs mit den DOKs E Ø1 und E Ø3 bis E Ø9. Dabei zählen die letzteren 8 DOKs jeweils 2 Punkte, wenn sie auf 2 verschiedenen Bändern gearbeitet wurden.

Es müssen also alle 9 DOKs E Ø1 bis E Ø9 jeweils auf 2 Bändern nachgewiesen werden, wobei der VFDB-DOK Z Ø7 mit der QTH-Angabe „Hamburg“ dem DARC-Distrikts- und Ortsverbandskennner E Ø2 gleichgesetzt ist.

Andere europäische Stationen benötigen insgesamt 16 Punkte, davon 8 Punkte für 8 QSOs mit den DOKs E Ø2 oder Z Ø7 „Hamburg“ und je 1 Punkt für die übrigen aufgeführten DOKs. Für diese Bewerber zählt grundsätzlich jeder DOK außer DOK E Ø2 oder Z Ø7 1 Punkt, die Zweibandbestimmung entfällt dabei.

DX-Stationen benötigen insgesamt 12 Punkte, davon 4 Punkte für 4 QSOs mit den DOKs E Ø2 oder Z Ø7 „Hamburg“ und je 1 Punkt für die übrigen DOKs. Auch hierfür entfällt die „Zweibandbestimmung“. WDH-Manager ist Heinz Guettner, DL 1 IA, 02 Hamburg 70, Walddorferstraße 12, B.R.D. Die QSLs werden nicht mit eingesandt, wenn ihr Vorhandensein auf die übliche Art bestätigt wurde. Die Kosten für das WDH-Diplom betragen 1 Dollar oder 10 IRC.

Wettbewerb – 2. Etappe

Infolge eines Übermittlungsfehlers nannten wir im Heft 9/66, Seite 454, Leipzig als Spitzenreiter der 2. Wettbewerbsetappe. Die richtige Reihenfolge ist: 1. Berlin, 2. Leipzig, 3. Suhl. Wir bitten, den Fehler zu entschuldigen. Die Redaktion

UKW-Bericht

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

Konferenz der IARU-Region I in Opatija

Anlässlich der Konferenz der IARU-Region I in Opatija wurden vom Komitee B, das unter Leitung von OM van Dijk, PA \emptyset QC, stand, Fragen des UKW-Amateurfunks in der Region I behandelt. OM van Dijk hat bekanntlich als Nachfolger von OM Lickfeld die Leitung der VHF-Arbeitsgruppe der Region I übernommen.

Einer der wichtigsten Punkte der Beratungen war die Annahme eines Bandplanes für das 2-m-Band innerhalb der Region I. Danach gilt ab sofort folgende Einteilung:

144,00 ... 144,15 MHz nur CW, mit besonderer Erlaubnis, SSB zwischen 144,10 und 144,15 MHz zur Nutzung beim Funkbetrieb über Satelliten oder Ballonumsetzer.

144,15 ... 145,85 MHz beliebige Modulationsarten, entsprechend den Genehmigungen

145,85 ... 145,95 MHz Sendefrequenzen von Satelliten und Ballonumsetzern
145,95 ... 146,00 MHz Bakensender und Sonderdienste

Alle 2-m-Amateure werden hiermit aufgefordert, ihre Sendefrequenzen entsprechend diesem neuen Bandplan festzulegen.

Ein weiterer Tagungsordnungspunkt der VHF-Gruppe war eine Festlegung, daß alle Verbindungen über Umsetzeranlagen eine Sonderstellung innerhalb des Wertungssystems für DX-Rekorde und DX-Diplome sowie für aufzustellende Listen von gearbeiteten Ländern einnehmen sollen.

Für die Förderung der EUROPA-OSCAR-Projekte wurde vorgeschlagen, daß jährlich eine Summe von etwa 2000,- Schweizer Franken von der Region I zur Verfügung gestellt wird, um den Bau wenigstens eines europäischen Satelliten je Jahr durchführen zu können. Die Region I will alle Schritte unternehmen, um die Konstruktion des ersten EUOSCAR zu fördern. Der EUOSCAR (Region-1-Oscar) soll bekanntlich in der zweiten Hälfte des Jahres 1967 gestartet werden. Die von DJ 4 ZC konstruierten und im ARTOB erprobten Umsetzersysteme sollen für diesen EUOSCAR verwendet werden.

Die wissenschaftliche Arbeit und Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Instituten wurde ebenfalls in Opatija behandelt. Die Beobachtung von Verbindungen in der Ionosphäre, der Troposphäre und der Signale von Satelliten und Ballonen wurden als vorrangig genannt. Wir möchten in diesem Zusammenhang betonen, daß in DM bereits sehr gute Ansätze für eine aktive Mitarbeit der UKW-Amateure auf dem Gebiet der Amateurfunkbeobachtungen zu erkennen sind. Neben einem ständigen Kreis von Mitarbeitern, die der Arbeitsgruppe UKW-AFB unter Leitung von OM Peuker ständig Informationsmaterialien über ihre Beobachtungen zusenden und gleichfalls von der Arbeitsgruppe mit entsprechenden Unterlagen versorgt werden, finden sich weitere Amateure, auch unter den SWLs, die

PD 1966. QTH: Landstraße in der Nähe von Hermsdorf/Osterzgebirge in 804 m über NN. Die Station war bis auf den Modulator und Transverter vollkommen mit Röhren bestückt.

Foto: Senf



FUNKAMATEUR Nr. 10 · 1966

erkannt haben, daß eine Mitarbeit an diesem Zweig des Amateurfunks dankbar ist.

Alle SWLs sind aufgerufen, sich an der Beobachtung von Ausbreitungsbedingungen innerhalb des UKW-Bandes zu beteiligen. Um den Interessen an der UKW-Hörertätigkeit entgegenzukommen, ist vom Radioklub der DDR beschlossen worden, daß neben den bisher bekannten SWL-Diplomen nun auch ein VHFL-Diplom ausgegeben wird. Das Call dieser speziellen UKW-Hörer wird sich dann aus der Bezeichnung VHFL, der laufenden Nummer und dem Bezirkskennern zusammensetzen. Telegrafiekennnisse werden für diese Genehmigung nicht verlangt.

Um den Hörern einen weiteren Anreiz an der UKW-Arbeit zu bieten, werden alle vom Radioklub der DDR herausgegebenen UKW-Diplome, wie DM-QRA I, DM-QRA II, EUROPE-QRA I und EUROPE-QRA II unter gleichen Bedingungen, wie sie für Sendeamateure gelten, an die Empfangsamateure verliehen. Anstelle der gearbeiteten 2-m-Stationen treten bei Höramateuren die gehörten und bestätigten Stationen.

V. DM-UKW-Contest

Der diesjährige DM-UKW-Contest findet am ersten Wochenende im November statt. Er beginnt am Sonnabend, dem 5. und endet am Sonntag, dem 6. November.

Es sind 2 Durchgänge vorgesehen. 1. Durchgang von 19 Uhr bis 04 Uhr MEZ. 2. Durchgang von 04 bis 13 Uhr MEZ. Jede Station kann in jedem Durchgang einmal, d. h. insgesamt zweimal gearbeitet werden. Der Contest wird auf dem 2-m- und 70-cm-Band durchgeführt. Als Betriebsarten sind zugelassen A1, A3, F3 und SSB. Die Eingangsleistungen der Sender müssen den Lizenzbestimmungen entsprechen.

Folgende Gruppeneinteilung ist vorgesehen: 2-m-Feststationen, 2-m-Portable-Stationen, 70-cm-Feststationen und 70-cm-Portable-Stationen.

Die Empfangsstationen werden in 2 Gruppen eingeteilt: Gruppe H1 für 2-m-Betrieb und Gruppe H2 für 2-m- und 70-cm-Betrieb.

Die Punktberechnung sieht folgendes vor: Für Verbindungen im 2-m-Band 1 Punkt je km und im 70-cm-Band 5 Punkte je km. Für Empfangsstationen werden die gleichen Punkte angerechnet. Die Wertung erfolgt hier auf Grund der Entfernung zwischen der Empfangsstation und der gehörten Sendestation. Von der gehörten Station müssen die Zeit, das Call, QRA-Kenner sowie die z. Z. gesendete Nummer aufgezeichnet werden.

Die Abrechnung sollte auf den Standardslogs des Radioklubs erfolgen und spätestens bis zum 16. November an den UKW-Contestmanager, DM 2 BJJ, Volker Scheffer, 65 Gera, Am Sommerbad 2, gesandt werden. Maßgebend für die Einsendung ist der Poststempel.

Wir möchten alle OMs nochmals bitten, daß sie bei Beteiligung an diesem Contest ein Abrechnungs- oder Kontroll-Log einsenden.

UKW und Dezimeter

Bis zum August 1966 hat der Radioklub der ČSSR die von ihm herausgegebenen UKW-Diplome wie folgt verliehen:

VKV 100 OK 148 ×
WPX-Zone-15-U 81 ×

Für das UKW-Diplom VKV 100 OK wurden bereits eine Anzahl Zusätze für 200 OK ausgegeben.

Von vielen dänischen UKW-Amateuren wird auf 2 m mit Phasen- oder Frequenzmodulation gearbeitet. Bei großen Feldstärken besitzt diese billige Modulationsart bestimmte Vorteile gegenüber der AM. Die benötigte größte Bandbreite stört im 2-m-Band noch nicht. Ist jedoch der Modulationsindex kleiner als 1, so ist das Signal bei größeren Entfernungen schwieriger aufzunehmen. Damit FM-Stationen gut gearbeitet werden können, wird den UKW-Amateuren empfohlen, ihre Empfänger mit einem FM-Demodulator auszurüsten.

Von U. L. Rohde wurde im DL-QTC 5/1966 ein 2-m-Transistor-Konverter mit Röhreigenschaften vorgestellt. Für die HF- und die Mischstufe werden UHF-Metalloxyd-Feldeffekttransistoren (MOSFET) der Firma Texas Instruments (2 N 3822) verwendet. Dieser Feldeffekttransistor hat weitgehend die Eigenschaften der bekannten Röhre 416 A. Folgende Meßwerte wurden bei dem Mustergerät erreicht:

Vorstufenverstärkung	10 dB
Mischverstärkung	15 dB
Spiegelselektion	> 80 dB
Regelung der Vorstufe	35 dB
Rauschzahl	< 2 kTo
Antennenspannung für 1 % Intermodulation	800 mV
Zustoffeffekt für 3 dB Verstärkungsrückgang	300 mV

Kreuzmodulation von 1 % tritt auf bei einem Nutzsignal von 2 mV (unmoduliert) und einem Störsignal mit 300 mV Amplitude (40 % moduliert) im Abstand von 500 kHz.

Der erste australische Erdsatellit („Australis 1“) wurde von Funkamateuren in Melbourne entworfen und gebaut. Ende 1966 soll er mit einer US-Rakete auf die Umlaufbahn gebracht werden. Der Satellit mit einer Masse von 15 kg betreibt die Elektronik aus chemischen Batterien, die eine Lebensdauer von 3 Monaten garantieren. Der 2-m-Translator wurde bisher bei Ballonflügen getestet.

DX-Bericht

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

für den Zeitraum vom 1. 8. bis 30. 8. 1966 auf Grund der Beiträge von DM 2 BBK, 2 DEO, 2 CCM, 2 CSH, 2 ANH, 2 BTO, DM 3 YYA, 3 OXG, 3 VGO, 3 UEH, 3 YPD, 3 XNL, DM 4 YEL, 4 PKL, DM-EA-3407/G, SWL Siegert/L.

3,5 MHz

Erreicht: EU: HBØ SJ (2010), HB Ø AGN (2200), HB Ø AIW/MM (0135, Mittelmeer); AS: ZC 4 GP/p (0150); AF: 3 V 8 CA (2000).
Gehört: EU: OY 3 H (0030); AS: 4 X 4 (2010), W Ø GTA/8 F 4 (2245), TA 3 LU (0045); SA: PY 1 BTX (0400).

7 MHz

Erreicht: AS: 4 X 4 (2200, 0330), UA 9 (1900 ... 0800), EP 2 (0130, 0300), UD 6 (0300, 0700, 1000), OD 5 (1600), UH 8 (6000); AF: CR 6 (0215, 0700 im WAEDC); NA: W 1, 2, 3, 4, 8 (0000 ... 0600), VE 2 (0315); SA: PY (0200 ... 0630); EU: HB Ø AGH (0230).

14 MHz

Erreicht: AS: VS 6 DS (1630), OD 5 LX (1715), UH 8 (1730 ... 1800), JA (1430 ... 1830), UA Ø (1515, 1730), UW 9 (1515), 9 M 2 (1300, 1530), EP 2 (1500, 1700), ZC 4 (1930, 2100), 4 X 4 (0430 ... 1200), UL 7 (0700), XW 8 (0800), 9 V 1 (1945, 1745, 1400), W Ø GTA/8 F 4 (0200), TA 2 (1530), UD 6 (1800), XU 2 (0700); AF: 9 Q 5 (2000), CR 6 (1700, 0000, 0600), V Q 8 (1700), CN 8 (1930), 5 A 1 (1930), 7 G (1800), 9 J 2 (1800), ZS 6 (1500); NA: VP 7 (2230), W 1 ... Ø (1700 ... 0100), VE 1, 2, 3 (2000 ... 2300), VE 6, 7 (0600, 0700), FP 8 (2300), HP 1 (2200), CO 2 (2200), TI 2 (2100, 2345), YN 3 (0400), XE 1 (0430), KV 4 (0600), PJ 5 (0700), YS 5 (0600), FM 9 EX (1900 unlis); SA: CP 5 (2215, 0700), CX 3 (2230), YV (2000, 2300, 0100), PY (2300, 2100), HK 3, 7 (2200 ... 0000, 0700), CE 6 (2200, 0300), LU (0000), HC (0000, 0200, 0630), ZP 5 (2100, 2300, 0800), OA 4 (0600, 0630, 0345); OZ: VK 8 (1600), KG 6 (1930, 0700, 1500), ZL 3 (0500), VK 2, 3, 4 (0600 ... 0800); EU: JX (0600), ZB 2 (1815), TF (2300), UN 1 (2100), ZB 2 AR/MM (1645).

21 MHz

Erreicht: AS: MP 4 (2030, 1815), 4 X 4 (0730, 1600 ... 2200), ZC 4 (1800, 1900, 1930), JA (0600 ... 1300), 9 V 1 (0900, 1745), UL 7 (0900, 2000), UA 9 (1000, 2000), OD 5 (1000, 1800), EP 2 (1215, 1500), JY (1245, 1730); AF: 9 Q 5 (0900, 1230, 1530, 1900, 2345), 9 J 2 (0915, 1400, 1730), ZD 7 (1900), EL 2 (1930), EA 8 (1745, 1900), CR 7 (0900, 1430, 1930), 6 W 8 (2000), FL 8 (1630), CR 6 (1000 ... 1745), ZD 8 (1445), CN 8 (1130), 9 X 5 (1615), FR 7 (0645), 5 N 2 (1100); NA: VP 2, 6 (2330, 1930), VO 1 (1800), CO (2130), CM (2400), VE (2000, 1900), W 1 ... Ø (1430 ... 2400), WA 2 TBQ/KP 4 (2000); SA: CX 2 (1500), LU (1730, 2000 ... 2100), YV (1800), PY 1 ... 8 (1430 ... 2330), CP 5 (1515), OA 5 (1630); OZ: KG 6 AAY (1000, 1100); EU: I 1 ARJ/M1 (2230), HB Ø AGH (1800).

28 MHz

Erreicht: EU: UA 3, SM 1, OH 6, YO 8, GI, GM, G, F, GW (0700 ... 1500), 9 H 1 (1630); AF: ZS 6 (1345), 9 J 2 (1415).
Gehört: AF: CR 7 (1500), ZE 3 (1425), ZD 7 (0445), 9 J 2.

DX-Neuigkeiten:

Neuer Kenner für Jan Mayen ist JX. I 1 AV/M1 ist von San Marino aus QRV, QSL ist via I 1 AV. Der neue QSL-Manager von VP 6 PJ ist WB 2 UKP. OSL-Karten von LA 1 EE/P kommen am 29. 8. zum Versand. ZA 1 BB und 2 A 2 BA sind auf 20 m sehr aktiv. VQ 9 EF, eine neue Station auf

den Seychellen ist auf 15 m (SSB) QRV. QSL direkt mit Luftpost und 3 IRC's an BOX 191, Viktoria, Seychelles. 9 A 3 X beschwerte sich, daß die Aktivität von DM-Stationen auf 80 m sehr schlecht ist.

OSL-Karten von 6 Y 5 BB können zur Zeit wegen Postschwierigkeiten nicht versandt werden (QST August 66).

8 P 4 AG arbeitet aus Gambia (neuer Prefix) auf 14 110 kHz in SSB.

4 U 2 BZ ist auf 14 075 kHz in CW aus Brit. Guayana QRV. Desroches Insel, Maria Theresia Insel und die Minerva Riffe zählen ab 10. November 1965 als neue DXCC-Länder.

OY 2 G und OY 7 U sind Piraten.

CT 3 KD, ex CT 1 KD, wurde auf 21 MHz in CW und AM gehört.

HV 3 SJ, Dom, war OP bei HV 1 CN, jetzt QRV auf 14 MHz in SSB.

I Ø RB arbeitete von den Vereinten Nationen in Turin aus; QSL an I 1 RB.

DX-Adressen

VP 2 AZ	via W 5 EZE	9 Q 5	via ON 8 RA
ZD 7 RH	via G 2 IO	I 1 ARI/M1	via I 1 ZJG
YN 3 KM	via W 3 KD	HC 1 GC	via W 2 CTN
XW 8 RR	via W 2 CDN	7 C 7 XJ	via W 8 GIU
ZB 2 AR/MM	via G 3 TIF	HB Ø SJ	via W 2 CTN
HB Ø AGH	via HB 9 AGH	3 V 8 CA	via W 2 CTN
9 F 3 USA	via W 7 DK	VK 9 VG	via VK 6 RU
W Ø GTA/8F4	via 9 V 1 LP	ZD 9 A	via W 2 GHK
9 X 5 MH	via DL 1 ZK	9 Y 4 VA	via WA 2 CBB
TF 5 TP	via W 2 MUM	VS 5JC	via W 5 VA
CX 2 JM Salto City, Box 102		KC 4 US	via W 2 AF
TA 3 LU via Box 61 Adana		9 U 5 MY via Box 75, Usambura	
RAF Sigivi BFPO 51, Malta		8 F 2 ER via Box 405, Djakarta	

HP 1 AX via Panama 9/A Box 737/A

XE 1 LLN via Vera Cruz, Box 701

9 Q 5 HD via Box 8123, Leopoldville, Congo

9 Q 5 JR Box 949, Jakotville, Congo

9 J 2 IE via Box 1968, Lusaka, Rep. Zambia

9 H 1 Stationen via SWL 9 H 1 - 10 618, Dave Beggle.

7 Z 3 A Box 405, Dhaharan, Saudi-Arabia

7 X 2 VX W. Porter C-O US Embassy, Algier, Algeria

Yasme-Exp. QSL via Yasme-Foundation, Box 2025, Castro Valley, Calif., USA

LA 1 EE/p QSL via Hammarlund Box 7388, New York, N. J. 07 107, USA

EA 9 EO via G. A. Rerea, G. Tte. Arrabal 2, Ceuta, N. Africa

W 2 AF G. B., Reinhardt, 7 Beach Road, Port Jervis, N. Y., USA

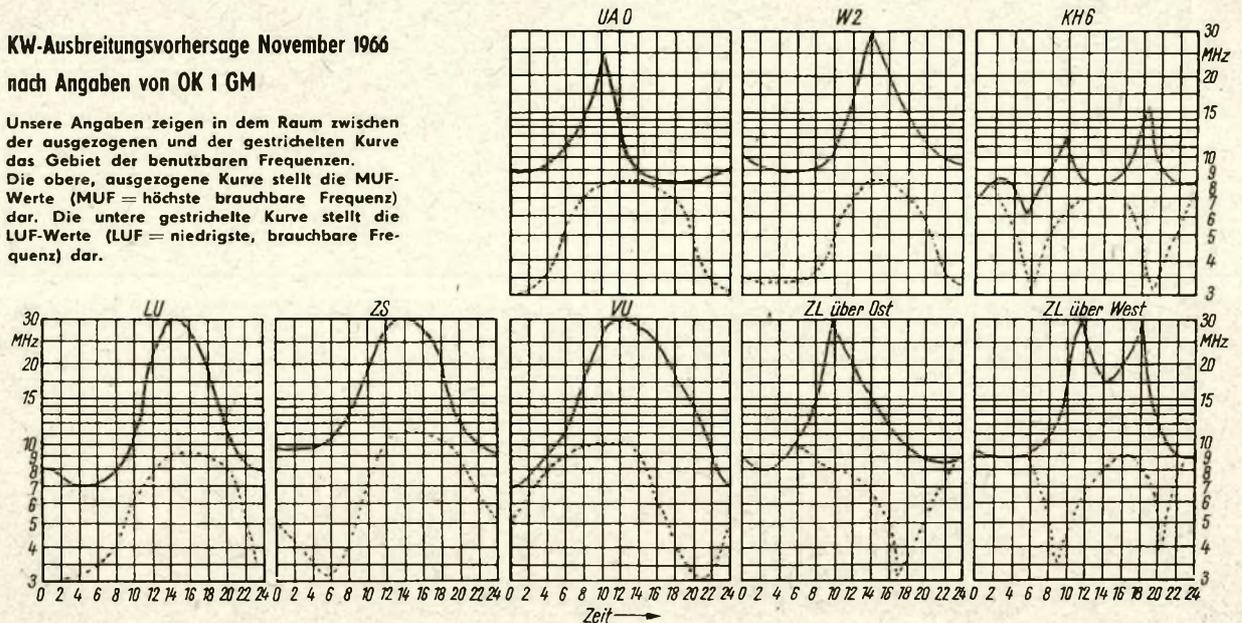
5 A 2 TZ P. O. Box 372, Tripoli, Libya.

Tnx fer Mitarbeit und Vy 73 es best DX

9 Y 4 LZ	via G 3 LZZ	6 Y 5 BS	via VE 3 BS
ET 3 AC	via K 3 CGC	9 M 6 AP	via G 3 TXE
ET 3 WH	via W 7 TDK	XW 8 BD	via K 1 BFX
VP 7 NW	via W 3 CTN	VQ 8 AW	via G 3 TPH
MP 4 TBO	via VE 1 AKZ	VP 5 BP	via W 2 CTN
KZ 5 JF	via K 8 JAD	KL 7 BZO	via W 3 KT
PZ 1 BW	via VE 3 EUU	FG 7 TD	via W 2 CTN
SU 1 DL	via DL 6 PE	EL 2 AG	via DJ 5 DC
VS 9 HRV	via VS 9 ARV	EA 6 AR	via DL 7 FT
ZD 7 IP	via K 2 HVN	KX 6 EN	via W 1 MV
HB Ø AFM	via HB 9 AFM	VK 9 GN	Box 73, New Karumpa
6 O 6 BW	via W 4 HKJ		Neu Guinea
ET 3 WH	via W 7 TDK	HS 1 P	via W 4 LCY
K 2 RUR/3 V 8	via W 2 GHK	XW 8 BM	via K 8 DBP
W Ø YKD/KS 4	via WA 4 PXP	CR 5 SP	via W 2 GHK
VK 2 AHT	via G 3 AOO		

KW-Ausbreitungsvorhersage November 1966 nach Angaben von OK 1 GM

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



Ergänzungen und Änderungen zur DM-Rufzeichenliste

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

Bezirk Suhl

DM 2 BXK	Fajbender, Tillmann, Ilmenau II, Bl.C.Zi.322	1
DM 2 BYK	Osterberg, Helmut, Ilmenau, Internat C der TH	1
DM 4 ZFK	Müller, Helmut, Neuhaus/Rwg., Schwarzburger Str. 19	S
DM 4 YFK	Friedrich, Wilhelm, Neuhaus/Rwg., Fabrikstraße 8	S
DM 4 XFK	Süßenbach, Peter, Neuhaus/Rwg., Sonneberger Straße 100	S
DM 4 WKF	Effenberger, Werner, Neuhaus/Rwg., Eisfelder Straße 17	S

Bezirk Leipzig

DM 4 ZPM	Richter, Michael, Leisnig/Sa., Gorschwitzer Gasse 23	2
----------	--	---

Bezirk Gera

DM 3 IJ	Franz, Dieter, Gera, Oststraße 26	S
DM 3 JBJ	Leonhard, Bernd, Gera, R.-Fischer-Straße 11	2
DM 3 KCJ	Schneider, Dietrich, Jena, Hufelandweg	2
DM 3 JCJ	Häufler, Horst, Jena, Friedenstraße 25	2
DM 3 ICJ	Laska, Rolf, Jena, Ricarda-Huch-Weg 26	2
DM 3 TSJ	Rust, Reinhard, Jena, Tatznenpromenade 35	2
DM 3 SSJ	Dehncke, Jörg, Jena, Freiheitsstraße 24	2
DM 3 MJZ	Müller, Heinz, Hermsdorf, Erich-Weinert-Straße 2	S
DM 4 OJ	Eichholz, Kurt, Hermsdorf, K.-Eisner-Platz 1	1
DM 4 SDJ	Volker, Werner, Saalfeld-Gorndorf, Am Anger 17	2
DM 4 TJJ	Hoffmann, Rüdiger, 66 Greiz, Kirchplatz 3	2
DM 4 SJJ	Zaumzeil, Günther, Mohlsdorf, Goethestraße 12	2
DM 6 YAJ	Detmer, Jürgen, Gera, Ebelingstraße 1	1
DM 6 XAJ	Thiem, Winfried, Gera, Karl-Liebknecht-Straße 40	1

Bezirk Frankfurt

DM 4 KCE	Weise, Paul, Neuenhagen, Am Umspannwerk	S
DM 3 MEE	Zimmermann, Arno, Frankfurt, Lessingstraße 11	2
DM 3 TDE	Schalipp, Wilfried, Bad Freienwalde, Fischerstraße 27	2
DM 3 UDE	Merker, Gottfried, Bad Freienwalde, Sonnenburger Straße 3	2
DM 3 ZCE	Marquardt, Wolf, Frankfurt-Markendorf, Wildbahn 14	2
DM 3 PBE	Meyer, Volkert, Eisenhüttenstadt, Diehloer Straße 6	2
DM 4 HE	Klüsel, Klaus, 121 Gusow, Hauptstraße 28	S

Bezirk Magdeburg

DM 3 OGG	Czech, Bernhard, Gardelegen, Bahnhofstraße 91	2
DM 3 NGG	Isenberg, Hans, Gardelegen, Nikolaistraße 16	2

DM 3 OXG	Villock, Bernhard, Halberstadt, W.-Rathenau-Straße 10	2
DM 3 NXG	Lehmann, Rüdiger, Halberstadt, Oehlerstraße 7a	2
DM 4 WMG	Weidehaas, Gerhard, Magdeburg, Leipziger Straße 44	2
DM 4 WOG	Becker, Udo, Klein-Oschersleben, Nr. 76	2
DM 4 YQG	Krolop, Manfred, Magdeburg, Editharing 3	2
DM 4 XQG	Schott, Eberhard, Magdeburg, Editharing 5	2
DM 4 WQG	Wohlbür, Ilse, Magdeburg, Editharing 3	2
DM 6 AG	Fuhrmann, Willy, Magdeburg, Völpkerstraße 17	1
DM 2 BOG	Lechner, Wolfram, Magdeburg, W.-Raabe-Straße 7	1
DM 2 AJG	Pälecke, Dieter, Gardelegen, Letzlingerstraße 21	2
DM 3 ZGG	Reißberg, Dieter, Lindstedterhorst/Gardelegen, Dorfstraße 2	2
DM 3 YGG	Riek, Joachim, Wollenhagen über Gardelegen, Dorfstr. 20	2
DM 3 VGG	Priebs, Roland, Gardelegen, OdF-Straße 56	2
DM 3 UGG	Stiebnitz, Reinhard, Gardelegen, Bornemannstraße 4	2
DM 3 MGG	Kampe, Wolfgang, Solpke über Gardelegen, Sachauer Weg 4	2
DM 3 LGG	Leinert, Gabriele, Gardelegen, R.-Breitscheid-Straße 26	2
DM 3 KGG	Stach, Siegfried, Oibisfelde, Am Bahnhof 1	2
DM 3 JGG	Isenberg, Gerhard, Gardelegen, Nikolaistraße 16	2

Bezirk Berlin

DM 6 KAO	Breitenstein, Siegfried, 1055 Berlin, Winsstraße 2	S
DM 6 JAO	Weese, Kurt, 1055 Berlin, Paul-Grasse-Straße 4	S
DM 6 IAO	Wollenweber, Heinz, Berlin N 54, Templiner Straße 6	S
DM 6 GAO	Gartke, Siegfried, 1055 Berlin, Greifswalder Straße 119	S
DM 6 FAO	Steinicke, Bernd, 104 Berlin, Auguststraße 83	S
DM 6 IAO	Schreiber, Peter, 104 Berlin, Bergstraße 24	S
DM 4 PCO	Adler, Horst, Wünsdorf, Luisenstraße 30	S
DM 4 THO	Geike, Georg, Berlin-Altglienicke, Wolfmarsteig 23	S
DM 3 LBO	Schulz, Joachim, 1055 Berlin, Greifswalder Straße 118	S
DM 3 MTO	Schulz, Michael, 1035 Berlin, Gryphiusstraße 3-4	S
DM 4 SPO	Bonatz, Norbert, Berlin-Grünau, Adlgestell 389	2

Bezirk Erfurt

DM 3 WI	Günther, Peter-Heinz, Arnstadt, Arnberger Straße 32	1
---------	---	---

Berichtigung

FUNKAMATEUR, Heft 7, Seite 359:

Unter Bezirk Dresden ist das Rufzeichen von Gerhard Hübner DM 4 UOL nicht VOL.

Ausgegebene Diplome

WADM III cw

Nr. 331 HA 1 KVM, Nr. 332 HA 3 GF, Nr. 333 UF 6 KPE, Nr. 334 UQ 2 GA, Nr. 335 DM 2 APE, Nr. 336 DM 3 NBJ, Nr. 337 DM 3 LOG, Nr. 338 DL 3 MO, Nr. 339 YO 3 CR, Nr. 340 DM 2 BLK

WADM IV cw

Nr. 1882 UA 4 KWB, Nr. 1883 UF 6 FN, Nr. 1884 UW 3 EY, Nr. 1885 UA 3 KWI, Nr. 1886 UP 2 BF, Nr. 1887 UT 5 HT, Nr. 1888 UA Ø BZ, Nr. 1889 UA 4 ZA, Nr. 1890 UA 3 XL, Nr. 1891 DM 3 WG, Nr. 1892 DM 2 AWA, Nr. 1893 HA 9 KOL, Nr. 1894 DJ 9 RT, Nr. 1895 YO 3 RG, Nr. 1896 DJ 9 NA, Nr. 1897 DL 8 IH, Nr. 1898 DJ 2 EL, Nr. 1899 DM 6 AA

WADM III fone

Nr. 13 DM 2 APE, Nr. 14 DM 2 AUD

WADM IV fone

Nr. 293 DL 3 IX, Nr. 294 DM 3 YDD, Nr. 295 DM 3 ZWH

RADM I

Nr. 2 OK2-1393

RADM II

Nr. 9 DM-Ø757/M, Nr. 10 DM 2351/T

RADM III

Nr. 178 OK1-13026, Nr. 179 OK1-7417, Nr. 180 DM 2589/M

RADM IV

Nr. 788 OK1-6701, Nr. 789 OK1-16705, Nr. 790 OK1-12625, Nr. 791 DM 2066/E, Nr. 792 DM-EA-2839/G, Nr. 793 DM-1890/N, Nr. 794 DM-2386/N, Nr. 795 DM-1986/N, Nr. 796 DM-1604/D, Nr. 797 DM-EA-2605/H, Nr. 798 DM-EA-2762/M, Nr. 799 DM-EA-2838/G, Nr. 800 HA5-115, Nr. 801 HAØ 525, Nr. 802 OK1-10803, Nr. 803 DM-2306/D, Nr. 804 UA3-12982, Nr. 805 UA3-18755, Nr. 806 UA9-69074, Nr. 807 DM 2305/D, Nr. 808 DM-EA-3152/G, Nr. 809 DM-EA-2917/M, Nr. 810 HA1-421

DM-DX Club-Award

Nr. 22 ZC 4 GB, Nr. 23 DM 2 BTO, Nr. 24 DM 2 DEO, Nr. 25 DM-1533 N, Nr. 26 OK 2 BCH, Nr. 27 DM-1981/F, Nr. 28 UT 5 EH, Nr. 29 UW 9 PT, Nr. 30 UA 4 KEA, Nr. 31 UQ 2 II, Nr. 32 DM-2025/G, Nr. 33 OE 5 CA, Nr. 34 OK 3 CEG, Nr. 35 OK 3 CDY, Nr. 36 DM 2 CEL, Nr. 37 DM 2 A'IL, Nr. 38 DM 4 WKL, Nr. 39 DM-2542/L

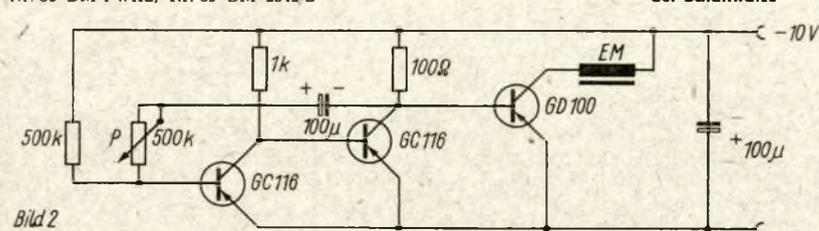


Bild 2

Elektronische Schaltuhr mit Transistoren

Um das tägliche Aufziehen meines Weckers zu umgehen, baute ich ihn wie folgt um: Die Feder und die Unruhe wurden ausgebaut. Die Zähne des Zahnrades, welches in der Minute eine Umdrehung macht, wurden schräg angefeilt, so daß die Sperrfeder und die Feder am Anker gut anliegen (Bild 1). Wenn der Elektromagnet den Anker anzieht, rückt das Zahnrad einen Zahn weiter. Die Anzahl der Zähne beträgt im Mustergerät 30. Daraus ergibt sich, daß der Magnet alle 2 s einmal anziehen muß. Danach wurde der Impulsgeber dimensioniert. Da mir kein Leistungstransistor mit großer Stromverstärkung zur Verfügung stand, wurde die Schaltung nach Bild 2 entwickelt. Die Stromaufnahme liegt unter 1 A. Bei Netzbetrieb mit einem 20-VA-Trafo betragen die jährlichen Stromkosten 5,- MDN. Die Schaltung und der Wecker wurden ohne Netzgerät in ein Gehäuse eingebaut. Der Magnet erhielt rund 250 Windungen, 0,5 Ø CuL. Mit P wird die Ganggenauigkeit geregelt. Die beiden Federn wurden aus Zelluloid hergestellt, der Magnet erhielt eine dünne Gummiaufgabe. Dadurch geht die Uhr geräuschlos. Da diese Schaltuhr speziell für Rundfunkempfänger konstruiert wurde, erhielt die Achse des Stundenzeigers eine Schaltwalze, die 1 : 24 untersetzt ist. Die Zeitabschnitte, in denen der Empfänger ausgeschaltet sein soll, werden auf der leitenden Walze lackiert (Bild 3). Damit ist es unmöglich geworden, daß das Ausschalten vergessen wird. Man kann mehrere Programme auflackieren (z. B. für Sonntag). Diese Uhr befriedigt alle Ansprüche, die an eine wartungsfreie Schaltuhr gestellt werden, dabei ist die Ganggenauigkeit erstaunlich.

E. L. Labitzke

Bild 1: Prinzip der Zahnrad-Fortschaltung

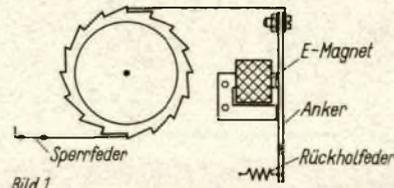
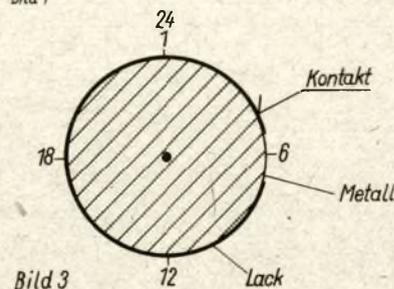
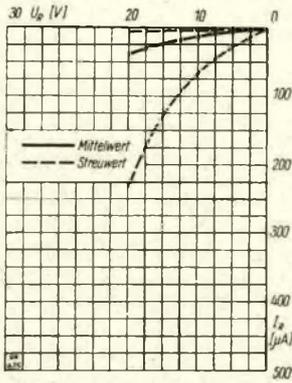


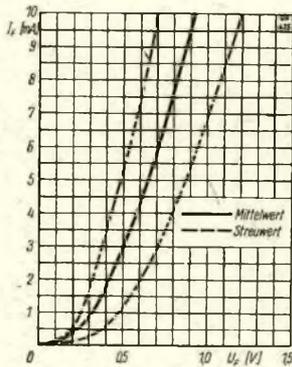
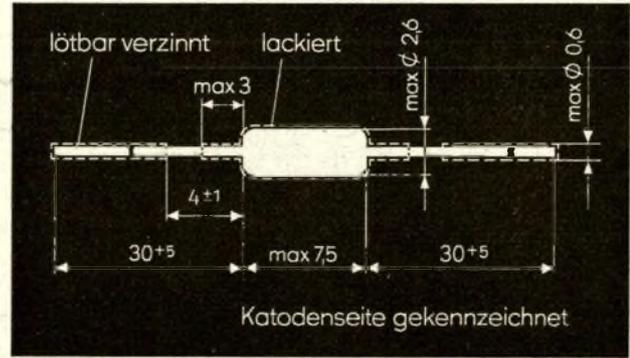
Bild 2: Elektronische Schaltung für die Erregung des Elektromagneten EM

Bild 3: Ansichtsskizze der Schaltwalze

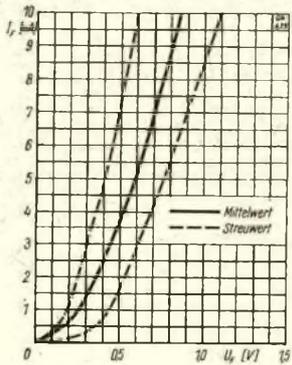




Sperrkennlinie
bei $t_a = 25\text{ °C}$



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



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

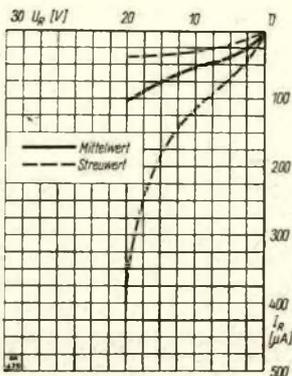
Elektronik — Wegbereiter des technischen Fortschritts

Universaldiode GA 100 (OA 625)

Kennwerte bei $t_a = 25\text{ °C}$

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

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



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



electronic

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

KLEINANZEIGEN

Verkaufe: Oszillograf 40 mm, 280,—, 60 mm, 380,—, 70 mm, 480,—; HF-Generator, 9 bis 90 MHz, mit Bildmustergenerator, 310,—; Elektron. stab. Netzger., 150,—; Antennenverst. Bd. III, 120,—; NF-Mischpultverstärk., 150,—; Röhren B 43 M 1, 160,—; EF 3/7/11/12/13/14/80/85/86/89/96, UF 80/85/89, EL 12 N/34/84, ECL 81/82, PCL 81/82, EC 760, je 8,—; LS 50/P 50/SRS 552, je 30,—, u. a. Typ. Ang. RA 98389 DEWAG, 701 Leipzig, PSF 240

Verk. Oszillograph für 190,—; suche Transistor ZF Verstärk. für 10,7 Mhz. **Klaus Körber**, 63 Ilmenau, Schollstraße 6 c

Suchen dringend guten Tx für 80, 40 u. 20 m. Angebote an **K R C Wittenberg, VEB Gummi-Werke „Elbe“ GST 4602 Wittenberg-Piesteritz**

Verkaufe Tornisterempfänger, „Berta“, mit P 2000 Röhrenbestückung, ohne Netzteil, für 200,—. **Fritz Kuhlisch**, 796 Luckau NL., Brauhausg. 32

Verkaufe weg. Auflösung: Meßsender, Wobbelgenerator, Service-Oszi EO 1/71, Röhrenvoltmeter, Grid-Dip-Meter RM II, Gütefaktormesser, LC Meßgerät, Leistungsmess., Gesamtpr. 2400,—, evtl. auch einz. **RO 2392 DEWAG**, 1054 Berlin

Suche Resonanzmesser RM I und RM II, Quarz 500 kHz oder 100 kHz zu kaufen. **Erich Schmidt, 1701 Kloster-Zinna, Hauschtecklust**

Verk. Widerstände unbeschriftet 0,1—3 W, etwa 1000 St. 50,—. **Michael Josch, 1532 Kleinmachnow, Franzosenfichten 32**

Verk. Röhren 1x ECC 82, 2x DAF 191, 1x DK 96, 2x DF 191, 2x DF 96, 1x DL 192, 1x DL 96, je 10,—. Suche 1 Leiterplatte für Mikki. **Günter Wiegleb, 5501 Sundhausen, Kesselberg 18**

Suche Drehko 100 pF/250 V und KW-Empfänger Dabendorf o. ä. VX. Angeb. a. **Jürgen Hübner**, 20 Neubrandenburg, PSF 5498

Verk. EF 96, EAA 91, EF 14, AB 2, Stck. 3,—; EYY 13, ECC 81, EBF 80, ECL 81, ECC 91, ECH 81, EF 80, EF 85, Stck. 5,—; LV 3, 10,—; SRS 552, GU 50, 25,—; GU 32, 30,—. Zuschr. unt. **RO 02443 DEWAG**, 1054 Berlin

Antennenrotor, evtl. auch defekt, dringend gesucht. **P. Freyberg**, 7022 Leipzig, Schillerweg 1

Verkaufe guterhalt. Empfänger „Ilmenau W 210“, 150,—. **H.-K. Günther**, 563 Heiligenstadt, Dingelst. Str. 22, Ruf 2444

Suche dringend das Buch von Springstein „Einführung in die KW u. UKW Empfangstechnik. **Hein-Uwe Lux**, 485 Weißenfels/Saale, Bachstraße 11

Verkaufe Osziröhre B 10 S 6, 80,—; SRS/552, SRS 4452, SRS 4451, 50,— bis 70,—; 2 m Quarze 8 u. 24 Mhz, 40,—; 26 Mhz, 50,—; Stabis 280/80, 20,—. Hochwert. Drehmelder, 70,—. Alles neuwertig, kompl. 2 m Doppelsup. Preis a. Anfr. Angeb. u. **MJL 3108** an DEWAG, 1054 Berlin

Suche „Funkamateure“, Heft 10/1965. Biete „Funkamateure“, Heft 10, 11 u. 12/1962. **Hans-Joachim Schart**, 50 Erfurt, Am Hügel 14

Zum Verkauf werd. preisgünstig angeb.: RX Super 3x KW 2,4 b. 26,0 Mc 1x MW 550—1600 Kc. 200,— MDN; RX Super 4x KW 80, 40, 20, 10 m, 150,— MDN; Torn. E. b. m. Netzteil z. Ausschacht., 80,— MDN; Mikki 120,— MDN; Toni 180,— MDN; Plattensp. sow. Motor B 068 C 78 U/min., 20,— MDN; Verstärkeranl. 25 Watt m. Empf. Super — auch einz. abzugeb. — 280,— MDN; HF NF u. UKW Transist., Drehkos, Sternchen, defekt, 70,— MDN; Fernsehkanalwähl., Antennverstärk., UKW Vorseit., Bandf., Spulensätze, Trafos, Lautspr., Teile f. T 100 u. vieles mehr. Anfragen unt. **MJL 3111** an DEWAG, 1054 Berlin

Kaufe All. od. KW-Empfänger, auch Tausch geg. gut. kommerz. Meßsend. 30 KHz — 30 MHz. Angebote **MJL 3109** an DEWAG, 1054 Berlin

Biete fast neue EL 36 je 15,— MDN, EL 84 je 8,— MDN, ohne Garantie, zum Verkauf. Zuschriften unter **MJL 3110** an DEWAG-Werbung, 1054 Berlin

Suche dringend Röhren: AD 1 1x, RS 241 2x. **Peter Schulz**, 75 Cottbus, Dammaschke All. 37

Verkaufe Röhren d. A, B, C, E, K, U, RE u. Zahlenserie und Urdoxe 1 b. 6 MDN. Zerhacker, Lautspr., Drehkos u. a. Baut. preisw. n. Anfr. **Trobitsch**, 7126 Mölkau, Hugo-Axt-Str. 33

Anzeigenaufträge

für **FUNKAMATEUR** nehmen entgegen:

DEWAG WERBUNG BERLIN

102 Berlin, Rosenthaler Straße 28-31
oder die DEWAG-Betriebe
und -Zweigstellen in den Bezirken der DDR

Nächster Anzeigenschlußtermin:

für Heft Nr. 12
am 20. Oktober

VEB INDUSTRIEVERTRIEB RUNDfunk UND FERNSEHEN

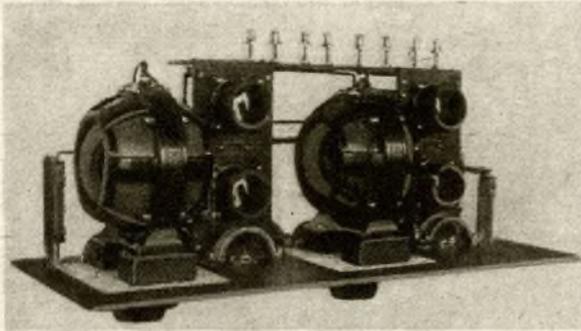
cq.....cq.....cq.....

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



RFT-Fachfiliale „funkamateure“

Dresden, Bürgerstraße 47 — Ruf: 547 81



Veteranenparade

bruch der Anschlußdrähte (B) S. 178 – Regulierung der Klangdynamik S. 179 – Aus der ausländischen Presse: Tonloses Hören des Fernsehprogramms S. 180 – Buchbesprechungen 3. und 4. Umschlagseite – (B = Bauanleitung).
G. Werzlau, DM-1517/M

Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 6/66

Im ZK der KPdSU und Ministerrat der UdSSR S. 1 – Funksport bei der Sparta-kiade der Völker der UdSSR S. 2 – Geräte für die Landwirtschaft S. 4 – Zur Vorbereitung des 50. Jahrestages der Oktoberrevolution S. 6 – Berichte von Polarstationen S. 6 – Bericht aus Rostow S. 10 – Funkwellen erforschen einen Planeten (Venus) S. 12 – Neue Ausschreibungen in der Fuchsjagd S. 14 – Liste der Rekorde und Bestleistungen sowjetischer Funksportler S. 15 – KW- und UKW-Nachrichten S. 16 – Durchführung von Fuchsjagdwettkämpfen (Fortsetzung der Einführungsreihe) S. 19 – ABC des KW-Sports: Der Weg zum KW-Amateur S. 20 – Fernsehempfänger „Radi-B“ S. 22 – Reparaturhinweise, Erfahrungsaustausch S. 24 – Verstärkerblock für Transistorempfänger (ZF- u. NF-Verstärker) S. 26 – Thermostabilisierung von Transistoren-Leistungsverstärkern S. 28 – Anfertigung von Zwischenschaltungen zur Vorbereitung gedruckter Schaltungen S. 31 – Anfertigung eines Tonabnehmers aus einem Transistor S. 32 – Autosuper AT 64 Mittelblatt – Automatische Lautstärkeregelung bei Transistorempfängern S. 34 – NF-Verstärker hoher Qualität (Fortsetzung aus Heft 4 u. 5 S. 37 – Automatisches Gerät für die Prüfung von Kondensatoren (als Kontrollgerät bei der industriellen Fertigung gedacht) S. 38 – ZF-Filter mit Ferritringen S. 40 – Transportables Unterrichtsgerät für Klassen von 36–40 Schülern S. 42 – Transistorsuper für den Anfänger S. 45 – Für Liebhaber der Tonbandtechnik S. 50 – Spielzeug-Tonbandgerät (Fortsetzung aus Heft 5) S. 52 – Aus dem Ausland S. 55 – Elektronisches Zündungssystem für Verbrennungsmotoren S. 58 – Transistorisiertes Relais für Fahrtrichtungsanzeiger S. 60 – Konsultation S. 62. F. Krause, DM 2 AXM

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“, Nr. 8/66

Interview mit dem Vorsitzenden der zentralen Sektion Radio über die Pläne der Radio-Amateure des SVAZARM S. 1 – Bericht über die Beratung der I. Region IARU vom Mai d. J. S. 2 – Bericht über die tschechoslowakische Meisterschaft in Mehrkampf und Fuchsjagd mit dem Ergebnis S. 3 – Für junge Funkamateure: Messen der Charakteristik einer Diode S. 5 – Transiwatt 3. Fortsetzung der Baubeschreibung aus dem Heft 5/66 S. 6 – Die

Funkamateure und das programmierte Lernen (Darlegung der Prinzipien des programmierten Lernens) S. 10 – Beschreibung eines Stereophonie-Analysators S. 12 – Zenerdioden und Nuvistoren aus der sowjetischen Produktion S. 14 – Beschreibung des Transistorkleinsupers „Monika“ S. 16 – Bauanleitung für ein elektronisches Voltmeter mit linearem Ohm-Meter (Titelbild) S. 18 – Baubeschreibung eines transistorisierten Konverters für das 70-cm-Band S. 20 – Qualitativer Demodulator für RTTY-Empfang S. 23 – Ausbreitungsvorhersage, Rubrik für junge Funkamateure, SSB, DX- und UKW-Bericht S. 25.

Med. Rat Dr. med. K. Krogner, DM 2 BNL

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 6/66

Kurzmeldungen aus dem In- und Ausland, u. a. Neuheiten der japanischen Elektronik, Ausstellung von Meßgeräten für die Biochemie, Künstlicher Mondsatellit „Luna 10“ S. 129 – 3-Bereichs-Transistor-Rundfunkempfänger (ausführliche Bauanleitung) S. 132 – Netzanschluß für Blitzlampen S. 138 – Hinweise für Anfänger: Der Transistor, Teil I S. 140 – Aus der ausländischen Presse: Transistorisiertes Thermometer S. 142 – Oszillograph für den Fernsehservice S. 143 – Der polnische Kurzweller (Berichte, Neuigkeiten, Mitteilungen, Ergebnisse) S. 145 – Miniatur-UKW-Generator (Prüfstift) S. 151 – Neue Schaltungen des Rahmenimpuls-synchronisationsseparators S. 151 – Buchbesprechungen 3. und 4. Umschlagseite.

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 7/66

Kurzmeldungen aus dem In- und Ausland, u. a. Neues HF-Röhrenvoltmeter, Neue Methode zur Züchtung von Germaniummonokristallen S. 153 – Was hört man auf der anderen Halbkugel? (TV- und Rundfunkgeräte aus Südamerika) S. 155 – Die Germaniumfotodiode FG 2 S. 158 – Frequenzmodulation in der Quarzgeneratorstufe S. 161 – Transistorzeitgeber für die Dunkelkammer (timer) (B) S. 162 – Der Fernsehempfänger „Zefir 1731“ (Beschreibung, Schaltbild, techn. Daten) S. 165 – Netzteil für den Empfänger „Selga“ (B) S. 168 – Hinweise für Anfänger: Der Transistor, Teil II S. 170 – Der polnische Kurzweller (Neuigkeiten, Mitteilungen, Ergebnisse, u. a. das Statut des SP-DC-Clubs) S. 173 – Die Radioamateurbewegung in Lubelszczyz S. 177 – Schutz des Transistors vor dem Ab-

Aus der ungarischen Zeitschrift „Radiotechnika“ Nr. 7/66

Bemerkungen am Rande der Budapester Messe (Leitartikel) S. 241 – Budapester Internationale Messe (BNV) 1966 (Bildbericht) S. 242 – Transistoren-Schaltkreise (Dioden-ODER-Schaltung) S. 246 – Typisierung und Bezeichnung von Thyristoren S. 248 – Entwurf eines einfachen Transistor-ZF-Verstärkers S. 249 – Einige Worte über den Maser S. 250 – Mikrowellentechnik-Impedanz und Admittanz S. 254 – CQ ... CQ ... CQ ... de G 3 CED/M/HA, QTH: Budapester Messe S. 257 – SSB-Grundlagen (Fortsetzung) S. 258 Grundlagen des Farbfernsehens S. 260 – Impulstechnische Messungen an der Zeilen-Endstufe der Fernsehempfänger „Favorit“ und „Horizont“ S. 262 – Einfache Fernseh-Dachboden-Antenne S. 266 – Für den jungen Radioamateure (Über Kondensatoren) S. 268 – Ein Taschenradio mit 7 Transistoren für MW und KW S. 271 – Kühlrippen zu Leistungstransistoren S. 273 – Nachträglicher Einbau der Kurzweile in den Taschenempfänger „Sokol“ S. 274 – Neue Röhrenvoltmeter der EMC S. 275 – Der Kleinempfänger „Dallam“ S. 277 – Spitzen-Dioden S. 279 – Service-Ratschläge für das Tonbandgerät „Calypso M-8“ S. 281. J. Hermsdorf, DM 2 CJN

In diesem Monat

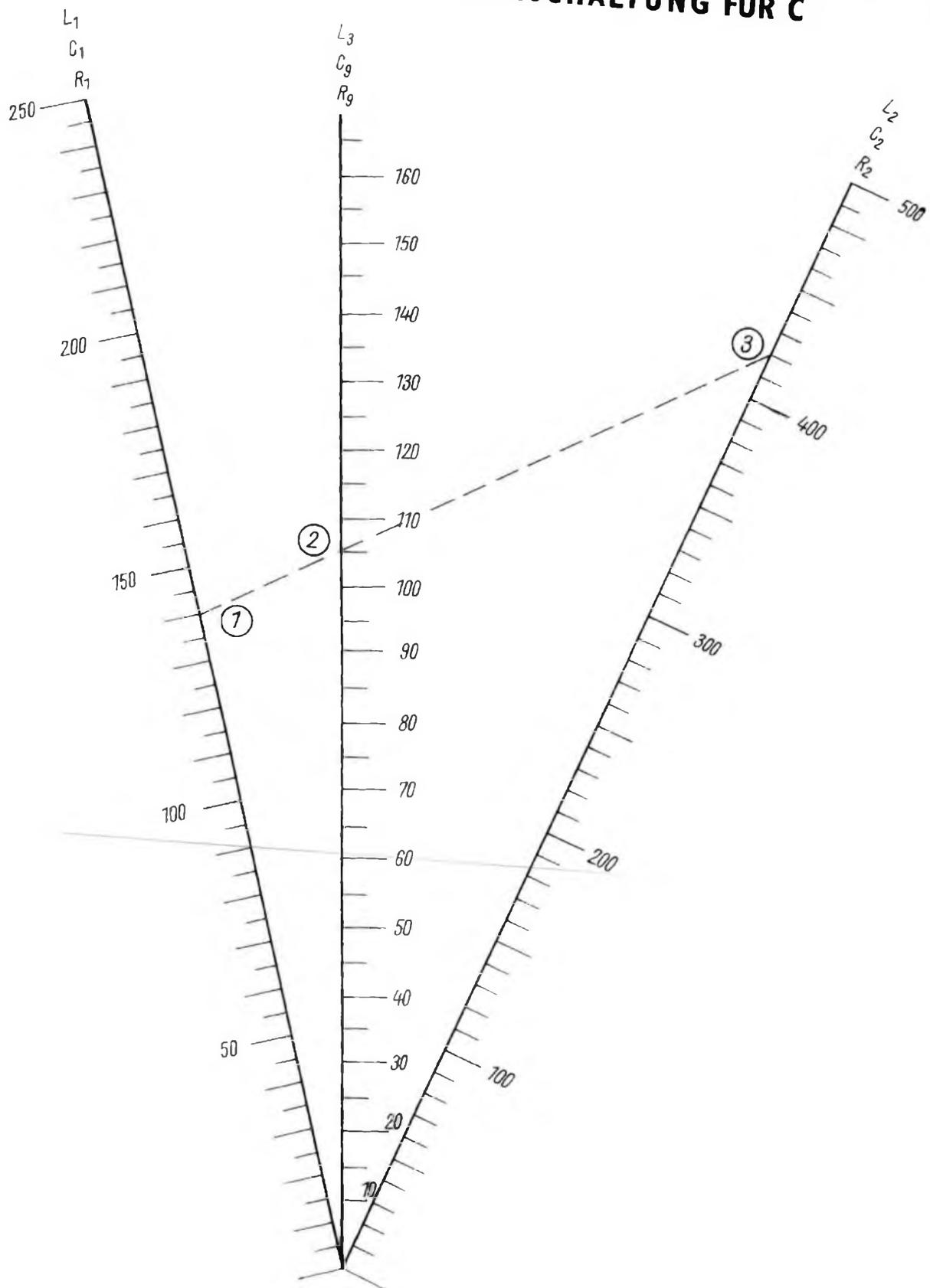
- 1956 Stiftung der Diplome WADM und RADM
- 10./11. 10. 1959 Erster internationaler Contest der Funkamateure der DDR (WADM-Contest) aus Anlaß des Jahrestages der DDR
- 6. 10. 1962 Gründung des Radioklubs der DDR
- 1962 Erster DM-UKW-Contest

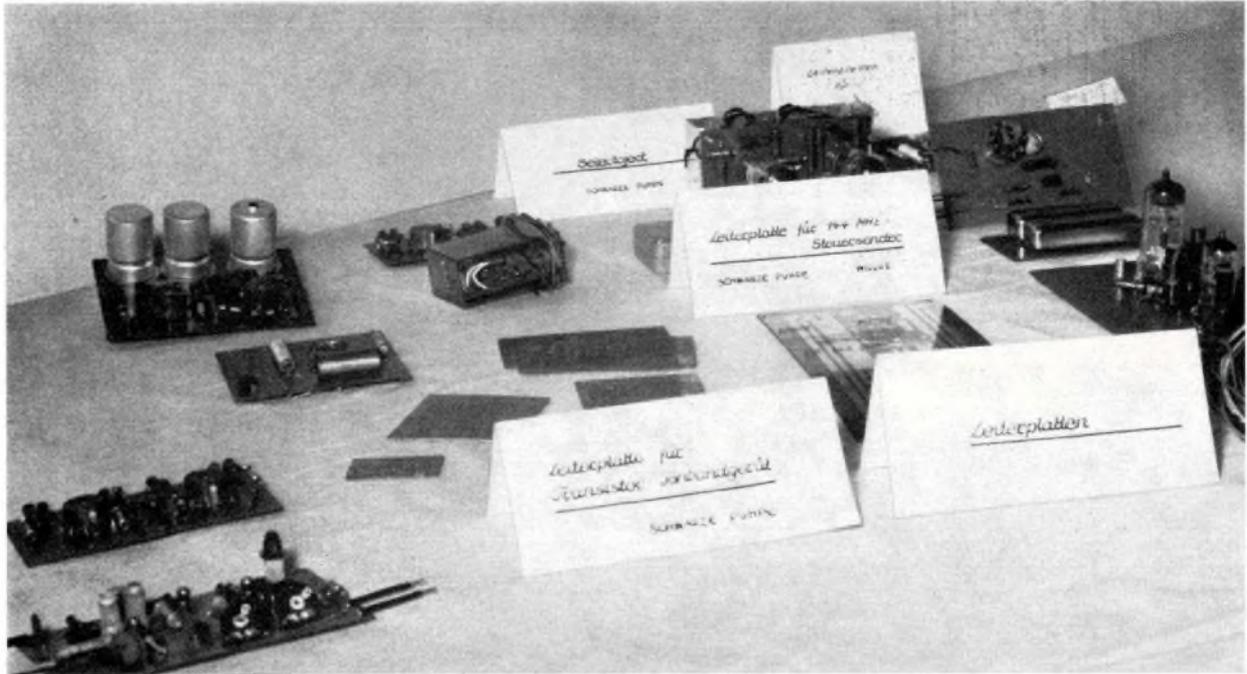
FUNKAMATEUR Zeitschrift des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik, Abteilung Nachrichtensport. Veröffentlicht unter der Lizenznummer 1504 beim Presseamt des Vorsitzenden des Ministerrates der DDR. Erscheint im Deutschen Militärverlag, 1055 Berlin, Storkower Straße 158. Chefredakteur der Zeitschriften „Sport und Technik“ im Deutschen Militärverlag: Günter Stahmann; Redaktionssekretär Eckart Schulz. **REDAKTION:** Verantwortlicher Redakteur: Ing. Karl-Heinz Schubert, DM 2 AXE; Redakteure Rudolf Bunzel, DM 2765/E; Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DM 2 BTO. Sitz der Redaktion: 1055 Berlin, Storkower Straße 158, Telefon: 53 07 61. Gesamtherstellung: 1/16/01 Druckerei Märkische Volksstimme, 15 Potsdam



Ausschließlich 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 5 PARALLELSCHALTUNG FÜR R UND L REIHENSCHALTUNG FÜR C





Die IV. DDR-Leistungsschau der Funkamateure, Amateurkonstruktoren und Arbeitsgemeinschaften Elektronik der GST hat nun ihre Pforten geschlossen. In unseren nächsten Ausgaben werden wir darüber ausführlich berichten. Unser Foto entstand bei der Bezirksleistungsschau in Cottbus und zeigt einige elektronische Baugruppen, die von den Funkamateuren des Kombinats Schwarze Pumpe entwickelt wurden

Foto: Thiele

Elektronisches Jahrbuch 1967

Es ist wieder soweit, das neue Elektronische Jahrbuch befindet sich kurz vor der Auslieferung. Wer es also besitzen möchte, der sollte es schnellstens bei einer Buchhandlung bestellen. Der Inhalt ist so vielseitig, daß er jedem interessante Neuheiten und Schaltungsrosinen bietet. Von der Mikroelektronik bis zum Farbfernsehen, von der Selbstbau-Transistor-Fernsehkamera bis zum „tönenden Notizblock“

reicht die bunte Palette des Inhalts. Sehr viele Transistor-schaltungen haben wir diesmal aufgenommen, weil sich alle Leser dafür interessieren. Ein Tabellenanhang und ein Sachwörterverzeichnis für die Jahrbücher 1965 ... 1967 runden den Inhalt ab. Der Preis des Elektronischen Jahrbuches 1967 beträgt wie bisher 7,80 MDN.

In unseren nächsten Ausgaben finden Sie u. a.

- Die Katodenfolger-Schaltung
- UKW-Empfänger mit Platine
- Türöffner-Wählerschaltung
- Variabler Sender für 2 m
- 15-W-Modulationsverstärker