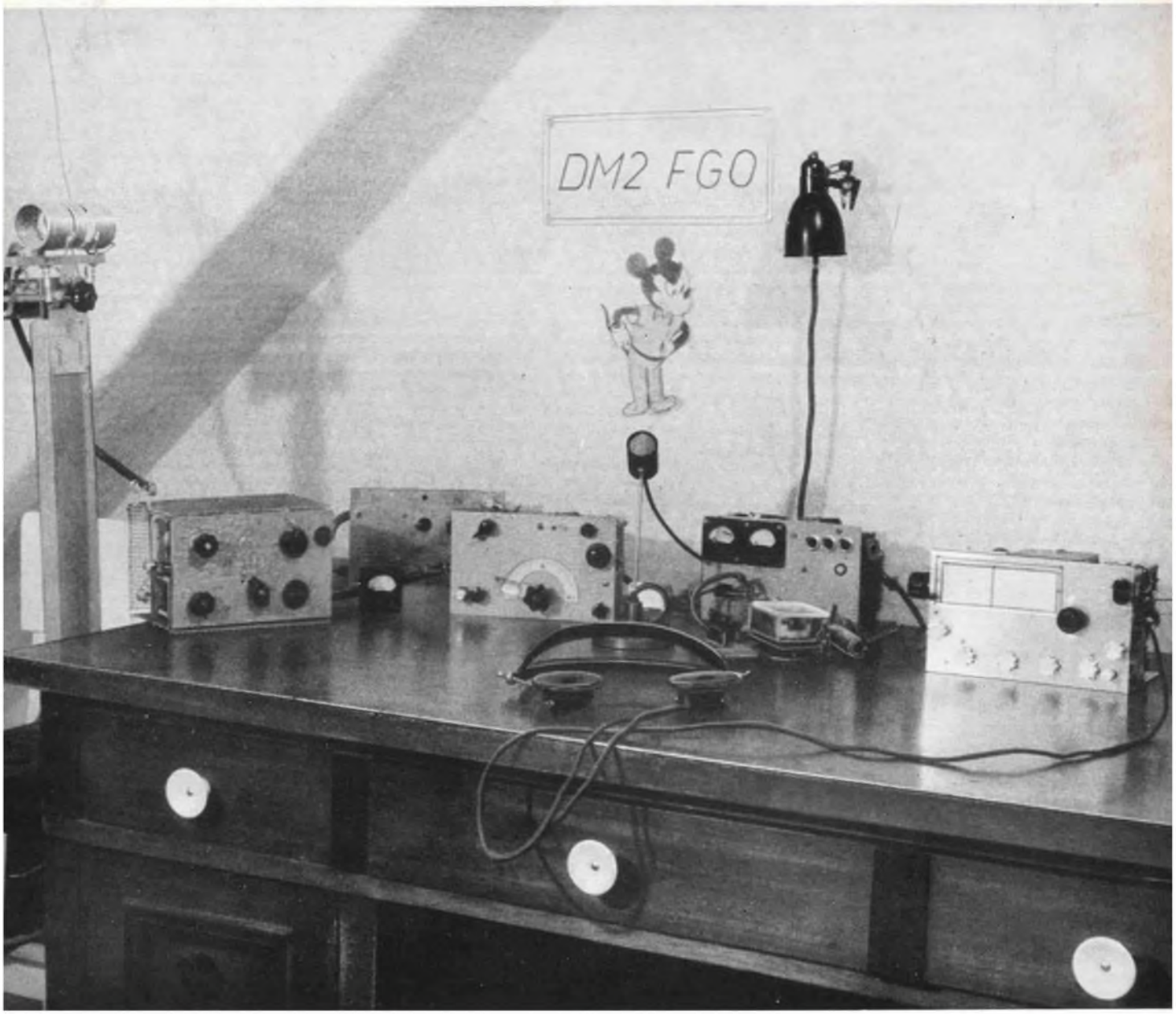
funkamateur

amateurfunk · fernsprechen
radio · fernschreiben · fernsehen

- elektronik in der raumfahrt
- fernumschaltung von antennen
- bauanleitung aus der frühzeit
- beitrag zum aufbau und zur berechnung von collinsfiltern



bauanleitung:

stationsempfänger mit transistoren

10 1963

Preis 1,– DM

Mit der Kamera

bei unseren

Nachrichtensoldaten

Genosse Unterleutnant Klaus Bernhardt erklärt Nachrichtensportlern der GST die Arbeitsweise eines UKW-Gerätes kleiner Leistung, das zur technischen Ausstattung von Nachrichteneinheiten der NVA gehört (oben) – Angehörige einer Nachrichteneinheit der NVA beim Aufbau einer Richtfunkantenne. Der rasche Auf- und Abbau einer derartigen Antenne – um in kürzester Zeit den Funkverkehr aufnehmen oder den Standort verlegen zu können – erfordert ein geübtes Kollektiv, in dem jeder seine Tätigkeit kennt (links) – Durchgabe eines Funkspruches während einer Übung im Gelände. Die Station ist auf dem bewährten GAS 69 A aufgebaut (rechts)

Fotos: G. Schmidt (2), H. Schorsch (1)

10 1963
12. JAHRGANG

funkamateur

ZEITSCHRIFT DES ZENTRALVORSTANDES DER GESELLSCHAFT FÜR SPORT UND TECHNIK, ABTEILUNG NACHRICHTENSPORT

AUS DEM INHALT

328 Transistor-Stationsempfänger für den KW-Amateur

330 Betrachtungen zum Collinsfilter

332 Eine Festrede an unseren Rundfunk

334 Modulationsverstärker für die Amateurstation

336 Amateurmäßige Technologie von Leiterplatten im Fotoätzverfahren

338 An der Wiege der Halbleiterbauelemente

340 Der Dschungelsender von München

342 Meßtechnik in künstlichen Erdsatelliten

343 Kontaktlose Fern-Umschaltung von VHF-Empfangsantennen

346 Ein Fernsteuersender für Mehrkanalbetrieb

348 Rauscharmer Konverter für das 2-m-Amateurband

351 Allgemeine Grundlagen der Fernschreibtechnik

354 UKW-Bericht

355 DX-Bericht

Zu beziehen:

Albanien: Ndermarrja Shtetnore Botimeve, Tirana

Bulgarien: Raznoiznos, 1, Rue Assen, Sofia, Direktion R.E.P. Sofia, 11a, Rue Paris

ČSSR: Orbis Zeitungsvertrieb, Praha II, Vinohradska 46

Orbis, Zeitungsvertrieb, Bratislava Postovy urad 2

China: Waiwen Shudian, Peking, P.O. Box 50

Polen: P.P.K. Ruch, Warszawa, Wilcza 46

Rumänien: Directia Generala a Postei si Difuzarii Presei Palatul, Administrativ C.F.R. Bukarest

UdSSR: Bei städtischen Abteilungen „Sojuspechatj", Postämtern und Bezirkspostämtern

Ungarn: Posta Központi Hirlapiroda, Jozsef nador ter 1, Budapest

Westdeutschland und übriges Ausland: Deutscher Buch-Export und -Import

TITELBILD

DM 2 FGO ist seit jeher bekannt durch seine Kleinbauweise. Unser Titelbild zeigt seine KW-Station. Ganz rechts der KW-Transistor-Doppelsuper mit dessen Bauanleitung wir in diesem Heft beginnen. **Foto: DM 2 FGO**

Erfolgreiche Bilanz

Wie viele junge Mitglieder der Gesellschaft für Sport und Technik wird auch der Deutsche Meister in der Fuchsjagd auf 80 m und 2 m, Hans-Joachim Keller aus Dessau, am 20. Oktober zum erstenmal in seinem Leben an der Volkswahl teilnehmen. Als wir im Jahre 1958 unsere jetzige höchste Volksvertretung wählten, hatte für Hans-Joachim gerade ein neuer Lebensabschnitt begonnen.

Zum gleichen Zeitpunkt wurde er auch Mitglied der GST und verschrieb sich dem Nachrichtensport.

Das war vor fünf Jahren. Heute hat Hans-Joachim längst das Abitur bestanden und eine seinem Wunsch und seinen Fähigkeiten – besonders in Physik – entsprechende Lehre als Funkmechaniker aufgenommen. Vielversprechend verlief auch seine Entwicklung in der GST. Hans-Joachim war immer einer der eifrigsten und beharrlichsten, deshalb hatte er Erfolg. Gern erinnert er sich der ersten Fuchsjagd, an der er 1959 teilnahm. In diesem Jahr kam er sowohl auf 80 m als auch auf 2 m zu Meisterehren. Bei den Europameisterschaften in der Fuchsjagd, die im August dieses Jahres in der UdSSR ausgetragen wurden, errang er in der Einzelwertung auf 80 m einen beachtenswerten 5. Platz. Mit 17 Jahren erwarb er die Lizenz für Funkamateure ohne eigene Station und gehört somit zu den über 1000 Funkamateuren der DDR, die seit 1958 eine Lizenz bekommen haben.

Die Entwicklung Hans-Joachim Kellers steht hier für viele, sie ist typisch für die Bürger unserer Republik. Alle sind wir einen großen Schritt vorangekommen, haben dazugelernt, und unser Leben ist reicher und schöner geworden. Unsere ganze Republik ist gewachsen, und wir Nachrichtensportler der GST haben daran auch einen Anteil durch unsere berufliche und gesellschaftliche Tätigkeit.

Eine ganze Reihe unserer besten Nachrichtensportler dient über die Wehrdienstzeit hinaus freiwillig in den Nachrichtentruppen, um den umfassenden Aufbau des Sozialismus in unserer Republik wirksam zu schützen. Viele Kameraden bereiten sich in den Ausbildungsgruppen Funk, Fernsprech- oder Fernschreibtechnik auf den Ehrendienst vor.

Die Nachrichtensportler der GST helfen auch aktiv mit, in den sozialistischen Betrieben den technischen Fortschritt zu fördern.

Unserem Arbeiter-und-Bauern-Staat verdanken wir das große gesellschaftliche Eigentum der Nachrichtensportler an Sendern, Empfängern, Meßgeräten, Werkzeug, Maschinen und Ausbildungsstätten, das sich von Jahr zu Jahr vermehrt hat. An mehr als 400 Klubstationen, zahlreichen Radioklubs und Stützpunkten betreiben Tausende von technisch interessierten Jugendlichen und Werktätigen den Nachrichtensport, basteln, konstruieren und lernen die Technik meistern.

Hervorheben muß man auch die umfangreiche und gute Fachliteratur, die in den letzten Jahren meist von Funkamateuren und Nachrichtensportlern der GST geschaffen wurde.

Mit unserer Arbeit haben wir auch dazu beigetragen, das internationale Ansehen unserer Republik zu erhöhen. So haben z. B. fast 3000 Funkamateure aus nahezu allen europäischen Ländern unser 1958 gestiftetes SOP-Diplom erworben. Sportliche Erfolge – auch im internationalen Maßstab – konnten wir im Mehrwettkampf der Funker und in der Fuchsjagd erringen.

Das alles sind nur einige Faktoren, die unsere unlösliche Verbundenheit zu unserer Republik und unser gemeinsames Wachsen sichtbar machen. Vieles ist noch zu tun, um alle uns gestellten Aufgaben zu erfüllen.

Die Volkswahlen 1963 sollten uns Anlaß sein, uns noch enger mit den Jugendlichen und Werktätigen unserer Republik zu verbinden. Das können wir erreichen, wenn wir uns aktiv in den Wahlkampf einschalten, in den Versammlungen über unsere Erfolge und Aufgaben berichten, uns mit der Nachrichtentechnik an den Volks- und Sportfesten beteiligen und uns der Nationalen Front als Helfer zur Verfügung stellen. Unsere große Verpflichtung zur Volkswahl sollte sein, gute Taten zu vollbringen im sozialistischen Wettbewerb in der Produktion und in der Ausbildung zur Erfüllung der uns in der „Anweisung für die sozialistische Wehrerziehung im Jahr 1963" gestellten Aufgaben.

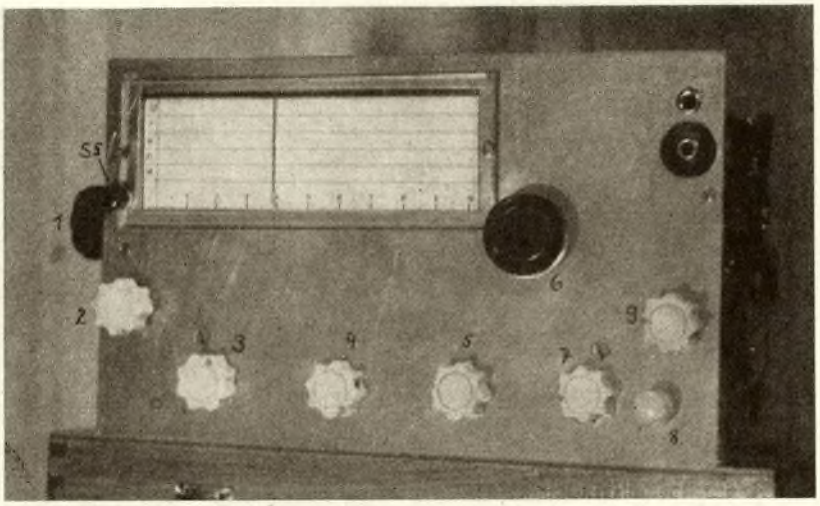


Bild 1: Vorderansicht des beschriebenen KW-Empfängers mit Transistorbestückung; 1 – Bereichsschalter, 2 – Ein Aus-Schalter, 3 – HF-Lautstärke, 4 – Drehko C16, 5 – NF-Lautstärke, 6 – Abstimmung, 7 – Audion-Rückkopplung, 8 – Bandbreite L14, 9 – xtal-Filter (links)

Bild 2: Schaltbild des transistorbestückten KW-Empfängers (rechts unten)

Transistor-Stationsempfänger für den KW-Amateur

W. KREBS – DM 2 FGO

In diesem Beitrag soll ein Empfänger beschrieben werden, der für die Amateurbänder 7 bis 28 MHz sowie den Bereich 20 MHz (Eichfrequenzsendungen WWV) und Sputnikbeobachtungen geeignet ist. Die Forderungen, die an einen derartigen Empfänger zu stellen sind, sollen gewährleisten, daß er den heutigen Verhältnissen auf den Bändern entspricht. Das bedeutet, daß Selektion, Empfindlichkeit, Wiederkehr- und Einstellgenauigkeit besonders beachtet werden müssen. Zusätzlich ist zu bemerken, daß dieser Empfänger an einer kurzen Antenne arbeiten soll, um Komplikationen durch die Senderenergie und die damit verbundenen hohen Feldstärken zu verhindern, damit keine nachteiligen Auswirkungen auf den Eingangstransistor entstehen. Gleichzeitig wurde versucht, bestimmte übliche Bauelemente durch entsprechende konstruktive Lösungen mit entsprechender Kleinheit zu ersetzen. Die in diesem Zusammenhang beschrittenen Wege sind in weiterem Verlauf noch besonders vermerkt. Grundsätzlich zu empfehlen ist, für alle Transistoren in den HF- und ZF-Stufen flache Subminiatur-Röhrenfassungen zu verwenden, in die die Transistoren eingesteckt bzw. leicht zu Vergleichszwecken ausgetauscht werden können, um die günstigsten Signalrauschverhältnisse zu schaffen.

Die in diesem Gerät eingesetzten Transistoren sind zum Teil Auslandserzeugnisse. Die aber jetzt in der DDR zur Verfügung stehenden Transistoren und Zenre-Dioden (OC 871, OC 872, OC 881, OC 883, ZA 250/6 bzw. 250/7) eignen sich ebenso gut. Ein vorhandener OC 883 wurde in verschiedenen Stufen versuchsweise eingesetzt, und es ergab sich, daß in dieser Hinsicht keine Probleme zu erwarten sind. Wichtig ist in jedem Falle eine exakte Festlegung der Widerstands- und Kondensatorenwerte, um eine optimale Leistung zu erreichen. Damit zusammenhängend ist zu empfehlen, die einzelnen Bausteine auf kleinen Grundplatten aus Polystyrol oder Pyacryl aufzubauen und hinsichtlich ihrer Funktion vorzuprüfen. Dieses gilt besonders für den Oszillator, um vorab die notwendigen Frequenzbereiche festzulegen. Die sich nach dem Einbau im Empfänger ergebenden Änderungen der Frequenz lassen sich im allgemeinen mit den ohnehin vorhandenen Trimmern ausgleichen.

Das Studium von Schaltplänen, einschlägiger Fachliteratur und sonstiger Hinweise und gleichzeitige Berücksichtigung eigener Gedanken ergaben folgendes Empfängerprinzip: Doppelsuper mit entdämpfter Vorstufe, quarzgesteuerter zweiter Oszillator, Quarzfilter, zweistufiger ZF-Verstärker, ZF-Audion, BFO, stabilisierte Speisespannung für alle HF- und ZF-Stufen und das ZF-Audion.

Wie aus dem Schaltplan ersichtlich, erfolgt für alle abstimmbaren Kreise (Vorstufe, erste Mischstufe und Oszillator) die Bereichumschaltung lediglich durch entsprechende Schwingkreiskondensatoren, die die einzelnen Bänder festlegen. Dadurch ergibt sich ein Spulenaufwand von insgesamt vier Spulen für fünf Bereiche. Diese Maßnahme bringt eine erhebliche Raumeinsparung. Die Erfassung des 3,5-MHz-Bandes müßte zweckmäßigerweise, so man will, durch einen weiteren Spulensatz (4 Stück) vorgenommen werden, da das LC-Verhältnis mit dem Spulensatz, der als oberste Frequenz 30 MHz erreichen soll, zu ungünstig wird. Ein entsprechender Transistorkonverter ist zur Zeit in Arbeit und bringt einen wesentlich geringeren Aufwand.

Die Abstimmung der einzelnen Bereiche erfolgt induktiv. Dadurch wird die Suche nach einem geeigneten Vierfachdrehkondensator gegenstandslos. Die Abstimmung erfolgt dergestalt, daß ein Kupferkern (3 mm ⌀ bei einem Spulendurchmesser von 13 mm) in die Spule eingeschoben wird. Um eine günstige Anordnung der einzelnen HF-Bausteine zu ermöglichen, wurde für die Abstimmung ein „Spulenabstimmschlitten" angefertigt. Nähere Einzelheiten enthält die Skizze.

Elektrischer Aufbau

Wie aus dem Schaltbild ersichtlich, erfolgt die Abstimmung des Vorkreises für die einzelnen Bänder mit dem Drehkondensator C 16. Dieser Kreisplattenkondensator hat eine Endkapazität von 120 pF. Da diese Kapazität für das 7-MHz-Band im vorliegenden Falle nicht ausreicht, wird über einen Federkontakt, der bei herausgedrehtem Rotor auf einer Seite mit demselben Kontakt bekommt, eine Kondensator von 200 pF zugeschaltet, der mit dem Stator verbunden ist. Daraus ergibt sich z. B. beim Herausdrehen des Rotors eine Variation von 120 bis etwa 5 pF und beim Weiterdrehen durch automatisches Zuschalten des 200-pF-Kondensators eine Kapazitätsvariation von etwa 205 bis 320 pF. Diese Methode wird bei mir auch im Sender (120 W Ausgangsleistung) in einzelnen Vorstufen und im Antennenabstimmteil mit bestem Erfolg angewendet. Auf diese Weise hat man bei kleinem Volumen eine größere Kapazitätsvariation.

Die Schwingkreisspulen L 2, L 4, L 7, L 8 werden gemeinsam induktiv abgestimmt. Die Ankopplung des Vorstufentransistors OC 615 erfolgt über L 3. Die Basiswiderstände legen die Basisspannung fest, die mit dem Einstellregler 20 kOhm optimal festgehalten wird. Parallel zur Spule L 4, L 7, L 8 liegen die Kondensatoren C 6 bis C 20, die mit dem Bereichsschalter S 4. S 2, S 3 wahlweise geschaltet werden. Mit der Schaltebene S 1 und den Kondensatoren C 1 bis C 5 wird über die Spule L 5 (Wicklungsrichtung gegensinnig gegen L 4) und den Widerstand 60 Ohm die Entdämpfung bereichsmäßig geschaltet. Die Ankopplung des Transistors T 3 (AF 114) – erste Mischstufe – erfolgt über L 6. Der erste durchstimmbare Oszillator arbeitet in Basisschaltung und wird über den Schwingkreis L 8 – C 16 bis C 20, der lose mit L 7 gekoppelt ist, im Gleichlauf abgestimmt und über den Kopplungskondensator 500 pF auf den Emitter von T 3 wirksam. Die Spule L 10 ist auf die erste ZF, in diesem Fall auf 2724 kHz abgestimmt. Die Anzapfung von L 10 führt über 10 nF auf die Basis von T 4 (OC 821). Der Schwingkreis mit der Spule L 11 ist abgestimmt auf 454 kHz.

Auf den Emitter dieser Mischstufe (T 4) wird über einen Kondensator von 200 pF eine Frequenz von 2270 kHz, die mit dem Transistor T 5 und dem Schwingquarz Q 1 sowie dem Schwing-

kreis L 9 und 65 pF erzeugt wird, zugeführt. Über die Spule L 12 und L 13 wird induktiv auf L 14 und 500 pF die zweite Zwischenfrequenz gekoppelt. Die Spule L 14 besitzt eine Mittelanzapfung und wird mit einem Abstimmkern, der in den Schalenkern hineingedreht wird, in Resonanz gebracht. Durch Verdrehen kann dadurch die Bedämpfung des Quarzes verändert werden. Der Filterquarz Q 2 mit der Resonanz bei 454 kHz wird durch einen Lufttrimmer kapazitätsmäßig neutralisiert (Phasenregelung). Über einen Kopplungskondensator von 4 pF wird die ZF dem Schwingkreis, bestehend aus L 15 und den Kondensatoren 2 nF und 550 pF zugeführt. Über die Spule L 16 wird die ZF dem Zwischenfrequenzverstärker mit den Transistoren T 6 und T 7 (OC 410) zugeführt. Wesentlich für die gute Funktion dieses ZF-Verstärkers ist die Neutralisation und die Einstellung des richtigen Arbeitspunktes (400 Ohm, 50 pF, 50 kOhm und entsprechend bei T 7).

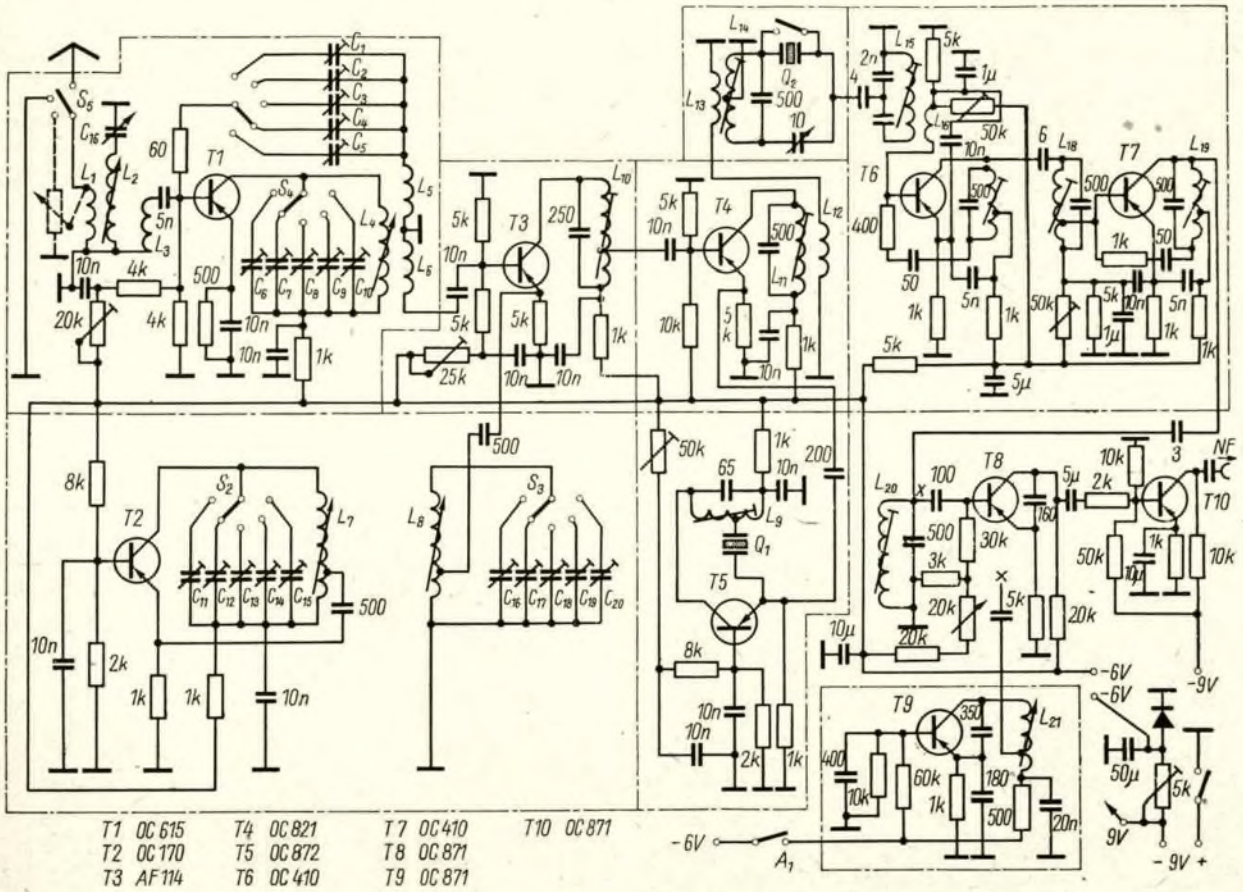
Es empfiehlt sich, die Schalenkerne zusätzlich mit einem Alu-Schirm zu versehen, da die Gefahr der Verkopplung untereinander und damit die Schwingneigung sehr groß ist. Die Neutralisationskapazitäten von je 50 pF müssen nicht immer diesen Wert haben. Es kann passieren, daß durch verschiedene Umstände bereits durch den Aufbau eine teilweise Neutralisation erfolgen kann. So ist z. B. die Neutralisation des Transistors T 6 möglich gewesen mit einer Kapazität von 3 pF gegenüber 50 pF. Sollte also der ZF-Verstärker schwingen, so ist mit dieser Kapazität festzustellen, ob zufälligerweise ein ähnlicher Fall vorliegt. Die verstärkte Zwischenfrequenz wird über einen Kondensator von 3 pF dem ZF-Audion zugeführt. Die hier benutzte Schaltung hat den Vorteil, sehr stabil zu arbeiten und bei Veränderung des Rückkopplungsgrades mittels Regelwiderstand 20 kOhm vernachlässigbar kleine Frequenzänderungen zu ergeben. Die optimale Einstellung ist durch Versuch festzulegen und durch Veränderung des Kondensators 160 pF zwischen Emitter und Kollektor zu ermitteln.

Durch entsprechende Einstellung der Entdämpfung dieses ZF-Audions kann ein zusätzlicher Gewinn an Selektion und Lautstärke erreicht werden. Notfalls ist auch die Überlagerung von Signalen möglich. Empfehlenswert ist jedoch, wie angegeben, mit T 9 (OC 871) einen Oszillator für 454 Hz ± 3 kHz vorzusehen und lose mit der Spule L 20 zu koppeln. Gegebenenfalls ist eine kleine Kapazität an dem mit x gekennzeichneten Punkt von L 20 und der Anzapfung von L 21 erforderlich. Durch wahlweise Abstimmung des BFO kann die Überlagerung wahlweise auf die linke oder rechte Flanke gelegt werden. Die erste Stufe des NF-Verstärkers mit T 10 ist in üblicher Schaltung aufgebaut, die weitere Verstärkung kann entsprechend der Bedürfnisse mit üblichen Schaltungen vorgenommen werden. Die Speisung des Empfängers erfolgt durch zwei in Serie geschaltete Flachbatterien (2 × 4.5 V). Über einem einstellbaren Vorwiderstand und einer Zenerdiode wird eine Spannung von – 6 V stabilisiert. Diese Spannung speist die Transistoren T 1 bis T 9. Die bei mir für die Niederfrequenzverstärkung vorgesehenen Transistoren T 10 (OC 871) und T 11 (OC 816) werden direkt von der 9-V-Batterie gespeist. Der Gesamtstromverbrauch einschließlich Querstrom der Zenerdiode beträgt für diese Empfänger 14 mA.

Abgleich und Inbetriebnahme

Die nachfolgenden Angaben sind besonders für die Amateure gedacht, die keinen Meßsender, Selektografen und ähnliche Meßeinrichtungen zur Verfügung haben. Der beschriebene Empfänger wurde bei mir bewußt aus den vorgenannten Gründen nur mit Absorptionsfrequenzmesser, einem Meßinstrument ähnlich Multizet und dem vorhandenen Steuersender abgeglichen.

Nachdem alle vorgeprüften Bausteine ordnungsgemäß montiert und zusammengeschaltet sind, legt man die Batteriespannung von 9 V an das Gerät. Dabei ist der NF-Verstärker und das Transistor-Audion eingeschaltet. Man legt vorsichtshalber in Serie mit dem Vorschaltwiderstand 5 kOhm, der zur Zenerdiode führt, einen weiteren Regelwiderstand (10 bis 15 kOhm). Das Instrument wird an die Zenerdiode (– 6 V) angeschlossen. Unter langsamer Verringerung des zusätzlichen Widerstandes wird die Spannung so eingestellt, daß bei etwa 6 V (je nach Zenerdiode) die Spannung nicht weiter ansteigt. Die stabilisierende Wirkung ist damit erreicht. (Wird fortgesetzt)



Betrachtungen zum Collinsfilter

M. SONNE – DM 2 BIN

Aufbau und Beschreibung

Das Collins-Filter, auch Pi-Filter (englisch: Pi-Sektion-Netwerk), hat in der HF-Technik einige Bedeutung erlangt. Es ist nach der Leitungstheorie ein linearer, unsymmetrischer Vierpol, der hauptsächlich in KW-Sendern, aber auch in Empfängern, Anpassungsaufgaben zu erfüllen hat. Im einzelnen werden es folgende Aufgaben sein:

1. Optimale Leistungsauskopplung von der Senderendstufe an die Antenne,

2. die Oberwellen reduzierende Kopplung zwischen Treiber- und Endstufe des Senders sowie seine Wirkung als Tiefpaßfilter vor der Antenne,

3. Ankopplung der Antenne an den Empfängereingang.

In der Praxis das Amateurfunks ist die erste Aufgabe in Verbindung mit der Wirkung als Tiefpaßfilter die bedeutendste. Das Collinsfilter gestattet, Antennen beliebiger Länge und mit beliebigem Fußpunktwiderstand an den Sender anzupassen. Das Collinsfilter besteht aus einer Spule und zwei Drehkondensatoren. Für verschiedene Frequenzbereiche kann die Spule teilweise kurzgeschlossen werden, was mit einem keramischen Stufenschalter geschehen kann (Bild 1).

In der Folge sei etwas über die Dimensionierung des Filters sowie seine praktische Einschaltung zwischen Tankkreis des Senders und Antenne gesagt. Grob kann man sagen, daß L und C 1 etwa die gleichen Werte haben, wie sie in einem Parallelresonanzkreis (Tankkreis des Senders) für die gleiche Frequenz üblich sind. C 2 richtet sich nach der Länge bzw. dem Fußpunktwiderstand der verwendeten Antenne bzw. der Speiseleitung. Meist läßt sich als C 2 ein 500-pF-Drehkondensator (Rundfunk) verwenden. Für den Praktiker noch einige Dimensionierungshinweise: Die Spulenabgriffe für die einzelnen Bänder sind relativ unkritisch. Folgende Daten könnten als Richtschnur dienen:

80-m-Band: 30 bis 35 Windungen
40-m-Band: 12 bis 17 Windungen
20-m-Band: 6 bis 8 Windungen
15-m-Band: 4 bis 6 Windungen
10-m-Band: 2,5 bis 4 Windungen

Gewöhnlich findet Kupferdraht von 1,5 bis 2 mm Verwendung, der mit etwa 1,5 mm Windungsabstand auf einen keramischen Spulenkörper von 45 bis 50 mm Durchmesser gewickelt wird. Praktisch könnte das Filter jetzt folgendermaßen aussehen (Bild 2):

Der 5000-pF-Kondensator soll ein Glimmer- oder Keramikkondensator mit hoher Prüfspannung sein. Er dient zur Fernhaltung der Anodenspannung der Pa-Stufe vom Filter und der Antenne. S ist ein fünfstufiger keramischer Schalter mit einer Ebene. Die Isolation der Drehkondensatoren soll hochwertig (keramisch) und die Zuführung zum Rotor kurz sein.

Die Ankopplung an die Tankkreisspule wird folgendermaßen gefunden: Man greift vom kalten Ende der Spule her Windung für Windung mit a (Bild 2) ab, bis der Anodenstrom I_a an einem Punkt zu sinken beginnt. Von dort aus geht man etwa 3 Windungen zum kalten Ende zu zurück und klemmt an (überspannter Zustand).

Die Festlegung der genauen Werte für C 1, C 2 und L geht auf die Anpassung der beiden Impedanzen R 1 und R 2 zurück. R 1 ist der Außenwiderstand der verwendeten Pa-Röhre und R 2 der Fußpunktwiderstand des verwendeten Antennenkabels. Das Ersatzschaltbild des Collinsfilters mit R 1 und R 2 sieht folgendermaßen aus, Bild 3.

Die Güte Q des Filters soll nicht größer als 10 bis 20 sein (kleines L/C-Verhältnis), um gute Oberwellenunterdrückung zu erreichen. Folgende drei Diagramme dienen zur ausreichend genauen Bestimmung der Werte von C 1, C 2 und L. Dabei wurde die Güte des Filters mit $Q = 12$ angenommen. Die Bezeichnungen C 1, C 2, L, R 1 und R 2 beziehen sich auf Bild 3.

Diagramm A zur Bestimmung von C 1 aus R 1

Diagramm B zur Bestimmung von C 2 aus C 1 und dem Verhältnis der Impedanzen R 1/R 2

Diagramm C zur Bestimmung von L aus R 1 und R 2, wobei für R 2 die Wellenwiderstände der beiden gebräuchlichsten Speiseleitungen angenommen werden: a = R 2 = 300 Ohm, b = R 2 = 70 Ohm.

Eine rechnerische Ableitung der Anpassung mittels Collinsfilter kann im „Amateurfunk" Seite 257 (erste Auflage) nachgelesen werden.

Bedienung und Einschaltung

Die bereits erwähnten Vorteile des Pi-Filters treten allerdings nur bei richtiger Bedienung ein. Oft werden hier Fehler gemacht, die die gewünschten Vorteile in Nachteile umkehren (Abstrahlung von Oberwellen). Deshalb hier einiges zur Bedienung des Filters (Bild 4).

1. Collins-Filter bei a vom Tankkreis trennen.

2. Tankkreis mit C 4 auf Resonanz bringen (kleinster Anodenstrom bei I 1).

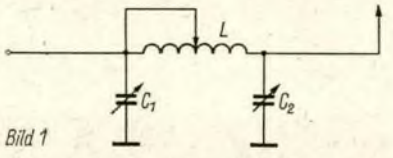


Bild 1

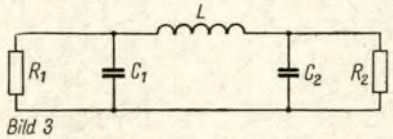


Bild 3

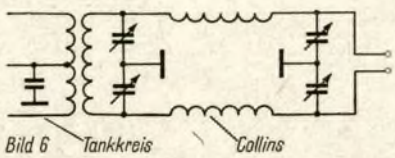


Bild 6

3. C 1 und C 2 werden auf den Mittelwert ihrer Kapazität gestellt, a geschlossen und mit C 1 die Resonanz des Tankkreises wiederhergestellt (C 4 nicht mehr verändern!).

4. C 2 wird um kleinere Beträge variiert und mit C 1 jeweils die Resonanz wiederhergestellt.

5. Die günstigste Ankopplung ist bei maximaler Anodenstromaufnahme gegeben. Natürlich hat hier der Antennenstrom I 2 ebenfalls einen Maximalwert.

Dabei sind folgende drei Betriebszustände der Pa-Stufe zu beachten:

a) überspannter Zustand
I 2 hat noch nicht den maximalen Wert erreicht. Bei Verkleinerung von C 2 unter Nachstimmen von C 2 steigt I 2 noch an. Diese Einstellung wird bei Anodenspannungsmodulation vorgenommen.

b) normaler Betrieb
I 2 hat den Maximalwert erreicht; bei Veränderung von C 2 unter Nachstimmen von C 2 nimmt derselbe nicht mehr zu. Anwendung bei cw und Frequenzmodulation.

c) unterspannter Betrieb
Die günstigste Ankopplung ist überschritten. C 2 ist so weit verringert, daß I 2 wieder etwas gefallen ist. Anwendung bei Gittermodulation. Wird das nicht beachtet, so kann man beim Modulieren starke Verzerrungen beobachten (negative Modulation, I 2 sinkt beim Modulieren).
Die Einstellung der PA kann ebenso unter Beobachtung von I 1 vorgenommen werden.
Zum Anschluß an symmetrische Antennen oder Energieleitungen dienen symmetrische Collins-Filter. Dabei ist zur Ankopplung an den Sender entweder eine Gegentaktendstufe oder Koppelspule notwendig. Bild 5 zeigt die kapazitive Ankopplung eines Collins-Filters an eine Gegentaktendstufe. C 3 sind spannungsfeste Koppelkondensatoren. Bei Gegentaktendstufen ist auch eine induktive Ankopplung möglich (Bild 6).
Bei Eintaktendstufen koppelt man das symmetrische Collins-Filter zweckmäßig induktiv über Koppelspulen und Linkleitung an. Das bringt den Vorteil, daß man das Filter in unmittelbarer Nähe der Antenneneinführung montieren kann und damit die HF nicht im Gebäude herumgeistert. Eine Linkleitung ist eine verdrillte Zweidrahtleitung (Litze mit großem Querschnitt), die die Eigenschaft hat, nicht zu strahlen. Die Linkleitung kann beliebig lang sein.
Bild 7 zeigt die Ankopplung eines symmetrischen Collins-Filters über Linkleitung an den Tankkreis eines Eintaktsenders. L 1 und L 2 sind Koppelspulen von 2 bis 3 Windungen. L 1 wird am heißen Ende geerdet, um die Symmetrie herzustellen, die dadurch verlorenging, daß der Tankkreis seinerseits am kalten Ende geerdet ist.
Antennenstrominstrumente können auch durch Glühlämpchen ersetzt werden. Genaue Beschreibungen über Antennenkopplung findet man im „Antennenbuch" von Karl Rothammel.

Literatur:

[1] Autorenkollektiv: „Amateurfunk"
[2] K. Rothammel: „Antennenbuch"
[3] Rint: „Handbuch für HF- und E-Techniker"
[4] „Sport und Technik", Jahrgang 1954

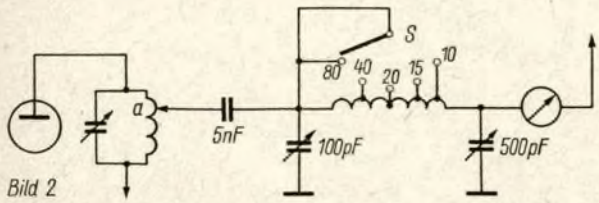


Bild 2

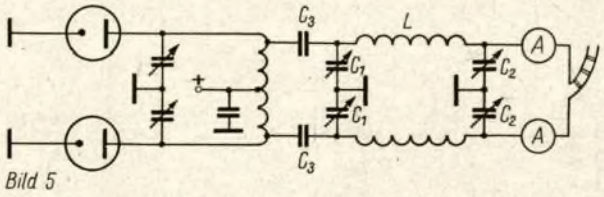


Bild 5

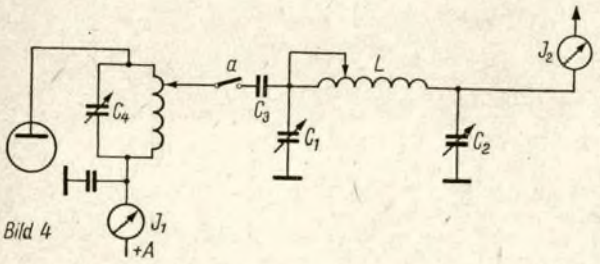


Bild 4

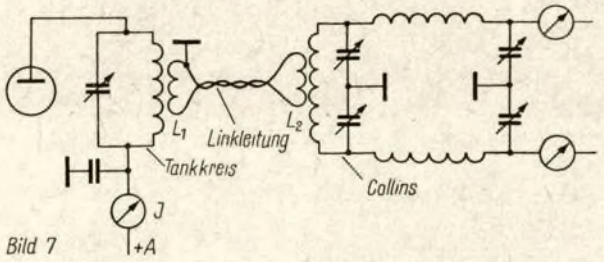
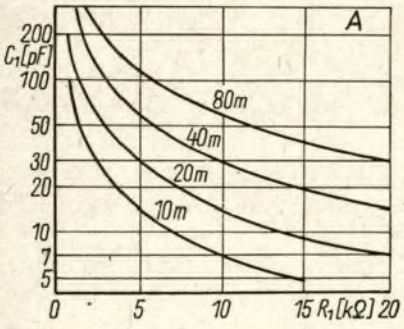


Bild 7



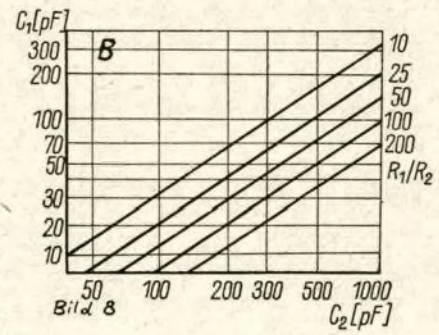
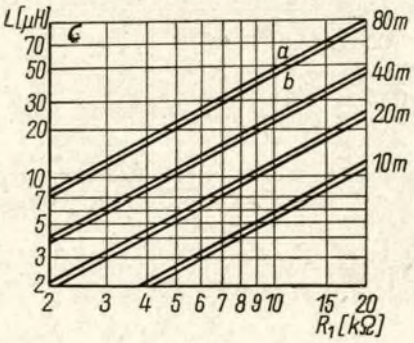


Bild 8



Schneidwerkzeug zum Herstellen von viereckigen Öffnungen in Blechen

Mittels Lochwerkzeugen können mit Vorteil Öffnungen kleinerer Durchmesser hergestellt werden [1]. Bei Öffnungen größerer Durchmesser ist die Anwendung von Bohrstangen angebracht. Viereckige Öffnungen kleinerer Abmessungen können auch mittels Lochwerkzeugen für nichtrunde Öffnungen [1] hergestellt werden. Größere viereckige Öffnungen können durch Abbohren und Feilen (was arbeitsaufwendig ist) oder leichter mittels der in diesem Artikel beschriebenen Methode [2] hergestellt werden.

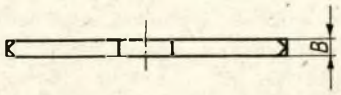
Dazu benötigt man ein Schneidwerkzeug, welches aus einem alten Sägeblatt oder Stahlblech ähnlicher Qualität gemäß Bild 1 hergestellt wurde. Die Abmessungen können z. B. für Al-Blech bis zu einer Dicke von t = 3 mm folgende sein: A = 28 mm, B = 2 mm, C = 20 mm und D = 65 mm. Der Blechdicke entsprechend können natürlich auch andere Abmessungen gewählt werden. Die seitlichen Kanten in der Länge C sollen auf beiden Seiten abgeschrägt werden und die Schneidkanten E sollen scharf (d. h. rechtwinklig) sein. Die Herstellung des Werkzeuges kann am besten mittels einer Schleifmaschine bewerkstelligt werden.

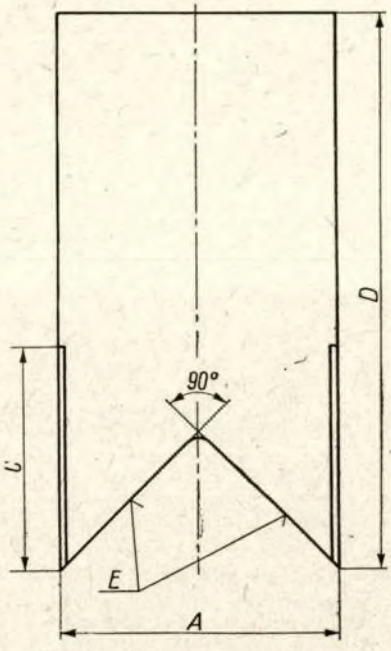
Zur Herstellung einer viereckigen Öffnung müssen in ihren Ecken in das Blech Hilfslöcher mit einem Durchmesser von d = B + 0,2 mm bis d = B + 0,4 mm gebohrt werden. Weitere Hilfslöcher desselben Durchmessers müssen in Abständen l = A – B gebohrt werden. Für das Schneidwerkzeug aus unserem Beispiel ist d = 2,2 mm und l = 26 mm.

Nun wird das leicht geölte Schneidwerkzeug mit den Spitzen in je zwei Hilfslöcher gesetzt, und es wird mittels eines Hammers soweit durchgeschlagen, bis die Spitzen auf der anderen Seite des Blechs etwa 1 mm hervorragen. Bei diesem Vorgang liegt das Blech auf einem Holzbrett. Jetzt wird das Blech auf einen Schraubstock, dessen Backen etwa auf den Hilfslochdurchmesser geöffnet sind, gelegt und das Schneidwerkzeug wird nun gänzlich durchgeschlagen. Im weiteren wird nur eine Spitze des Schneidwerkzeuges in ein Hilfsloch gesetzt, und die andere Spitze kommt in ein Ende des eben durchgeschlagenen Schlitzes, und der Schneidvorgang wiederholt sich.

Für die Feinbearbeitung der Öffnung genügt ein wenig Feilarbeit. Die durch eine längere Arbeit abgestumpften Schneidkanten E werden mittels Schleifen wieder hergestellt. Es ist bei der Arbeit nur darauf zu achten, daß die Kanten und Innenflächen der Backen des Schraubstockes gerade und eben sind, da ansonsten insbesondere bei dünneren Blechen Deformierungen und Gratbildung auftritt. Bei einer größeren Serie derselben viereckigen Öffnungen lohnt es sich, maßgerechte Schneidwerkzeuge anzufertigen, mit denen die einzelnen Seiten der Öffnung mit nur einem Arbeitsvorgang durchgeschlagen werden können.

Es ist klar, daß mit Hilfe des beschriebenen Schneidwerkzeuges auch Öffnungen anderer eckiger Formen hergestellt werden können. *Matuschek*

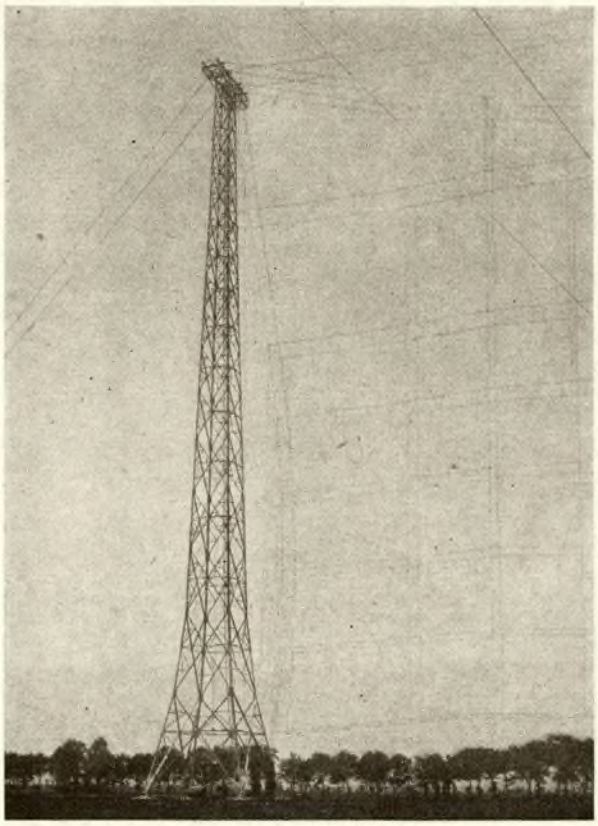




Eine Festrede an unseren Rundfunk

Jubiläen sind manchmal ein wenig peinlich; sie kommen der unglücklichen Liebe des Spießbürgers zum (falschen) Pathos entgegen. Man neigt dazu, über weniger Erfreuliches hinwegzusehen und den Jubilar gewissermaßen im verklärten Gewande reiner Unschuld erscheinen zu lassen. Auch unser heutiges Geburtstagskind wandelte nicht immer auf den Pfaden makelloser Tugend. Dennoch geben wir ihm die gebührenden Ehren: Der Rundfunk in Deutschland wird im Oktober 40 Jahre alt. Erinnern wir uns einiger Stationen auf dem Lebensweg dieses liebenswerten „Jubilars":

Lieber Rundfunk! Schon Deine Herkunft ist nicht völlig klar. Jedenfalls waren verschiedene Väter am Werk. Einigen wir uns: Auch Du bist eine Kollektivleistung. Deshalb und überhaupt ist es auch ganz egal, aus welchem Lande Deine Erzeuger stammten; wir sind keine Nationalisten.



Teilansicht einer Kurzwellenrichtantenne für den Verkehr mit überseeischen Stationen: Zwischen zwei Türmen (unsere Fotografie zeigt nur einen davon) sind einzelne Dipole aufgehängt. Durch die Vereinigung der einzelnen Dipole in einer Ebene zu sogenannten Dipolwänden wird ein großer Antennengewinn erzielt.

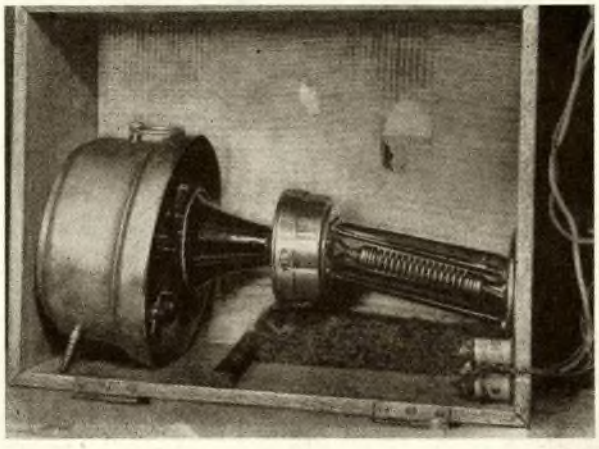
Funkamateur dürfte sich mit bescheideneren Antennenabmessungen zufriedengeben müssen

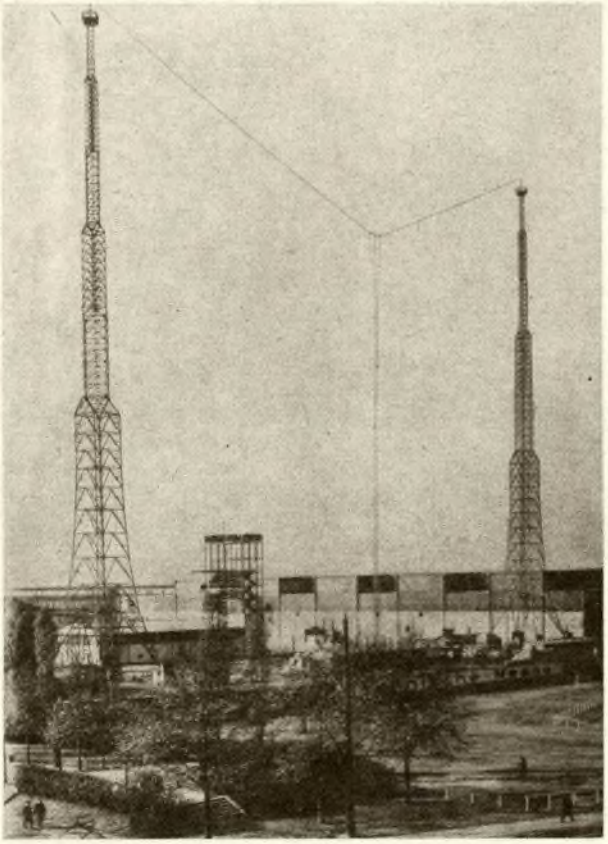
Du fingst an, richtig zu sprechen (eine Voraussetzung für Deine Existenz) als De Forest, von Lieben und Fleming die Elektronenröhre schufen. Wir meinen nicht nur ein paar Exemplare im Laboratorium, sondern den Zeitpunkt, als diese Röhren auch in der Massenproduktion gebaut werden konnten. Dies besorgten wiederum viele andere, nicht namentlich bekannte Menschen. Und deshalb dürfen wir sagen, lieber Rundfunk, daß auch Du von Anfang an auf die Hände der Arbeiterklasse angewiesen warst. Aber hast Du ihr immer dafür gedankt?

Dein erster Sender in Berlin würde heute jeden Hochfrequenztechniker zum Lachen bringen. Dabei hatte man sogar einen Küchentisch geopfert, um ihn aufzubauen. Und schon damals schimpften einige Leute über Dein Programm. Nur wurde weniger geschimpft, denn die Menschen waren unkritischer. Dafür war das Programm auch schlechter, in jeder Hinsicht. Denn – um nur ein Beispiel zu nennen – wer keine Aktien besaß, interessierte sich meist nicht für Börsennachrichten. Und diese waren einer der „Schwerpunkte" Deines Programms. Die Musiksendungen – wir wollen nicht pietätlos sein. Du konntest es eben nicht besser. Außerdem fanden die meisten Sänger es unter ihrer Würde, vor Deinem Mikrofon zu singen. Später änderte sich das aber ganz und gar, was nicht zuletzt an den Honoraren gelegen haben dürfte ...

Auf Deine Empfängertechnik blicken wir mit Rührung zurück. Rundfunkempfang war ein Erlebnis, eine Offenbarung, ein Sonntagsvergnügen. Durch Dich wurde der ein-

Dieses primitive Pausenzeichen wird bei manchem alten Rundfunkhörer gemischte Erinnerungen wachrufen: Ein alter Wecker, der in einer schalldämpfenden Kiste zusammen mit einem alten Fernsprechmikrofon eingebaut war. Zwischen zwei Sendungen wurde das Weckerticken übertragen, um den (starknervigen) Rundfunkhörer darüber zu informieren, daß der Sender noch da sei





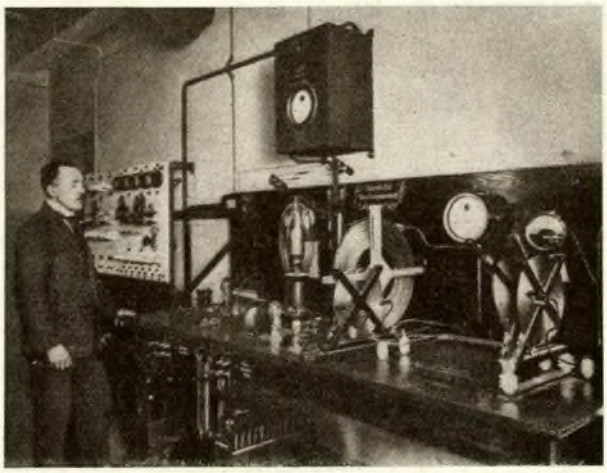
Wer weiß noch, daß auf dem Leipziger Messegelände einmal ein Rundfunksender stand . . .? Die imposante Antennenanlage war weithin sichtbar und so „technisch"

fache Mensch zum ersten Mal in größerem Umfang vertraut mit den großen Komponisten und Kompositionen der Welt, mit Dichtern und ihren Werken. Das erkennen wir dankbar an, dafür haben wir und unsere Väter gern ihre Steuergroschen geopfert. Denn Du hattest von Anfang an einen gesunden finanziellen Appetit.

Aber daß Du die Menschen systematisch belügen halfst, das war alles andere als recht. In Deinen Anfängen ging es ja noch. Obwohl Du schon damals nur Politiker der Rechten (nicht des Rechtes) zu Worte kommen ließest. Dann wurdest Du gleichgeschaltet von dem Amokläufer aus Braunau, und Du logst zum Steinerweichen. Deine Technik zwar entwickelte sich bis dahin zu ungeahnten Höhen. Aber brachte sie den Menschen Nutzen? Du wurdest mißbraucht, um die Deutschen in simpelster Schwarz-Weiß-Technik als ein besonders vortreffliches Volk zu preisen, alle anderen dagegen als nahezu oder gänzlich unwürdig zu leben. Dann wurde dieser potentielle teutonische Übermensch in eine grüne, feldgraue, blaue oder schwarze Uniform gesteckt . . . Das Ende ist bekannt. Deine schönen Anlagen blieben beim allgemeinen Zusammenbruch nicht verschont. Trotz Verbunkerung und Verlagerung Deiner Schallarchive mit seinen unersetzlichen Aufnahmen.

Das sind keine schönen Erinnerungen. Aber wir müssen immer wieder daran erinnern, damit derlei sich nicht wiederholt. Und dann, vor 18 Jahren, fingst Du wieder an, Deine Stimme zu erheben, leise anfangs, aber bestimmt. Du mahntest. Du beklagtest. Und Du gabst auch neue Hoffnung. Aus dem Zusammenbruch führte der Weg in eine bessere Zukunft. Wieder warst Du Massenmedium, diesmal in besseren Händen zu besseren Zielen. Es ging langsam, es gab Rückschläge. Anfangs hinderten Stromsperren, eine unzureichende Technik infolge unzureichender Mittel. Der Sender in Berlin-Tegel wurde gesprengt, das Funkhaus in Berlin-Charlottenburg belagert, die Sendesäle im neuen Funkhaus in Berlin-Oberschöneweide in Brand gesteckt. Wir wissen es noch.

Und nun bist Du vierzig Jahre alt geworden. Wir möchten nicht sagen: Immer in Ehren. Nicht jeder kann das von sich behaupten. Und Deine Sünden waren unsere Sünden. Denn Du bist ja kein Fetisch, kein Dämon, sondern von Menschen für Menschen geschaffen. Darum: Trotz allem lieben wir Dich, lieber Rundfunk, und wir Techniker ganz besonders. Herzliche Glückwünsche zu DeinemJubiläum und: Auf die nächsten, besseren vierzig Jahre!



Der newcomer mag sich über das manchmal etwas unschöne Äußere seiner stn trösten. Dieser Rundfunksender auf einem alten Küchentisch sieht keinesfalls schöner aus. Allerdings dürfte er heutzutage nicht mehr die Zustimmung des Sicherheitsinspektors finden

Und das ist die Teilansicht des Kontrollraumes im Hörspielkomplex unseres Demokratischen Rundfunks. Vom Regietisch (dem Platz von Regisseur und Toningenieur) hat man eine gute Sicht durch dreifache Glasscheiben in verschiedene Studios und auf den Arbeitsplatz der Tontechnikerin, die die Tonbandgeräte bedient. Wahrlich, ein langer Weg vom alten Voxhaus bis zum „Rundfunk-Kombinat" in Berlin-Oberschöneweide

Modulationsverstärker für die Amateurstation

S. HENSCHEL

3. Teil

Der Verstärker nach Bild 13 reicht aus, um einen Sender der Klasse 2 (Input 80 W) voll auszumodulieren. Die maximale NF-Leistung beträgt 47 W bei einem Klirrfaktor $< 5\ \%$. Der Verstärker ist ebenfalls mit zwei mischbaren Eingängen und einem Umschalter für Schmal- und Breitbandbetrieb ausgestattet. Von Bu 1 gelangt die Mikrofonspannung über das abgeschirmte HF-Siebglied C 1, R 1 an das Steuergitter von Rö 1, in welcher eine etwa 150fache Verstärkung stattfindet. Von P 2 gelangt die NF direkt zum Gitter 1 von Rö 2b. An das Steuergitter von Rö 2a gelangt die Eingangsspannung von Bu 2, deren Höhe mit P 1 eingestellt werden kann. Die Anoden und Katoden von Rö 2a und 2b sind parallelgeschaltet, so daß am Anodenwiderstand R 7 beide NF-Spannungen auftreten. Bu 2 ist eine Diodenbuchse, an welche über den Spannungsteiler R 5, R 8 ein Teil der Anodenwechselspannung von Rö 2 gelangt. C 9 dient zur Gleichstromabtrennung. Diese Diodenbuchse kann in jeden der anderen Verstärker ohne Änderung eingebaut werden. Durch das Klangregelnetzwerk läßt sich der Frequenzgang den Erfordernissen anpassen. Die entsprechenden Frequenzkurven sind Bild 14 und 15 zu entnehmen.

Für 47 W Ausgangsleistung sind in Stellung „Sprache" an Bu 2 etwa 70 mV bei 1000 Hz erforderlich. In Rö 3a findet eine etwa 200fache Verstärkung statt, so daß eine genügend hohe Steuerspannung für die in Gegentakt-AB-Betrieb arbeitende Endstufe vorhanden ist. Die um 180 ° phasenverschobene Steuerspannung wird durch Rö 3b erzeugt, welche in Katodynschaltung arbeitet. Die Endstufe ist ähnlich der des 17-W-Verstärkers geschaltet. Vom 5-Ohm-Ausgang führt eine Gegenkopplung zur Katode von Rö 3a, wodurch der Klirrfaktor herabgesetzt wird.

Der Ausgangstrafo ist ein M 102a-Kern mit primär 2170 Wdg., 0,2 CuL, mit Mittelanzapfung und sekundär für den 5-Ohm-Ausgang 84 Wdg., 1,0 CuL sowie 3450 Wdg., 0,25 CuL, für die Modulationswicklung für 800 V Anodenspannung der PA-Röhre. Als Gleichrichterröhre wird die EYY 13 verwendet, welche den erforderlichen Anodenstrom zu liefern vermag. Das Siebglied C 27, C 28 und Dr ergibt eine ausreichende Siebung der Anodenspannung. Die Drossel, ein M 85-Kern mit 1 mm Luftspalt, besitzt 4000 Wdg., 0,3 CuL-Draht.

Der Netztrafo muß folgende Spannungen liefern: $2\times$ 390 V/0,2 A; $1\times$ 6,3 V/2,5 A; $1\times$ 6,3 V/4 A.

Bei Verwendung eines M 102b-Kernes erhält dieser Trafo für primär 120 V 300 Wdg., 0,7 CuL und für 220 V zusätzlich aus 0,5 CuL, 250 Wdg.

Sekundärseitig sind:

$2\times$ 290 V = $2\times$ 1050 Wdg.,	0,3 CuL
$1\times$ 6,3 V = 17 Wdg.,	1,0 CuL
$1\times$ 6,3 V = 17 Wdg.,	1,5 CuL

erforderlich.

Bild 16 zeigt einen Aufbauvorschlag für diesen Verstärker, als Material wurde 2-mm-Alublech verwendet, um genügend Stabilität zu erhalten, da die Trafos und Drosseln ein beachtliches Gewicht besitzen.

Um Sender der Klasse 1 voll ausmodulieren zu können, werden etwa 110 W NF-Leistung benötigt. Zwei Röhren EL 34 in Gegentakt-B-Betrieb vermögen diese Leistung aufzubringen. Bild 17 zeigt ein entsprechendes Schaltbild. Bei der Entwicklung dieser Schaltung wurde auf möglichst geringen Materialeinsatz Wert gelegt. Die brumm- und klingarme Rö 1a arbeitet als Mikrofonvorverstärker mit etwa 35facher Verstärkung. Mit P 1 und P 2 lassen sich beide Eingangsspannungen mischen und werden in Rö 1b weiterverstärkt. Das dreiteilige Klangregister gestattet den Frequenzgang den Erfordernissen anzupassen.

In den Bildern 18 bis 20 ist der Frequenzgang dargestellt. Bei diesen Mes-

Bild 13: Schaltbild des NF-Verstärkers für 45 W

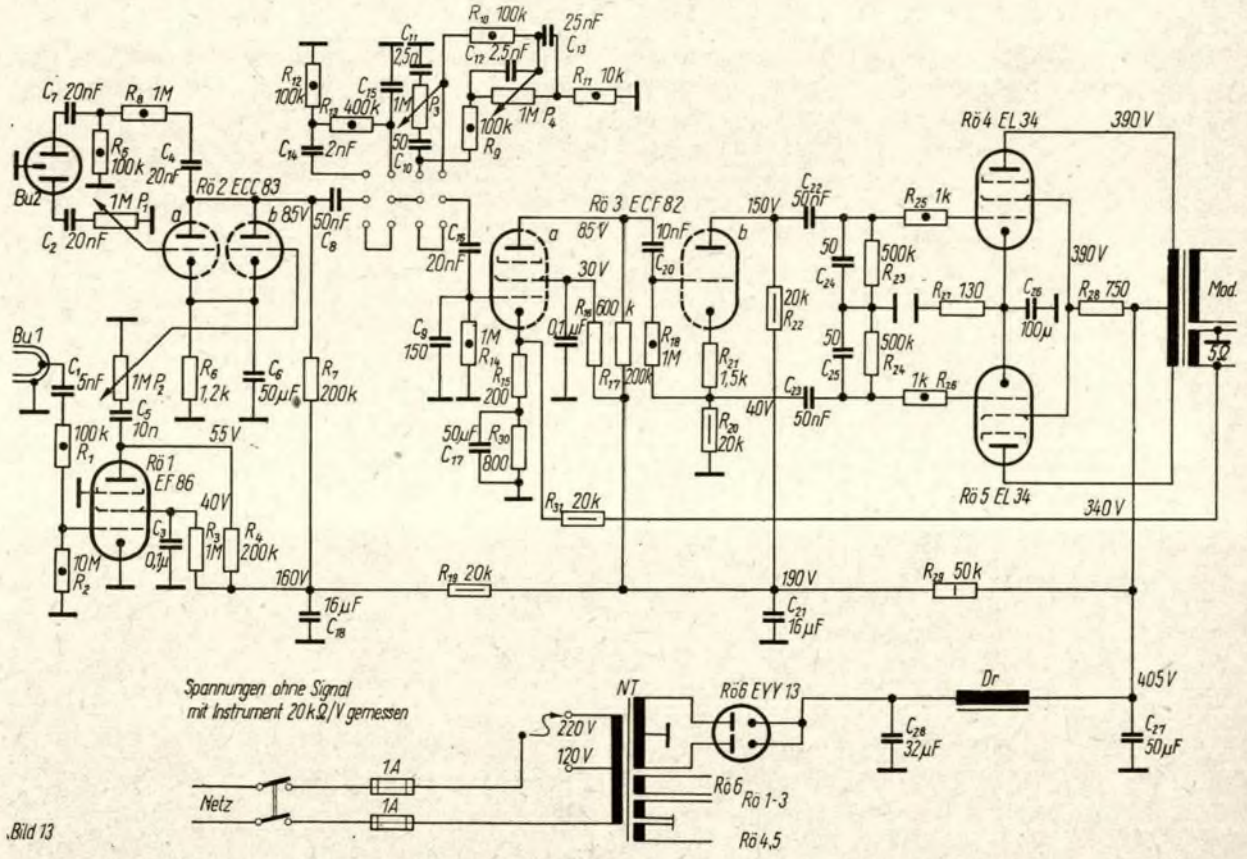


Bild 13

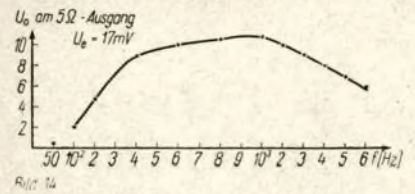


Bild 14: Frequenzgang des 45-W-Verstärkers in Stellung „schmal"

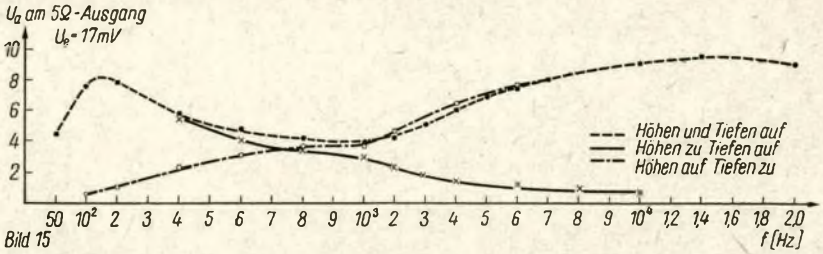


Bild 15

Bild 15: Frequenzgang des 45-W-Verstärkers in Stellung „breit"

Bild 16: Maßskizze des Chassis für den Verstärker nach Bild 13

sungen war der 100-V-Ausgang mit einer Glühlampe 110 V/100 W abgeschlossen. Der Abfall der tiefen Frequenzen bei der Schalterstellung „linear" wird durch den zu klein bemessenen Ausgangstrafo hervorgerufen. Rö 2a verstärkt die NF etwa 200fach, während Rö 2b, welche in Katodynschaltung arbeitet, die symmetrische Steuerspannung für die in Gegentakt-B-Betrieb arbeitenden Endröhren (Rö 3 und 4) liefert.

Der Ausgangstrafo, ein M102b-Kern, erhält:

primär:	2200 Wdg., 0,25 CuL (mit Mittelanzapfung)
Gegenk.:	88 Wdg., 0,1 CuL
sekund. 100 V:	220 Wdg., 0,6 CuL
sekundär:	1525 Wdg., 0,3 CuL

(für eine Anodenspannung der PA-Röhre von 1000 V)
Die Endröhren werden mit P 5 und P 6 auf gleichen Anodenruhestrom (etwa

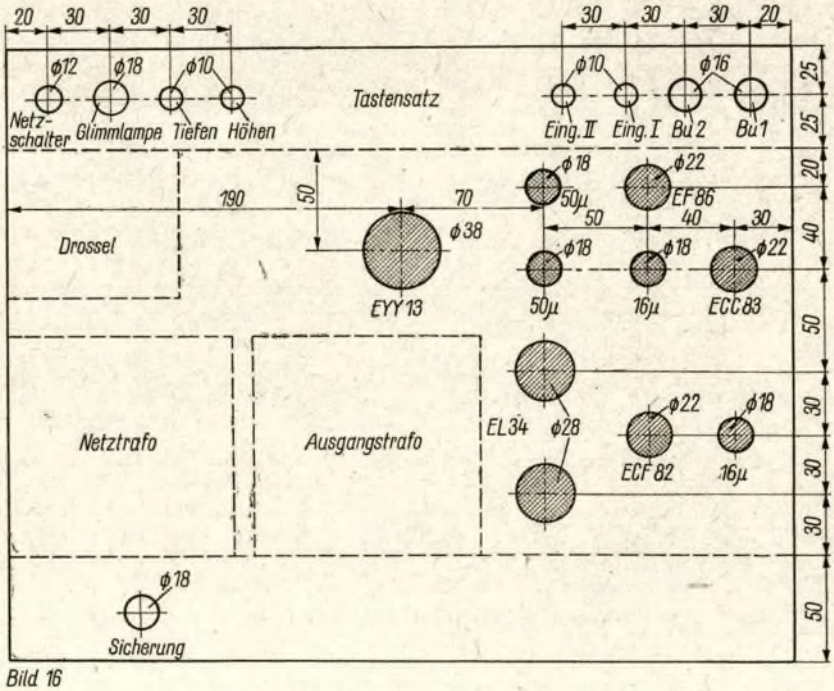


Bild 16

Bild 17: Schaltbild des NF-Verstärkers für 110 W

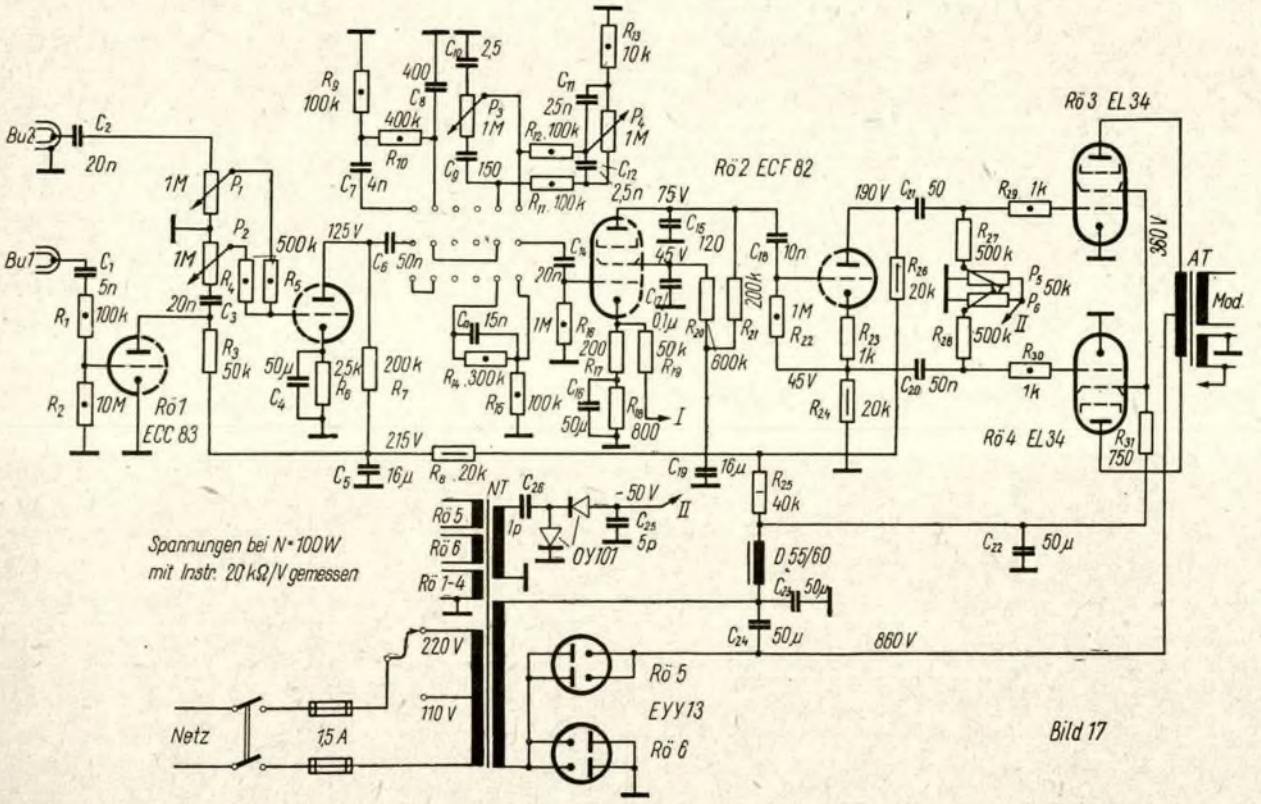


Bild 17

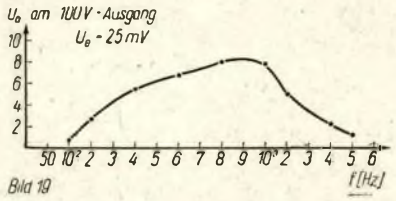


Bild 19

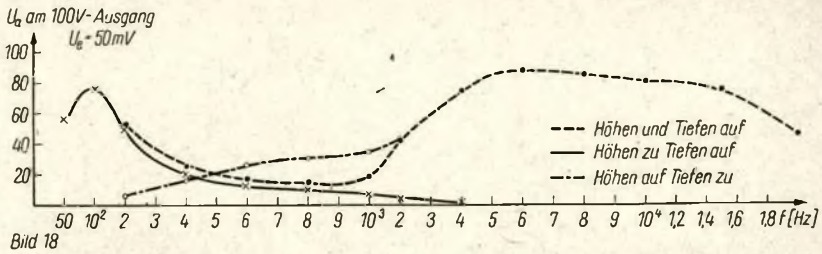


Bild 18

Bild 18: Frequenzgang des 110-W-Verstärkers in Stellung „Regler"

Bild 19: Frequenzgang des 110-W-Verstärkers in Stellung „Sprache"

Bild 20: Frequenzgang des 110-W-Verstärkers in Stellung „linear"

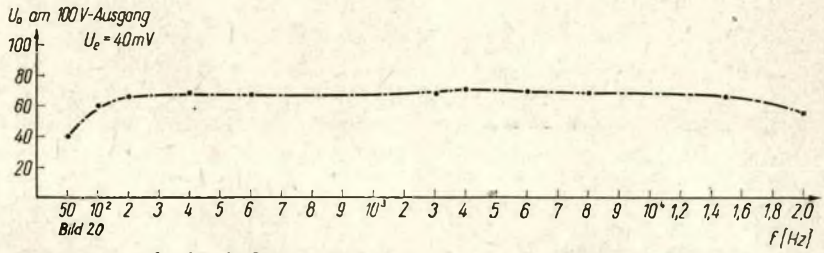


Bild 20

25 mA) eingeregelt. Da bei B-Betrieb die Änderung des Anodenstromes sehr groß ist (2 × 25mA Ruhestrom, 2 × 90 mA Vollaussteuerung), muß das Netzteil sehr stabil sein. Zur Stabilisierung der 800-V-Spannung wurde das Vorschalten einer Drossel erprobt. dies brachte jedoch nicht den gewünschten Erfolg. Die Anodenspannung schwankte bei Schaltung mit Drosseleingang von 800 V bei Vollaussteuerung auf 950 V im Leerlauf, während bei der angegebenen Schaltung die Anodenspannung zwischen 860 V bei Vollast und 1020 V im Leerlauf schwankt. Diese geringe Stabilisierung läßt einen Drosseleingang nicht gerechtfertigt erscheinen. Die Elkos C 22 bis C 24 müssen für 500/550 V ausgelegt sein. Die Gittervorspannung wurde durch Spannungsverdopplung aus einer 25-V-Wicklung gewonnen. Der Netztrafo ist ebenfalls ein M102b-Kern und erhält:

primär:	110 V
	220 V
sek.:	410 V/0,25 A
	25 V/0,2 A
	2 × 6,3 V/2,5 A
	6,3 V/4 A
275 Wdg.,	0,7 CuL
275 Wdg.,	0,5 CuL
1110 Wdg.,	0,25 CuL
68 Wdg.,	0,12 CuL
18 Wdg.,	1,0 CuL
18 Wdg.,	1,5 CuL

Die Netzdrossel ist ein Neumann-Typ D 55/60. Als Gleichrichterröhren werden zwei EYY 13 verwendet, welche den erforderlichen Anodenstrom von etwa 250 mA liefern können. Zur Erzeugung der hohen Anodenspannung sind beide Gleichrichterröhren als Spannungsverdoppler geschaltet. *(Schluß folgt)*

Amateurmäßige Technologie von Leiterplatten im Fotoätzverfahren

J. DORFNER – W. OEHLER

Es ist schon viel über Leiterplatten und gedruckte Schaltungen geschrieben worden. Ihre Vorteile und ihr zweckmäßiger Einsatz braucht hier wohl keinem Amateur erläutert zu werden. Auch über die Verfahren zur Anfertigung von Leiterplatten, der Grundlage zum Aufbau gedruckter Schaltungen, ist bereits berichtet worden; vor allem, mit welchen Methoden und Verfahren sie angefertigt werden können.

Uns hat das alles bei der Anfertigung von Leiterplatten nur wenig helfen können. Über die grundlegenden Verfahren ist man ja schnell orientiert, soll aber nun an die Praxis herangegangen werden, so machen sich in den verschiedenen Abhandlungen beträchtliche Lücken bemerkbar. Es stehen dort oft eine Vielzahl möglicher Verfahren beschrieben, doch wie es einer in der Praxis mit dauerhaftem Erfolg gemacht hat, ist kaum angegeben.

Unsere Versuche haben allerhand Lehrgeld und Zeit gekostet. Das Ergebnis dieser Versuche, ein Verfahren zur sicheren Herstellung einwandfreier Leiterplatten auch von komplizierten Anordnungen, wollen wir nicht für uns behalten. Deshalb soll im folgenden nicht beschrieben werden, wie man es machen könnte, sondern wie wir es jetzt anstellen, um zu einwandfreien Leiterplatten zu gelangen, die auch hohen Anforderungen genügen.

Dabei wollen wir noch vorausschicken, daß es sich hierbei nicht um die Herstellung primitiver Anordnungen in „Ritztechnik", mit Wachsabdeckung und anschließender Salpetersäureätzung handeln kann. Das mag für einfache und Versuchsschaltungen angängig sein, als Dauerlösung für alle Zwecke wird das nicht befriedigen können.

Nach Festlegung des elektrischen Schaltschemas und Kenntnis der Ausmaße aller verwendeten Bauteile soll die Leiterplatte entworfen werden. Ob hierbei gleich vom elektrischen Schaltbild ausgegangen wird oder erst über einen flachverdrahteten Versuchsbau in einer Lochrasterplatte, bei dem die Drahtverbindungen so gelegt werden, wie späterhin die Leiter der gedruckten Schaltung angeordnet sein sollen, muß man der Erfahrung und dem Können des Ausführenden überlassen. Die Leiteranordnung wird im Maßstab 4 : 1 vergrößert auf orangefarbenem Millimeterpapier gezeichnet. Über Normung, Standardisierung und Zweckmäßigkeit der Zeichnungsanordnung kann man sich unter den Literaturangaben [1] und [2] informieren.

Mit Bleistift werden die Leiter und Kontaktstellen sauber vorgezeichnet, denn man kann dann noch ändern und radieren. Dann wird die Zeichnung als Positiv ausgeführt, d. h., die Bleizeichnung wird mit Tusche nachgezogen und die wegzuätzenden Stellen werden mit schwarzer Tusche ausgefüllt, während die Leiter hell bleiben. Dabei hat sich besonders die schwarze Tusche der Marke „Ligament" der Firma Röbel und Fiedler, Leipzig W 33, bewährt. Sie ist mattschwarz, das ist besonders für den folgenden fotografischen Arbeitsgang wichtig, genügend radier- und wasserfest und von guter Deckkraft.

Diese Zeichnung wird im Kleinbildformat fotografiert. Wir haben dazu die einäugige Spiegelreflexkamera „Exa II" am Ihagee-Reprogestell eingesetzt. Bei diesem Vorgang ist eine gleichmäßige Ausleuchtung der gesamten Zeichnungsfläche notwendig. Um sich dann bei der Weiterverarbeitung unnötigen Aufwand zu ersparen, muß man darauf achten, daß die Zeichnung parallel zur Filmebene des Aufnahmegerätes liegt, d. h. es darf nicht schräg fotografiert werden.

Als Filmmaterial wird hierzu der Agfa-Dokumentenfilm, panchromatisch sensibilisiert, verwendet. Er ist recht preiswert als Meterware in Dosen ab 5 m Länge zu kaufen. Die Aufnahme der Zeichnung wird durch ein Gelborangefilter, z. B. Ultrasorbanfilter Nr. 401 der Firma Arnz, Jena, vorgenommen.

Dadurch wird auf dem Filmnegativ das Raster des orangenen Millimeterpapiers soweit unterdrückt, daß es bei der Weiterverarbeitung nicht mehr in

Erscheinung tritt. Dieses Filter erfordert eine vierfache Belichtungsverlängerung. Die Empfindlichkeit des genannten panchromatischen Dokumentenfilms wird bei der Aufnahme wie 9 Grad DIN angesetzt. Zur Bestimmung der Belichtungszeit wird die Zeichnungsvorlage mit einem elektrischen Belichtungsmesser ausgemessen.

Nach der Aufnahme wird der Film in Agfa-Rodinal-Entwickler, 1 : 40 verdünnt, 8 Minuten lang bei 18 °C in der Dose entwickelt. Die nachfolgende Verarbeitung (Unterbrechen 30 Sekunden in 20 % Essigsäure, Fixage, Wässerung und Trocknung) unterscheidet sich nicht von dem, wie es in der bildmäßigen Fotografie üblich ist. Bei diesem Arbeitsgang spielt der fotografische Abbildungsmaßstab keine Rolle, doch sollte dabei das Bildfeld so gut als möglich ausgenutzt werden. Das so erhaltene Filmnegativ zeigt die Leiteranordnung stark verkleinert in negativer Zeichnung. Dieses Filmnegativ wird dann auf Blattfilm vergrößert. Dabei stellt man mit dem Vergrößerungsgerät die Zeichnung der Leiterplatte in der gewünschten Größe (1 : 4 gegenüber der Originalzeichnung) ein. Verwendet wird fototechnischer Blattfilm Agfa-Printon-E, orthochromatisch sensibilisiert. Zweckmäßigerweise bestellt man sich bei seinem Fotohändler eine Packung größeren Formats, z. B. 18 × 24 cm, den man für kleine Leiterplatten passend schneiden kann.

Mit unserem Vergrößerungsapparat – 200-W-Lampe und Opalglasscheibe – haben wir bei Blende 5,6 vier Sekunden lang belichtet. Entwickelt wurde dieser Film in Agfa-Neutol, 1,5 Minuten bei 18 bis 20 °C. Auch hier wurde die Weiterverarbeitung wie in der bildmäßigen Fotografie üblich vorgenommen. Als Dunkelkammerbeleuchtung dient eine 15-W-Lampe mit dem roten Filter Agfa 107, direktbeleuchtet in 1 m Abstand.

Nach Beendigung der fotografischen Arbeitsgänge zeigt der Printonfilm das Leiterbild in der Art der Originalzeichnung. Die Leiter sind glasklar und die gedeckten Stellen tiefschwarz. Bei der Handhabung des Films muß man sich dringend vor Fingerspuren hüten, sie werden sonst ebenfalls mit auf die Leiterplatte übertragen. Deshalb soll man den Film nur am überstehenden Rand anfassen.

Größere Schaltungen oder mehrere gleichartige elektrisch und räumlich zusammenhängende Streifen (wie z. B. eine Reihe von Multivibratoren bei Impulszählern) lassen sich aus mehreren Filmen zusammenschneiden und zusammenlegen. Der Findigkeit bei solchen Foto-Montagen sind praktisch keine Grenzen gesetzt. Nur dürfen beim späteren Kopieren auf das Halbzeug keine Filmstellen aufeinander liegen. Wenn man beim Zusammenschneiden die einzelnen Filmstücke leicht überlappend aufeinanderlegt, so erhält man gut passende Anliegestellen. Durch Schnittstellen bedingte Streifen nach dem Kopieren lassen sich durch Retusche vor dem Ätzen beseitigen.

Nun wendet man sich der Herrichtung des kupferkaschierten Halbzeugs zu. Die künftige Leiterplatte wird so zurechtgeschnitten, daß man gegenüber der endgültigen Größe allseitig einen 1 cm großen Rand läßt. Zuerst haben wir mit einer scharfen Metallsäge geschnitten, es arbeitet sich sehr gut damit; später, nachdem mehr zu bearbeiten war, haben wir uns dazu eine schnellaufende Kreissäge gebaut. Die Säge sollte gut geschränkt sein, kleine Verzahnung tragen und gute Kühlmöglichkeit besitzen.

Nach dem Zurechtschneiden muß die Kupferfolie entgratet werden. Dann wird die Folienfläche mit feinem Sand (ATA fein) und einem Lappen feucht abgescheuert, in klarem Wasser abgespült und dann mit Tetrachlorkohlenstoff entfettet. Zum Kopieren benutzen wir den Potsdamer Kopierlack H 124 Ch. 146 sowie die Sensibilisierung 280 Ch. 15. Beides wird vom VEB Druckfarben- und Lackfabrik Halle hergestellt.

Ungefähr zwei Stunden vor Anwendung wird die benötigte Lackmenge in einer flachen Schale mit dem Sensibilisator im Verhältnis 15 : 1 angesetzt. Zuerst bilden sich einige kleine Klümpchen, die sich dann beim Rühren auflösen. Dieser und die folgenden Arbeitsgänge können bei gedämpftem indirekten Tageslicht vorgenommen werden, wobei der vorbereitete Lack immer abgedunkelt stehen muß. Würde man bei starker Beleuchtung arbeiten, müßte mit starker Schleierbildung auf der Leiterplatte gerechnet werden.

Das hergerichtete Halbzeug wird mit der Kupferseite in den Lack getaucht, dann läßt man den überschüssigen Lack abtropfen. Anschließend wird das so präparierte Halbzeug bei etwa 150 U/min trockengeschleudert. Wir haben dazu einen alten Plattenspielermotor verwendet, auf dessen Achsstumpf ein flacher Kartondeckel zur Aufnahme des Halbzeugs montiert wurde. Das Halbzeug hat dann den richtigen Trockengrad, wenn es sich samtartig anfühlt und gerade nicht mehr klebt. Es muß wie eine ebene glänzende Fläche aussehen.

Haben sich Unebenheiten gebildet oder sind durch zu schnelles Schleudern Streifen aufgetreten, muß der Lack abgescheuert werden und man muß nochmals mit Lack beschichten. Liegt nun das Halbzeug in der geforderten Beschaffenheit vor, so legt man den Blattfilm mit dem Leitungsmuster auf das Halbzeug auf. Dabei muß man auf Seitenrichtigkeit achten, sonst gibt es, besonders bei eventuell vorhandenen Röhrenfassungen, böse Überraschungen.

Der Blattfilm wird dann mit dünnen Glasplatten abgedeckt und alles miteinander an den Rändern durch Klammern festgehalten. Dabei dürfen die Klammern nicht bis in die Zeichnung der Leiterplatten greifen! Als Glasabdeckung haben sich abgewaschene alte Fotoplatten größeren Formats bestens bewährt. Sie haben den Vorteil, billig und dabei optisch einwandfrei zu sein. Beim Abwaschen der Schicht von den Gläsern muß man sehr vorsichtig zu Werke gehen, es dürfen keine Kratzer auf die Platten kommen. Man kann sich dabei mit einem Holz- oder Kunststoffschaber behelfen. Beim Auflegen der Glasplatte vor dem Kopiervorgang dürfen ebenfalls keine Fingerspuren mit aufgebracht werden.

Zum Kopieren haben wir das Halbzeug mittels Lichtbogen belichtet, nachdem alle anderen Verfahren mehr oder weniger Mißerfolge brachten. Bevor wir uns reguläre Lichtbogenkohlen beschafft hatten, haben wir die Kohlestäbe aus EJT-Monozellen mit gutem Erfolg eingesetzt. Den Lichtbogen haben wir aus dem 220-V-Netz unter Vorschaltung eines großen Heizkörpers (2,2 kW) gespeist. Die Belichtungsdaten sind:

Mit Batterie-Elektrodenkohlen,
220 V/10 A = 30 Minuten Belichtung,
mit Lichtbogenkohlen,
220 V/10 A = 15 Minuten Belichtung.

Der Abstand zwischen Bogen und Leiterplatte beträgt dabei im Mittel 35 cm. Hinter dem Bogen, als Reflektor und Schutz, haben wir noch eine Alu-Platte angebracht. Beim Arbeiten am Lichtbogen (z. B. Einstellen der Elektroden) muß unbedingt ein Augenschutz (Schweißerbrille) angewandt werden. Auch sollte man alle Zimmerpflanzen aus dem Bestrahlungsbereich entfernen und den Raum während des Arbeitens lüften.

Nach diesem Kopierprozeß, wenn man Glas und Film entfernt hat, wird das Halbzeug in normalem Brennspiritus entwickelt. Um für spätere Kontrollen und Retusche das Leiterbild richtig beurteilen zu können, haben wir den Spiritus mit Kopierstiftmine angefärbt. Die Entwicklungszeit ist bei einer Temperatur von 20 °C ungefähr vier Minuten. Dabei wird die Leiterplatte in der Flüssigkeit senkrecht aufgestellt und am Anfang ruhig stehengelassen, später dann schwach geschwenkt. Die Entwicklung ist beendet, wenn die zu ätzenden Stellen frei von Lack und die Leiter durch den nun angefärbten Lack gleichmäßig bedeckt sind. Der durch den Entwickler angeweichte Lack der freien Stellen läßt sich gut durch Anblasen lockern. Nach der Entwicklung wird die Platte in lauwarmem Wasser (etwa 20 °C) schnell, aber sehr vorsichtig abgespült. Es kann passieren, daß sich danach beim Trocknen die leiterabdeckende Lackschicht löst bzw. abblättert. Daran zeigt sich, daß nicht sauber genug gearbeitet wurde. Beschränkt sich der Fehler nur auf eine kleine Stelle, so kann man das wieder durch nachfolgende Retusche ausbessern. Andernfalls muß man sich die Mühe nochmals machen.

Die soweit behandelte Halbzeugplatte wird zur Trocknung entweder einen Tag lang stehengelassen oder 10 Minuten lang bei + 60 °C getrocknet. Die Platte wird dann vor dem Ätzen einer kritischen Untersuchung unterzogen. Eventuell zu dünn ausgefallene Lackabdeckungen oder Löcher im Lack werden mit Kopierlack mittels feinem Pinsel oder einer Redisfeder ausgebessert. Andererseits werden Unsauberkeiten, wie auf Ätzflächen stehengebliebener Lack, vorsichtig abgeschabt und ausgebessert. Die so behandelte Halbzeugplatte kann nunmehr in einer Eisen-III-Chloridlauge geätzt werden. Das Gewichtsverhältnis Wasser zu Eisen-III-Chlorid (wasserfrei) ist 2 : 1. Beim Auflösen des Chlorids tritt starke Erwärmung ein, deshalb ist dabei etwas Vorsicht

(Fortsetzung auf Seite 345)

An der Wiege der Halbleiterbauelemente

Unser Freund und Genosse Nikita Chruschtschow sagte bei seinem Besuch im Halbleiterwerk Frankfurt (Oder): „Das Werk ist ein blühender Garten!“ Jeder, der kommt und sich im Betrieb umsieht, muß diese Worte bestätigen. Und nicht nur das. Der ganze einstmals rückständige Oderbezirk hat sich in den vierzehn Jahren seit dem Bestehen unserer Republik stürmisch entwickelt.

Das Werk ist nur eines von vielen Beispielen dafür. Zu Beginn der abgelaufenen Wahlperiode begann in einer alten Frankfurter Schule die Produktion. Heute fertigen in modernen Produktionshallen junge, staatsbewußte Menschen Halbleiterbauelemente, an die sie vor einigen Jahren noch nicht einmal im Traum denken konnten und unterstützen damit die Vorbereitung unserer Volkswahlen am 20. Oktober durch gute Leistungen in der Produktion.

Da ist z. B. der Drifttransistor (OC 880 ··· 883) mit einer Schwingfrequenz beim OC 883 von 120 MHz und 50 mW Kollektorverlustleistung. Weiterhin sind viele andere feine Dinge, auf die ich hier nicht näher eingehen möchte, die aber das Herz eines jeden Funkamateurs höher schlagen lassen, wenn man nur davon hört. Wenn wir bereits jetzt diese Bauelemente fertigen können, verdanken wir das unseren sowjetischen Freunden, die uns uneigennützig Dokumentationen und sogar fertige Technologien zur Nutzung übergaben. Durch diese brüderliche Hilfe konnten wir große Entwicklungskosten einsparen, die sonst für jahrelange Entwicklungsarbeiten verpulvert worden wären. Uns ist es dadurch möglich, schneller den Aufbau des Sozialismus zu vollenden.

Ich bin seit 1958, also seit Bestehen des Halbleiterwerkes Frankfurt (Oder) bis jetzt dort tätig gewesen. Als ich im Betrieb anfing zu arbeiten, hatte ich — wie fast alle — wenig, ja so gut wie keine Ahnung von Halbleiterbauelementen auf Germaniumbasis. Aber prima Menschen waren da. Physiker Hans Michalski, Chemiker Christfried Ludwig. HF-Ing. Hans Peters, Diplom-Wirtschaftler Heinz Grundei und viele andere, die Schwung und Mut mitbrachten, das auszuführen, was uns die Partei der Arbeiterklasse aufgetragen hat. Mit der Gründung des Werkes wurde auch die GST-Grundorganisation ins Leben gerufen, die maßgeblichen Anteil daran hat, daß unser Werk sich so gut entwickelt hat. Das beste selbstgebaute Gerät im ganzen Werk war ein 100-W-Vierband-TX, der 1958 in Betrieb genommen wurde. In diesem Sender erprobten wir erstmalig eine Spannungsvervielfachschaltung mit selbstgebauten Germaniumgleichrichtern ohne Netztrafo. (OM, bitte nicht lachen, denn sogar die Post mußte einsehen, daß das Netzteil VDE-gerecht war.) Mit 1000 Volt und 300 mA hatten wir den nötigen Saft. Dazu ein ϕ-V-1, der fürs erste auch noch gut ging. Wie das Werk wuchs, so wuchs auch die Amateurstation.

Die Sektion Amateurfunk besteht jetzt aus 16 Kameraden mit Funkgenehmigung, von denen ich einige junge Aktive an der Station und im Betrieb belauscht habe. *Fröhlich*

HF-Ing. Kamerad Lothar Fischer, DM 3 CE, ist Chef-Op. und einer unserer Aktivsten. In der Produktion ist Lothar Technologe. Jeder fachliche Hinweis von ihm ist gut durchdacht und hilft den Kolleginnen bei der Senkung des Ausschusses. Als junger, glücklicher Ehemann hat er eine ufb XYL, die volles Verständnis für seine Hobbys hat. Lothar fährt auch noch einen „Feuerstuhl“. Unser Bild rechts: DM 3 RCE, Kamerad Rudi Scheuner am UKW-TX (links). Rudi ist Kraftfahrer beim Fernsehumsetzer Frankfurt (Oder). Er hat allein den UKW-TX aufgebaut und abgeglichen. Es ist sein Verdienst mit, daß Frankfurt (Oder) nun auch auf UKW im 2-m-Band aktiv ist. Neben ihm die Kameraden Klaus Gebauer, DM 3 MCE und Bernhard Waldschmidt, DM 3 LCE. Beide sind 17 Jahre alt und erlernen im HWF den Beruf eines Gerätemechanikers. Nach der Lehre gehen beide als Soldat auf Zeit zu unserer Nationalen Volksarmee. Sie wollen einmal gute Funkingenieure werden

Dipl.-Ing. Kamerad Karl Mac ist Leiter der Sektion Amateurfunk im HWF. Er war bisher Fertigungstechnologe in der HF-Transistor-Straße. Unser Bild zeigt ihn (stehend) im Kreise seiner Kolleginnen

DM 3 TE, Kamerad Manfred Schmidtchen ist im Werk als Fernmeldemechaniker tätig. Er ist ein vielgefragter Spezialist und überall im Werk anzutreffen. Im Juli 1963 wurde er als aktivster Jugendlicher durch die Werkleitung ausgezeichnet. Jugendlicher Schwung und gute fachliche Kenntnisse sind auch Voraussetzung, daß er seine Aufgaben als Leiter des Bezirksradioklubs erfüllen wird (oben rechts)

Physiker Kamerad Hans Michalski an seinem Arbeitsplatz im HWF. Hans war in den Jahren 1958 bis 1960 bei der Planung und Projektierung des Werkes und beim Aufbau der GST-Grundorganisation sehr rührig. Heute ist er Leiter der DAMW-Außenstelle Frankfurt (Oder) und überwacht die Bauelemente auf ihre Qualität.

Nikita Chruschtschow und Walter Ulbricht werden nach ihrem Besuch im Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) von den Betriebsangehörigen herzlich verabschiedet Fotos: Fröhlich (5), Thiede (1)

Blick hinter die Kulissen

Der Dschungelsender von München

Ausgehend vom Stadtkern, durchzieht der Englische Garten beinahe 6 Kilometer die bayrische Metropole München. Das äußere Bild einer friedlichen grünen Oase aber ist trügerisch, denn in dem weitläufigen Park hat seit Jahren eine Institution Quartier genommen, deren Tätigkeit ausschließlich dem kalten Krieg dient – „Radio Freies Europa". Der Sender ist ein ideologisches Führungszentrum der zahlreichen in der Isarstadt untergeschlüpften Emigrantenorganisationen. Deshalb wird von der Leitung der Station versucht, keinerlei Informationen über Geldgeber, Aufbau und Mitarbeiter des Senders verlauten zu lassen, um so die subversive Arbeit von „Freies Europa" zu verschleiern.

„Radio Freies Europa" gehört zu einem die ganze Welt umspannenden amerikanischen Rundfunksystem, das sich ausschließlich mit der Ätherdiversion gegen sozialistische Länder befaßt. Offiziell steht das in New York amtierende Präsidium des „Free Europe Committee" einer „privaten" Gesellschaft vor. Dieser juristische Status gestattet es Washington, sich von besonders üblen, ruchbar werdenden Praktiken des Komitees zu distanzieren. Tatsache ist jedoch, daß die USA-Regierung über die „United States Information Agency" (USIA) jährlich 100 Millionen Dollar in die dunklen Kanäle des „Free Europe" fließen läßt. Ein Teil der Summe dient zur Unterhaltung des Münchner Senders, dessen Kapazität die stärksten Stationen der Bundesrepublik übertrifft. 1300 Personen gehören gegenwärtig zum Mitarbeiterstab, davon 850 Deutsche, 250 Amerikaner sowie Emigranten aus fast allen sozialistischen Staaten. Natürlich besetzen die Geldgeber alle maßgeblichen Posten.

Leitorgan der Konterrevolution

Das verbrecherische Wirken von „Radio Freies Europa" wurde besonders während der ungarischen Konterrevolution 1956 sichtbar. Selbst eines der einflußreichsten Presseorgane der US-Monopole mußte mitteilen:

„Westdeutsche und französische Zeitungen werfen dem Sender ‚Freies Europa' vor, daß er die Ungarn zum Aufstand aufwiegelte und durch Hilfeversprechungen ... weiter ermutigte, als jede Hoffnung schon verloren war."[1]

„Oberst Bell" gab die Weisungen

Vom ersten Tag der Konterrevolution strahlte besonders die Münchener Station Forderungen aus, die, auch wenn sie von der ungarischen Regierung erfüllt, jeweils kurz darauf durch den Sender erweitert und unzumutbar gemacht wurden. Während in den Kommentaren vom 29. Oktober noch von „Verhandlungen der Freiheitskämpfer mit der Regierung" gesprochen wurde, hieß es zwei Tage später bereits:

„Von der Spitze der ungarischen bewaffneten Macht müssen die kommunistischen Leiter, die dort auch bisher nichts zu suchen hatten, entfernt werden."[2]

Zu diesem Zeitpunkt reisten auch zwei amerikanische und ein ungarischer Angestellter von „Freies Europa" illegal nach Ungarn und hielten sich in Györ auf. „Ihre Aufgabe war es in erster Linie, das neue ungarische Personal mit der Handhabung der von den Amerikanern geschenkten 10-kW-Sendeanlagen vertraut zu machen."[3] Über diesen Sender versucht u. a. ein Horthy-Offizier in Györ die „unabhängige westungarische Republik" auszurufen, ein Vorhaben, das die Regierung Kadar entschlossen zerschlug.

Militärischer Ratgeber der verbrecherischen Anschläge gegen die ungarische Volksrepublik war, im Auftrage seiner amerikanischen Hintermänner um John Foster Dulles, ein Sprecher, der sich als „Oberst Bell" meldete. Auch das Geheimnis dieses Namens existiert nicht mehr, denn „Oberst Bell" ist niemand anderes als der Oberstleutnant der Horthy-Armee Julian Borsany Böhm. Er wohnt heute in München, Ismaninger Str. 130. Auch der Leiter des Sekretariats des faschistischen „Pfeilkreuzler"-Führers Szálasi, Emit Csonka, ist Mitarbeiter von „Radio Freies Europa". Csonkas Wohnsitz ist die Gemeinde Brixleg in Tirol. – So läßt sich Seite für Seite mit Namen von Faschisten, Reaktionären und Kriminellen füllen, die ihre Heimat verrieten und dafür von München aus gut dotiert werden.

Die Mordpropaganda des Jahres 1956 und der darauf einsetzende Weltprotest zwang sogar die Bundesregierung zu einem formalen Schritt.

„Sie (die Regierung) ordnete die Überprüfung aller Tonbänder an, die von den Sendungen des ‚Freien Europa' aufgenommen wurden. Das gehört schon auf ein anderes Blatt, daß die informierten Amerikaner rechtzeitig alle kompromittierenden Bänder vernichteten bzw. durch eiligst neu aufgenommene ersetzten, so daß die Untersuchung mit einem negativen Ergebnis endete."[4]

Jetzt Hetze gegen DDR im Vordergrund

Besonders die 1956 betriebene Hetze und ihre Auswirkungen haben den Einfluß des Senders „Freies Europa" selbst in Kreisen einflußreicher westeuropäischer Politiker stark sinken lassen. Die Münchner Station und das System, welches sie repräsentiert, gelten vielerorts bereits als „stumpfe Waffe" im psychologischen Krieg. Das aufschlußreiche Eingeständnis ist einer der bekanntesten westdeutschen Zeitungen zu entnehmen, die schrieb:

„Der von den USA finanzierte Sender ‚Freies Europa' in München wurde im Straßburger Europarat scharf kritisiert. In einer Debatte über die Möglichkeiten engerer technischer Zusammenarbeit westeuropäischer Stationen bei Radiosendungen für die Bevölkerung des Ostblocks sagte der österreichische Sozialist Peter Straßer: ‚Ich habe kein Vertrauen zum Sender Freies Europa. Er ist niemandem verantwortlich und hat zu oft – vor allem während der Ungarnkrise – Verwirrung hervorgerufen'. Die Bevölkerung hinter dem eisernen Vorhang habe genug von Propaganda."[5]

Deshalb werden jetzt viele Störfunktionen des Senders von dem Kurzwellenfunk der Bundesregierung „Deutsche Welle" übernommen (siehe „funkamateur" 8/63). „Radio Freies Europa" befaßt sich dafür in der Hauptsache mit der Propagierung von Greuelmärchen über die DDR, um so den sinnlosen Wunsch zu unternehmen, in den sozialistischen Staaten Mißtrauen gegenüber der Arbeiter-und-Bauern-Macht unserer Republik zu säen. Aber im Zeichen der ständig an Boden gewinnenden Politik der friedlichen Koexistenz sind auch den Imperialisten der USA die Flügel beschnitten. Das muß selbst das Springer-Blatt „Die Welt" bedauernd konstatieren. In einem Bericht aus Washington schreibt die Zeitung:

„Befürchtungen, daß Sendungen der privaten Rundfunkstation ‚Radio Freies Europa' die Berlin-Krise verstärken können, haben die amerikanische Regierung zu Überlegungen veranlaßt, wie die Sendungen der Station in Zukunft kontrolliert werden können."[6]

Natürlich ist diesen „Überlegungen" kein praktischer Schritt gefolgt, denn die USA-Regierung profitiert ja gerade von den trüben Geschäften des „Freien Europa". – Aber die Tatsache, daß selbst in den USA die Mißstimmung über die totgeborene Politik des Senders solche Wellen schlägt, ist bemerkenswert. Auch hier zeigt sich deutlich, daß die Aufwendungen der Imperialisten zur Unterhaltung des kalten Krieges in ein Objekt investiert werden, das mehr und mehr verfällt, ohne jemals den erhofften Nutzen zu erbringen. *Norbert Podewin*

Quellenangabe:

1. „New York Herald Tribüne", 14. 11. 1956
2. Zitiert nach dem Weißbuch des Informationsamtes der Ungarischen Volksrepublik, Bd. II, S. 125, Budapest, o. Jg.
3. Miklos Szabó, „Beruf: Emigrant", Budapest 1959, S. 101
4. Szabó, a. a. O., S. 207
5. „Süddeutsche Zeitung", 28. 9. 1960
6. „Die Welt", 21. 8. 1961

40 Jahre Rundfunk — Aus diesem Anlaß heute einmal etwas

Für den Bastelfreund des Jahres 1929

„SOZIUS — ein kleiner Reiseempfänger mit zwei Doppelgitterröhren. Auch als Heimempfänger sehr gut verwendbar!"

So also bastelte man vor nunmehr 34 Jahren. Der Rundfunk war gerade 6 Jahre alt. Batteriebetrieb dominierte, Netzanschlußgeräte kamen gerade erst auf. Lautsprecherbetrieb war keineswegs selbstverständlich, die ersten mit dem Lautsprecher in einem Gehäuse zusammengebauten Radios gerade das Allermodernste. Es war die Zeit des guten alten Kopfhörers, Radiohören und Radiobasteln war in jedem Fall so ziemlich dasselbe. Und so sah damals die aktuelle Bauanleitung aus:

„Dieser Empfänger ist, wie aus den Fotos hervorgehen dürfte, noch kleiner beim besten Willen nicht zu bauen. Wenn man die Einzelteile alle im Laden kauft und sich verpacken läßt, wird die Packschachtel bestimmt größer als hinterher der ganze Empfänger. Lautsprecherempfang kann man damit nicht machen, dazu nimmt man besser ein Grammophon. Ein Pol der Lichtleitung als Antenne (heute aus Sicherheitsgründen strengstens verboten! D. Verf.) gibt guten Empfang, mindestens vom Ortssender im 50-km-Bereich. Zu Hause werden die Doppelgitterröhren durch moderne Normalröhren ersetzt, eine 100-Volt-Batterie angeschlossen und man erhält dann mit guter Zimmerantenne passablen Lautsprecherempfang des Ortssenders in 60 km Abstand . . ."

Ja, so bescheiden war man damals. Das Gewicht dieses „kleinsten" Gerätes — wie die Schaltung zeigt, ein Einkreiser mit einer NF-Verstärkerstufe, der im Prinzip (bis auf die Transformatorkopplung) heute auch nicht viel anders geschaltet wäre, man würde an Stelle der „Doppelgitterröhren" zwei Miniaturpentoden ähnlich der DF 96 verwenden — das Gewicht ist leider nicht angegeben. Es wird wegen der schweren Batterien, der Trafos und der Spulen nicht gerade gering gewesen sein. Einen Empfänger gleicher Leistungsfähigkeit würde man heute mit zwei oder drei Transistoren und der zugehörigen Batterie komplett im Volumen einer Zigarettenpackung unterbringen. Derartige Bauanleitungen und Schaltungen haben wir an dieser Stelle ja schon mehrfach veröffentlicht.

„. . . Die Heizbatterie wird aus zwei Taschenlampenbatterien gebildet. Das gibt eine Gesamt-Betriebsdauer von mindestens 35 Stunden . . ." Was damals schon sehr viel war. Dieselben Batterien ergäben heute an einem Transistorgerät gleicher Leistung etwa die 10- bis 15fache Betriebszeit. Das über dem Trafokern sichtbare, mit zwei mächtigen Schraubenmuttern versehene rechteckige Gebilde ist übrigens „Block Position 4" der Schaltung, ein ganz „normaler" 250-pF-Kondensator. Er hat heutzutage die Form eines streichholzstarken Keramikröhrchens von 6 bis 8 mm Länge. Aber lesen wir weiter.

„. . . Die Schaltung (gemeint ist die Verdrahtung, d. Verf.) ist ausschließlich aus Gummiaderlitze erstellt. Das hat den Vorteil, daß man unbekümmert verlegen kann, ohne Berührungen befürchten zu müssen, und daß sich die Schraubverbindungen auf die Dauer nicht lockern . . ." Die Regel war damals nämlich noch das schön rechtwinklige Verdrahten mit blanken Kupferdrähten von 1 bis 1,5 mm Stärke. Löten war keineswegs selbstverständlich. Alle Bauteile — auch Kondensatoren und Widerstände — hatten noch Klemmschraubenanschlüsse. Die Spulen wurden, wie das seinerzeit üblich war, außen aufgesteckt, das Foto läßt diese „Honigwabenspulen" — so nannte man diese Ausführung — gut erkennen. Das Modernste war das aber schon nicht mehr, denn in der Bauanleitung wird angeraten: „. . . Auf Fahrt sind allerdings irgendwelche gekapselten Modelle vorzuziehen, die nicht so leicht zu beschädigen sind. Es gibt ja jetzt in Trolit vollständig eingepreßte Spulen, die man auf keine Weise zerstören kann, außer man schlägt mit dem Hammer drauf . . ."

Was man vermutlich auch dann zu tun hatte, wenn sich einmal ein Spulendraht in diesem Gebilde löste oder man die Windungszahl ändern wollte. Und das war wohl die Regel, denn „. . . die Rückkopplungsspule mußte in diesem Gerät 75 Windungen bekommen, es ist jedoch durchaus möglich, daß andere Röhren als die Telefunkenmodelle vielleicht nur 50 oder 35 Windungen brauchen. Man probiert eben die günstigsten Spulen aus. Ebenso werden die günstigsten Raumgitterspannungen durch Probieren festgestellt, sie ändern sich von Röhre zu Röhre . . ." Röhrentypen sind in der Bauanleitung nicht angegeben. Es kam damals nicht so genau darauf an, denn es gab nur den einen Sockeltyp, und welche Type am besten lief, das probierte man eben aus.

Die Schaltung ist übrigens die für „Raumladegitterröhren", zwischen Steuergitter und Katode liegt hier noch ein positiv vorgespanntes Gitter. Dadurch kamen diese Röhren mit niedrigen Anodenspannungen aus (in dieser Bauanleitung nur 12 V!), das Ergebnis war allerdings entsprechend. Heute hat diese Schaltungsart längst ihre Bedeutung verloren. Wer heute gern etwas Ähnliches aufbauen will, kann sich zum Beispiel an die Schaltung in Heft 1/1963, Seite 10, halten. Einen Nachbau der hier gezeigten Schaltung möchten wir aber nicht empfehlen, schon deshalb nicht, weil die Beschaffung der Einzelteile, die in den Fotos zu sehen sind, vermutlich heute nicht mehr ganz einfach sein dürfte . . .

H. Jakubaschk
(entnommen aus der Zeitschrift „Funkschau", 1929)

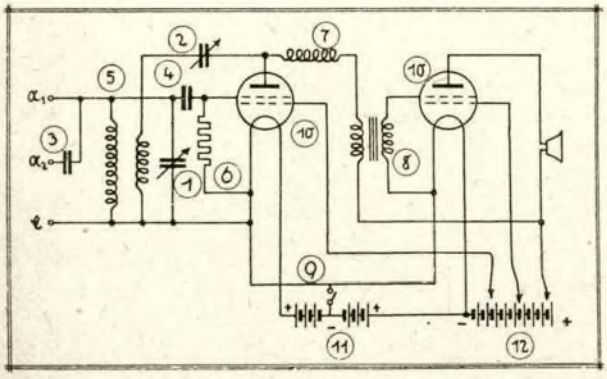


Bild 1
„Sozius", der selbstgebaute Reiseempfänger des Jahres 1929

Bild 2
Die Schaltung besteht aus dem Audion und einer trafogekoppelten NF-Stufe

Bild 3
So sah es im Empfänger aus, alles ein bißchen groß für heutige Verhältnisse

Meßelektronik in künstlichen Erdsatelliten

Verfahrenstechnisch existieren zwei grundsätzliche Möglichkeiten, die von einem künstlichen Erdsatelliten oder Raumschiff gewonnenen Meßwerte zur Erde zu übermitteln. Einmal kann eine kontinuierliche Meßwertübertragung durchgeführt werden, wobei der Sender im Satelliten laufend in Betrieb ist. Die gewonnenen Meßwerte stehen den Bodenstationen wenige Augenblicke nach ihrer Aufnahme im Satelliten zur Auswertung zur Verfügung. Jedoch ist eine große Anzahl von Bodenstationen, gleichmäßig über die Erdoberfläche verteilt, erforderlich, um alle ausgesandten Signale zu erfassen. Der Satellit muß sich jederzeit im Gesichtsfeld wenigstens einer Bodenstation befinden.

Zum anderen besteht die Möglichkeit, die Meßwerte im Satelliten zunächst zu speichern und beim Überfliegen einer Bodenstation mit erhöhter Geschwindigkeit zu senden. In diesem Falle genügen wenige Bodenstationen auf einem Territorium, jedoch vergeht je nach Bahnanlage des Satelliten ein mehr oder weniger großer Zeitraum zwischen Aufnahme und Übertragung der Meßwerte. Letztere stehen also erst nach einer gewissen Zeit zur Auswertung zur Verfügung.

Das Blockschaltbild einer Meßwertübertragungsanlage mit Speicherung zeigt Bild 1. Die Meßwerte, in Bild 1 wurde der Einfachheit halber nur einer, nämlich die Temperatur im Satelliten angenommen, werden zunächst in proportionale elektrische Werte umgewandelt. Für Temperaturmessungen in Satelliten benutzt man meist Thermistoren, die eine den Temperaturänderungen proportionale Widerstandsänderung ergeben. Die Speicherung der Meßwerte erfolgt mittels Magnetband. Beim Senden der Meßwerte wird die von einem quarzstabilisierten Transistorsender (siehe Bild 2) erzeugte HF-Spannung moduliert.

Außer diesen Geräten gehört zur Meßwertübertragungseinrichtung im Satelliten noch ein Empfangsteil, dessen Aufgabe die Inbetriebsetzung von Sender und Magnetbandgerät auf Befehl der Bodenstation ist. Zu diesem Zweck werden entsprechend codierte Signale von der Bodenstation ausgesandt, die vom Satelliten aufgenommen und verstärkt werden. Ein Decoder leitet die Startsignale an Sender und Bandspeichergerät weiter und setzt beide in Betrieb.

Die bei diesem Verfahren verwendeten Magnetbandspeichergeräte müssen – außer den üblichen Anforderungen an die Satellitenelektronik, wie geringes Gewicht, geringer Leistungsbedarf, kleine geometrische Abmessungen und hohe Zuverlässigkeit – die Fähigkeit haben, eine große Menge von Informationen zu speichern und diese in kurzen Zeiten komprimiert zu senden. Um einen Eindruck von der Leistungsfähigkeit und den Dimensionen eines Magnetbandgerätes für die Meßwertspeicherung in künstlichen Satelliten zu vermitteln, seien einige Daten des in dem Satelliten Explorer III eingebauten Gerätes angegeben: Bei einer Bandlänge von 92 cm konnten die Meßwerte von zwei Stunden gespeichert werden. Die Speicherung erfolgt in Intervallen von 1 s, wobei eine jeweilige Vorwärtsbewegung von 0,127 mm stattfand. Die gespeicherten Informationen konnten dann in 5 s abgespielt und übertragen werden. Als eigentlicher Speicher wurde ein 4 mm breites Band aus einer Phosphorbronzelegierung verwendet, das mit einer Kobaltschicht überzogen war. Die Banddicke betrug 25 μ, das Gewicht des gesamten Gerätes 680 p. Zur Anordnung gehörten ferner Aufnahme- und Wiedergabeverstärker mit einem Leistungsbedarf von je 5 mW. Die Antriebsenergie des Bandgerätes betrug 20 mW. Jeder Amateur kann sich ein eigenes Urteil bilden, welche Präzision die Herstellung eines derartigen Bandgerätes erfordert.

Bild 2 zeigt ein Schaltbeispiel eines transistorisierten Senders für 60 mW bei 108 MHz, wie er bei den ersten Explorer-Satelliten für die Meßwertübertragung eingesetzt wurde. Der Transistor T 1 dient als Quarzoszillator, wobei der 10,8-MHz-Quarz in der fünften Oberwelle, also auf 54 MHz schwingt. T 2 dient zur Frequenzverdopplung auf 108 MHz und gleichzeitig zur Modulation durch Beeinflussung der Kollektorspannung durch die Modulationsspannung, die im Falle der Anordnung nach Bild 1 vom Magnetband geliefert wird. T 1 arbeitet in Basisschaltung, die Rückkopplung erfolgt induktiv vom Kollektor auf den Emitter. Durch eine entsprechende Bemessung des Kollektorstromes wird erreicht, daß die Frequenz auch bei Rückgang der Batteriespannung sehr konstant bleibt.

H. D. Naumann

Literatur:

Electronics, 31 (1958), Nr. 12, Seite 35

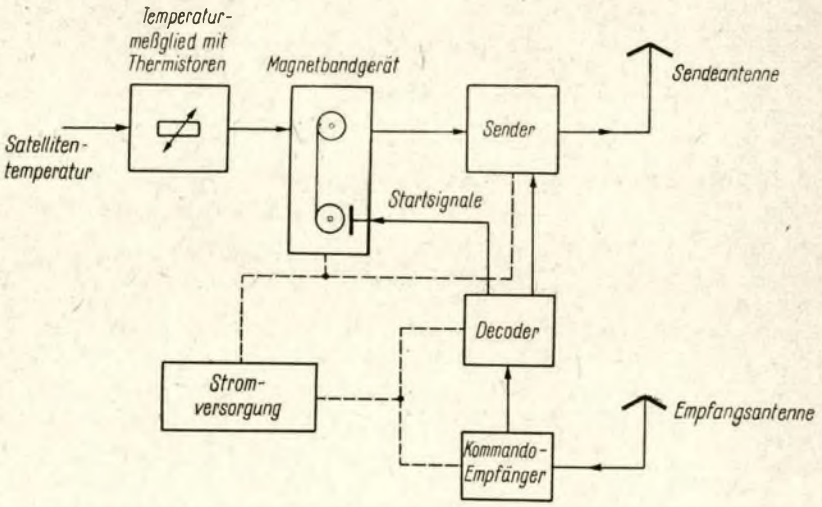


Bild 1: Blockschema einer Meßwert-Übertragungsanlage mit Speicherung für den Einsatz in Satelliten

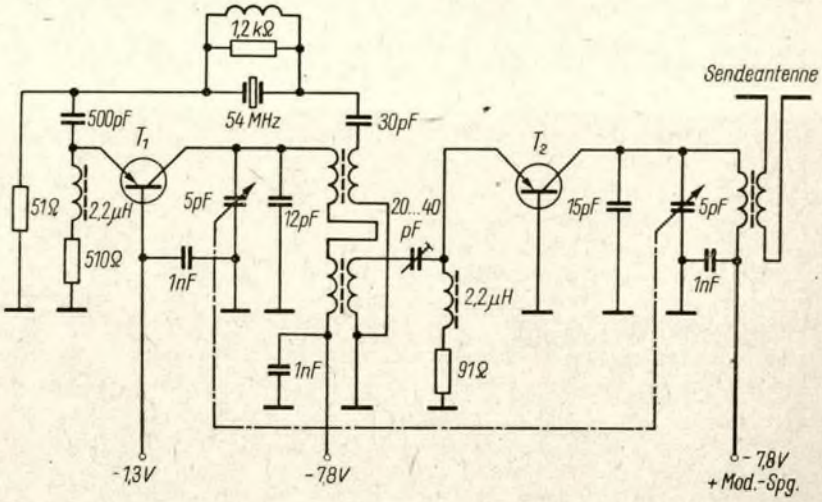


Bild 2: 60-mW-Transistorsender für 108 MHz. Dieser Sender wurde in den ersten Satelliten der Explorer-Serie eingesetzt

Kontaktlose Fern-Umschaltung von VHF-Empfangsantennen

H. JAKUBASCHK

Einleitung

Sehr häufig benutzt der Amateur für den UKW-Empfang zwei verschiedene Antennen, beispielsweise um Fernsehempfangsversuche abwechselnd im Band I und Band III durchführen zu können oder auch bei Empfangsversuchen mit Antennen hoher Bündelungsschärfe und entsprechend geringer Bandbreite. Dabei stört stets die Notwendigkeit, beide Antennenableitungen getrennt bis zum Empfänger führen zu müssen und dort umzuschalten, was für das Antennenkabel den doppelten Aufwand bedeutet. Es wurden deshalb schon öfters Vorschläge für fernbediente Antennenumschalter veröffentlicht, die unmittelbar am Mast bei den Antennen montiert und vom Empfängerstandort aus bedient werden. Es kann dann für beide Antennen das gleiche Kabel benutzt werden (selbstverständlich unter der Voraussetzung gleichen Fußpunktwiderstandes beider Antennen).

Diese Umschalter arbeiten nahezu immer mit mechanischen Kontakten (Relais), deren Nachteile hinreichend bekannt sind. Neben Kontaktschwierigkeiten bei dem am Mast nicht gerade leicht zugänglichen Relais tritt dabei meist noch das Problem der störenden Kontakt-Kapazitäten auf. Um ausreichende Entkopplung beider Antennen zu erreichen, sind entsprechende für Höchstfrequenzanwendungen geeignete Relais erforderlich, deren Beschaffung – abgesehen vom Preis – oft nicht einfach ist. Im folgenden wird eine kontaktlos arbeitende Umschaltvorrichtung für diese und ähnliche Anwendungen beschrieben, die diese Nachteile vermeidet, sehr zuverlässig arbeitet und im Materialaufwand noch preisgünstiger ist als eine Relaisumschaltung. Prinzipiell ist diese Anordnung bei entsprechender Dimensionierung im gesamten Frequenzbereich bis etwa 150 MHz, insbesondere also auch für die kontaktlose Fernumschaltung von Tonleitungen in der NF-Technik verwendbar. Hier wird jedoch insbesondere auf die Anwendung im VHF-Bereich eingegangen. Für Leistungsumschaltung (d. h. hier zur Umschaltung von Sende- oder kombinierten Sende-Empfangsantennen) ist diese Einrichtung jedoch nicht geeignet.

Das Funktionsprinzip

Als Schalterorgan wird eine Halbleiterdiode benutzt. Bild 1 zeigt das Prinzip. Bekanntlich hat eine mit einer Gleichspannung in Durchlaßrichtung vorgespannte Diode einen sehr geringen differentiellen Widerstand, eine in Sperrichtung vorgespannte Diode setzt dagegen einer zusätzlich angelegten geringen Wechselspannung einen hohen Widerstand entgegen. Die „Kontaktkapazität" – hier die Dioden-Sperrkapazität – ist in diesem Fall bei Verwendung von Spitzendioden ebenfalls außerordentlich gering (Größenordnung 1 pF).

In Bild 1 wird die steuernde Gleichspannung („Schaltspannung") U = zunächst mit der oben angegebenen Polarität (Plus links) angelegt. Die Diode D ist dann in Durchlaßrichtung vorgespannt. Über C 1 wird jetzt eine kleine Wechselspannung zugeführt. Sie überlagert sich der Vorspannung, wobei die HF-Drosseln L 1 und L 2 ein Abfließen der Wechselspannung über den Steuerstromkreis verhindern. Der Durchlaßwiderstand der Diode liegt bei entsprechender Vorspannung in der Größenordnung weniger Ohm und macht sich daher nicht störend bemerkbar. Solange der Spitzenwert des die Diode durchfließenden Wechselstromes nicht den Wert des durchfließenden Gleichstroms erreicht oder überschreitet, kann der Wechselstrom die Diode ungehindert passieren, d. h.

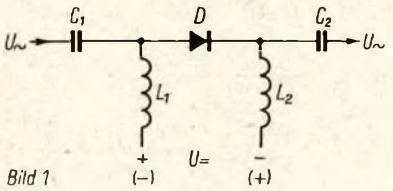


Bild 1: Prinzipschaltung einer Halbleiterdiode als Schalter für Wechselspannungen

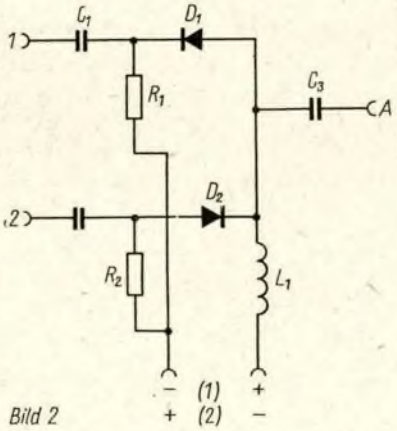


Bild 2: Die Kombination zweier entgegengesetzt gepolter Diodenstrecken nach Bild 1 ergibt einen kontaktlosen Umschalter

der Wechselstromweg ist über C 1, D und C 2 (die Kondensatoren sperren den Steuerstrom) durchgeschaltet.

Sobald die Steuerspannung umgepolt wird (Plus rechts), sperrt die Diode. Im Wechselstromweg liegt jetzt der Diodensperrwiderstand in der Größenordnung einiger Megohm, ihm parallel die Dioden-Sperrkapazität. Wenn der „Ausgang" der Anordnung (die als Schalter in beiden Richtungen betrieben werden kann) eine Impedanz in der Größenordnung üblicher Empfängereingänge aufweist (50 Ω bis 10 kΩ etwa), kann der Wechselstromweg im letzteren Fall mit völlig ausreichender Näherung als bei D unterbrochen angesehen werden. Im Vergleich zur Wirkung üblicher Relaiskontakte im VHF-Bereich ist die Sperrwirkung jedenfalls um wenigstens eine Größenordnung besser. Durch Einfügen dieser Anordnung nach Bild 1 in eine UKW-Antennenzuleitung kann also eine sehr wirksame Fernschaltung mittels einer unkritisch fortzuleitenden Gleichspannung kontaktlos erfolgen. Werden C 1 und C 2 entsprechend größer dimensioniert und L 1 und L 2 durch NF-Drosseln oder Entkopplungswiderstände ersetzt, so kann diese Anordnung ohne weiteres auch im NF-Bereich Anwendung finden, sofern die Impedanz der NF-Leitung einige kΩ nicht überschreitet.

Ein Umschalter wird durch Kombination zweier derartiger Diodenstrecken erhalten, wie Bild 2 zeigt. Die beiden umzuschaltenden Wechselspannungen liegen bei 1 und 2 an, die jeweils durchgeschaltete Wechselspannung erscheint am Ausgang A. C 1 bis C 3 entkoppeln wiederum die Steuerspannung vom Wechselspannungskanal, die Diodenstrecken D 1 und D 2 liegen steuerspannungsmäßig parallel, sind jedoch entgegengesetzt gepolt. Je nach Polarität der Steuerspannung ist daher stets eine Diode durchlässig, die andere gesperrt. Ist die Steuerspannung mit der unten bei (1) angegebenen Polarität angelegt, so ist demgemäß Eingang 1 zum Ausgang A durchgeschaltet, Eingang 2 abgetrennt. Mit der bei (2) angegebenen Polarität erscheint Eingangsspannung 2 am Ausgang A, und 1 ist abgeschaltet. Wie sich zeigte, erlaubt diese Anordnung auch noch im UKW-Bereich eine gegenseitige Entkopplung beider Eingänge gegeneinander bis etwa 60 db (≈ 1 : 1000!).

Eine der Drosseln aus Bild 1 wurde hier durch je einen Entkopplungswiderstand R 1 bzw. R 2 ersetzt. Das hat folgenden Grund: Bei Verwendung von Drosseln mit niedrigem Gleichstromwiderstand würde der jeweils gesperrten Diode die andere Diode mit ihrem Durchlaßwiderstand parallel liegen. An ihr tritt die Durchlaßspannung in Höhe von wenigen $^1/_{10}$ Volt auf, diese geringe Spannung – deren Höhe weitgehend unabhängig vom Durchlaßstrom ist – steht der sperrenden Diode als Sperrspannung zur Verfügung. Um maximale Sperrwirkung zu erreichen, ist jedoch hier eine Sperrspannung in der Größenordnung von einigen Volt wünschenswert, um beide Dioden mit Sicherheit außerhalb des in Nullpunktnähe gekrümmten Kennlinienteiles betreiben zu können. Am Entkopplungswiderstand der jeweils in Durchlaßrichtung betriebenen Diode tritt in Bild 2 nun ein Spannungsabfall auf, der vom Widerstandswert und der Höhe des Steuerstromes abhängt. Durch entsprechende Dimensionierung kann er in die Größenordnung einiger Volt gebracht werden. Diese Spannung steht dann als Sperrspannung für die andere Diode zur Verfügung, da an deren Entkopplungswiderstand wegen des vernachlässigbaren Sperrstromes praktisch kein nennenswerter Spannungsabfall auftreten kann. R 1 und R 2 sorgen also wechselseitig für sichere Sperrung der jeweils anderen Diode.

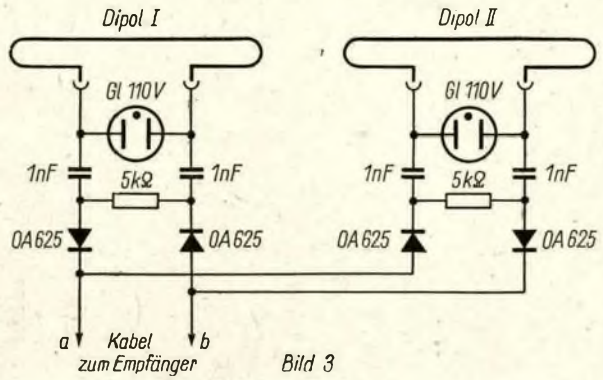


Bild 3: Endgültige Ausführung des Antennenumschalters für symmetrische Ableitung (siehe Text)

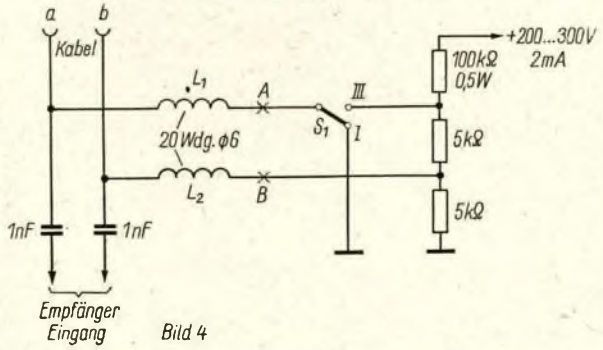


Bild 4: Schaltung zur Erzeugung der Steuerspannung für den Antennenumschalter im Empfänger

Bild 5
Ausführung des Antennenumschalters für unsymmetrische Ableitung (Koaxialkabel) (rechts)

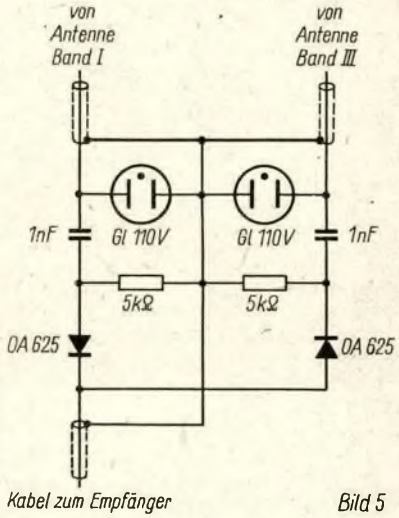
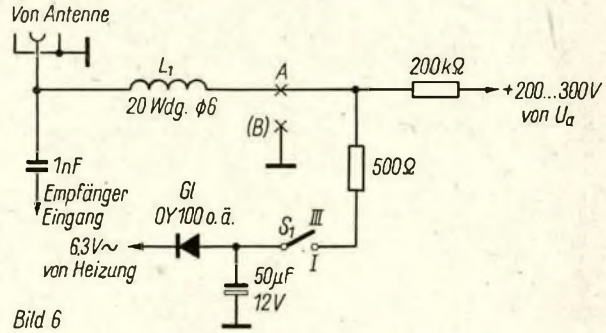


Bild 6
Eine andere Möglichkeit für die Erzeugung der Steuerspannung im Empfänger. Verwendbar für symmetrische und unsymmetrische Antennenkabel, insbesondere für die Ausführung nach Bild 5. (Siehe Texthinweise) (unten)



Sind sie im Wert ausreichend groß, kann auf zusätzliche Verdrosselung an dieser Stelle verzichtet werden.

Die praktische Ausführung

Bild 3 zeigt zunächst die endgültige Dimensionierung des Antennenumschalters für zwei symmetrische UKW-Antennen. Angenommen wurden hier eine Band-I-Fernsehantenne „Dipol I" und ein ebensolcher für Band III dimensionierter Dipol. Als gemeinsame Antennenableitung für beide dient übliches 240-Ω- oder 300-Ω-Flachbandkabel (Adern a und b).

Um die Symmetrie zu wahren, sind für jede Antenne zwei Dioden erforderlich. Trotz dieses nur auf den ersten Blick hoch erscheinenden Materialaufwandes wird die Anordnung bei Verwendung der sehr preisgünstigen Dioden OA 625 (die hierfür völlig ausreichen) noch weit billiger als ein Relais und kann äußerst klein aufgebaut werden. Der parallel liegende 5-kΩ-Widerstand hat die Funktion des in Bild 2 bereits erläuterten Entkopplungswiderstandes R 1 bzw. R 2, dient also gleichzeitig zum Schließen des Steuerstromkreises für die eigenen Dioden und zum Erzeugen der Sperrspannung für die Dioden der anderen Antenne. Sein Wert ist genügend hoch, um keinerlei merkbaren Verlust an Antennenenergie zu bringen. Zu beachten ist beim Aufbau die umgekehrte Polung beider Dioden im anderen Antennenzweig!

Die Steuerspannung wird selbstverständlich mit über das Antennenkabel selbst zugeführt, so daß eine besondere Steuerzuleitung entfällt. Die anzulegende Steuerspannung ist verhältnismäßig unkritisch und liegt bei etwa 5 V (Diodenstrom 1 mA), so daß auch von dieser Seite dem Antennenkabel keine zusätzliche Beachtung zu schenken ist.

Bereits an dieser Stelle sei der Aufbau des Umschalters kurz erwähnt. Für die vier Ankopplungskondensatoren 1 nF – deren Wert ebenfalls relativ unkritisch ist – können Scheiben- oder andere keramische Miniaturkondensatoren benutzt werden. Für die Widerstände kommen 1/4-Watt-Ausführungen in Frage. Die gesamte Anordnung läßt sich dann bequem im Rauminhalt etwa einer Streichholzschachtel unterbringen. Sie wird zweckmäßig in einem der üblichen kleinen wasserdichten UKW-Blitzschutzkästchen untergebracht, dessen Originaleinbau entfernt und durch eine Lötleiste ersetzt wird, auf der alle Teile Platz finden. Die drei Kabel (Zuleitungen Dipol I, III, und Ableitung) werden wasserdicht eingeführt, und das sorgfältig verschlossene Kästchen – das dann keiner späteren Wartung mehr bedarf – wird unmittelbar am Mast bei den Antennen montiert.

In Bild 3 fallen zwei 110-V-Glimmlampen Gl auf. Sie dienen zum Schutz der Dioden bei Gewitter als Überspannungsableiter. In Frage kommen hierfür die kleinen billigen Prüfstift-Glimmröhrchen für 110 V oder ähnliche Ausführungen, selbstverständlich ohne Vorwiderstand. Voraussetzung ist allerdings, daß beide Dipole am Befestigungspunkt (Spannungsnullpunkt) geerdet sind bzw. unmittelbaren Kontakt mit dem geerdeten Mast haben, wie das üblicherweise der Fall ist. In diesem Fall reicht, wie die Erprobung ergab, diese einfache Glimmstrecke auch bei starken Sommergewittern völlig als Schutz gegen Blitz-Induktionsspannungen aus. Bei nicht geerdeten Dipolen empfiehlt es sich allerdings, zusätzlich noch jeden Dipolanschluß gegen Erde mit einer weiteren Glimmstrecke zu sichern (Aufwand dann 6 Glimmstrecken je 85 Pfennig!) und für die Dioden ggf. die spannungsfesteren Typen OA 705 zu verwenden, deren nominelle Sperrspannung bereits über der Zündspannung der Glimmlampen liegt. Nach bisherigen Erfahrungen ist dann eine Beschädigung der Dioden nicht zu erwarten, sofern die Antenne nicht unmittelbar getroffen wird.

Bild 4 zeigt die sehr einfache empfängerseitige Ergänzung. Das ankommende Antennenkabel wird hier dem Empfängereingang über weitere zwei Trennkondensatoren 1 nF zugeführt, die zweckmäßig im Empfänger direkt hinter den Antennenbuchsen nachgesetzt werden. Ebenfalls dort werden unmittelbar die zwei HF-Drosseln L 1 und L 2 (je 20 Wdg., 6 mm ⌀, freitragend gewickelt) angelötet. Die von ihnen abgehende Schaltleitung A, B ist dann völlig unkritisch. Die Antennenumschaltung erfolgt mit Schalter S 1. Er kann ein an beliebiger Stelle montierter Kippschalter sein oder – z. B. im TV-Empfänger – auch ein in geeigneter Form an die Kanalwählerachse angesetzter Zusatzkontakt (Nockenscheibe o. ä.!), der dann dafür sorgt, daß für jede Kanalstellung automatisch die zugehörige Antenne angeschaltet ist. Die Steuerspannung wird aus der im Empfänger vorhandenen Anodenspannung

mit entnommen, die durch einen Spannungsteiler entsprechend reduziert wird. Der Spannungsteiler-Querstrom soll bei wenigstens 2, besser 3 mA liegen. An den beiden 5-kΩ-Widerständen fällt die Steuerspannung ab und gelangt je nach Stellung von S 1 mit entsprechender Polarität auf das Antennenkabel. Dem jeweils wirksamen 5-kΩ-Widerstand liegt der zugehörige 5-kΩ-Widerstand im Antennenumschalter gleichstrommäßig parallel, an dieser Parallelschaltung tritt daher die Steuerspannung im gewünschten Wert von etwa 5 V auf. Die Dioden der jeweils abgeschalteten Antenne sind dann mit je dem halben Wert dieser Spannung gesperrt, während der Arbeitspunkt der aufgesteuerten Dioden bei 1 bis 1,5 mA liegt. Etwa bei diesen Werten sind die günstigsten Schalterbedingungen gegeben.

Bild 5 zeigt die gleiche Anordnung bei Verwendung von unsymmetrischen Antennen bzw. für den Anschluß von Koaxialkabeln. Die Kabelmäntel können hier unmittelbar verbunden werden, so daß je Antenne nur ein Pol zu schalten ist und sich der Aufwand entsprechend weiter vereinfacht. Im übrigen gilt auch hier das zu Bild 3 Gesagte sinngemäß. Für den Schutz der Dioden gegen Überspannungen dürfte hier in jedem Fall eine Glimmstrecke je Antenne ausreichen.

Bild 6 zeigt die empfängerseitige Ergänzung zu Bild 5 und gleichzeitig eine zweite Möglichkeit der Erzeugung der Steuerspannung, die auch für die Ausführung nach Bild 3 und Bild 4 anwendbar ist. Die Leitungen A und B in Bild 6 sind dazu sinngemäß mit A und B in Bild 4 zu verbinden.

Die Steuerspannungserzeugung nach Bild 4 ist nämlich für Koaxialkabel nicht ohne weiteres verwendbar, weil der Mantelanschluß der Koax-Eingangsbuchse im Empfänger gewöhnlich unmittelbar an Masse liegt und das gleichstrommäßige „Hochlegen" dieser Buchse und Einfügen eines Trennkondensators konstruktiv oft schwierig und außerdem elektrisch nicht sehr vorteilhaft ist. Daher muß die Steuerspannung einpolig an Masse liegen, der andere Pol zwischem positivem und negativem Potential gegen Masse wechseln können. Während das positive Potential wieder aus der Anodenspannung gewonnen werden kann, wird das negative Potential nach Bild 6 aus der Heizspannung des Empfängers gewonnen. (Hier wie in allen vorangegangenen Bildern wird vorausgesetzt, daß es sich um einen Wechselstromempfänger mit galvanischer Trennung zum Netz handelt. Anderenfalls darf der Empfänger selbstverständlich nur mit Netz-Trenntransformator betrieben werden, da sonst auf dem Antennenkabel das volle Netzpotential stehen kann!)

Über einen beliebigen Kleingleichrichter – günstig ist die Germanium-Flächendiode OY 100 oder ein ähnlicher Typ – wird am Ladekondensator 50 µF eine Gleichspannung von etwa 8 bis 9 V erzeugt (Spitzenwert der Wechselspannung!). Der Antennenumschalter S 1 ist jetzt ein einfacher Einschalter und kann ggf. wieder am Kanalwähler oder Wellenschalter des Empfängers angebracht sein. Ist S 1 geöffnet, so fließt aus der Anodenspannung über den 200-kΩ-Widerstand ein Gleichstrom von 1 bis 1,5 mA in positiver Richtung zum Antennenumschalter, der hier am Empfängereingang ebenfalls wieder über 1-nF-Trennkondensator und HF-Drossel L 1 angesteuert wird. Dieser Gleichstrom sorgt im Umschalter (Bild 5) wieder für die geschilderten zweckmäßigen Dioden-Arbeitspunkte.

Wird S 1 geschlossen, so gelangt die negative Spannung vom 50-µF-Ladeelko über den mit 500 Ω sehr niederohmigen Schutzwiderstand (der lediglich eine Beschädigung des Gleichrichters bei eventuellem Kurzschluß im Antennenkabel zu verhüten hat) auf das Antennenkabel. Diese Spannung hebt die positive Vorspannung auf und es fließt jetzt – wie sich auch durch einfache Rechnung zeigen läßt – ein etwa gleichgroßer Strom in Gegenrichtung zum Antennenumschalter, so daß dort die Umschaltung beider Dioden erfolgt.

Funktionell gesehen, sind beide Steuerschaltungen nach Bild 4 und Bild 6 gleichwertig, die Schaltung nach Bild 6 hat lediglich den für Koaxkabel wesentlichen Vorteil der einpolig an Masse liegenden Steuerspannung und des einfacheren Kontaktes S 1, dafür den Nachteil des mit Gleichrichter und Elko etwas höheren Aufwandes. Eine störende Brumm-Modulation der empfangenen Frequenz an den Diodenstrecken im Umschalter, verursacht durch die nach Bild 6 gewonnene Steuerspannung, wurde bei der Erprobung selbst im AM-Empfänger nicht beobachtet, beim TV-Ton und UKW-Rundfunk würde sie im übrigen durch die Begrenzung im Empfänger unterdrückt werden. Auch im TV-Bild konnte weder bei schwachen Feldstärken (verrauschtes Bild) noch großer Feldstärke ein solcher Einfluß beobachtet werden. Eine besondere Siebung der Steuerspannung ist daher überflüssig.

Betriebserfahrungen

Die Schaltung wurde in der Variante nach Bild 3 (empfängerseitig nach Bild 4 und 6) mit zwei Dipolantennen in Band II (UKW-Rundfunk) und III (TV) und einem für Band-II-Empfang nachgerüsteten TV-Parallelton-Empfänger erprobt. Zur genaueren Feldstärkebestimmung war der Ton-ZF-Verstärker mit Begrenzerstrom-Anzeigeinstrument ausgestattet. Die beiden Antennen (240 Ω Fußtpunktwiderstand) wurden mehrfach geschwenkt, um wechselnde Antennenenergien sowie absichtliche „Geister" im TV-Bild zu erhalten. Unabhängig von den zwischen stark verrauschtem Bild und Band-II-Ton und maximaler Feldstärke (volle Begrenzung im Tonkanal) variierten Einstellungen und gewählten Empfangsfrequenzen wurde weder eine zusätzliche merkliche Bedämpfung der eingeschalteten Antenne durch die parallelliegende zweite Antenne (verglichen mit direktem Anschluß der Antenne unter Umgehung des Umschalters) noch ein Durchschlagen der anderen Frequenz, Reflektionserscheinungen im Bild oder ähnliche Störungen beobachtet. Beim Abschalten der jeweils am Empfänger eingestellten Frequenz im Umschalter (gesperrte Dioden) ging die Feldstärke um über 30 db zurück, der bei starken Sendern noch verbleibende Restempfang kam über die nicht abgeschirmte Ableitung zustande, wie ein probeweises Abklemmen der Ableitung direkt am Umschalter ergab. Hierzu wurde probeweise auf einen starken Band-II-Sender abgestimmt, auf die Band-III-Antenne umgeschaltet, diese vor dem Umschalter ebenfalls abgeklemmt (da sie im Band II noch merkliche Antennenenergie einbrachte). Der dann noch verbleibende schwache Restempfang verminderte sich beim ausgangsseitigen Abklemmen des Umschalters und auch beim eingangsseitigen Abklemmen beider Antennen nicht weiter, war also offensichtlich durch die Ableitung bedingt. Die Sperrdämpfung des Umschalters selbst lag, wie eine labormäßige Messung ergab, noch wesentlich über 46 db.

Amateurmäßige Technologie von Leiterplatten im Fotoätzverfahren

(Fortsetzung von Seite 337)

geboten. Für das Ätzbad haben wir uns ein geeignetes Vinidurgefäß angefertigt. Es ist hoch und schmal bei kleiner Grundfläche. In das Gefäß wird die Leiterplatte senkrecht eingehängt. Die Ätzzeit hängt von der Art und Stärke der Bewegung ab. Es hat sich gezeigt, daß sie am kürzesten ist, wenn man das Bad durchlüftet. Wir haben in das Gefäß ein durchbohrtes, abgewinkeltes Vinidurrohr eingelegt und an einen kleinen Kompressor angeschlossen. Kleine Einzelplatten ätzen wir am schnellsten so, daß der Vorgang mehrfach unterbrochen wird und man die Leiterplatte in fließendem Wasser abspült.

Wenn der Ätzvorgang beendet ist, hat man die Leiterplatte vor sich. Sie wird nochmals mit ATA fein abgescheuert, mit Salmiakgeistlösung neutralisiert und eine Stunde lang in fließendem Wasser gewässert. Nach dem Trocknen wird die Platte auf das endgültige Format geschnitten und die benötigten Löcher gebohrt. Zum Schluß wird die Leiterplatte mit einer Kolophonium-Spirituslösung bestrichen und ist nach deren Eintrocknung lötfähig. Zum Löten ist die Verwendung von 60%igem Lötzinn (eutektisches Lot) sehr zweckmäßig. Wir haben uns diese Legierung aus 60 % Reinzinn und 40 % Blei hergestellt. Sie fließt gut bei etwa + 165 °C und ergibt sehr schöne blanke Lötstellen. Um Unterbrechungen durch feine Haarrisse in der Leiterplatte vorzubeugen, wird bei uns bei der Lötung die gesamte Leiterfläche verzinnt.

Hiermit sei die Schilderung unserer Leiterplatten-Technologie abgeschlossen. Hinweise und Anregungen zu unserer Arbeit haben wir aus den Werken erhalten, die in der folgenden Literaturangabe genannt sind. Jeder interessierte Amateur kann sich aus diesen Werken noch wichtige Informationen zur technisch-konstruktiven Gestaltung seiner Leiterplatten entnehmen.

Literatur:

[1] K. Schlenzig: „Die Technik der gedruckten Schaltung für den Amateur" – Reihe „Der praktische Funkamateur", Band 26, Verlag Sport und Technik, 1962

[2] G. Seidel: „Gedruckte Schaltungen", VEB Verlag Technik, Berlin und Berliner Union, Stuttgart, 1959

Ein Fernsteuersender für Mehrkanalbetrieb

Dipl.-Ing. B. LINDEMANN

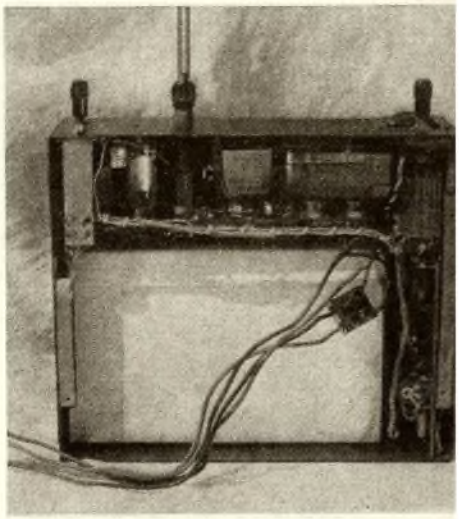


Bild 1: Ansicht des Funksteuersenders. Oben der Oszillatorteil mit Transverter, rechts der Modulatorteil

Mit diesem tonmodulierten Fernsteuersender wurde versucht, bei einem Minimum an Schaltungsaufwand ein Gerät hoher Wirtschaftlichkeit hinsichtlich der Stromversorgung aufzubauen. Im HF-Teil arbeitet eine batteriegeheizte Röhre. In der Anodenstromversorgung sowie im Modulationsteil befinden sich Transistoren, die aus einem 6-V-NC-Sammler gespeist werden. Der HF-Teil mit dem Transverter sowie der Modulator mit dem NF-Generator sind jeweils getrennt als eine Baueinheit aufgebaut worden. Durch die Trennung lassen sich relativ leicht Änderungen, z. B. andere Modulationsarten (Rechteckwellenmodulation oder Zeitmultiplexmudulation) studieren.

Die HF-Stufe und der Transverter

Zur Erzeugung der HF wurde die Pierce-Schaltung gewählt. Als Abwandlung der Huth-Kühn-Schaltung dürfte diese Schaltung zu den ältesten und bekanntesten Quarzschaltungen zählen. Während bei der Huth-Kühn-Schaltung ein Gitterkreis und ein Anodenkreis vorhanden sind, ersetzt bei dem Pierce-Oszillator ein Quarz den Gitterkreis (Bild 1.)

Da der Quarz ein Isolator ist, arbeitet ein Parallelwiderstand als Gitterableitwiderstand für die DL 96. Dieser Widerstand bedämpft den Quarz. Übliche Werte liegen zwischen 20 bis 100 kOhm. Hohe Widerstände verursachen eine höhere Quarzbelastung, dabei wird aber auch die Schwingungserzeugung stärker angeregt. Der Resonanzpunkt des Oszillators läßt sich wie üblich durch ein Anodenstromminimum finden. Beim Abstimmen des Anodenkreises zeigt sich, daß die beiden Flanken der Resonanzkurve nicht die gleiche Steilheit aufweisen. Ein Arbeitspunkt auf dem langsam ansteigenden Ast der Resonanzkurve ergibt eine stabilere Betriebslage, bei der immer mit einem Anschwingen gerechnet werden kann.

In diesem Fall schwingt der Sender auf einer etwas höheren Frequenz als der Resonanzfrequenz des Quarzes. Schaltet man bei dem beschriebenen Oszillator mit der DL 96 ein Milliamperemeter in den Anodenstromkreis, so geht beim Abstimmen auf den Resonanzfall der Anodenstrom von 15 mA auf etwa 10 mA bei einer Anodenspannung von 80 V zurück. Der Anodenschwingkreis ist hier als Pi-Filter geschaltet. Neben der Oberwellenunterdrückung läßt sich damit auch die Antenne besser an die Röhre anpassen.

Ein Gegentakttransverter erzeugt die Anodenspannung. Sie wird über eine HF-Drossel und den Modulationstrafo der Röhre zugeführt. Die Verlustleitung des Transverters ist hierbei auf die Leistung des Oszillators so abgestimmt, daß sich für den Transverter ein Wirkungsgrad von über 60 Prozent ergibt. Dieser Wirkungsgrad ist noch vertretbar, wobei aber gesagt werden muß, daß theoretisch ein Wirkungsgrad von 80 Prozent erreicht werden kann. Die Schwingungsform ist fast rechteckförmig. Der Stromverstärkungsfaktor der Transistoren, der Rückkoppelgrad, bestimmt durch die Wicklung n 3, und der Arbeitspunkt der Transistoren beeinflussen die Schwingfrequenz und die Schwingungsform. Schwingt der Transverter ohne Belastung nicht an, so sind die Enden der Rückkopplungswicklung wahrscheinlich falsch gepolt.

Das Aussetzen des Transverters bei Belastung kann begründet sein durch einen falschen Arbeitspunkt, (den 1,5 kOhm-Widerstand auf 1 kOhm herabsetzen) sowie durch eine zu schwache Rückkopplung. Die verwendeten Transistoren besaßen einen Stromverstärkungsfaktor zwischen 20 und 30. Für diesen üblichen Wert ist die Rückkopplung bemessen. Für Transistoren noch geringerer Stromverstärkung müßte im Falle des Aussetzens bei Belastung die Rückkopplung durch eine höhere Windungszahl n 3 verstärkt werden. Die Grätzgleichrichtung sowie das Siebglied sorgen für eine sehr geringe Brummspannung, so daß hierdurch keine zusätzliche Modulation auftritt.

Die verwendete Modulationsart ist die der Anodenspannungsmodulation. Ihrem Hauptnachteil, der notwendigen hohen Modulationsleistung, stehen aber besondere Vorzüge gegenüber. Bei der Modulation läßt sich ein nahezu 100prozentiger Modulationsgrad erreichen, wobei nicht unerwähnt bleiben soll, daß hier vor allem eine höhere Seitenbandleistung erzeugt wird. Dies bedeutet aber, daß der Empfänger eine hohe Signalleistung erhält. Alle anderen Modulationsmethoden bringen neben schlechterem Wirkungsgrad auch noch andere Schwierigkeiten in der Modulationstechnik mit, so daß für den unerfahrenen Amateur nur diese Modulation in Frage kommt. Die Kontrolle des Modulationsgrades erfolgt mit Hilfe eines Oszillografen an einem üblichen Feldstärkemesser (Detektor).

Eine Begrenzung der Niederfrequenzkurve deutet auf eine Übermodulation hin, das setzt allerdings voraus, daß am Ausgang des Modulationsverstärkers noch eine unverrzerrte Sinuskurve festzustellen ist. Für den Fernsteuerbetrieb wäre das nicht unbedingt ein Nachteil, denn es ist ja bekannt, daß Tonkreisstufen auch auf Rechtecksignale ansprechen. Hierbei muß die Grundwelle des Rechtecksignals der Resonanzfrequenz der Tonkreisstufe entsprechen. Gewarnt werden muß aber wegen der starken Oberwellenbildung vor Störungen im Mehrkanalbetrieb und vor einer Überschreitung der Bandbreite des Trägers durch zu breite Seitenbänder. Bei der Trägerfrequenz von 27,12 MHz dürfte dies aber kaum geschehen, da hier eine Bandbreite von 162,72 kHz zulässig ist. Die Entscheidung, welche Modulationsform – Rechteck- oder Sinus-Modulation – sich durchsetzen wird, ist noch nicht gefallen. Aber gerade in den neuesten Entwicklungen für die Fernsteuerung scheint sich die Rechteckmodulation

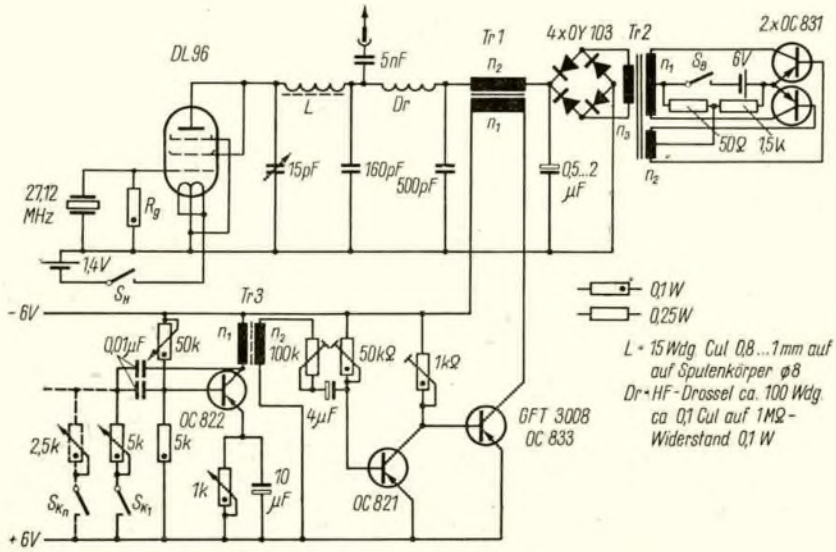
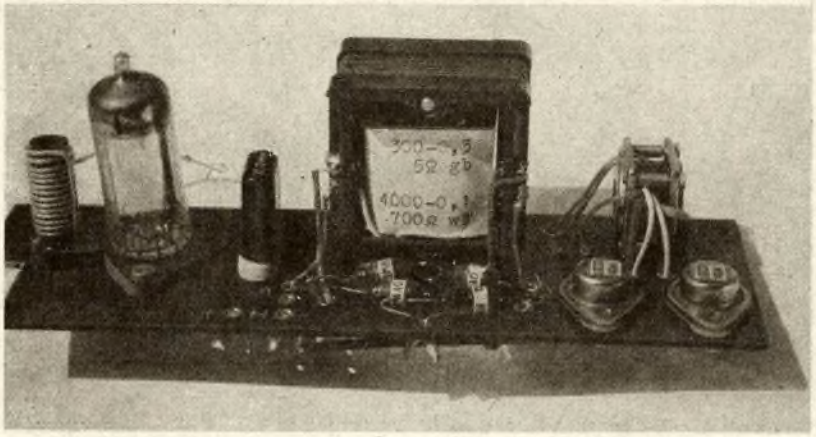


Bild 2: Schaltung des Funksteuersenders

Bild 3: Ansicht des Oszillators mit Transverter

Bild 4: Verdrahtung des Oszillators und des Transverters



wegen ihrer Einfachheit immer mehr durchzusetzen!

Signalgenerator und Modulator

Prinzipiell müssen gerade bei NF-Generatoren verschiedene Faktoren berücksichtigt werden, um zu einer günstigen Schaltung zu gelangen. Während einerseits eine relativ gute Frequenzkonstanz erwünscht ist, soll der durchstimmbare Bereich des Oszillators groß sein. Weiterhin wäre es günstig, wenn das Durchstimmen mit möglichst einfachen Schaltorganen geschehen könnte. Da der Sender zur Steuerung von Empfängern mit Tonkreisstufen nach Schuhmacher bestimmt ist, brauchen in diesem Fall keine großen Anforderungen an die Frequenzkonstanz gestellt zu werden. Sogenannte RC-Generatoren genügen dabei allen Ansprüchen. Wegen der einfachen Durchstimmbarkeit ergibt gerade der Phasenschieber-Generator eine leicht realisierbare Schaltung. Die Frequenzeinstellung geschieht mit Hilfe eines Widerstandes im RC-Netzwerk. Die aufgebaute Schaltung arbeitet mit einem Transistor. Die Betriebsspannung ist dabei nicht durch eine Zenerdiode stabilisiert. Der Spannungsteiler wird so eingestellt, daß sich der Transistor im linearen Bereich der Kennlinie befindet.

Da beim Transistor in Emitterschaltung zwischen Basiseingang und Kollektorausgang eine Phasendrehung von 180° auftritt, muß zur Anregung einer Schwingungserzeugung die Rückkopplung die Phase um weitere 180° drehen. Ein 2gliedriges RC-Netzwerk sorgt dafür, daß diese Bedingung nur jeweils für eine Frequenz erfüllt ist. Das Einschalten des NF-Generators erfolgt dabei durch das Anschalten des Netzwerkwiderstandes an die Plusleitung. Sieht man für diesen Widerstand einen Einstellregler vor, so läßt sich eine bestimmte Frequenz erzeugen. Das Parallelschalten mehrerer Einstellregler ermöglicht das Erzeugen von mehreren Festfrequenzen. Mit der in der Schaltung angegebenen Dimensionierung lassen sich Frequenzen von 800 Hz bis etwa 3000 Hz erzeugen. Kleinere Kondensatoren im Netzwerk des Phasenschiebers führen zu einem höherliegenden Frequenzband. Wegen der Dämpfung, die durch das Phasenschieberglied verursacht wird, ist es empfehlenswert, Transistoren mit möglichst hohem Stromverstärkungsfaktor ($\beta > 80$) einzusetzen. Anstelle des Ferritübertragers lassen sich auch normale Übertrager mit einem Verhältnis von 5 : 1 verwenden. Das Blechpaket sollte aber wegen der Gleichstromvormagnetisierung vor allem bei hochwertigen Blechen einen Luftspalt haben.

Über die Sekundärwicklung n 2 gelangt die erzeugte Niederfrequenz auf einen 2stufigen direktgekoppelten A-Verstärker. Der 100-kOhm-Regelwiderstand dient einerseits zur Entkopplung des Generators vom Modulationsverstärker, gleichzeitig läßt sich aber auch mit Hilfe dieses Reglers der Modulationsgrad des Senders einregeln. Da bei dem Modulationsteil Wert auf möglichst hohe Leistung bei geringen Verzerrungen gelegt wird, sollte man die genaue Einstellung des Verstärkers durch die Einstellregler nur mit einem Oszillografen vornehmen. Zuerst regelt man den Phasenschiebergenerator ein. Der Gesamtstrom für diese Stufe darf dabei 10 mA nicht überschreiten. Will man zwei Kommandos gleichzeitig übertragen, müssen zwei getrennte Oszillatoren vorgesehen werden. Man spricht in diesem Fall von Simultanbetrieb. Eine andere Möglichkeit wäre die, die einzelnen Kommandos mit einer Zeitmultiplexmodulation zu übertragen. Hierbei werden die einzelnen NF-Kanäle mit einem konstanten Zyklus nacheinander an den Modulator angeschaltet. Die heutigen Halbleiterbauelemente ermöglichen auf kleinstem Raum die entsprechenden Steuerschaltungen (Ringzähler und Logikschaltungen) unterzubringen.

Anschließend werden die beiden Verstärkertransistoren eingestellt. Der Gesamtstrom liegt bei 300 mA. Dies soll aber nur ein Richtwert sein, denn durch die starken Streuwerte der Leistungstransistoren lassen sich kaum genaue Werte angeben.

Der Aufbau des Senders

Zur Verfügung stand ein Blechgehäuse mit den Abmessungen 230 × 190 × 65 mm. Der HF-Baustein mit dem Transverter ist auf einer Pertinaxplatte 180 × 60 montiert. Um eine kurze Antennenzuleitung zu erreichen, befindet sich dieser Baustein im oberen Teil des Gehäuses. Die Antenne wird in eine Buchse eingeschraubt, diese und alle anderen Bedienungsorgane befinden sich oben auf dem Gehäuse. Hierzu gehören ein Schiebeschalter für die 6-Volt-Speisung des Transverters und Modulators und zwei Kellogschalter zur Tastung der Signale (4-Kanal-Anlage). Der Einsatz zweier Schiebeschalter erscheint wegen der betrieblichen Vorteile gerechtfertigt. Schaltet man zuerst die 6 Volt-Batterie ein, so ertönt ein leiser etwa 5000 Hz hoher „Ton" des Transverters. Das Einschalten der Heizbatterie führt zur Belastung des Transverters durch den einsetzenden Anodenstrom. Hierbei sinkt die Schwingungsfrequenz etwas ab. Dies ist ebenfalls hörbar und kann als Betriebskontrolle für den Oszillator dienen.

Die beiden Kellogschalter wiesen mit ihrer einen Neutralstellung und den zwei Arbeitsstellungen gute Anologien mit einem Steuerknüppel auf. Empfehlenswert wäre es, wenn bei jeder der beiden Arbeitsstellungen zwei Arbeitskontakte beschaltet werden könnten. Während der eine der beiden Kontakte für die Anschaltung des NF-Generators verantwortlich ist, kann der andere Kontakt die Batteriespannung an den Modulator schalten. Dies führt dazu, daß der hohe Stromverbrauch des Modulators nur beim Steuern eines Kanals auftritt, während der Träger zur Rauschunterdrückung im Pendelempfänger weiter ausgesendet wird. Dadurch läßt sich vermeiden, daß das Rauschen eventuell zum Ansteuern der Tonkreisstufen beiträgt.

Als Antenne empfiehlt sich prinzipiell eine Viertelwellen-Antenne. Diese bringt wegen ihrer Länge von 2,60 m eine Unbequemlichkeit mit sich. Will man mit einer verkürzten Antenne arbeiten, so läßt sich eine CLC-Antenne von 1,2 m gut einsetzen. In der Mitte

(Fortsetzung auf Seite 348)

Rauscharmer Konverter für das 2-m-Amateurband

H. PIERSTORFF · DM 3 ZLB

Teil II und Schluß

Man stellt nun durch Nachabgleich genau Resonanz her und stellt den Katodenwiderstand der Verstärkerstufe so ein, daß sich ein Anodenstrom der EC 92 von 7,6 mA ergibt (d. h. man mißt etwa 4,5 V, wenn das Instrument einen hohen Innenwiderstand hat), wobei der Katodenwiderstand der EF 85 auf etwa 500 Ohm eingestellt sein wird. Bei der gewählten Einstellung der EC 92 ergibt sich das Maximum der Mischsteilheit von 2,1 mA/V.

Dann steckt man die beiden EC 86 in die Fassungen. In einen HF-Stecker lötet man einen Widerstand von 60 Ohm/0,1 W und steckt ihn in die Buchse. Die Kascode darf nun nicht schwingen, tut sie es doch, dann hört man beim Durchdrehen des Nachsetzempfängers ein starkes Heulen, Zwitschern oder Prasseln. In diesem Falle dreht man den Eisenkern von L 2 unter gleichzeitigem Durchdrehen des Nachsetzers etwas nach, bis die Neutralisation einwandfrei ist. Bei herausgezogenem Stecker muß bei einwandfreiem Vorabgleich ein deutlicher Rauschrückgang feststellbar sein, da das Rauschen des 60-Ohm-Widerstandes dann verschwunden ist. Dann wird ein Prüfsender (Ausgang 60 Ohm) an den Eingang des Konvertes gekoppelt, auf 145 MHz abgestimmt, der Nachsetzempfänger abgestimmt und mit Hilfe des S-Meters das Signal gemessen, bzw. wird der Meßsender moduliert und mit Hilfe eines Outputmeters das Signal gemessen. Kreis L 5, C 3 wird mit etwa 500 Ohm bedämpft und Kreis L 4, C 2 wird auf Maximum getrimmt.

Danach entfernt man die Dämpfung, befestigt sie parallel zu L 4, trimmt L 5, C 3 auf Maximum und entfernt sie wieder. Nun stimmt man L 3 und L 1/C 1 auf Maximum, wobei man evtl. durch Nachstimmen von L 2 mehrmals nachneutralisieren muß. Dieses Nachstimmen von L 3, L 1/C 1 und L 2 muß man mehrmas wiederholen, bis alles stimmt. Nun entfernt man den Sender vom Eingang, steckt wieder den 60-Ohm-Stecker ein oder zur Kontrolle die Antenne und kontrolliert ob Selbsterregung auftritt.

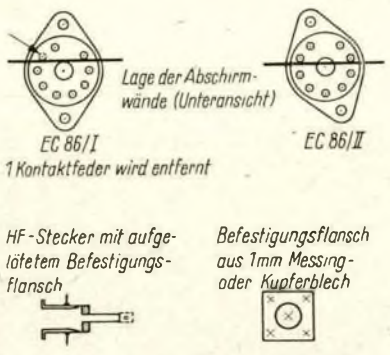


Bild 8: Mechanische Einzelheiten. Von der kleinen Abschirmwand werden zwei Stück benötigt. Bohrung in Wand 1 für 1-nF-Kondensator vorsehen. Das Oszillatorchassis wurde im „funkamateur", Heft 4/1962, Seite 113, beschrieben

Es muß erreicht werden, daß bei angeschlossener Antenne oder bei Anschluß an 60 Ohm keine Selbsterregung eintritt. Schwingt die Kascode nicht, dann schaltet man den BFO ein und steckt den 60-Ohm-Widerstand ein und entfernt ihn wieder. Der einwandfrei funktionierende Konverter ist so rauscharm, daß man einen einwandfrei meßbaren Rauschanstieg durch den 60-Ohm-Widerstand erhält.

Zur endgültigen Einstellung der günstigsten Oszillatoramplitude schaltet man den Prüfsender an den Konvertereingang und verändert die Oszillatoramplitude. Wenn man die Oszillatoramplitude mit Hilfe des Katodenwiderstandes der EF 85 vom Minimalwert an langsam erhöht, dann steigt die Mischsteilheit der EC 92 bis zu einem Grenzwert an, um dann wieder abzufallen. Man stellt die Oszillatoramplitude nun so ein, daß sich die maximale Mischverstärkung ergibt, geht aber mit der Oszillatoramplitude keineswegs über das Maximum hinweg, da bei zu großer Oszillatoramplitude die Mischsteilheit wenig zurückgeht, das Rauschen der Mischstufe aber stark ansteigt. Anschließend nochmals Kontrolle des Anodenstroms auf den Sollwert, etwa 7,6 mA.

An den Ausgang des Nachsetzers schaltet man nun ein Outputmeter. Das Ziel des weiteren Abgleichs ist es nun, den größten Signal-Rauschabstand zu erreichen, das heißt, Rauschanpassung herzustellen. Die Antennenanpassungen für Rauschabgleich und Leistungsabgleich sind nicht miteinander identisch.

Bei eingeschaltetem BFO (um die HF-Gleichrichtung nicht im unteren Knick zu lassen) schließt man einen Rauschgenerator an. Man verschiebt nun den Anschlußpunkt an L 1, stimmt C 1, L 2 und L 3 nach (auf Selbsterregung kontrollieren), verringert die Ausgangsspannung des Rauschgenerators, verschiebt probeweise den Anschlußpunkt an L 1 und stimmt wie vorstehend wieder nach. Diese Manipulationen führt man abwechselnd so lange fort, bis bei möglichst niedriger Rauschleistung des Generators der Rauschanteil des Konverters ein Minimum geworden ist.

Zum Schluß bringt man den Diodenstrom des Rauschgenerators auf Null, mißt die Rauschspannung am Ausgang des Empfängers und dreht den Rauschgenerator dann so weit auf, daß sich die doppelte Rauschleistung am Empfängerausgang ergibt, das heißt, das $\sqrt{2}$fache (1,41fach) der vorher ermittelten Rauschspannung. Das Rauschen des Rauschgenerators ist nun gleich dem auf den Eingang des Konverters bezogenen Rauschen der Empfangseinrichtung. Bei einem geeichten Rauschgenerator kann man die Rauschzahl bzw. den kT_0-Wert dann sofort bestimmen. Die Antennenkopplung an L 1 wird nun endgültig angelötet.

Hat man keinen Rauschgenerator zur Verfügung, dann schaltet man die Antenne auf dem Dach an den Konverter und empfängt den Prüfsender, an den man ein möglichst kurzes Stück Meßschnur angeschlossen hat. Man verringert nun laufend die Ausgangsspannung des Prüfsenders und versucht wie vorstehend einen möglichst großen Signal-Rauschabstand zu erreichen. Sehr exakt ist die letztgenannte Methode nicht, aber immerhin für die Praxis bei nicht vorhandenem Rauschgenerator einigermaßen brauchbar.

Bei der abgebildeten Ausführung des Konverters wurden die Winkel an den Außenkanten nicht gemäß der Zeichnung angebogen, sondern später eingenietet. Diese Mehrarbeit wird bei der Herstellung der Chassis nach der Zeichnung vermieden.

Literaturangaben:

[1] H. Pierstorff, DM 3 ZLB: Quarzgesteuerter Oszillator für 2-m-Konverter, funkamateur 4/62
[2] R. Zühlke – J. Bartel, DM 2 ASL/DM 3 JL: Zwischenfrequenzen und Oszillatoren in UKW-Empfängern, funkamateur 11, 12/60
[3] Dr. K. G. Lickfeld, DL 3 FM: 145-MHz-Bandkonverter hoher Empfindlichkeit und Stabilität, DL – QTC 9, 10/59
[4] H. Schweitzer, DL 3 TO: Quarzkontrollierter Konverter für das 2-m-Band, Rauschzahl F = 1,8, Funktechnik 24/56

(Fortsetzung von Seite 347)

der Antenne wird in diesem Falle eine kleine abstimmbare Ferritspule mit etwa 10 Wdg., CuL-Draht 0,5 bis 1 mm ⌀, eingebaut. Die genaue Windungszahl ist erst durch Abstrahlungsversuche und mit Hilfe eines Feldstärkemessers zu ermitteln. Beim Abstimmen der Antenne läßt sich ein eindeutiges Maximum der Abstrahlung feststellen. Der kleine Mehraufwand durch die zusätzliche Verlängerungsspule ist wegen der wesentlich besseren Abstrahlung gegenüber einer einfachen verkürzten Antenne gerechtfertigt. In den meisten Fällen sind ja solche Antennen, um die Anlage transportabel zu gestalten, zerlegbar aufgebaut, so daß in einem Verbindungspunkt die Spule angebracht werden kann. Die Antenne selbst ist schraubbar in einer Meßbuchse befestigt, der isoliert am Gehäuse montiert ist. Der Massepunkt der Schaltung muß mit dem Gehäuse elektrisch verbunden werden.

Angaben zur Schaltung

L = 15 Wdg., CuL 0,8 bis 1 mm, auf Ferritspulenkörper, 8 mm ⌀
Dr = 100 Wdg., CuL 0,1 mm, auf 0,1-W-Widerstand (1 MOhm)
Rg = 20 kOhm bis 100 kOhm, 0,1 W. (Text)

T1: M 42, Dyn. IV, 0,5 mm Luftspalt
n1 – 300 Wdg., 0,3 CuL
n2 – 400 Wdg., 0,1 CuL

T 2: Ferrit-Schalenkern 14 × 18 o. L.
n 1 – 2 × 25 Wdg., 0,4 CuL
n 2 – 2 × 2 Wdg., 0,15 CuL (Text)
n 3 – 400 Wdg., 0,09

T 3: Ferrit-Schalenkern 14 × 18 o. L.
n 1 – 200 Wdg., 0,25 CuL
n 2 – 550 Wdg., 0,1 CuL

Literatur:

Amateurfunk-Autorenkollektiv
Zeitschrift Modell 1959/1 „Einheitssender mit Röhrenmodulator"
H.-J. Fischer, „Transistortechnik für den Funkamateur"
Heft 32, Der Praktische Funkamateur, H. Brauer, „Modulationsarten und Modulatorschaltungen"
Siemens-Schaltungsbuch 1960
Beilage zur Zeitschrift Funktechnik 1958, „Transistor-Schaltungstechnik"

Ein – natürlich „gestellter" – Schnappschuß vor der Oberschule Großschirma: Walter May (40 Jahre), Vorsitzender der Grundorganisation, Sektionsleiter, Ausbilder, begeisterter Amateurfunker und Klubratsmitglied in einer Person (2. von rechts); Günter Flößner (17 Jahre), ein Schüler und heute selbst Ausbilder, wartet sehnsüchtig auf seine Funklizenz (3. von rechts); Klaus Weiß (16 Jahre), erst seit einem dreiviertel Jahr in der Ausbildung und schon ziemlich sicher im Tempo 60 bis 70, nach den Worten von Walter May der „geborene" Funker (ganz links); und schließlich Gerd May (16 Jahre), auch in der Funkausbildung seinem Vater nacheifernd, obwohl ihm – laut Auskunft des Vaters, der es ja wissen muß – die technischen Arbeiten nicht ganz so liegen. Aber was nicht ist, kann ja noch werden Foto: Stahmann

Freiberger Kreisradioklub baut auf

Alte Hasen und junge Füchse (2. Teil)

Erinnern Sie sich noch an den Schluß des ersten Berichtes in der September-Ausgabe? – Vielleicht ist es am besten, die wenigen Zeilen hier noch einmal zu wiederholen. Das frischt das Gedächtnis etwas auf und macht dem Verfasser gleichzeitig den Anfang leichter.

„Ich möchte fast wetten", stand dort geschrieben, „daß die meisten Nachrichtensportler der GST mit dem Namen Großschirma nichts anzufangen wissen; es sei denn, daß sie nebenbei noch leidenschaftliche Bierdeckel-Sammler wären und den Herstellungsort dieser begehrten ‚Trophäen' kennen würden. Wenn allerdings die Freiberger Nachrichtensportler von Großschirma sprechen – und das geschieht sehr häufig –, dann nicht wegen der bunten und vielsprachigen Bierdeckel, die von dort aus in viele Länder der Welt gehen, sondern . . ." – und damit können wir ohne Umschweife gleich in den 2. Teil des Berichtes über den Freiberger Kreisradioklub „einsteigen" – wegen der sehr aktiven Sektion Nachrichtensport an der dortigen Oberschule.

*

Die Geschichte dieser Sektion in Großschirma – einer Gemeinde von etwas über 2000 Einwohnern rund acht Kilometer nördlich von Freiberg – ist noch sehr jung. Sie begann im März 1960, als ein neu zur Oberschule gekommener Lehrer den Physik- und Mathematiklehrer Walter May dazu überredete, doch mal mit nach Freiberg zu fahren und sich dort die Arbeit und Ausbildung im Nachrichtensport anzusehen.

Der Rest ist kurz erzählt. Walter May hatte sofort „Feuer gefangen" und machte sich ohne Umschweife daran, näher in diese interessante Materie einzudringen. Das begann mit einem dreiwöchigen Lehrgang an der damaligen Nachrichtenschule Oppin, den er mit dem Funkleistungsabzeichen in Silber und der technischen Lizenzprüfung erfolgreich beendete.

Der Startschuß an der Oberschule Großschirma fiel dann mit dem Beginn des neuen Schuljahres im Oktober 1960. 15 Jungen der Klassen 9 und 10 nahmen unter der Leitung von Walter May die Ausbildung auf und bestanden bereits im Mai 1961 die Prüfung für das Funkleistungsabzeichen in Bronze.

Das ganze „Geheimnis" dieses sehr guten Ergebnisses liegt in der zielstrebigen, intensiven und interessanten Ausbildung, die jede Woche montags durchgeführt wird. Das haben die Kameraden der Oberschule Großschirma bis heute so gehalten. Die Ausbildung im Hören und Geben findet sogar meist vor dem Unterricht statt, während der Nachmittag den technischen Arbeiten vorbehalten bleibt – wie z. B. dem Bau von Morsetasten mit eingebautem Tongenerator, von Fuchsjagdpeilern und Griddippern.

Inzwischen ist es an der Oberschule fast schon zu einer Selbstverständlichkeit geworden, das jeweils mit Beginn eines neuen Schuljahres immer so um die 10 Jungen der 9. Klasse die Sektion Nachrichtensport „auffrischen". – Die Ursachen dieser ausgezeichneten, kontinuierlichen Arbeit, die unter den Oberschulen unserer Republik leider noch Seltenheitswert besitzt, liegen klar auf der Hand: Das ist einmal das persönliche Vorbild des heute 40jährigen Kameraden Walter May, der selbst mit Leib und Seele Amateurfunker und seinen Schülern nicht nur ein sehr guter Ausbilder, sondern zugleich Freund und Helfer ist; zum zweiten aber sind die jungen und aktiven Kameraden der Sektion selbst die besten Agitatoren für den Nachrichtensport.

So wurden bisher an der Oberschule Großschirma nicht weniger als 43 Jungen ausgebildet, – Grund genug für den Freiberger Kreisradioklub, auf diese rührige Sektion stolz zu sein.

*

Mir ist an verschiedenen allgemeinbildenden Oberschulen unserer Republik in bezug auf die GST-Arbeit schon oft entgegengehalten worden, daß man doch unbedingt die ständige Fluktuation berücksichtigen müsse. Durch den jährlichen Zu- und Abgang von Schülern werde die Ausbildung sehr erschwert.

Nun, zunächst einmal können die Schüler der 9. und 10. Klasse fast zwei Jahre lang ausgebildet werden und erhalten dabei – je nach Interesse des GST-Vorstandes und der Qualität der Ausbilder – eine recht ordentliche Grundlage in den entsprechenden Sportarten. Wie aber sieht es mit ihrer weiteren Teilnahme an der GST-Ausbildung nach dem Abgang von der Schule aus?

Den Kameraden an der Oberschule Großschirma ist das – im Gegensatz zu der leider noch vorherrschenden Praxis an vielen anderen Oberschulen – durchaus nicht gleichgültig. Wenn die jungen Nachrichtensportler nach der 10. Klasse die Schule verlassen und meist außerhalb der Gemeinde – oft in Bautzen, Rochlitz oder gar in Rostock – eine Lehre beginnen, informiert die Sektionsleitung den dortigen GST-Vorstand, welche Voraussetzungen als Nachrichtensportler die „frischgebackenen" Lehrlinge mitbringen und daß man an ihrer weiteren Ausbildung interessiert ist.

Dieses weitsichtige und genau den Interessen unserer Grundorganisation entsprechende Handeln bringt nicht zuletzt auch wieder der Oberschule Großschirma einen Nutzen. Da einige der Jungen nach beendeter Lehrzeit wieder in ihre Heimatgemeinde zurückkehren, können die Besten von ihnen gleich als Ausbilder gewonnen werden.

Günter Flößner, zum Zeitpunkt meines Besuches in Großschirma noch Elektromonteur-Lehrling in Lichten-

berg und jetzt schon Facharbeiter im Kondensatorenwerk in Freiberg, ist das lebendige Beispiel dafür. Der heute 17jährige gehörte zu der ersten Ausbildungsgruppe an der Oberschule und hat seit 1960 ständig an der Funkausbildung teilgenommen. In dieser Zeit erwarb er das Funkleistungsabzeichen in Bronze und Silber, das DM-Diplom, die Qualifizierung eines Funktruppführers und bestand Anfang Juli seine Prüfung für die Funkgenehmigung. Walter May brauchte ihn erst gar nicht zu bitten, ab Oktober dieses Jahres als Ausbilder an der Oberschule mitzumachen; das stand für Günter Flößner von vornherein fest. So wird es in der Sektion Nachrichtensport der Oberschule Großschirma nie Sorgen um die benötigten Ausbilder geben.

*

Meine Bekanntschaft mit dem Freiberger Kreisradioklub begann bei einer Sitzung des Klubrates in der Verwaltungsbaracke des David-Schachtes. Von dem damals im Juli aufgestellten Arbeits- und Maßnahmeplan für das 2. Halbjahr 1963 sind sicher schon einige Punkte erfüllt. Das schreibe ich nicht als „frommen" Wunsch, sondern in der festen Überzeugung nieder, dort alte, erfahrene Funktionäre und junge, aktive Kameraden in vereinter Arbeit für eine wichtige und zugleich interessante Sache zu wissen.

Sicher würde sich mancher Leiter eines anderen Kreisradioklubs glücklich schätzen, wenn er nur die gleichen Sorgen wie der Kamerad Werner Kummer in Freiberg hätte. Der ist nämlich — wie auch die anderen 12 Mitglieder des Klubrates — gar nicht damit zufrieden, daß der Klub für die rund 160 Nachrichtensportler im Kreis zwar über 30 Ausbilder verfügt, diese Kameraden aber zum Teil noch eine recht unterschiedliche Qualifikation haben. Der Klubrat will auch möglichst bald erreichen, daß jede Sektion an den Ober- und Berufsschulen mindestens über 2 Ausbilder aus ihren eigenen Reihen verfügt — so, wie das in Großschirma schon der Fall ist. Bis jetzt werden die Ausbilder, die beim Kreisradioklub so etwas wie eine Instrukteurgruppe bilden, den Oberschulen noch zugeteilt.

Die am 1. November dieses Jahres beginnenden Wahlversammlungen in den Sektionen und Grundorganisationen bieten die beste Möglichkeit, sich auch mit diesem Problem zu beschäftigen. — Auf jeden Fall können die Nachrichtensportler des Kreises Freiberg auf eine gute Arbeit im Jahre 1963 zurückblicken. Das ist für die gründliche Beratung im kommenden Ausbildungsjahr — auf der Grundlage der neuen „Anweisung für die sozialistische Wehrerziehung der GST" — ein guter Ausgangspunkt.

Vielleicht gibt dieser Bericht über die Arbeit des Nachrichtensportes in Freiberg auch den anderen Kreisradioklubs und Sektionen einige Anregungen für die Diskussion auf den bevorstehenden Wahlversammlungen und für ihre Tätigkeit im kommenden Jahr. Wir würden uns freuen, darüber demnächst in unserer Zeitschrift berichten zu können. *Günter Stahmann*

„funkamateur"-Korrespondenten berichten

Eine Nachbetrachtung

Als wir im Heft 8 einiges über den Verlauf und die Ergebnisse der II. Deutschen Meisterschaften im Nachrichtensport erfuhren, da war uns Älteren doch recht eigenartig zumute. Besonders der Satz: „... während der Deutsche Meister 1961, der Bezirk Magdeburg, mit dem vorletzten Platz vorliebnehmen mußte", drehte uns etwas den Magen um.

Im stillen hatten wir uns nämlich eingebildet, daß man sicherlich den Deutschen Meister 1961 zur Verteidigung seines Meistertitels auffordern wird, aber dem war leider nicht so. Wir erhielten ja noch nicht einmal die Einladung zu den Bezirksmeisterschaften.

Noch vor zwei Jahren kannten die Nachrichten-Instrukteure der Vorstände den Weg nach Blankenburg sehr gut. Wir wurden zu Erfahrungsaustauschen und Besprechungen eingeladen; wir waren immer da, wenn man uns rief.

Plötzlich ist alles vorbei. Still ruht der See, wie man so gut sagt. Als Kollektiv fühlen wir Älteren uns aber doch noch nicht zu altem Eisen gehörig. Das beweisen auch unsere Einsätze im örtlichen Rahmen. Ich verweise nur auf unsere jährlichen Einsätze bei dem Internationalen Harzer-Bergpreis-Rennen der „Tribüne". Mit der Errichtung von 14 Sprechstellen und 4 Funkstellen garantieren wir die nachrichten-technische Sicherung dieses schweren Rennens im gesamten Kreisgebiet.

Natürlich hat diese Arbeit wenig mit Ausbildung junger Nachrichtensportler zu tun. Hierzu fehlen uns jüngere Ausbilder. Wir werden aber danach suchen und hoffen bald schwungvolle und arbeitsbereite Menschen zu finden.

Die II. Deutschen Meisterschaften sind nun Vergangenheit. Wir freuen uns über die Leistungen und beglückwünschen im besonderen den neuen Deutschen Meister. Trotz aller Rückschläge hoffen wir, bei den III. Deutschen Meisterschaften wieder mit einer Mannschaft erscheinen zu können.

Erdmann, VEB Harzer Werke, Blankenburg (Harz)

Guter Ausbilder

Der 15jährige Kamerad Wilfried Lang ist Schüler der Oberschule Bärenstein im Kreise Annaberg. Er kann unter DM 1866/N empfangen. Seit November 1962 darf er auch unter dem Rufzeichen DM 3 SNN senden.

Seitdem arbeitet Kamerad Lang in seiner Grundorganisation an der Oberschule als Ausbilder für zwei GST-Funkgruppen. Seine Schüler sind Kameraden aus der eigenen, teilweise auch aus der 9. Klasse. So, wie er in seiner schulischen Arbeit stets als echter Freund und Helfer auftritt, arbeitet er auch in unserer Organisation. Den meist jüngeren Kameraden gefällt die ruhige, sichere Art, mit der er sie ausbildet.

Wilfried Lang wirkt außerdem aktiv im Kreisradioklub in Annaberg-Buchholz mit und schießt auch gern.

Er würde gerne die Ausbildungstechnik noch erweitern. Aber dazu reichen leider die Mittel nicht aus. Trotzdem wird er in diesem Schuljahr mit Unterstützung anderer Kameraden noch weitere Funkgruppen bilden. Er hat schon mit Pionieren der 6. und 7. Klassen darüber gesprochen. Einige von ihnen haben schon in seinen Ausbildungsstunden „hospitiert".

Wenn er aus der Schule kommt, lernt er Rundfunk- und Fernsehmechaniker. Danach geht er als Funker zur Nationalen Volksarmee. *VK E. Langer*

Kamerad Lang (rechts) im Kreise seiner Kameraden Foto: Langer

Allgemeine Grundlagen der Fernschreibtechnik

Hptm. Ing. H. KÖSLING

1. Einleitung

Jede technische Nachrichtenübertragung kann schematisch wie auf Bild 1 dargestellt werden.

Unter dem Begriff der Quelle stellt man sich den Menschen vor, der seine Gedanken in Worte faßt und diese schriftlich oder mündlich von sich gibt. In den weiteren Ausführungen wollen wir den ersten Fall betrachten.

Der Übertragungskanal, der in der Fernschreibtechnik aus einer Kabel-, Funk- oder Richtfunkverbindung bestehen kann, ist nicht in der Lage, diese Gedanken direkt zum Bestimmungsorgan (z. B. Partner des Menschen) zu übertragen. Aus diesem Grunde werden die Worte im Sender in elektrische Vorgänge umgewandelt. Nach der Überwindung des Übertragungskanals erfolgt im Empfänger die Rückwandlung in für den Menschen wahrnehmbare Zeichen.

2. Grundbegriffe der Fernschreibtechnik

2.1 Begriff der Modelung

Die Worte werden im Sender in elektrische Zeichen umgewandelt (z. B. Sender der Fernschreibmaschine) durch Änderung der stationären Verhältnisse eines bestehenden Stromkreises. Diese Änderungen sind gleiche oder ungleiche Abschnitte von bestimmter Dauer, Größe und Richtung, z. B. a 1, a 2, a 3 ... (Bild 2). Diese Aufteilung nennt man Telegrafiermodelung. Nach CCIT ist die Einheit der Abschnitte, und zwar ohne Rücksicht auf ihre Länge, der Schritt. In der Fernschreibtechnik haben wir es mit gleich langen Schritten von 20 ms Dauer zu tun. Die Übertragung von Fernschreibzeichen erfolgt durch Bildung von Schrittgruppen je Buchstabe oder Zeichen.

Im wesentlichen arbeiten unsere Fernschreibgeräte im Ruhestrombetrieb. Beim Einfachstrombetrieb erfolgt die Schrittbildung durch Unterbrechung des Ruhestromkreises (Bild 3 oben). Wird dagegen Doppelstrombetrieb angewandt, erfolgt die Schrittbildung durch Umpolung der Gleichspannung (Bild 3 unten), wobei die positiven Schritte auch als Trennstromschritte und die negativen als Zeichenstromschritte bezeichnet werden.

2.2 Telegrafiergeschwindigkeit (Schrittgeschwindigkeit)

Die Übertragung der Schritte und deren Auswertung im Empfänger wird auf Grund der elektrischen Einschwingvorgänge bei einem vorgegebenen Übertragungskanal, um so ungenauer und unsicherer, je größer die Zahl der Schritte ist, die in einer bestimmten Zeiteinheit (s) übertragen werden soll, d. h., je höher also die Schrittgeschwindigkeit ist.

Als Telegrafier- oder Schrittgeschwindigkeit (v_s) wird der reziproke Wert der Dauer des kürzesten Schrittes (a_s) einer Schrittgruppe in Sekunden bezeichnet. Zu Ehren des französischen Telegrafenbeamten und Erfinders Baudot wird sie mit Baud bezeichnet.

$$v_S = \frac{1}{a_S}\ [s^{-1}]\ \text{Baud}$$

Bekanntlich ist die Zeit des kürzesten Schrittes a_s auf 20 ms festgelegt worden. Damit beträgt die Telegrafiergeschwindigkeit:

$$v_S = \frac{1}{0{,}020\ s} = 50\ \text{Baud}$$

2.3. Telegrafierfrequenz (Schrittfrequenz)

Aus den vorangegangenen Betrachtungen ergibt sich die Telegrafier- oder Schrittfrequenz:

$$f_S = \frac{1}{2 \cdot a_S}\ [\text{Hz}]$$

Bei $a_s = 20$ ms ergibt sich eine Telegrafierfrequenz von:

$$f_S = \frac{1}{2 \cdot 0{,}020\ s} = 25\ \text{Hz}$$

Nach Erfahrungswerten muß die obere Grenzfrequenz eines Übertragungskanals $f_o = 1{,}6 \cdot f_s$ betragen, um eine einwandfreie Übertragung der Schritte zu gewährleisten. Wenn also die Telegrafierfrequenz $f_s = 25$ Hz beträgt, wird $f_o = 1{,}6 \cdot 25$ Hz, $f_o = 40$ Hz. Wir benötigen zur einwandfreien Übertragung eine Frequenzbreite von 40 Hz.

2.4. Telegrafierleistung (Fernschreibleistung)

Die Telegrafierleistung gibt allgemein die Zahl der in der Zeiteinheit im Höchstfall aussendbaren Zeichen an:

$$N_S = \frac{x \cdot \text{Zeichen}}{s}$$

Wenn, wie wir noch kennenlernen werden, ein Zeichen aus 7 Schritten besteht, beträgt die Telegrafierleistung:

$$N_S = \frac{v_S}{7} = \frac{50}{7} = 7{,}143\ \frac{\text{Zeichen}}{s}$$

$$\text{bzw. } N_S = 428{,}57\ \frac{\text{Zeichen}}{\text{min}}$$

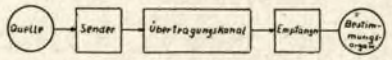
Neuerdings werden die Zeichen auf Grund einer Verlängerung des Sperrschrittes aus 7,5 Schritten gebildet, damit:

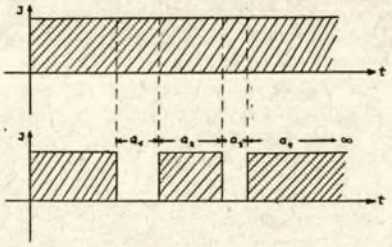
$$N_S = \frac{v_S}{7{,}5} = \frac{50}{7{,}5} = 6{,}66\ \frac{\text{Zeichen}}{s}$$

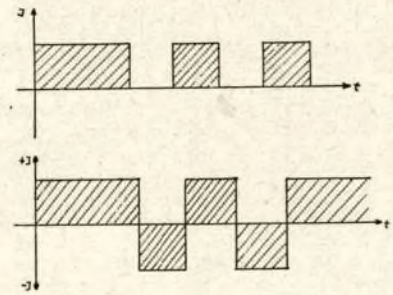
$$\text{bzw. } N_S = 400\ \frac{\text{Zeichen}}{\text{min}}$$

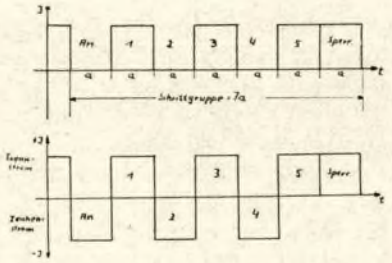
3. Anwendung des Codes in der Fernschreibtechnik

Zur Übertragung der Zeichen vom Sender zum Empfänger stehen nur zwei unterschiedliche elektrische Zustände auf dem Übertragungskanal zur Verfügung: Strom oder Strompause, bzw. positiver oder negativer Strom. Es ergab sich die Notwendigkeit der Codie-









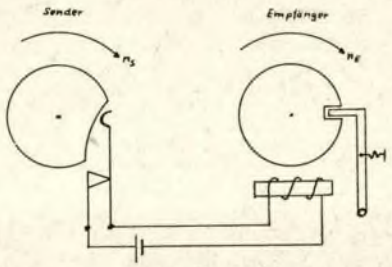


Bild 1: Allgemeines Schema einer technischen Nachrichtenübertragung

Bild 2: Modelung in der Fernschreibtechnik

Bild 3: Schrittbildung bei Einfachstrombetrieb (oben) und bei Doppelstrombetrieb (unten)

Bild 4: Schrittgruppe bei Einfachstrom (oben) und bei Doppelstrom (unten)

Bild 5: Start-Stop-System

rung, um mit möglichst wenig und zweckmäßig angeordneten Schritten für jedes zu übertragende Zeichen eine bestimmte Schrittgruppe zu schaffen. Solche Codierungsschemen sind uns als Telegrafenalphabete bekannt geworden (z. B. Morsealphabet).

Den Besonderheiten der Fernschreibgeräte entsprechend, mußte ein Telegrafenalphabet mit konstanter Schrittgruppengröße geschaffen werden. Das Fünfer- oder Fünfschrittalphabet entsprach dieser Notwendigkeit. Jedes Zeichen besteht aus einer Schrittgruppe von 5 gleichlangen Schritten, die nach dem heute überall eingeführten „Zwischenstaatlichen Telegrafenalphabet Nr. 2" (Heft 8/63, S. 272) aus einer Kombination von Strom oder Strompause bzw. positivem oder negativem Strom bestehen. Auf diese Weise ist die Bildung von 25 bis 32 Schrittgruppen möglich. Durch Anwendung des Buchstaben-Ziffernwechsels erhält man insgesamt 64 Schrittgruppen, so daß alle Zeichen übermittelt werden können.

Für Synchronisierungszwecke zwischen Sender und Empfänger wurden die Schrittgruppen durch Hinzufügen eines Anlauf- und Sperrschrittes auf 7 Schritte erhöht (Bild 4).

Neuerdings werden die Fernschreibmaschinen aus verzerrungsverhindernden Gründen mit 1,5fachem (30 ms) Sperrschritt ausgerüstet.

4. Gleichlaufregelung

Die Zeichenübermittlung zwischen zwei Telegrafierapparaten ist nur dann vollkommen, wenn die Bewegung gewisser Funktionsteile gleichzeitig und in derselben Zeitdauer erfolgt. Dieses Problem stand in der gesamten Geschichte der Fernschreibtechnik im Vordergrund. Viele Verfahren zur Gleichlaufregelung wurden angewandt, aber erst das Start-Stop-Prinzip konnte sich durchsetzen. In diesem, von d'Arlincourt 1870 eingeführten Verfahren, handelt es sich um ein sprunghaftes Arbeiten der Sende- und Empfangseinrichtung. Der Sender wird mechanisch ausgelöst und sendet seine Schrittgruppen über den Übertragungskanal zum Empfänger.

Zu Beginn der Schrittgruppe löst der Anlaufschritt (Strompause) über mechanische Teile den Empfänger aus. Nachdem der Empfänger die eintreffende Schrittgruppe abgetastet hat, wird er durch den Sperrschritt (Strom) zum Halten gebracht. Damit in jedem Falle zu Beginn einer neuen Schrittgruppe der Empfänger aus der Ruhelage heraus aufnahmebereit ist, läuft die Empfängerachse etwas schneller. Eventuelle Drehzahlabweichungen können sich nicht addieren, und ein einwandfreier Betrieb ist möglich.

Literaturhinweise:

„Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Technik", Bd. IV, S. 26, Fritz Lenzner, „Fernschreibmaschinen und deren Zusatzgeräte", VEB Verlag Technik, Berlin, 1953

Dr.-Ing. Fritz Schieweck, „Fernschreibtechnik", C. F. Windersche Verlagsbuchhandlung, Leipzig, 1942

Dipl.-Ing. Otto Beyer, Fachbuchverlag Leipzig, 1954

Praktisches Hilfsmittel für SWL

Ich möchte gern einen Tip für die SMLs unterbreiten. Die Sache, die ich beschreibe, ist bestimmt nicht neu, und ich möchte auch kein Patent darauf anmelden.

Daß jeder SWL ein Logbuch führt, in welchem er seine Hörberichte niederlegt, setzte ich als selbstverständlich voraus.

Möchte man nun SWL-Raporte versenden, muß man unbedingt im Logbuch zurückblättern. Das ist zeitraubend, und außerdem kann man das Rufzeichen leicht übersehen.

Ich legte mir für jeden op eine Karteikarte an, auf welcher die SWL-rprte aus dem Logbuch nachgetragen werden. Die Karte enthält folgende Angaben: Rufzeichen – Name und QTH des op – Datum – Uhrzeit – QRG – RST – Angaben über QRM o. ä. – Rufzeichen der Gegenstelle. Man kann noch eintragen, ob man eine SWL-Karte abgesandt hat und ob man dafür eine QSL-Karte erhielt.

Der Preis für einen Karteikasten, der ungefähr 500 Karten faßt, beträgt 3,90 DM. Die Karteikarten – in der Größe einer Postkarte – kosten 100 Stück 1,20 DM.

Der Karteikasten wird dann mit einem Länderregister versehen, falls man in einem Kasten mehrere Länder unterbringt. Die Länder werden dann noch einmal nach dem Rufzeichen der Station alphabetisch geordnet. Das Anlegen einer solchen Kartei erfordert etwas Zeit, aber die Mühe lohnt sich. Nach dem Abhören eines QSOs greift man zum Kasten und man hat die Karteikarte des op in wenigen Sekunden in der Hand. *Siegfried Tränkner*

Diplome wurden verliehen

WADM 3 cw nr 192 DM 2 BTO Bernd-Petermann, nr 193 DM 2 AOE Helmut Kraus, nr 194 UQ 2 KAA Klubstation Riga, nr 195 DM 2 AXO Theo Reck

WADM 4 cw nr 1238 SP 6 KBR Klubstation, nr 1239 DM 3 WLA Manfred Nelte, nr 1240 SM 5 CON Olle Larsson, nr 1241 OK 1 HA Karel Kudr, nr 1242 UA 3 HR Yuri A. Zolotov, nr 1243 UA 6 YD, nr 1244 UA 3 BK Felix Pokrovsky, nr 1245 UT 5 AZ, nr 1246 UB 5 ES, nr 1247 DJ 4 PC Joachim Lockemann, nr 1248 DJ 6 AU Hans A. Stöteknuel, nr 1249 DM 2 AZB Klaus Lazarus, nr 1250 DM 3 CG Otto Rauschenbach.

WADM 4 fone nr 180 DM 3 KJH Alexander Pohl, nr 181 DM 2 ASN Heinz Seifert, nr 182 EP 3 RO C. Glade

RADM 2 nr 6 HA 9 – 007 Matzon Jenö

RADM 3 nr 107 SP 6–510 Borowik Stanislaw, nr 108 OK 3-6029 Boris Bosak, nr 109 DEA 2 1083-DØ8 Rainer Kramer

RADM 4 nr 489 DM 1679/C Horst Henning, nr 490 DM 1792/F Kurt Schwarick, nr 491 LZ 1-E 18 Joan Georgiev, nr 492 OK 3-11 855 Rudolf Slezak, nr 493 OK 3-8136 Vladimir Havlik, nr 494 DM 1564/L Rolf Neubert, nr 495 YO 6-5050 Nagy Zadislan, nr 496 YO 4-3207 Andrei Maximov

Aus der Plattenbox

Löscht alle Lichter aus – Lgs. Foxtrott – (Vomacka – dt. Text: Trenk)

Oma, lehr mich Charleston – Charleston – (Podest – dt. Text: Trenk)
Richard Adam
Orchester Günter Gollasch
45 = 4 50 370

Er war kein schöner Mann – Foxtrott – (Hermann – Gertz)

Die Zeit mit dir – Foxtrott – (Hermann – Gertz)
Ellen Tiedtke
Orchester Jürgen Hermann
45 = 4 50 371

Denk' an amore – Bossa-Nova – (Andreas – Schneider)
Micaela Kreyssler und die Kolibris
Orchester Walter Eichenberg

Rot ist der Mohn – Marsch-Fox – (Hermann – Gertz)
Das Hemmann-Quintett
und das Columbia-Quartett
Orchester Jürgen Hermann
45 = 4 50 373

Im alten Babylon – Orion – (Honig – Upmeier)

Im Café Oberon – Orion – (Honig – Upmeier)
Bärbel Wachholz
Orchester Gerhard Honig
45 = 4 50 374

Kartäuser-Knickebein-Shake – Twist – (Sinsky – Felder)

Fata Morgana – Foxtrott – (Koll – Felder)
Lutz Jahoda
Orchester Günter Oppenheimer
45 = 4 50 375

Der alte Hut von Jerry Flynn – Foxtrott – (Schöne – Wernecke)
Mary Halfkath
und das Columbia-Quartett
Orchester Walter Eichenberg

Onkel Harry – Foxtrott – (Mai – Mai)
Mary Halfkath
Orchester Walter Eichenberg
45 = 4 50 376

Ausbilderlehrgang in Berlin

Seit dem 15. April treffen sich im Hause des Radioklubs der DDR in Berlin einige Kameraden, die an einer Ausbilderschulung teilnehmen. Bevor es so weit war, suchte Kamerad Krebs vom Bezirksvorstand einige Berliner Grundorganisationen auf und sprach mit verschiedenen Kameraden, um sie für die Teilnahme an dieser Schulung zu gewinnen. Darüber hinaus wurde noch ein entsprechender Hinweis in der Berliner Presse gegeben. Der Erfolg blieb nicht aus. Am dritten Schulungsabend waren es schon achtzehn Kameraden. Sie kamen aus verschiedenen Berliner Grundorganisationen.

Schon nach acht Wochen konnten sie das Fernsprechleistungsabzeichen in Bronze erwerben. Darüber hinaus wurden die sieben besten Kameraden, Bäcker und Konditoren aus dem VEB Aktivist, als Teilnehmer für die Deutschen Meisterschaften im Nachrichtensport delegiert.

Im gesamten Ausbildungskomplex konnte auf viele Themen, die in unserem Ausbildungsprogramm gefordert, verzichtet werden. So zum Beispiel Erste Hilfe, Schieß- und Geländeausbildung sowie Ordnungsübungen. Diese Themen waren bereits in der ständigen Ausbildung in den Grundorganisationen behandelt worden. Sogar auf einen Teil der Elektrotechnik konnten wir verzichten.

Ganz hervorragend wirkte es sich aus, daß zum Beispiel im VEB Aktivist, angefangen vom Werkleiter, Parteisekretär bis zum Kollektiv der Lehrausbilder, der GST-Arbeit genügend Aufmerksamkeit geschenkt wird.

Nun einiges zur Methode der Ausbildung.

Vor Beginn der Schulung wurde mit allen Kameraden ihre Perspektive in der GST besprochen. Gleichzeitig wurden sie mit ihren Aufgaben als zukünftige Ausbilder vertraut gemacht. Die Ausbildungstage und Stunden wurden gemeinsam festgelegt. Auch der Ausbildungsplan wurde kollektiv beraten. Theorie und Praxis waren von Anfang an gut gemischt. So sah unsere Ausbildung aus:

Festigung der Kenntnisse in der Fernsprech-Gerätelehre,

Lösung der im Ausbildungsprogramm vorgesehenen Lehraufgaben,

Einsätze bei Übungen der GST und Kampfgruppen,

Festigung der Kenntnisse im Betriebsdienst und in der Elektrotechnik.

Hinzu kommt eine gründliche Ausbildung im Sprechfunk und die Arbeit mit entsprechenden Funkgeräten. Nachdem die Kameraden die Sprechfunkerlaubnis erworben hatten, begannen wir mit der Ausbildung in Telegrafie.

Gewürzt wurde die Ausbildung zum Beispiel mit dem Besuch eines Fallschirmsprungturmes, Buchbesprechungen und gemeinsamen Exkursionen. Die Kameraden führen auch kombinierte Funk- und Fernsprechübungen durch. Die Grundlagen dafür erarbeiten sie sich unter Anleitung selbst. Das wird sie befähigen, schneller als Truppführer arbeiten zu können.

Die Kameraden, die bereits die erste Ausbildungsetappe hinter sich hatten, erhielten den Auftrag, bis zum Beginn der neuen Ausbildung im September neue Kameraden zu werben, die sie dann, jeweils zu zweit, selbst ausbilden werden. Bereits jetzt wird der Methodik des Ausbilders besonderes Augenmerk geschenkt.

Die bisherige Ausbildung zeigte sehr deutlich, daß es durchaus möglich ist, innerhalb kürzester Zeit Kameraden zu guten Fernsprechern zu entwickeln. Kameraden, die von dem Ehrgeiz besessen sind, immer mehr zu lernen und das Erlernte selbst weiter zu vermitteln, sind ein guter Fond für die weitere Entwicklung unserer Sportart.

Weil die Kameraden solche guten Leistungen zeigten, wurden sie für würdig befunden, an den Deutschen Meisterschaften im Nachrichtensport 1963 teilzunehmen. Sie bewiesen ihr Können besonders beim Bau, wo sie zwar noch sehr viel Zeit brauchten, aber doch nur drei Minuspunkte erhielten. Daß die Kameraden trotzdem nur im letzten Drittel bei der Wertung zu finden waren, hat natürlich seine Ursache; sie sind durchweg alle erst 15 bis 16 Jahre alt und verfügen noch nicht über die notwendigen Erfahrungen, um selbständig arbeiten zu können. Es machte sich besonders das Fehlen eines erfahrenen Truppführers bemerkbar.

Der erreichte neunte Platz wurde sehr gründlich ausgewertet und die entsprechenden Schlußfolgerungen gezogen. Die Kameraden versprachen dabei alles in ihren Kräften Stehende zu tun, um sich zu guten Nachrichtensportlern zu qualifizieren, damit sie während des Dienstes in der Nationalen Volksarmee ihre Aufgaben ehrenvoll erfüllen.

Am QSL-Pranger

Zum „WADM"-Diplom brauche ich dringend die folgenden DM-QSL-Karten:

DM 3 DA QSO 30. 4. 1961, DM 3 FH 30. 4. 1961, DM 3 ZSH 30. 4. 1961 (zweimal), DM 3 VED 25. 11. 1961, DM 2 AQL 8. 4. 1962, DM 2 XLO 6. 5. 1962, DM 3 BM 6. 5. 1962, DM 3 LN 6. 5. 1962, DM 3 YFI 6. 5. 1962, DM 3 DO 3. 6. 1962. Können Sie mir helfen?

Jan Ziembicki, Bielawa, P. O. Box 30, Polen

Die Redaktion hofft, daß sich eine nochmalige Mahnung erübrigt.

P 75 P ein neues Diplom aus der CSSR

Die Rundfunkkonferenz in Genf hat am 21. Dezember 1959 die Welt, was die rundfunkmäßige Versorgung betrifft, in 75 Zonen eingeteilt. Aus diesem Grunde stiftete der zentrale Radio Klub der ČSSR ein Diplom mit folgenden Bedingungen:

A. Entsprechend dieser Einteilung die Verbindungen mit den 75 Zonen nachweisen.

B. Jeder lizenzierte Funkamateur der Welt kann dieses Diplom erwerben.

C. Es zählen alle Verbindungen nach dem 1. Januar 1960.

D. Das Diplom wird in folgenden Klassen ausgegeben:

1. Klasse für 70 Zonen,
2. Klasse für 60 Zonen,
3. Klasse für 50 Zonen.

E. Der empfangene RST darf nicht schlechter als 337 in cw und die RS nicht unter 33 sein.

Die Anträge für das Diplom sind auf dem üblichen Wege an das DM-Contestbüro des Radioklubs der DDR zu senden.

Die Aufschlüsselung der Zonen ist aus der Diplomzusammenstellung des Radioklubs der DDR zu entnehmen und kann auch beim Diplom- und Contestsachbearbeiter der Bezirke angefordert werden. Es ist zu beachten, daß verschiedene Landeskenner mehrmals auftauchen, weil die Zonen geographisch begrenzt worden sind.

Die Weltkarte auf der dritten Umschlagseite vermittelt eine Übersicht über die Zoneneinteilung.

— Fräulein, geben Sie mir jetzt den nächsten Kiosk

— Das wäre der neunundzwanzigste. Was wollen sie denn eigentlich von denen?

— Nachfragen, ob der „funkamateur" noch zu haben ist.

Sind Sie von gestern, spricht die Maid,
ein Abo spart doch Geld und Zeit.

Zeichnung: R. Riebe

UKW-Bericht

Ergebnisse und Meldungen zum II. DM-UKW-Contest am 3./4. August 1963

52 Stationen aus DM beteiligten sich. Acht rechneten den Contest nicht ab. Dies sind: DM2BHH, DM3KN, DM2ARL, DM3SMI, DM2AUI, DM2AFO, DM2AEO und DM2ABM.

Von den 44 abgerechneten Stationen arbeiteten 12 in der Gruppe Portable und 32 in der Gruppe Ortsfest.

SP-Beteiligung: 9 Stationen, davon 2 in portable. Abgerechnet: 6. OK-Beteiligung: 14 Stationen, davon 5 in portable. Abgerechnet: 12. DL/DJ-Beteiligung: 70 Stationen, davon 34 in portable. OE-Beteiligung: 3 Stationen, davon 2 in mobil. Abgerechnet: 1. OZ: 3 Stationen; SM: 1 Station; HB: 1 Station.

144 MHz – ortsfest-DM

1.	3UDJ	8277	17.	4ZSH	1840
2.	3BO	5759	18.	2AQH	1737
3.	2BTH	4823	19.	2ABK	1455
4.	3SF	4670	20.	2ACM	1414
5.	3YJL	4370	21.	3WSM	1371
6.	2BWO	3753	22.	2BFB	1160
7.	3VBM	3476	23.	2BMM	1125
8.	3IJ	3355	24.	3UKN	1024
9.	2AIO	3289	25.	3OIB	971
10.	3SML	3191	26.	2ANG	927
11.	4YBI	2752	27.	3KF	688
12.	2SAG	2600	28.	3ZYF	587
13.	2ATA	2151	29.	2BNM	320
14.	2BGB	2141	30.	3ZDJ	243
15.	2CFL	2134	31.	4ZOL	154
16.	2AKL	1941	32.	2BPN	113,1

144 MHz-portable-DM

1.	2ASI	15 025	7.	3WWO	3 551
2.	3YN	9 327	8.	2BJL	1 793
3.	3VWO	8 479	9.	3YZL	1 378
4.	3UO	7 923	10.	2ATK	1 372
5.	2AEF	5 989	11.	2BGL	640
6.	3BEL	5 631	12.	3GML	504

144 MHz DM-Hörer

1.	OM Gabriel-DM59 2/K	6754
2.	OM Heiduck (GMo5b)	3497
3.	OM Mehlhorn	1646
4.	OM Heinke Ø825/L	1611
5.	OM Freigang Ø983/E	1107
6.	OM Grassow (GMo5b)	816

144 MHz-ortsfest-SP

1.	SP3GZ	8330	3.	SP3PJ	1295
2.	SP9GO (30 Strafpunkte)	1733	4.	SP9EU	837

144 MHz-portable-SP

1.	SP9AFI/9	2475	2.	SP2WT/9	310

144 MHz-ortsfest-OK

1.	OK2TU	7970	5.	OK1ACF	1612
2.	OK1DE	4373	6.	OK1ZW	665
3.	OK1KLE	3809	7.	OK2KOG	505
4.	OK1RA	1630			

144 MHz-portable-OK

1.	OK1KAM	7468	4.	OK1VBK	396
2.	OK1VDU	6498	5.	OK1VFK	210
3.	OK1KUR	983			

Die ersten 10 Stationen in der gesamten Wertung sind:

	144 MHz ortsfest	**144 MHz-portable**
1.	SP3GZ	DM2ASIp
2.	DM3UDJ	DM3YNp
3.	OK2TU	DM3VWOp
4.	DM3BO	DM3UOp
5.	DM2BTH	OK1KAMp
6.	DM3SF	OK1VDUp
7.	OK1DE	DM2AEFp
8.	DM3YJL	DM2BELp
9.	OK1KLE	DM3WWOp
10.	DM2BWO	SP9 AFI/9

DM2ASIp scheint mit seinem „Großen Beerberg" in FK34b und 984 m das zur Zeit beste portable QTH in DM zu haben. So konnte Wolfgang während des Contestes 56mal mvt DL/DJ-Stationen arbeiten. Ferner erreichte er drei OE- und eine HB-Station. Stationsausrüstung von 2ASIp: Empfänger zweimal ECC 84! Sender: 12stufig, SRS4451 mit 30 Watt Input. Antenne: 48 El. Gruppe mit vier gestockten Yagis.

Hier ein Auszug aus dem Brief von DM2ABK. Karl schreibt unter anderem: Das Datum des Contestes war gut gewählt, weil gleichzeitig der BBT lief. Dadurch waren sehr viele Stationen auf dem Band, von denen besonders die im Süden stationierten DM's profitieren konnten.

Eine besondere Delikatesse war OE7CTI/p auf der Valuga in Tirol. Es handelte sich um eine volltransistorisierte BBT-Station mit 500 Milliwatt HF, die von einer 6-Element-Yagi abgestrahlt wurde. Dieses Stationchen erzeugte über 320 km Entfernung in Sonneberg noch ein S 7-Signal. Hinter dem seltenen Rufzeichen OE-7 verbarg sich DL3SPa – Simon aus Erlangen, der vielen die Chance gab, das auf 2 Meter sehr rare Bundesland Tirol zu arbeiten.

Mit Motoraggregaten hatten sich scheinbar mehrere Stationen abgequält. DM2AEF war auf den Kahleberg gefahren und lag anschließend mit einer schweren Mandelentzündung im Bett. Heinz schreibt, daß er, nachdem die Station aufgestellt war, einem Hindernis gegenüberstand, mit dem er nicht ganz gerechnet hatte. TV-Dresden, der Sender, der nach den Voraussagen der Post schon gar nicht mehr vorhanden sein dürfte, machte das Band voll und den Empfang auf dem Kahleberg fast unmöglich. Starker Sturm und ein unregelmäßig laufendes Aggregat machten 2AEF sehr zu schaffen.

Ebenfalls mit einem Aggregat war DM3UO unterwegs.

Nachdem DM2AWD drei Wochen vor dem Contest im Süden Berlins den „Golmberg" bei Stülpe „fand", stand fest, daß dieser Hügel unter die Lupe genommen wird. Der BV Berlin stellte einen H3A nebst Aggregat und Fahrer zur Verfügung, und so ging es dann mit fünf Mannen und der Station von 2AWD auf zum Golmberg. Man frage uns nicht, wie wir mit dem Wagen auf des Berges Spitze kamen: Aufgewühlte Waldwege, starke Steigungen mit dezent eingeflochtenen Kurven, Baumstümpfen, gefällte Bäume, ein kreidebleicher Fahrer und fünf müde Helden, die sich die Augen zuhielten, um nicht etwa einen zerschmetterten H3A zu sehen. Das alles bei 35 Grad im Schatten. Kurz vor sieben Uhr stand die Station, TV kam ohne Antenne mit S-3 und mit Antenne von 144–146 MHz, so daß in Richtung Süden nichts anderes zu hören war. Das Aggregat gab neben 220 Volt noch reichliche Störspannung ab, aber nach kurzer Zeit war alles ok und des Nachts im Mondenschein bei Temperaturen um 24 Grad wurden die ersten 30 Flaschen Brause, teils wegen Durst, teils wegen 2AWD's Geburtstag (hi), geleert. Wie es dann am Sonntag um 13 Uhr aussah, zeigt das Erinnerungsfoto. Wohlbemerkt, es handelt sich dabei um Brause! Jedenfalls haben wir uns alle, 3YUO, 4CO, 4ZCO, 4YCO und 3UO/2AWD, mächtig geschunden, und hätten wir nicht zusammengehalten, wäre es nicht zu schaffen gewesen.

Erfreut waren die DM-Hörer, daß sie am Contest teilnehmen durften. In ihren Briefen kommt das immer wieder zum Ausdruck. Wir werden dabei alle folgenden DM-UKW-Conteste beibehalten.

Weitere Meldungen aus DM

Herzliche Glückwünsche sollen nach Dresden zu DM2BML gehen. Henning hat sich inzwischen verehelicht. Ihm und seiner xyl alles Gute und mehr Harmonische als zur Zeit aus Hennings Sender kommen!

Henning war in Ungarn und konnte bei HG5KBP unter DM2BML/HG5 arbeiten. An zwei Tagen konnte er dort 20 verschiedene Stationen arbeiten und teilhaben an der MS-Erstverbindung HG5KBP mit ON4FG am 29. Juli. Henning schreibt, daß es in HG etwa 150 UKW-Stationen gibt. HG-Stationen sind stark an QSO's mit DM interessiert. HG5KBP läßt auf diesem Wege alle DMer grüßen.

Rufzeichenänderung

Das Call DM3HJ wurde jetzt abgeändert in DM3IJ. Mitbenutzer sind: 3VIJ, 3WIJ. QTH: Gera

Bezirk „F"

DM3ZSF berichtet, daß er jetzt Einzellizenz mit dem Call DM2AMF bekommen hat und dann nicht mehr unter 3ZSF QRV ist. DM2AJF hat vom Schwielochsee in portable gearbeitet und damit DM3IF und 3ZSF zu einem neuen QRA-Großfeld verholfen.

Bezirk „J"

DM3XIJ berichtet, daß DM4IJ aus Stadtroda als sechste Station im Bezirk auf 2 m QRV ist. In nächster Zeit will auch DM4EJ aus Unterwellenborn QRV sein.

Bezirk „A"

DM2ATA schreibt unter anderem, daß DM4CA inzwischen QRV ist. DM4BA wurde inzwischen von DM3WEA übernommen und ist ebenfalls QRV. DM2ATA will in Kürze in SSB auf 2 m QRV sein.

Bezirk „L"

DM3YZL bittet alle OM daran zu denken, daß das 2-m-Band eine Bandbreite von 2 MHz hat und auch über 145 MHz-Stationen arbeiten. DM3YJL konnte zum Contest keinen 70-cm-Partner finden.

DM2BJL bemängelt die geringe Teilnahme von OK-Stationen zum DM-Contest. War der Contest in OK nicht bekannt?

DM-QRA-Diplom

Folgende DM-Stationen haben inzwischen die Bedingungen für das DM-QRA-II erfüllt: DM4SH (10. 4. 63), DM2ADJ (17. 4.), DM2AWD (25. 5.), DM3JML (12. 7.) und DM2AIO (28. 7.).

beste 73 DM 2 AWD

Der „30-Röhrensender" von DM 3 UOp auf dem Golm bei Berlin. Es handelt sich um Brauseflaschen (!), die beim Contest für die nötige Abkühlung sorgten **Foto: DM 2 AWD**

DX-Bericht

für den Zeitraum vom 1. August bis 31. August 1963 auf Grund der Beiträge folgender Stationen:
DM2ATL, DM2ACM, DM2BFM, DM3ZNB, DM3XSB, DM3MSF, DM3ZCG, DM3XYG, DM3VDJ, DM3PBM, DM3RBM, DM3SBM, DM3VBM, DM3JZN;
DL-9027, DM-1980/A, DM-1751/J, DM-1882/K, DM-1825/L, DM-1949/M, Zschenker/H, Ziegler/L.
DX-Neuigkeiten entnommen den Zeitschriften „Radioamator", „SP-DX-Bulletin", „Amaterske Radio".
Tks OK1GM für die Voraussage.

28 MHz: nil

21 MHz: Das Band war nur abends für einige Stunden für DX-Verkehr offen. Fast alle gemeldeten DX-QSO's gelangen im WAE-DX-Contest bzw. JARL-AA-Contest.
NA: HP1AC (2300), KG4BX (2200).
SA: HK7ZT (2240), HC1DC (2100), ZP5LS (2150), PY (2000–2100).
AF: 5N2JKO (1430), CR6DX (1440), CR7IZ (1500), 5N2RSB (1800), VQ2JL (2000), 9Q5TJ (2100).
AS: EP2RC (14, 2100), KR6BQ (1340), 4X4, 5B4, JA, ZS6.
EU: OH5TK/Ø (1530).
Gehört: TN8AF (200), OA4PZ (2200), 601KH (1815 f), CP1PK (1915 f), 5A (2000 f); CR1ØFF? (1735), 9G1CC (2000 f), LX3RX (2100 f), SV1AD (1830 f).

14 MHz: Die Bedingungen wurden von der Mehrzahl der OM als befriedigend eingeschätzt, besonders am Monatsanfang. In der zweiten Berichtshälfte verschlechterten sich die condx so rapide, daß an einigen Tagen selbst mit der „Stammkundschaft" (USA, Kanada) eine Verbindung nicht mehr möglich war.
NA: KP4 (2130), KV4 (2345), KG4AN, KG4AM (2330), TI2PZ (2230), VP9EU (2230), VE8RH (Jenny Lind Isl., 1800), VE8DX (1600), OX3DL (1615), KL7BR (0950), HP1IE (2110), CM2QN (2315), YN3KM (2315), VP2MM (2020), KG4BX (1915), VE8RN (1630).
SA: HK4JC (2320), VP8GQ (2000), LU, PY, CE (2100), LU1ACP/MM (2030), VP8GQ (2040), HK4DF (0010), ZP50G (2120), HK7AJP (2330).
AF: CN8FN (2100), SM6BQL/9Q5 (1845), 5H3HZ (1900), TT8AJ (1815), SU2UP (2115), 601MT, 601ND (16–2100), 5N2JKO (1630), VQ2 (1830), 5X5IU (1850), EL8AF (1930), ZD6OL (1810), ZD8HB (Ascencion Isl., 2000), VQ4IV (1920), ZE3JO (1745), VQ8AI (1730), 9Q5PS (2120), ET3AZ (2040), CR6BX (1900), ZE1AW (1800), ET3USA (0840), SU1IM (0500), CR7IZ (0515), VE3BGV/SU (0220), 5N2SMW (1700 f), ZE8JN, ZE2KL (2000), FB8ZZ (1830), EL7A (2140), TU2AU (1545), 5N2RSB (1630).
AS: EP2BQ, EP2RC (1900), VU2AJ, VU2FB (1800), JT1CA (1800), 9M2AP, 9M2UF (1700), AP2Q (1730), BV1USA (1640), KR6BQ, ED (1830), MP4BEE, MP4QDA (1830, 0000), BY1PK (2020), HL9KH (1630), VS1LP (1730), VS9MB (1615), YA1AN (QTH Kabul, QSL DL3AR, 1745), AC5A/4 (Gus in Tibet, QSL W4ECI), HZ1AB (2015), AP5CP (1840), EP3RO (1900 f), AP2AC (1900), C3OY (Mel, Formosa, 1830)??, JT1MM (1745), KR6NG (1700), JA1WU/JB8 (1915, QTH ??), KA2 (1915), AP5JA (1600), UAØYE (Zone 23, 1700).
OC: KH6DUV (1940), VK4, VK5 (1600), DU1VB/MM (2030), ZL3IS (0130), KH6COB, KH6EHP (0900), KC6BO (1830).
EU: GB3GY (1650), SM5KV/1 (1730), TF2WHT, TF2WIG (17–2100). OH5VD/Ø, OH5VF/ϕ, F2CB/FC (1515), HB1AAV/FL, HB1AAW/FC (2000), OH5TK/ϕ (17–2000), YU3ZRS/5 (Katastrophen-stn Skopje, Rotes Kreuz), F9SC/FC (1600), ZB1CD (2200), GD5SF (0100).
Gehört 14 MHz:
5X5IG, 5X5JG (1830, 2110), PX1AC (2115), KL7BJW (1900), ZB2A (2220). TN8AU (2000), 5H3JI (1920), VS1LV (1715), HI8MMN (2150), CN8MZ (2145), VP2MM (xyl Mary, QSL via home call K8ONV, (2130), 5X5JE (2030), EL2P (1900). ET3PP (2300), PZ1BG (0030). ET3PT (1920), TU2AU (2240), ELØB/MM (1830), OA4CG (2200), 3A2CL/MM (2200). EL2Y (1040), HK7 (2300), OA4CV (0830 f), PZ1BW (2230), ZE2KL (1900). WA6IFQ/KG6 (1700), CM2PP (0025), VP2AV (2130). EL2P (1900), ET3PP (2300), PZ1BG (0030). AP2MI (1800 f). OD5DS (1000 f), 4S7 (1600 f), PZ1AU (2130), TI2WA (2300), 6W8AB (1930).

7 MHz:
Nur der „Nachtjäger" kann auf diesem Band mit einem DX-Erfolg rechnen.
PY7TJ (0300). FA8PG (0300). W2-5 (0200–0400), 601ND (2240). VS1LP (2250). EP2BQ (0000). 5B4TC (2140), W1-WØ (0200–0600), KP4BCL (0330). UM8 (0200).
Gehört: CO2BB (0400), VP9BO (0630), YV1 (0350), HK7 (0530).

3,5 MHz:
Gearbeitet im JARL-Contest: EP2RC (0400), UW9CD (0550), JA1ADO (2300).

. . . und was sonst noch interessiert:
Ohne der Entscheidung der Schiedsrichter des WAE-DX-Contestes vorauszugreifen, kann man wohl schon den Sieger der Gruppe Asien nennen: Nach 40stündiger Tätigkeit verteilte Don HL9KH die Contestnummer 760 bei einer zusätzlichen QTC-Nummer 250.
Der gleiche OM vollbrachte diese Glanzleistung auch unter dem Call KG61D. Er befand sich vom 31. Mai bis zum 2. Juni auf dem Douglas Reef 21 N, 136 E (Parece Vela Isl.). In 33 Stunden 10 Minuten hatte er 2379 Verbindungen auf den Bändern 3,5 bis 21 MHz. – Die ersten QSL's trafen in DM ein.
Gus W4BPD verwirklichte sein Vorhaben, von Tibet QRV zu sein und arbeitete unter AC5A/4. Diesmal war er relativ schwer zu erreichen. Wahrscheinlich standen zwischen ihm und uns einige „8000er" hi. Seine Frequenz ist neuerdings 14 050 kHz. Anruf 5 kHz unterhalb.
Nun noch ein Wort in eigener Sache: Da ich bei den DX-Neuigkeiten mehr oder weniger auf Zeitschriften angewiesen bin, bitte ich um Ihre Unterstützung. Bitte alle Neuigkeiten einschl. QSL-Manager sofort an

DM3RBM.

QSL-Menager:

TF2WHT	via K9RNQ	CN8FN	via CN8AW
TF2WIG	via K9RNQ	ZD8HB	via RSGB
TT8AJ(	via K2URG	AP2Q	via ISWL
VP2MM	via K8ONV	KP4BCL	via W9QAW
ET3PT	via W8IEB	JT1MM	via DOSAAF
YA7AN	via DL3AR	EL8AF	via SSA
TU2AU	via W8HMI	6W8AB	via REF

DX-Adressen:

F9UC/FC	Hammerlund DXpedition, Box 7388, New York 1—USA
F9UC/FC	Hammerlund DXpedition, Box 7388, New York 1—USA
EP2DM	Box 153, Shiraz-Iran
YN4AN	Box 41, Navy 115, c/o FPO, N. Y. C.-USA
TU2AU	US-Embassy, Abidjan, Ivory Coast
EL2Y	US-Embassy, Monrovia, Liberia
9G1EW	Box 194, Accra, Rep. Ghana
ET3USA	APO 843, New York C.-USA
9Q5PS	Box 1071, Stanleyville, Rep. of Congo
BV1USA	Taiwan American Radio Club, Box 13, Usasrcat, APO 63, San Francisco-Cal.-USA
ET3JK	J. Kear, P. O. Box 65, Addis Abeba, Ehtiopia
FG7XS	A. Haikal, P. O. Box 110, Pointe-a-Pitre, Guadeloupe
HI3MSP	M. Smester, Apartado 95, Santiago, Dominican—
HI3MSP	M. Smester, Apartado 95, Santiago, Dominican Rep.
KG4BR	VP-49, FPO, New York, N. Y.-USA
TT8AK	P. Curazi, P. O. Box 438, FT. Lamy, Tchad Rep.
TY2AB	A. De met, Porto Nuevo, Dahomey
6O1WF	W. Franklin, US-Embassy, Mogadiscio, Somali Rep.
OX3RAI	A. Jorgensen, Station Nord, Greenland
EP2BR	B. Joannon, Box 1423, Teheran-Iran
LX3AB	Box 331, Antwerpen
GD5SF	Box 26, Douglas
YK2SK	Box 125, Beirut, Libanon
9N1ME	Expedition HQ, 514 Latimer RD, Santa Monica, Cal.-USA
WA4LTX/KJ6	Box 100, APO 105, San Francisco, Cal.—USA
HK7BE	op Jesus, Box 222, Bucaramanga, Columbia.
TT8AL	P. O. Box 235, Ft. Lamy, Rep. Tchad.
5R8CQ	G. Beaudouard, Box 287, Tananarive, Rep. Malgache
AP2AD	Ahmed Ebrahim, Box 65, Lahore, West Pakistan
CR6CH	Carlos Bettencourt Faria C. P. 1366—C, Luanda Angola
CR6JS	J. M. Marques De Sousa, Box 188, Benguela, Angola
CR8AA	WF Cuag, 125 Eastview Terrace, Lombard, Ill., USA
EL2K	P. O. Box 465, Monrovia, Liberia.
ET3JW	F. Woltemar LWFBS, Box 654 Addis Abeba oder via K3HQJ
ET3RS	APO 319, NY, NY—USA
HC5EJ	Box 779, Cuenca
HI8GA	Box 99, Ciudad Trujillo
KG6SX	ex 2W8AS QSL KH6FBJ, 1132 Mc Morris Drive, Honolulu 18
KX6AJ	Box 148, Navy 824, FPO San Francisco, USA
OA4CG	Raul A. Correa, Box 2205, Lima, Peru
TG9SC	Box 53, Guatemala City
TI/RC	Box 2412 San Jose, Costa Rica
VP8HK	British Antarctic Survey, Port Stanley, Falkland Is.
VS9ALD/4W/P	und VS9ADV/4W1/P via VS9AAA
ZD6OL	Box 41, Zomba, Nyasaland
5R8CE	H. Malgorn, Box 730, Tananarive, Rep. Malagasy
5X5GJ	F. Norman Cole, Box 355, Kampala
VP7CX	Harold Lund c/o RCA San Salvador, Bahamas
VP7CW	USN 141 c/o FPO New York, NY—USA
VP5BP	op VE3CJ Noel Eaton, RR3, Burlington, Ontario, Canada
CP5EQ	Michel van der Veen, Box 940, Cochabamba
VS9ADN	Box 429, Aden.
6W8DD	Box 190, Dakar, Senegal

KLEINANZEIGEN

Verkaufe: 2mal P 35, je 15,–; 7mal P 4000, je 5,–; LB2 10,–; LD 5 10,–; RD 12 To 5,–; Str 150/30 10,–; S 1,5/05 i. V. 10,–; Instrumente: 25–0–25 uA 50 mm ϕ 30,–; 0,5 mA o. Skala, 55 mm ϕ, 1 0,–; Meßpoti 500 Ω/4 W- 15 Trimmer 2502, je 0,50; Quarz 452 kHz 20,–.
Sonstiges: Rafena-Dezi-Oszillator 500–560 MHz, mit Ersatzröhre LD 1, 35,–; Frontplatte u. Skalenantrieb für UKW Ee 10,–; Feinrelais 2mA, je 10,–; Mikrometerschraube 0···25 (neu) 25,–; 1 Wendelantenne für 70 cm 35,–.
Suche: Oszi 40, kom. Grid Dipper, div. Meßsender, Tobitest.
J. Gopp, Potsdam, Berliner Str. 41

Suche Kurzwellenempfänger zu kaufen, für 80 + 490 m mit S mtr.

Angebote mit Preis an **Detlef Städter, Brieselang, Kr. Nauen,** Weg zum Bootshaus

Suche: Spulenrevolver SR 3, Tastensatz o. ä., für 80, 40, 20, 15 u. 10 m bewickelt o. unb., möglichst mit Vorkreis.
Preisangaben umgehend an **R. Pechlow, Damgarten/Rostock,** Schillerstraße 11

Suche: Hochwertigen Frequenzmesser, min. Bereich bis 30 Mhz; Einbauinstrument 7 mA < 60 mm ϕ; mod, 2 m – Konverter od. SH.
Angebote an **L. Nitschke, Zeitz,** Naumburger Straße 17

Quarzgesteuerter 2-m-Konverter mit oder ohne Röhren zu kaufen gesucht.
Angeb. u. **AE 102 646 an Dewag Werbung Rostock**

Wir liefern u. a. aus unserem reichhaltigen Produktionsprogramm standardisierte Kondensatoren nach IEC-Werten:

HV- und NV-Elektrolyt-Kondensatoren

Motor- und Fotoblitz-Elektrolyt-Kondensatoren

Metallpapier-Kondensatoren

Störschutz-Kondensatoren

Duroplast- und Duroplast-Liliput-Kondensatoren

Papier-Kondensatoren in dichter Ausführung

Leistungs-Kondensatoren

RFT

VEB Kondensatorenwerk Gera

VEB Kondensatorenwerk Freiberg

VEB Kondensatorenwerk Görlitz

Eine neue Schriftenreihe für Bastler, Junge Pioniere, Stationen Junger Techniker ...

Der junge Funker

... für alle, die die Geheimnisse der Elektro- und Funktechnik ergründen wollen.

Anfang Oktober erscheint
Band 1
Hagen Jakubaschk

Experimente für den Anfänger
96 Seiten, 44 Abb., broschiert, 1,90 DM

Allgemeinverständlich erläutert der Autor die Grundbegriffe der Elektrizität – Ohmsches Gesetz, Elektromagnetismus, Induktion –, und der Leser begreift an Hand zahlreicher praktischer Versuche spielend die komplizierten Zusammenhänge dieses bedeutenden Gebietes der modernen Technik.

Die dargestellten Experimente helfen nicht nur dem Ausbilder der GST, seinen Lehrstoff einprägsamer zu vermitteln – der Nachrichtensportler kann sich durch eigene Versuche die erforderlichen Grundkenntnisse der Elektrotechnik erwerben.

Erhältlich in jeder Buchhandlung

Deutscher Militärverlag

KLEINANZEIGEN

Verkaufe: Koffersuper „Silva" m. Netzteil, zum Materialwert. Koffersuper „Stern 1" zum Preis von 300,–. Röhren: CF 3, CF 4, GSA 7, REN 1004, AB 1, AB 2 zu je 3,–. AF 7, AF 3, EL 2, RENS 1821, RENS 1823 zu je 5,–. ABC 1, ACH 1, AL 4, EM 11, KDO 1 zu je 10,–.
Christoph Altenau, Johanngeorgenstadt (Erzgeb.), Jugelstr. 4

Verkaufe: mA-Meter 25mA=, 25,–; 2 A-Meter 1A, je 15,–; 2 A-Meter 6A u. 60A, je 15,–; V-Meter 40 V=, 20,–; Netztrafo Pr. 220 V, Sek. 2, 4, 8 u. 150–1200 V, 30,–; Netztrafo Pr. 220 V, Sek. 2×1,25 V/10 A, 7,–; Quarze 150, 180, 210 kHz; Widerstände 800 Ω, 16 W.
Michael Wegener, Neustrelitz-Strelitz, Kalkhorstweg 50

Verkaufe: Univ.-Röhrenvoltmeter mit el. stab. Netzteil, Meßbereiche: 0,1···300 V=, 0,1···30 V~, 30 Hz···300 MHz, 10 Ω···100 MΩ, Eingangswiderstand: 10 MΩ, Preis 1000,– DM.
Hans-Jocchim Kuhn, Erfurt, Rembrandtstraße 56

Verkaufe: EAA 91, 2 × EABC 80, EBF 80, EC92, 2×EC94, 4×ECC81, ECC 82, 2 × ECC 85, 2 × ECC 91, ECH 81, ECL 81, 3 × EF 80, 5 × EF 85, 2×EF 89, 3× EF 96, EL 84, EZ 80, EZ 81, EYY 13, EBF 11, ECH 11, EF 11, EF 12, EF 12 k, EF 13, 3× EF 14, EM 11 6 SH 7, EL 12 N, 3 × DC 90, DF 191, DL 192, 3 × DL 193, 5 × RV 12 P 2000, UEL 51, OY 100-114, OC 811-821, Milliamperemeter 100 mA, div. Bastlermaterialien.
Hartmut Wiesner, Frankfurt (O.), Hellweg 24

Verkaufe: Vakuumblitzgerät „Luxi" 10,–; Basteltrans. LA 1 (OC 830) 5,–; Funkamateur 62, komplett, 10,–; Jugend u. Technik 54, kompl., 10,–, 1955 ohne 3, 4, 10, 6,–; Röhre UCH 11 (neu) 15,–.
W. Arnold, Leipzig S 3, postlagernd

Verkaufe: Transistorenbastelkiste, bestens geeignet für Transistorensuper (5 HF –, 7 NF –, 2 Leistungstransistoren, 120 Miniat.-R's, 14 Lackfilm-Cs, 2 perm.-dyn. Lautsprecher, 15 Trimmpotentiometer, weiter Ferritstäbe, Spulenkörper) 150,–. 1 Bubi-Löschkopf (19,05 cm/s), neuwertig, 10,–.
Jürgen Kasche, Frankleben-Gieselthal, Gartenstraße 5

Zu verkaufen: Tonbandgerät KB 100/1 m. Mikrofon, ohne Bänder, 500,–; Tonbandgerät Topas, spielbereit, guter Zust., 200,–; Tonbandger. BG 19, z. Aufbauen (mit Kombik., Motor, Netzteil, ohne Verstärk.) 90,–; Multiprüfer, neuwertig, 30,–; Drehspulinstr., 0–6 V, neuw., 15,–; Röhrensummer 20,–; Tonmotor SMS 130/30, für 19.05 cm/sec, 40,–; Radiochassis mit Skalentrieb 10,–; Haustelefon, neu, 15,–; Löschkopf, Ganzmetall, neu, 25,–; Kleinbauteile und Röhren auf Anfrage (Rückporto beifügen).
Friedrich Sachse, Neustrelitz, Schließfach 34

Verkaufe Fernsehgerät „Cranach", sämtl. Teile, Originalchassis, Gehäuse, Ablenkeinh., 2 neuwert. Zeilentrafos, Bildröhre, Röhren usw., alles vorh., nur noch zu verdrahten! Dazu neuwert. UKW-Teil für „Cranach", 650,–, oder gegen Motorrad zu tauschen mit Wertausgleich.
AE 102 DEWAG Berlin N 54

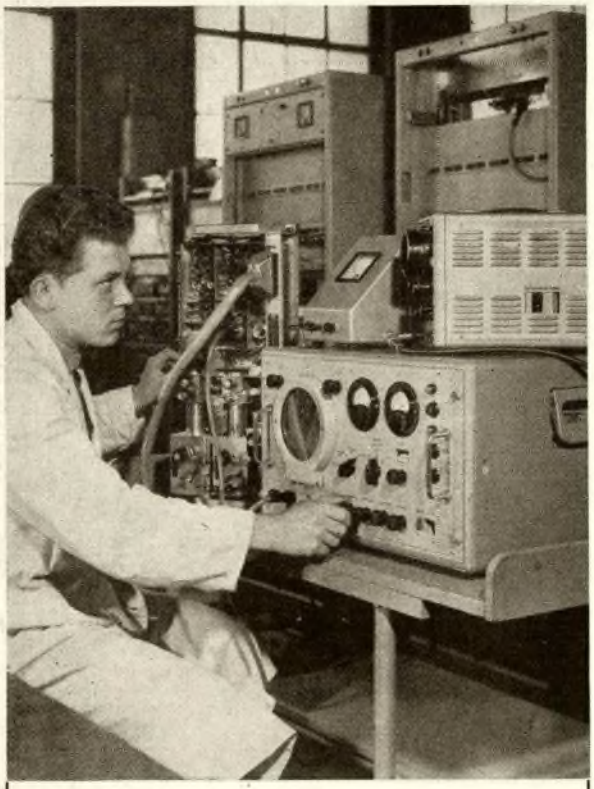
Verkaufe: Bildaufnahmeröhren Endicon F 2, 5 M 1, neuwertig, 80,–; Mikrofonvorverstärker m. EF 86/EC 92, neuwertig, 20,–; RV 12 P 2000, ungesockelt, rausch- und klingarm, 3,–; Zenerdioden ZL 910/6 15,–; Graetz-Gleichrichter 250 V/110 mA, halb so groß wie Streichholzschacht. 7,–; Halbleitermaterial, Röhren, Quarze, Bauteile auf Anfrage.
Wiese, Schwerin (Mecklenburg), Straße der Nat. Einheit 85

Verkaufe: ECC 82, 84, 85, 2 mal ECC 91, je 8,–; PCC 88 25,–; ECF 82 12,–; 2mal EL 84, je 8,–; EBF 89 10,–; EF 89 10,–, alle Röhren neu; Normeneinbaugehäuse, C 4, Hammerschlaggrau 30,–; Morsetaste 10,–; Ausgangstrafos, je 5,–; Netztrafos u. Drosseln-Transistoren, neu, OC 870, je 5,–; Voltmeter 400 V, zum Einbauen, neu, 30,–; Potentiometer von 500 Ohm – 1 MΩ. Elkos, Kondensatoren, Widerstände in reicher Auswahl.
Kaufe oder tausche gegen Kurzwellenempfänger 80 40 20 Band oder Grid-Dip-Meter od. Prüfgenerator bis 40 MHz sowie Planetanlage.
H.-J. Langner, Breitungen (Werra), Karl-Marx-Straße 16

Verkaufe: Komz.-Empfänger Type EZ 6, eingebaute Quarze für ZF u. Eichen sowie Motor – Bausteinbauweise (Angebot). Röhren: B4S1 35,–; ECC 88, E 88CC, CCa, C3m, 20,–; LS50 30,–; DK 96, DL 94, DF 96, DAF 96, DK 192, DAF 191, EL 12N, 8,– bis 10,–; B6S1 40,–; RV2, 4P700, RV12P2000, RV12 P 4000, Stabis, 5,–. Quarze: 500 KHz, 468 KHz, 1535,5 KHz, 2046 KHz 20,–. Instr.: 0–1, 5KV, 0–4KV, 0–4A– HF, 0–6mA, 0–0, 2mA-Ant.-Strom 10–25, 0–250 Gleichsp., 0–250V, 0–300V – 3-Touren-Laufwerk mit Schatulle 40,–; 3-Touren-Laufwerk 20,–; Röhrenprüfgerät Type Berger 40,–; Lautspr. u. Trafos 8,– bis 10,–; Batterieempfänger einschl. Röhren, kompl. 45,–; Multizet, neu (Angebot).
Suche: Oszillograf, FS-Gehäuse Berolina-Alex, B 43 M1, Fernsehbauteile, P-Röhren.
Angebote unter Nr. 46 an Deutscher Militärverlag, Berlin-Treptow

Suche dringend zu kaufen: Mehrere US-Quarze 6075 + 6073, 3 Khz; ferner 4; 11; 20; 26.1/ 26 2/ 26.3 und 58 MHz. Empfänger UKW e, auch defekt; sowie Dreifachdrehko aus UKW oder ähnl.
Angebote m. Preisangabe an: **DM 2 AEC, Dr. Bauer, Pasewalk, Box 266**

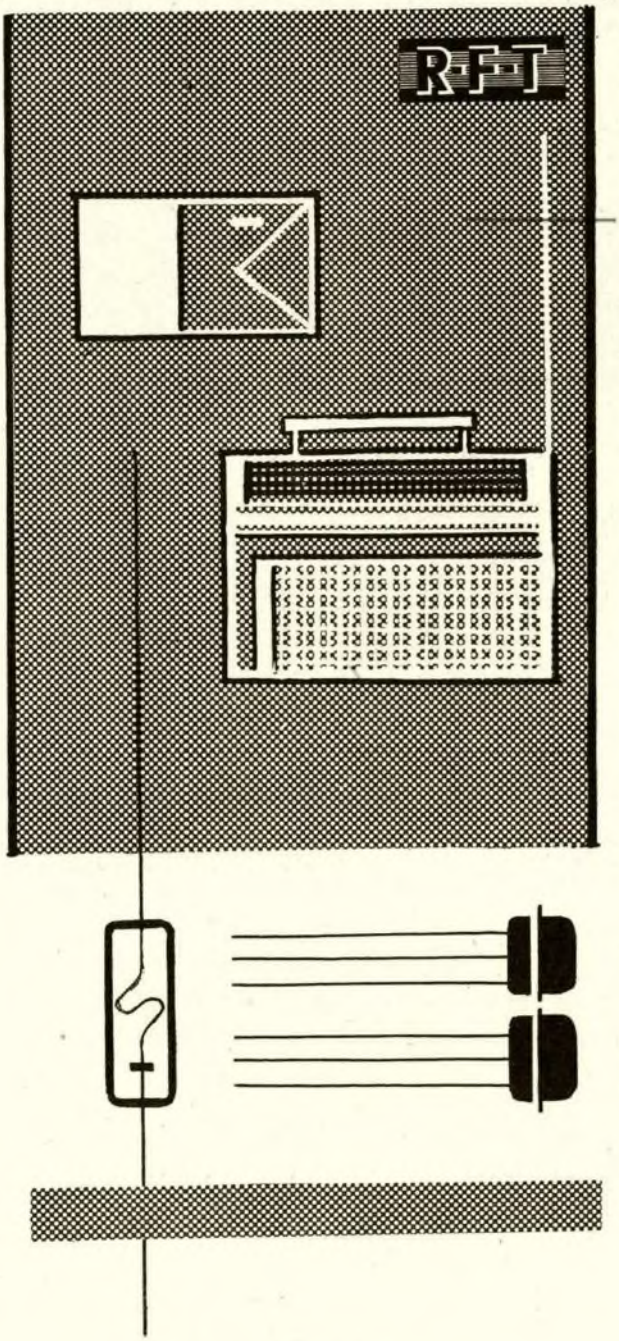
Ende Oktober erscheint die Sonderausgabe
„funkamateur"
Das große Interesse an den bisher erschienenen Sonderausgaben veranlaßte die Redaktion ein neues Heft mit vielen Bauanleitungen zusammenzustellen.
Es wird ausschließlich der modernen Transistorentechnik gewidmet sein. 36 Seiten, 1,– DM
Wir empfehlen Ihnen, das Heft an Ihrem Zeitungskiosk vorzubestellen.
Deutscher Militärverlag, Berlin-Treptow, Am Treptower Park 6



Wartungslos durch automatische Überwachung arbeiten Rafena-Richtfunkanlagen für drahtlose Nachrichtenübermittlung und als Fernsehzubringerdienst im Dezimeterwellenbereich. Für HF- und Dezimetertechnik, für Fernsehsende- und -empfangsanlagen ermöglichen unsere Meßgeräte eine rationelle Entwicklung, Fertigung und Reparatur.

VEB RAFENA-WERKE
RADEBERG

RAFENA
RFT



Höchste Präzision auf kleinstem Raum

Miniaturempfänger im Westentaschenformat. Das ist nur durch die Verwendung von Germanium-Dioden, Gleichrichtern, Transistoren, von Halbleiter-Bauelementen möglich.

In allen Phasen der Produktion unserer Halbleiter-Bauelemente wird sorgfältig auf höchste Präzision geachtet.

VEB WERK FÜR FERNSEHELEKTRONIK
Berlin-Oberschöneweide, Ostendstraße 1–5

VEB HALBLEITERWERK FRANKFURT (Oder)
Frankfurt (Oder) – Markendorf

Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio", Nr. 7/1963

Zwei Gedenktage werden im vorliegenden Heft gewürdigt: der 60. Jahrestag des II. Parteitages der SDAPR und der 20. Jahrestag der Kursker Schlacht, von der ein Bericht über die Funker der 1. Panzerarmee erzählt (S. 9—10). Ein weiterer Beitrag über die Arbeit sowjetischer Funker kommt aus der Antarktis (S. 16—17). Sein Autor ist der bekannte Schnelltelegrafist Fjodor Rosljakow. Von der Ausbildung in der DOSAAF berichtet der Leiter der Donezker Gebietsschule für Elektronik (S. 6 und 7). Auf S. 11—12 wird die Diskussion über die Notwendigkeit der Weiterqualifizierung für Amateurfunker, Teilnahme an Wettkämpfen usw. weitergeführt. Auch das Thema „Ordnung und Disziplin im Äther" sowie die Frage der QSL-Karten werden dabei berührt. Über die Arbeit auf dem 2-m-Band erzählt UA 1 DZ (S. 13—15). Im SSB-Bericht werden diesmal die SSB-Stationen aus UAØ vorgestellt, von denen UA Ø BP und UA Ø VQ bisher am erfolgreichsten waren.

Auf technischem Gebiet wird die Einführungsserie mit Artikeln über Netzgleichrichter und Meßinstrumente fortgesetzt (S. 31—39). Auf S. 41—45 beginnt eine Artikelserie über Berechnungen bei Transistoren. In diesem Heft wird die richtige Bemessung von Widerständen im Basiskreis behandelt. Über technische Probleme der Volkswirtschaft lesen wir auf S. 4—6 („Kurs auf komplexe Automatisierung"), S. 23—24 (Automatische Bearbeitung medizinischer Informationen), S. 25—27 (Widerstandsthermometer) und S. 54—58 (Zulässige Stärke industrieller Rundfunkstörungen und ihre Messung).

Unter den Gerätebeschreibungen und Bauanleitungen befassen sich zwei Artikel mit Antennen. Auf S. 18—19 wird eine Groundplane mit Gamma-Anpassung beschrieben (sie entspricht etwa der geerdeten Groundplane in unserem Antennenbuch), auf S. 20 eine „Rechteckantenne" (Länge 0,415, Breite 0,125 Lambda, Speisung an einer Ecke). Die Bauanleitung für das Transistor-Magnetbandgerät (s. Heft 5 und 6) wird in diesem Heft abgeschlossen. Mit Transistoren ist auch der Zweikreis-Reflexempfänger auf S. 40 bestückt (eine ungarische Konstruktion). Der Transistorempfänger „Mikro" (S. 29—30) ist nicht größer als eine Streichholzschachtel. Er ist mit 4 Transistoren bestückt und auf einen Sender fest eingestellt. Ein weiteres Transistorgerät ist ein Empfänger für Bildsignale der Kanäle I—III (S. 49—51). Er enthält 19 Transistoren. Schließlich ist noch ein Abgleichgerät für Fernsehempfänger zu nennen, das einen Oszillografen und Generatoren enthält (S. 46—48), sowie eine Relaiseinrichtung, die bei Telefonanrufen ein Magnetbandgerät einschaltet (S. 21—22).

F. Krause, DM 2 AXM

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio", Nr. 7/1963

Der Leitartikel mit dem Leistungsstand der OK-Funkamateure. Er weist daraufhin, daß neben der technischen und Wehrausbildung das Rufzeichen OK auf den Amateurbändern eine große Verpflichtung bedeutet, und daß dieses Rufzeichen bei internationalen Wettbewerben häufig unter den ersten Plätzen zu finden ist. Diese ausgezeichneten Leistungen sollen jedoch nicht das Verdienst von Einzelpersonen bleiben. Eine große Massenausbildung der Funkamateure auf allen sportlichen Teilgebieten ist anzustreben.

Auf Seite 189 folgt ein Beitrag über den Einfluß der Kernstrahlung auf Radiobauteile und Halbleiter. An Hand mehrerer grafischer Darstellungen wird der Einfluß der Alpha-, Beta- und Gammastrahlung auf Baumaterialien, Dioden und Transistoren gezeigt. Auf Seite 191 bis 194 wird sehr ausführlich ein Koffersuper mit nur 5 Transistoren beschrieben. Die Speisung erfolgt durch zwei Flachbatterien, die in Serie geschaltet sind. Die aufgenommene Leistung beträgt 0,36 W bei 40 mA, die Ausgangsleistung 110 mW, der Wellenbereich 527—1525 kHz, die Zwischenfrequenz ist 452 kHz. Die Empfindlichkeit ist besser als 1 mV/m. Es folgt die Beschreibung einer Kapazitäts-Dekade, wobei durch einfache Umschaltung mit Stechbuchsen verschieden große Kapazitäten verwirklicht werden können. Dadurch wird beim Bau elektronischer Geräte das mehrfache Anlöten verschiedener Versuchskapazitäten an Schwingkreise überflüssig. Das einfache Gerät ist in einer Schaltskizze dargestellt.

Mit der Frage eines Baukastens für Amateuranfänger, einem Problem, welches einer raschen Lösung bedarf, befaßt sich ein ausführlicher Beitrag auf Seite 195. Das Problem wird von verschiedenen Seiten her untersucht. Abschließend werden die erfolgreichen Anfänge bei der Herstellung von kompletten, transistorierten Baustufen durch den VEB Werk für Fernmeldewesen in der DDR lobend hervorgehoben. Ausführlich wird auch darauf eingegangen, welche Bauteile ein solcher Baukasten für angehende Funkamateure enthalten müßte.

Auf Seite 197 wird ein Gerät, bestehend aus Fotodiode und einer Triode, in deren Anodenleitung ein Meßinstrument eingebaut ist, beschrieben, mit dem man die Intensität von Blitzlichtgeräten in einfacher Weise bestimmen kann. Der beim Eintreffen des Lichtblitzes auf die Fotodiode empfangene Stromimpuls wird an ein RC-Glied abgegeben, welches einen entsprechenden Zeigerausschlag am Meßinstrument hervorruft. Das Gerät wird zunächst mit einer Blitzlampe bekannter Lichtstärke aus verschiedenen Entfernungen geeicht und kann auch in der Dunkelkammer beim Vergrößern Anwendung finden. Auf Seite 200 werden zwei Transistorschaltungen angegeben, mit denen die Empfindlichkeit von Zeigermeßinstrumenten wesentlich erhöht werden kann.

Besonderes Interesse bei den UKW-Amateuren wird die Fortsetzung des Artikels über Antennenkonstruktionen auf Seite 201 finden. In dieser Arbeit wird an Hand zahlreicher grafischer Darstellungen besonders auf die gegenseitige Entfernung von Antennenteilen bei zusammengesetzten Antennen eingegangen und ihr Einfluß auf die Richtwirkungseigenschaften besprochen. Dann wird auf die Berechnung der Richtdiagramme von mehrgliedrigen Richtantennen eingegangen, auf die praktische Bestimmung der Antennenausmaße und abschließend auf den praktischen Einsatz zusammengesetzter Antennen.

Ein sehr interessanter Artikel folgt auf Seite 205 mit der Frage: Das Ende der DX-Bänder? Die Sonnenfleckentätigkeit seit dem Jahre 1750 wird verfolgt und grafisch dargestellt. Aus der Darstellung ist ersichtlich, daß wir wahrscheinlich im Mai des Jahres 1965 die minimalste Sonnenaktivität zu erwarten haben und daß voraussichtlich bis zum Ende unseres Jahrhunderts die Wolf'sche Zahl einen Wert von 75 nicht überschreiten und im allgemeinen niedriger als 40 sein wird. Das bedeutet, daß das 10-m-Band für unsere Generation wahrscheinlich völlig tot bleiben wird und auf dem 15-m-Band nur kurze Intervalle in den Mittagsstunden der Wintermonate offen sein werden. Auch das 14-MHz-Band wird größtenteils nur in den frühen Morgenstunden bis zum Vormittag und auch nicht täglich für den Fernverkehr offenstehen. In den nächsten 50 Jahren werden deshalb die meisten Verbindungen auf 1,75-MHz-, 3,5-MHz- und 7-MHz-Band getätigt werden müssen. Die Verwendung der SSB-Technik für Telefoniesendungen wird dann zur Selbstverständlichkeit geworden sein. Die Zukunft der Amateurtätigkeit liegt deshalb wahrscheinlich im UKW- und Dezimetergebiet.

Med. Rat. Dr. Krogner, DM 2 BNL

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator", 6—7/1963

Die ersten 3 Seiten des Doppelheftes sind dem Jubiläum der Zeitschrift gewidmet. Es sind bisher 150 Nummern erschienen. Wir finden dann auf den Seiten 159—165 und 199—204 einen Beitrag über Fernsehempfangsantennen, der im folgenden Heft fortgesetzt wird. Es werden an Hand von 28 Diagrammen und Skizzen sowie 6 Tabellen in sehr anschaulicher Form die Probleme der Antennentechnik, wie Polarisation, Anpassung, Standort, Empfangsbeeinträchtigung, Antennentypen usw. erläutert. Außerdem finden wir in dem Artikel eine Tabelle mit den Daten der polnischen Antennenkabel. Es folgt auf 4 Seiten ein Artikel über Stereofonie, in dem Probleme der Aufnahme und Wiedergabe besprochen werden. Auf den Seiten 171—177 folgt eine sehr ausführliche Baubeschreibung für einen Transistorempfänger mit 7 Transistoren. Er ist für den Mittelwellenbereich und den Empfang des Senders „Warschawa I" (227 kHz) ausgelegt. Danach ein Beitrag über Schallplattenadapter und -verstärker. Es wird ein Stereoverstärker und ein Gegentaktverstärker mit gleicher Röhrenbestückung beschrieben. Es folgt ein Beitrag über Mikrofone in der Amateurpraxis, in dem verschiedene Typen von Mikrofonen, Übertragern und Verstärkern besprochen werden. Auf den Seiten 180—182 wird der Transistor-Autosuper A 100 „Berlin" vom VEB Stern-Radio beschrieben.

Die Reihe „Nützliche Elektronik" bringt einen Artikel über Automatisierung von Messungen. Dann folgt die Baubeschreibung eines Radiotelefons über Lichtfrequenzen. Im Sender wird über 2 Transistorstufen eine Lichtquelle moduliert. Der Lichtstrahl gelangt über eine Optik zum Empfänger, wo er über eine Optik auf einen Fototransistor gelangt und demoduliert wird. Über einen 2stufigen Transistorverstärker wird das Signal hörbar gemacht.

Auf den nächsten 2 Seiten folgen die Beschreibungen von verschiedenen Verbesserungsmöglichkeiten bei Fernsehempfängern. Interessante Mitteilungen des SPDX-Klubs und der DX bzw. DXCC-Stand der polnischen Amateure folgen auf Seite 195. Die Ergebnisse des „Millenium SP Contest 1962" und UKW-Mitteilungen finden wir auf den nächsten Seiten.

G. Werzlau, DM-1517/M

„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

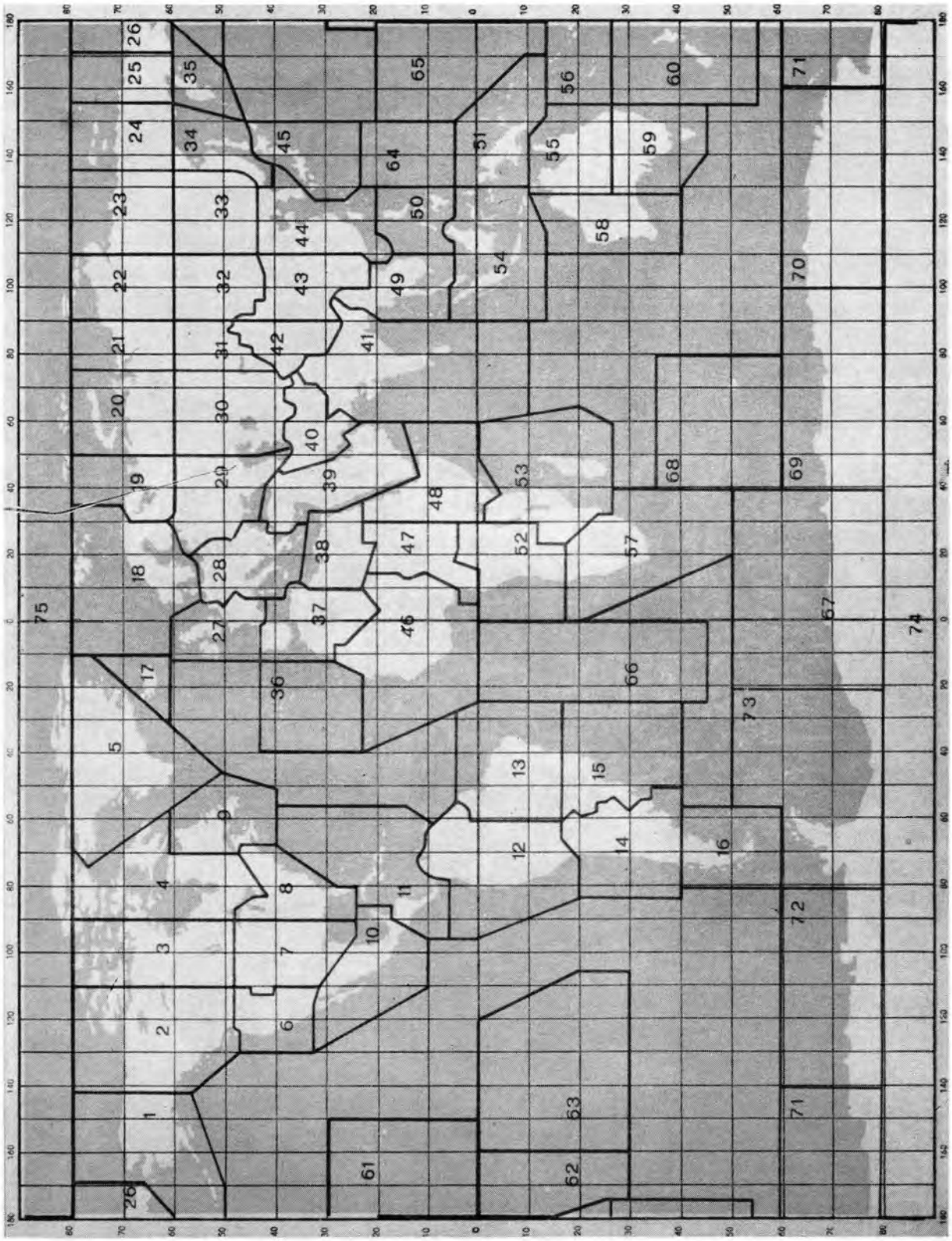
Erscheint im Deutschen Militärverlag, Berlin-Treptow, Am Treptower Park 6

Chefredakteur: Günter Stahmann

Redaktion: Ing. Karl-Heinz Schubert, DM 2 AXE, Verantwortlicher Redakteur; Rudolf Bunzel, Redakteur

Sitz der Redaktion: Berlin-Treptow, Am Treptower Park 6, Telefon: 63 20 16
Druck: I/16/01 Druckerei Märkische Volksstimme, Potsdam

Anzeigenannahme: Werbekollektiv Josef Weber, Erfurt, Clara-Zetkin-Str. 48, und alle Betriebe der DEWAG-Werbung. Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 5. Anzeigen laufen außerhalb des redaktionellen Teils. Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte keine Haftung. Postverlagsort Berlin



Weltkarte mit Zoneneinteilung für das tschechoslowakische Diplom P 75 P. Die Bedingungen veröffentlichen wir in diesem Heft

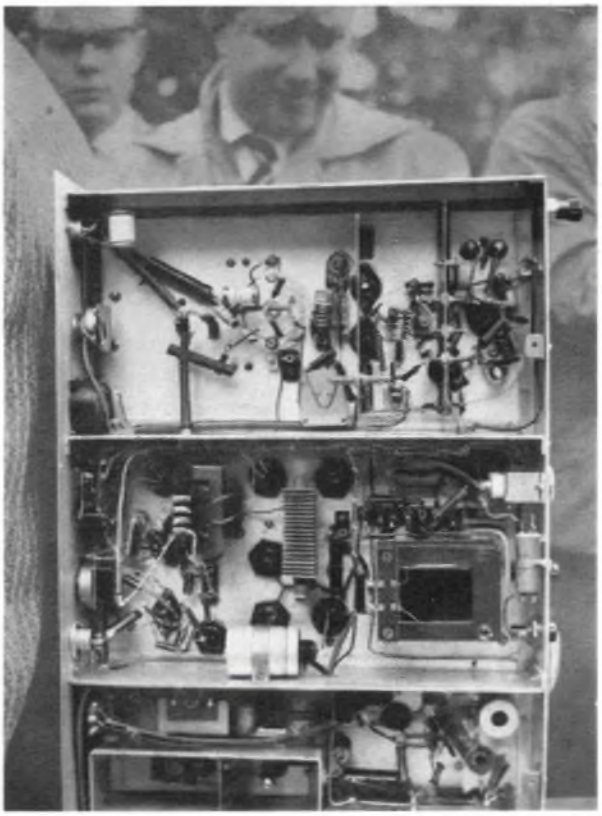
Geräte-Ausstellung

anläßlich des

I. DM-UKW-Treffens

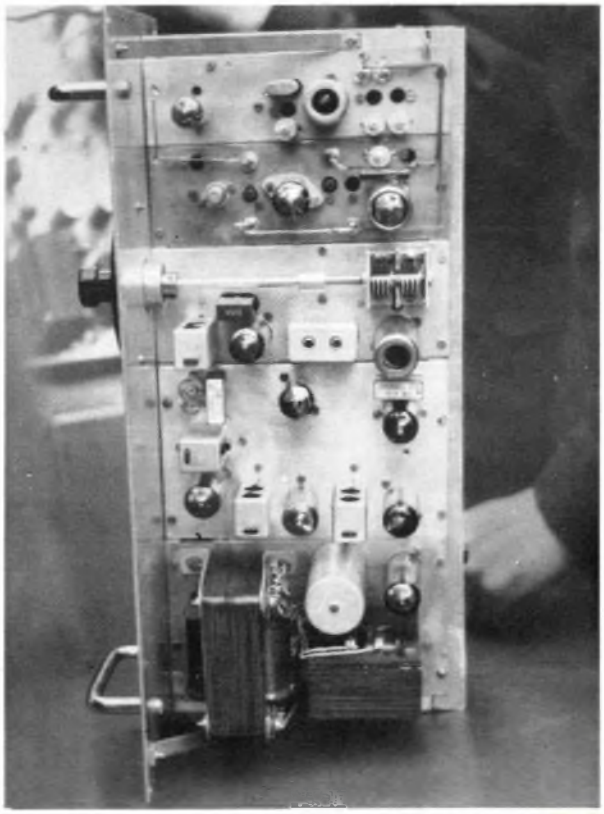
Interessiert wird der 70-cm-Konverter von Eike, DM 3 ML/DM 2 BUL betrachtet. Ähnlich aufgebaut wie ein UHF-Tuner ist das Eingangsteil mit 2 × EC 86. Auf dem Hauptchassis ist der Oszillatorteil aufgebaut, der eine Frequenz von 201,5 MHz erzeugt, die zur Mischung auf 403 MHz verdoppelt wird (Bild oben)

Ein Blick unter das Chassis verrät den sorgfältigen Aufbau der 2-m-Sende-Empfangsstation von DM 3 YN. Oben ist der Sender mit den einzelnen Stufen zu sehen. Darunter befindet sich Netzteil und Modulator. Teilweise ist unten der Aufbau des Empfängers zu erkennen



Mit einem Nuvistor-Eingang versehen ist der 2-m-Empfänger, den DM 2 BUL in Papstdorf zeigte. Der Nuvistor ist auf der zweiten Platine (von oben) links zu sehen.

Fotos: Schubert



INDEX 31747