

# FUNK AMATEUR

ENDSTUFEN MIT ÜBERTRAGER K40-K41 • UMBAU  
DES „SELGA“ FÜR KW • ELEKTRONISCHE SCHEI-  
BENWISCHER-AUTOMATIK • EINTAKT-A-VERSTÄR-  
KER • NACHHALLGERÄT FÜR NF-AMATEUR • EIN  
TEMPERATUR-SCHWELFWERTSCHALTER • KW-  
VORSATZ • LADEGERÄT MIT ABSCHALTAUTOMAT

## PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE





electronic

## – Partner des technischen Fortschritts

War am Beginn der Herstellung von elektronischen Bauelementen die Geschicklichkeit und das Können der Werk-tätigen in den Betrieben der elektroni-schen Industrie das Kriterium für Güte und Preis der Erzeugnisse, so wurden diese Größen mit fortschreitender Ent-wicklung immer mehr durch die Lei-stungsparameter der Fertigungseinrich-tungen bestimmt. Die VVB – RFT – Bau-elemente und Vakuumtechnik hat sich aus diesem Grund bereits vor Jahren eine Reihe von Betrieben geschaffen, die systematisch und zielbewußt auf

dem Gebiet der Entwicklung und Ferti-gung von Produktionseinrichtungen für die elektronische und elektrotechnische Industrie arbeiten. Leitbetrieb dieser Erzeugnisgruppe und verantwortlich für die Koordinierung der Entwicklungs- und Produktionsprogramme ist der VEB Elektromat Dresden.

Bedeutende Unternehmen in vielen Ländern produzieren heute mit techno-logischen Ausrüstungen aus dem VEB Elektromat Dresden. Viele Referenzen beweisen, daß alle Erzeugnisse des Be-triebes höchste Wertschätzung erfahren.



Bild 1: Die Trennläppmaschine dient zur Her-stellung von Halbleiterwürfeln aus Kristall-scheiben mit epitaktisch oder ähnlich vor-behandelten Oberflächen. Die Halbleiter-scheiben selbst werden mit Hilfe des Peltier-effekts angefroren und festgehalten (oben)

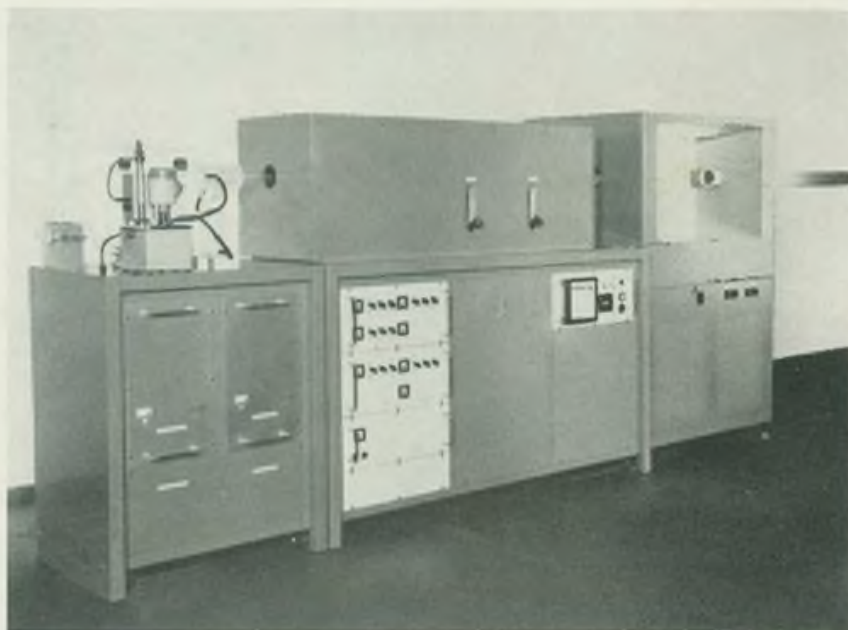
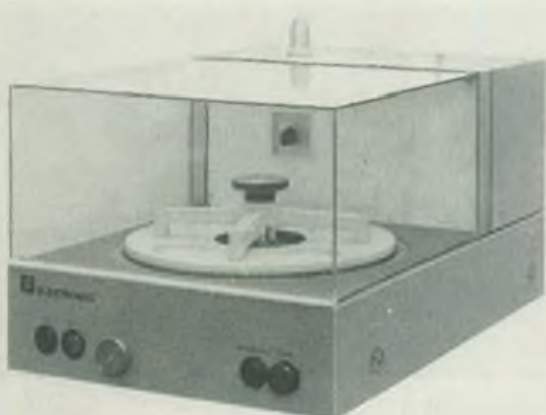


Bild 2: Große Bedeutung für die Herstellung moderner Halbleiter-Bauelemente hat die Dif-fusionstechnologie. Unser Foto zeigt eine Dif-fusionsanlage mit Zusatzeinrichtungen, so Gas-reinigungsbausteine, Laminarbox usw. (Mitte rechts)

Bild 3: Die Zahnkäftig-Läppmaschine dient zur gleichzeitig beiderseitigen Feinstbearbeitung von Kristalloberflächen. 25 bis 35 Scheiben (bei 0,2 bis 10 mm Stärke) werden bearbei-tet, Abweichung von Planparallelität und Ebenheit etwa 0,001 mm (unten links)

Bild 4: Die Poliermaschine zur Feinstbearbei-tung und zum Polieren paralleler Flächen bei Halbleiterscheiben arbeitet mit hydraulischem Arbeitsdruck (2 bis 20 kp), der automatisch gesteuert wird. Die Dicke der Scheiben kann 0,1 mm und weniger betragen (unten rechts)



Seit Tagen überlege ich mir, was aus der Fülle der Gedanken und der Erinnerungen wohl wert wäre, in diesem kurzen Beitrag von etwa 50 Maschinenzeilen den 20. Jahrestag der Gründung unserer sozialistischen DDR zu würdigen. Die Älteren unter uns haben alles selbst erlebt, und halfen durch ihre fleißige Arbeit mit, die sozialistische Menschengemeinschaft zu formen und zu festigen. Den Jüngeren unter uns ist heute vieles selbstverständlich geworden, wofür es in den ersten Nachkriegsjahren kaum einen Hoffnungsschimmer gab.

Darum meine ich, wenn wir uns heute als Bürger eines in der Welt geachteten Staates fühlen können, den zwar mancher Politiker immer noch nicht wahrhaben möchte, und wenn wir konsequent und klassenbewußt auf der Seite der fortschrittlichen Menschheit stehen, so haben wir das vor allem den Männern und Frauen zu danken, die unseren Staat leiten. Ihre kluge Politik hat uns in diesen 20 Jahren ein großes Stück auf dem Weg des Sozialismus vorangebracht. Unter Einbeziehung aller Kräfte unseres Volkes bauten wir unseren Staat auf und festigten ihn. Unzerbrechlich ist die Freundschaft mit der Sowjetunion und den anderen sozialistischen Staaten. Stark der Schutz durch unsere Nationale Volksarmee und die verbündeten Bruderarmeen. So wie bisher, werden wir deshalb sicher und souverän auch die Zukunft unseres Volkes gestalten.

Auch wir Nachrichtensportler konnten in den vergangenen Jahren viele Aufgaben erfolgreich erfüllen, und somit unseren Beitrag zur Stärkung der sozialistischen Heimat leisten. Unsere Regierung hat uns eines der fortschrittlichsten Amateurfunkgesetze in der Welt gegeben, so daß uns alle Möglichkeiten der Entwicklung offenstanden. Und so wurden aus den ersten 16 Lizenzen Tausende Amateurfunkgenehmigungen. Heute können wir deshalb mit Zuversicht darangehen, den noch höheren Anforderungen gerecht zu werden, die aus den Aufgabenstellungen des IV. Kongresses der GST resultieren.

In diesen Jahren war der FUNKAMATEUR den Nachrichtensportlern der GST ein treuer Begleiter, der Hilfe und Anregungen gab. Und im nächsten Monat geben wir schon die 200. Ausgabe heraus. Wer kann es uns da verdenken, daß wir Mitarbeiter der Redaktion uns freuen über die Entwicklung der Zeitschrift. Wir streben danach, unter der Mitarbeit vieler Leser und Autoren, die Zeitschrift und ihren Inhalt noch weiter zu verbessern, um möglichst vielen Anforderungen gerecht zu werden.

Wenn wir also am 7. Oktober 1969 den 20. Jahrestag der Gründung unseres sozialistischen Staates begehen, so haben wir dazu allen Grund, diesen Tag froh und zuversichtlich zu feiern. Diese 20 Jahre, reichlich angefüllt mit interessanter Arbeit und großen Aufgaben, die es zu bewältigen galt, machen fast auf den Tag genau die Hälfte meines bisherigen Lebens aus. Diese 20 Jahre haben mich gefordert und haben mich reifen lassen. Und so kann ich heute überzeugt sagen: „Diese 20 Jahre waren schön, mit meiner Familie, mit meiner Arbeit und mit meinem Staat.“

*Ing. K.-H. Schubert, DM 2 AXE*  
Verantwortlicher Redakteur  
der Zeitschrift FUNKAMATEUR

## Bezugsmöglichkeiten im Ausland

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

# FUNKAMATEUR

FACHZEITSCHRIFT FÜR ALLE  
GEBIETE DER ELEKTRONIK —  
SELBSTBAUPRAXIS

18. JAHRGANG HEFT 9 1969

## AUS DEM INHALT

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ein Jahr nach dem IV. Kongreß der GST                                   | 420 |
| Wie wir mit den Jahren wuchsen                                          | 421 |
| Mit klaren Vorstellungen<br>in das Ausbildungsjahr 1969/70              | 425 |
| Meilensteine unserer Rundfunk- und<br>Fernsehindustrie                  | 426 |
| Aktuelle Information                                                    | 428 |
| Ein Nachhallgerät für den Nieder-<br>frequenzamateur                    | 429 |
| Umbau des Empfängers „Salga“<br>für Kurzwellenempfang                   | 430 |
| Elektronische Schaltenwisch-Automatik                                   | 431 |
| Ladegerät für Akkumulatoren<br>mit Abschaltautomatik                    | 432 |
| Transistortester mit geringem Aufwand                                   | 433 |
| Transistor-Eintakt-A-Verstärker<br>mit gleitendem Arbeitspunkt          | 435 |
| Ein transistorisierter SSB-Empfänger<br>mit synchronisiertem Oszillator | 437 |
| Transistor-Gegentakt-Endstufe<br>mit den Überträgern K 40 und K 41      | 440 |
| Thermostatenbausteine                                                   | 442 |
| Bestimmung des Verlustwiderstandes<br>von Elektrolytkondensatoren       | 443 |
| Ein transistorisierter Empfänger<br>für das 20-m-Band                   | 444 |
| Ein SSB-Transceiver für alle KW-Bänder<br>zum Selbstbau                 | 448 |
| Randbemerkungen                                                         | 450 |
| Eine einfache elektronische Taste                                       | 451 |
| Verbesserungen am 2-m-Konverter                                         | 452 |
| Eine proportionale Winkelsteuerung<br>mechanischer Elemente             | 453 |
| Beiträge zum Wettbewerb<br>„So setzen wir das Neue durch“               | 455 |
| FA-Korrespondenten berichten                                            | 456 |
| YL-Bericht                                                              | 457 |
| Unser Jugend-OSO                                                        | 458 |
| Contest Award                                                           | 460 |
| UKW-QTC DX-QTC                                                          | 462 |
| Zeitschriftenchau                                                       | 466 |

## BEILAGE

|                                                             |          |
|-------------------------------------------------------------|----------|
| Die ersten Schaltungen<br>aus dem FUNKAMATEUR               | XXIX:XXX |
| Die aktuelle Schaltung<br>(Magnetbandgerät<br>TESLA „B 47“) | XXXII    |

## TITELBILD

Das ist der neue AM-Informationsempfänger  
„Stern Club“ für MW-Empfang. Produziert wird  
dieser kleine Taschensuper im VEB Stern-Radio  
Berlin Foto: RFT-Pressedienst

# Ein Jahr nach dem IV. Kongreß der GST

„Die Erfüllung der qualitativ höheren Aufgaben der sozialistischen Wehrerziehung erfordert von allen Funktionären, Ausbildern und Mitgliedern ein konsequentes und beharrliches Ringen um die zielstrebige und planmäßige Verwirklichung der Beschlüsse des IV. Kongresses der GST.“ So heißt es in der Anordnung 100/69 für die sozialistische Wehrerziehung. Diesen Grundsatz machte sich auch die Masse der Kameraden in der Nachrichtenausbildung zu eigen.

Die Auswertung der vorletzten Etappe des sozialistischen Wettbewerbs zu Ehren des 20. Jahrestages der Gründung der DDR zeigte sehr deutlich, daß in fast allen Bezirksorganisationen zielstrebig und planmäßig gearbeitet und um eine höhere Qualität in der Nachrichtenausbildung gekämpft wurde.

Viele Bezirks- und Kreisorganisationen haben sich mehr und intensiver mit den Problemen unserer Ausbildung beschäftigt. Dabei standen nicht organisatorische und materiell-technische Probleme im Vordergrund, sondern es ging in erster Linie um den politisch-ideologischen Inhalt folgender Schwerpunkte:

- Gewinnung von Mitgliedern – vor allem Jugendlichen
- Gewinnung von Ausbildern aus den Reihen der Reservisten und die Qualifizierung der vorhandenen Ausbilder
- Schaffung von Ausbildungszentren und
- Konzentration der Ausbildungstechnik an den Zentren.

So haben sich auf der Grundlage der Beschlüsse des IV. Kongresses unserer Organisation in einer Reihe von Kreisorganisationen Ausbildungseinheiten in der Nachrichtenausbildung entwickelt,

von denen man sagen kann, daß sie in der Lage sind, die qualitativ höheren Anforderungen zu meistern und diese Schwerpunkte durchzusetzen. Zu solchen Kreisorganisationen gehören u. a. Bernburg, Bitterfeld, Wernigerode, Marienberg, Kamenz, Jessen, Torgau, Luckenwalde. Dort haben die Kommissionen für Nachrichtenausbildung die Initiative ergriffen und die vormilitärische Ausbildung als ihre Schwerpunktaufgabe gesehen, ohne dabei die wehrsportliche Tätigkeit zu vernachlässigen.

Wir würden uns freuen, wenn diese Kameraden unsere Presse mehr nutzen würden, um anderen auf Grund der gesammelten Erfahrungen den Anfang zu erleichtern.

Unsere Erfolge könnten noch größer sein, wenn wir überall dem sozialistischen Wettbewerb den Charakter und Inhalt gegeben hätten, wie er in der Anordnung 100/69 u. a. dargelegt wurde, nämlich ihn als eine entscheidende Methode der Verwirklichung der Einheit von politischer und fachlicher Bildung und Erziehung sowie zur Förderung der Masseninitiative der Mitglieder zu betrachten. Das heißt, wir müssen alle unsere Mitglieder in den sozialistischen Wettbewerb einbeziehen und ihn vor allem in den Mittelpunkt der Ausbildungs- und Wettkampftätigkeit stellen.

In der wehrsportlichen Tätigkeit haben wir ebenfalls Fortschritte gemacht. Das trifft zu auf die Bezirksmeisterschaften, republikoffene Fuchsjagden und die Aktivierung des Amateurfunks und vor allem bei der Popularisierung und Durchführung vieler Maßnahmen im Rahmen der Aktion „Signal DDR 20“. Viele Kameraden haben sich dabei bewährt und wurden ausgezeichnet.

Im Feinwettkampf der Funker und der Fernschreiber müssen wir aber eine breitere Basis bekommen. Unsere Klubstationen sollten sich unbedingt darauf konzentrieren, wirkliche Zentren der Erziehung und Bildung des Nachwuchses zu werden. Einen Teil der Kreisausbildungsleiter konnten wir auf ihre zukünftigen Aufgaben auf einem speziellen Lehrgang vorbereiten. An dieser Stelle muß dazu gesagt werden, daß diese Funktionäre so viel Aufgeschlossenheit und Initiative entwickelt haben, daß uns nicht bange ist um die Erfüllung der uns gestellten Aufgaben. Ihnen sei für ihre Einsatzbereitschaft nochmals gedankt.

So wie diese Funktionäre auf dem Lehrgang ernsthaft bemüht waren, bessere Voraussetzungen zu erlangen zur Erfüllung der höheren Aufgaben, hat die Masse unserer Funktionäre, Ausbilder und Mitglieder sich nicht geschont, um den Anforderungen gerecht zu werden.

In der ideologischen Auseinandersetzung bei der Einbeziehung aller Funktionäre und Ausbilder in den gesamten Prozeß der Nachrichtenausbildung wurden gute Fortschritte gemacht und vor allem immer wieder neue Erkenntnisse in der Arbeit mit unseren Mitgliedern gesammelt.

In der Formierung der Ausbildungseinheiten und der Organisation einer zielgerichteten vormilitärischen Ausbildung gibt es erste Ergebnisse durch gute Zusammenarbeit der Kreisausbildungsleiter und der Kommissionen, die schnell zu erweitern und zu festigen ist. In der Gewinnung von Jugendlichen haben die meisten Bezirksorganisationen einen Schritt nach vorn getan, und es wurde deutlich, daß noch mehr Potenzen vorhanden sind.

Die Qualifizierung der Ausbilder ist als dringend notwendig erkannt und erfreulicherweise verstärkt in Angriff genommen worden. Es gilt vor allem, durch langfristige Planung alle vorhandenen Kapazitäten voll zu nutzen.

Die Konzentration der Nachrichtentechnik an den Kreisausbildungszentren und Stützpunkten ist in Angriff genommen, und dabei wurde auch bestätigt, daß eine effektive Nutzung gewährleistet ist.

Allen Funktionären, Ausbildern und Mitgliedern sei herzlichst gedankt für ihren Beitrag, den sie in Vorbereitung auf den 20. Jahrestag der DDR zur Erfüllung der Aufgaben in der Nachrichtenausbildung und wehrsportlichen Tätigkeit geleistet haben.

„Gemeinsam schützen wir, was wir schufen!“

Reichardt  
Leiter der Abteilung  
Nachrichtenausbildung



Viel Aufgeschlossenheit und Initiative entwickelten die Teilnehmer an einem zentralen Lehrgang für Ausbildungsfunktionäre. Unser Bild: Der Leiter der Abt. Nachrichtenausbildung im ZV der GST zeichnet verdiente Ausbilder am Lehrgangsabschluß aus. Ganz links der Stellvertreter des Vorsitzenden für Ausbildung des ZV der GST, Genosse Oberst Ehrlich

# Wie wir mit den Jahren wuchsen

Knappe drei Jahre war unsere Republik alt, als der Ministerrat eine Verordnung erließ, in der es u. a. hieß: § 1: 1. In der Deutschen Demokratischen Republik wird die Organisation „Gesellschaft für Sport und Technik“ gegründet...

§ 2: Die „Gesellschaft für Sport und Technik“ hat die Aufgabe, die Regierung der Deutschen Demokratischen Republik beim Aufbau des Sozialismus und bei der Stärkung der volksdemokratischen Grundlagen der Staatsmacht zu unterstützen...

Mit diesem Beschluß des Ministerrats vom 7. August 1952 wurde unsere Organisation ein fester Bestandteil des gesellschaftlichen Lebens in der DDR. Und so fühlen wir uns als Mitglieder der nur drei Jahre jüngeren Gesellschaft für Sport und Technik auch auf das engste mit unserer zwanzigjährigen Republik verbunden.

Jubiläen verführen dazu, Rückschau zu halten. Es waren schöne, manchmal auch schwierige Jahre. Vielen ging die Entwicklung nicht schnell genug. Nicht immer waren gleich Ausbildungsgeräte zur Hand, und mancher fragte: „Was soll ein Fernsprecher ohne Kabel, ein Funker ohne Taste oder ein Fernschreiber ohne Maschine?“ – Aber die wenigsten steckten auf. Wo nichts war, wurde improvisiert, organisiert und gebastelt.

Schließlich konnte unser Staat auch Ausbildungsgeräte zur Verfügung stellen. Fleißige Menschen in den Betrieben unserer Republik hatten sie geschaffen. Die ersten Fernsprechapparate wurden im Gelände ausprobiert. Tasten, Kopfhörer und Röhrensummer halfen uns, in die Geheimnisse des Morsealphabets einzudringen, und Fernschreibmaschinen ratterten in den Ausbildungsräumen. Mit einem Wort: Es konnte losgehen!

## Die Fernsprechtechnik

In den Anfangszeiten dominierte die Fernsprechtechnik. Hier wie in den an-

deren Disziplinen der Nachrichtentechnik wurde buchstäblich aus dem Nichts heraus begonnen.

Oft waren die Fernsprecher Helfer bei sportlichen und anderen Großveranstaltungen. Denken wir nur an die mehrtägigen Leistungsfahrten der Motorsportler. Um deren einwandfreien organisatorischen Ablauf zu sichern, waren nicht selten 80 bis 100 km Kabel zu verlegen und ungezählte Sprechstellen einzurichten. Den Jungen und Mädchen, die mit Kabeltrommeln auf dem Rücken unwegsames Gelände überwandten oder bei Wind und Wetter viele Stunden am Fernsprecher ausharrten, wurde enormes an Einsatzbereitschaft abverlangt, doch sie waren mit Begeisterung bei der Sache.



Beschworliches Kabelverlegen. Nasse Füße hat dieser Kamerad bestimmt bekommen, aber ebenso gewiß war diese Art des Überquerens einer Straße am wenigsten kompliziert.

Rechts unten: Praxisnahe Ausbildung ist heute auch bei den Tastfunkern Trumpf.

Links unten: Die Ausbildungsstätten unserer Organisation geben den Lehrgangsteilnehmern ein gutes Rüstzeug mit für ihre Tätigkeit in den Sektionen. Hier Schüler der Nachrichtenschule Schönhagen beim Fernschreibunterricht



Wenn auch in den letzten Jahren der Funk die Fernsprechtechnik verdrängt hat und eine Fernsprechausbildung im Ausbildungsprogramm nicht mehr vorgesehen ist, so sollten wir die Fernsprecher nicht ganz vergessen, und niemand wird etwas dagegen haben, wenn an einem Ausbildungszentrum gewissermaßen nebenbei ein Fernsprechbauptrupp besteht. Übrigens spielen die Drahtnachrichtennetze auch bei einer modernen Armee noch eine Rolle.

## Der Tastfunk

Röhrensummer und Hörleiste, Kopfhörer und Taste waren die Grundausrüstung der ersten Jahre, und manche Gruppe pries sich glücklich, wenn sie das alles zusammen hatte. Summer und Taste wurden selbstgebaut, wo keine Kopfhörer waren, mußte es ein Lautsprecher tun.

Dann kamen die ersten, von unserer volkseigenen Industrie gefertigten Röhrensummer in die Ausbildungsgruppen. Welch ein Fortschritt! Heute würdigt sie kaum noch jemand eines Blickes. Das Morsealphabet lernen wir mit einem Funkpult, an dem man wechselseitigen Verkehr abwickeln und oft auch wirklichkeitsgetreue Störungen künstlich erzeugen kann.

Damals waren die Funker zum Stubenhocken verurteilt, denn transportable Funkstationen, wie wir sie schon seit etlichen Jahren haben, blieben noch ein



Traum. Auch das gehört der Vergangenheit an. Mehr und mehr junge Funker erwerben die Funkerlaubnis für Stationen kleiner und mittlerer Leistung. Wenn sie ihren Ehrendienst bei der Nationalen Volksarmee antreten, wissen sie schon eine ganze Menge von dem, was sie dort sonst erst lernen müßten.

#### Die Fernschreibtechnik

Eine Fernschreibmaschine ist ein kompliziertes und teures Gerät, unentbehrlich in Wirtschaft und Verwaltung. Wenn unser Staat trotzdem schon im dritten Jahr seines Bestehens die ersten Maschinen für unsere Ausbildung zur Verfügung stellte, so beweist das nur die große Förderung, die er unserer Organisation und ihrer Entwicklung entgegenbringt.

In der Fernschreibausbildung fanden besonders die Mädchen ihr Betätigungsfeld. Für viele von ihnen wurde die Ausbildung Grundlage für den späteren Beruf; sie sorgen heute in Dienststellen der Industrie und Verwaltung unserer Republik für eine schnelle Nachrichtenübermittlung. Zu Unrecht ist auch leider heute noch bei den männ-

lichen Mitgliedern unserer Organisation die Meinung verbreitet, Fernschreiben sei nur etwas für Mädchen.

Wir hoffen aber, daß alle Kameraden, die schon ihren Ehrendienst bei einer Nachrichteneinheit der NVA geleistet haben, mithelfen, diese irrtümliche Meinung zu beseitigen, denn Nachrichtensoldaten müssen auch die Fernschreibmaschine bedienen können.

#### Amateurfunk

1953 war die Zeit, in der Kupferdraht für Collinsfilter und die dazugehörigen Spulenkörper sowie Alu-Blech begehrte und schwer beschaffbare Kostbarkeiten waren. Es gab damals weder fertige Geräte, kaum Bauteile und nur einzelne erfahrene Amateurfunken, jedoch eine klare Orientierung und ein Ziel. Dann kam der 15. Juli, es war ein wichtiger, wenn nicht überhaupt der wichtigste Tag für den Amateurfunk in der DDR. Es gab Lizenzen!

Bald nach der Gründung der GST waren in wochenlangen Verhandlungen die Vorarbeiten zur Schaffung der Amateurfunkordnung als gesetzliche

Grundlage für den Amateurfunk in der DDR beendet worden. Dabei lag die Interessenvertretung der Amateure in den bewährten Händen eines Oldtimers. Unser Heinz Hollmach, später DM 2 ABM, half mit, eine fortschrittliche Amateurfunkordnung zu formulieren. Sie erschien am 6. Februar 1953 im Gesetzblatt der DDR.

Und am 15. Juli 1953 war es endlich so weit. Sechzehn Amateurfunken versammelten sich auf Einladung des Zentralvorstandes der GST an dessen damaligem Sitz in Halle. In einer Feierstunde erhielten die Glücklichen ihre Urkunden. Bei einem anschließenden geselligen Beisammensein wurden Pläne geschmiedet und QSOs vereinbart. Aber eigentlich war niemand mehr so recht bei der Sache. Alle zog es nach Hause zu den fast fertigen Stationen. Die sechzehn OM's vertraten die meisten Bezirke der Republik. Der Bezirk Leipzig, schon immer eine Hochburg des Amateurfunks, stellte mit sechs neugebackenen hams das stärkste Kontingent. Kaum hatten die Leipziger das seligmachende A-4-Blatt in der Hand, begannen für sie die ersten Sorgen: Der zu-

## Die Kamera hielt fest: Etappen auf unserem Wege



Links: Aufmarsch der Teilnehmer an den Funkmehrwettkämpfen 1964 in Moskau. Die Fahne unserer Republik trägt Trainer Heinz Rose

Rechts: Bei den Fuchsjagd-Europameisterschaften 1965 in Warschau vertrat u. a. Klaus Voigt, DM 2 ATL, die Farben der Republik. Unseren Lesern ist er als Verfasser der Contest-Mitteilungen bekannt

Links unten: Die 1. Deutschen Meisterschaften der DDR im Nachrichtensport fanden 1961 in Blankenburg statt. Damals siegte in der 80-m-Fuchsjagd die Mannschaft des Bezirkes Schwerin. V. l. n. r.: Hartmann, DM 3 VBB; Sammler, ex DM 3 DBB, und Stiehm, DM 2 ACB (der Verfasser unserer Award-Berichte)

Rechts unten: Zum Europatreffen der Funkamateure 1960 kamen viele ausländische Gäste in die DDR. Zu den prominentesten zählte Ernst Krenkel, RAEM (links). In der Mitte der bewährte sowjetische Trainer Kasanski.



## Glückwünsche aus Freundesland

Die sowjetischen Funkamateure gratulieren ihren deutschen Freunden herzlich zu ihrem großen Jubiläum, dem 20. Jahrestag der Deutschen Demokratischen Republik und wünschen ihnen weitere Erfolge in der Ausbildung von Spezialisten für die Volkswirtschaft und für die Landesverteidigung. In den verflossenen zwanzig Jahren haben sich die Verbindungen zwischen den Funkamateuren der DOSAAF und GST ständig und vielseitig entwickelt. Unsere brüderliche Zusammenarbeit stützt sich auf die gemeinsame marxistisch-leninistische Weltanschauung unserer Parteien. Zahlreiche Fakten unterstreichen unsere wachsende Freundschaft. Die sowjetischen KW-Amateure erhöhen ständig die Zahl ihrer Funkverbindungen mit ihren Kameraden aus der DDR. So wurden z. B. im Jahre 1967 zwischen unseren Zentralen Radioklubs 55 000 QSL-Karten ausgetauscht, 1968: 84 000 und in den ersten sechs Monaten des laufenden Jahres waren es bereits 53 000.

Dazu tragen in bedeutendem Maße auch die Diplome bei, die vom Radioklub der DDR herausgegeben werden. Sie genießen bei den sowjetischen Amateuren große Popularität. 1968 erwarben unsere KW-Amateure 4056 Diplome des Auslands, darunter 995 (24 Prozent) Diplome WADM und SOP, die vom Radioklub der DDR herausgegeben werden. Gegenwärtig bemühen sich die Amateurlunker der UdSSR erfolgreich um die Erfüllung der Bedingungen für die neuen Diplome der DDR „DDR-20“ und „DMKK“.

Wir freuen uns, daß auch die Funkamateure der DDR immer größeres Interesse an den Diplomen des Zentralen Radioklubs der UdSSR zeigen. Allein im vergangenen Jahr erhielten sie 341 Diplome, darunter 167 „SSSR-50“, die anlässlich des 50. Jahrestages der Oktoberrevolution herausgegeben wurden.

Tradition ist die Teilnahme unserer Funkportler an den verschiedensten internationalen Veranstaltungen, die vom Radioklub der DDR und vom Funkportverband der UdSSR, aber auch von den Funkportorganisationen der anderen

sozialistischen Länder durchgeführt werden. Die sowjetischen Funkmehrwettkämpfer, Fuchsjäger und Amateurlunker nehmen stets an den Wettkämpfen teil, die von der GST veranstaltet werden. So beteiligen sich am WADM-Contest jedesmal mehr als 200 sowjetische Stationen. Ebenso aktiv beteiligen sich die Funkamateure der DDR an internationalen Wettkämpfen, die von der Sowjetunion veranstaltet werden. Am traditionellen „CQ-MIR“-Contest beteiligen sich jedes Jahr 70 bis 90 Amateurlunkstationen aus der DDR. Unabhängig davon, wer bei diesen Wettkämpfen Sieger wird, siegt unbedingt die Freundschaft der Funkamateure der DDR und der UdSSR und die Freundschaft der Funkportler aller sozialistischen Länder. Im Verlaufe dieser Begegnungen werden gegenseitig die Erfahrungen in der Organisation der Wettkämpfe, in der Ausbildung und im Training der Funker ausgetauscht, was sich positiv auf die Ausbildung auswirkt. Große Bedeutung in unseren Beziehungen hat auch der gegenseitige Austausch von Informationen und Erfahrungen durch die Zeitschriften FUNKAMATEUR und „Radio“.

Die sowjetischen Amateure bereiten sich zusammen mit dem ganzen sowjetischen Volk darauf vor, den hundersten Geburtstag Wladimir Iljitsch Lenins zu feiern. Sie entfalten große Aktivität unter der Losung „Dem Vermächtnis Lenins getreu“. Anlässlich des 100. Geburtstages W. I. Lenins ist eine Allunionsleistungsschau der Amateur-Konstrukteure im Gange, deren Finale im Mai 1970 in Moskau stattfinden wird. Alle Unions- und internationalen Wettkämpfe, die vom Funkportverband der Sowjetunion 1970 organisiert werden, sind dem Leninjubiläum gewidmet. Es wird auch ein besonderes Jubiläumsdiplom herausgegeben.

In Anbetracht der bisherigen guten Zusammenarbeit der Funkamateure der DDR und der UdSSR kann man sicher sein, daß die Freunde aus der DDR an diesen internationalen Veranstaltungen aktiv teilnehmen werden.

I. Demjanow, UW 3 ID

Leiter des Zentralen Radioklubs der UdSSR

ständige Vertreter des Fachgebietes Funk der BDP, Kollege Rat Rohlfacher, war in Urlaub. Wer sollte nun die Stationen abnehmen und zum Betrieb freigeben? Aber wir kannten unseren unvergessenen Kameraden Paul Rohlfacher schlecht. Er hatte geahnt, was kommen würde und entsprechend vorgesorgt. Sein Karl-Marx-Städter Kollege war bereit. In einer Nachtschicht, die zumindest für die Amateure zu den angenehmsten ihres Lebens gehörte, rollte die Abnahmetour über die 80-m-Bühne.

Am 15. Juli 1953, 1910 MEZ war die Station DM 2 AEM, unser leider inzwischen verstorbener Herbert, betriebsbereit. Da aber das erste QSO mit einer DDR-Station gefahren werden sollte, mußte er noch eine Weile warten. 2030 MEZ ertönte auf 3610 kHz der erwartete Anruf: DM 2 AEM von DM 2 AGM – bitte kommen. – Und so rollte das erste QSO in der DDR zwischen Herbert und Fredi ab.

Die anderen drei Leipziger saßen inzwischen ungeduldig an ihren „Kisten“ und warteten auf den motorisierten Abnehmer. Jede Einladung zum Abendbrot lehnte er freundlich ab. Irgendwo aß er ein paar Schnitten, um bei Kräften zu bleiben. Es folgten 2140 DM 2 ADM, 2220 DM 2 ACM, und 2330 war mit dem Erscheinen von DM 2 ABM auf dem Band das Fünfeck komplett. Die

Abnahme von DM 2 AHM erfolgte einige Tage später.

Wann wir in dieser Nacht ins Bett gekommen sind, weiß ich nicht mehr genau, jedenfalls graute draußen schon der neue Tag.

Die Gefühle beim ersten QSO nach langer Zwangspause sind schwer zu beschreiben. Jedenfalls war es für mich (DM 2 ACM, die Red.) noch schöner als die erste Autoalleinfahrt mit der eben erworbenen Fahrerlaubnis.

Nach kurzer Zeit war ich auf 14 MHz QRV, und die Resonanz der DX-Welt war erstaunlich. Es genügte ein CQ-DX-Ruf, und die seltensten Vögel standen Schlange nach dem neuen Landeskenner.

DM war da!

Den ersten sechzehn Lizenzen folgten bald viele weitere, so daß bereits am 27. März 1955 der erste KW-Wettkampf unter den Amateuren der DDR stattfand. Zu den 5 Kurzwellenbändern gesellten sich 1956 das 2-m-Band, und bald wurde die erste 2-m-Erstverbindungen mit DM getätigt.

1956 wurden auch unsere ersten Amateurfunk-Diplome WADM und RADM herausgegeben, die sich großer Beliebtheit erfreuen: bis heute wurden etwa 3600 WADM-Diplome an Amateure aus aller Welt verliehen. 1959 fand anlässlich des zehnten Jahrestages der DDR mit

guter Beteiligung zum erstenmal unser internationaler WADM-Contest statt.

Von vielen bedeutenden Ereignissen kündeten die verschiedensten Sonderstationen. So arbeitet zum Beispiel jedes Jahr zur Leipziger Messe DM Ø LMM. Die Bedeutung der Ostseewache unterstreichen DM Ø SOP und DM 8 SOP. In besonderem Maße wird der Leitgedanke der Ostseewache „Die Ostsee muß ein Meer des Friedens werden“ unter den Amateurlunkern durch unser attraktives Diplom „Sea of Peace“ (SOP) verbreitet, von dem alljährlich Hunderte Exemplare verliehen werden können.

Die wachsende Zahl und Aktivität unserer Amateure spiegelte sich auch beim Diplomerwerb wieder. Unser Awardbüro konnte den Ansturm bald nicht mehr bewältigen, so daß heute bereits drei tätig sind.

Nachdem im Juni 1960 der Diplomjäger-Club (CHC) gegründet wurde, nahm seine Popularität unter den Funkamateuren von Jahr zu Jahr zu. Im Mai 1961 erhielten die beiden ersten DM-Stationen ihr CHC-Mitgliedsdiplom (DM 2 ABB und DM 2 ATL). Ende 1963 war die Zahl der DM-Mitglieder erst auf 5 angestiegen. Zu diesem Zeitpunkt wurde das CHC-Chapter 23 gegründet. In diesem Chapter vereinigten sich alle DM-CHC'er und CHC-Anwärter. Das Chapter begann nun schneller zu wach-



sen. Zu Beginn des Jahres 1965 vereinigte es bereits 13 CHC'er und 12 Anwärter. Auf dem Jahrestreffen im Mai 1965 wurde beschlossen, das DMCA herauszugeben. Dieses Diplom erfreut sich unterdessen großer Beliebtheit.

Im März 1966 war die Stärke des Chapter 23 bereits auf 64 Mitglieder angewachsen. Ab Januar 1966 konnten die CHC-Anwärter auch das CHC-Mitgliedsdiplom erhalten. So hatten Anfang 1967 von den jetzt 152 Chaptermitgliedern 129 eine CHC- bzw. CHC-A-Nummer. Zu diesem Zeitpunkt waren auch 11 SWLs Mitglied im CHC-Chapter 23. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt, im 20. Jahr des Bestehens unserer Republik zählen das Chapter 233 Mitglieder. Damit ist jedes 13. Mitglied des CHC eine DM-Station! Der Sekretär des CHC, K 6 BX, teilte uns mehrmals seine Anerkennung für unsere Bemühungen im CHC mit. Er beglückwünschte uns dazu, daß wir unseren Chapter zu einem der größten in der Welt gemacht haben. In der jährlich veranstalteten CHC/HTH-QSO-Party konnte DM 2 CZL 1968 Gesamtsieger werden und dafür einen Pokal in Empfang nehmen. DM 2 ADC und DM 2 ATL erhielten einen Pokal für den Erwerb des Diploms CHC 500, DM 2 ACB und DM 2 ATL sind Inhaber des

CHC 200 TOP HONOR Diploms, der höchsten Klasse des CHC-Mitgliedsdiploms.

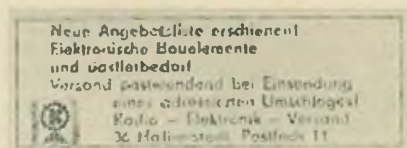
Auch bei der DX-Tätigkeit standen die DM-Amateure nicht zurück. Die 1965 erfolgte Gründung des DM-DX-Klubs, der heute 59 Mitglieder, darunter 2 Ehrenmitglieder hat, beweist das. Am repräsentativsten ist wohl unser Ehrenmitglied OM Krenkel, RAEM, Präsident der Radiosportföderation der UdSSR.

Im 20. Jahr des Bestehens unserer Republik darf die nun Tausende zählende Schar unserer Funkamateure mit Recht darauf stolz sein, ihren Beitrag zur Stärkung der Republik und ihres An-

## Leider nur ein Traum

Nun war es schon in der Nähe, und ich weise auf ein großes Schaufenster, von dem ein Schild beschriftet: „Für die Funkamateure“. Was da alles ausgestellt ist! Junge! Junge! Das läßt einem das Herz höher schlagen, zumal die Preise durchaus erschwinglich sind. Ja, die Zeit des Suchens nach alten Wehrmachtsgewehren ist vorbei. Das Hinweisen an unsere Industrieherrchen haben geholfen. Und erst die vorrücken. Also Gebraucht, verschiedene Größen, Montagsgespräch in mehreren Parteien, so eine Anlage soll ja auch etwas mehr Arbeit sein. Früher mußte man sich die Finger unter großen Mühen selbst anfertigen, und sie sehen jetzt noch nicht aus.

Was ein Leser im März 1957 träumte...



...ist im November 1968 schon zu einem guten Teil Wirklichkeit geworden

|        |         |     |    |     |    |
|--------|---------|-----|----|-----|----|
| OE3BP  | 126.888 | 281 | 64 | 150 | UA |
| OE6AA  | 13.715  | 195 | 47 | 86  | UA |
| DL0AAA | 555.279 | 938 | 64 | 187 | UA |
| DL2KM  | 474.040 | 880 | 87 | 199 | UA |
| DL9CN  | 300.663 | 688 | 81 | 181 | UA |
| DL5FK  | 216.216 | 498 | 70 | 128 | UA |
| DL8CM  | 208.392 | 446 | 79 | 140 | UA |
| DL2YT  | 68.166  | 277 | 44 | 82  | UA |
| DL0ER  | 46.308  | 209 | 41 | 81  | UA |
| DM4PL  | 457.776 | 874 | 88 | 177 | UA |
| DM4BO  | 221.244 | 875 | 67 | 132 | UA |
| DM2EN  | 47.838  | 220 | 32 | 96  | UA |
| DM2EN  | 7.194   | 87  | 16 | 50  | UA |
| MA5BD  | 279.710 | 820 | 72 | 163 | UC |

In der allgemein benutzten ARRL-Länderliste tauchen die DDR und Westdeutschland noch zusammen unter „Germany“ auf. Daß durch die Aktivität unserer Amateure auch hier schon Lücken klaffen, zeigt z. B. dieses Faksimile aus den Ergebnissen des 1967er WWDX-CW-Contestes (S. CQ, July 1968, S. 43). Dieser Contest wird von der „CQ“, einer der drei größten Amateurzeitschriften der USA, organisiert und ist einer der bedeutendsten internationalen Contests. Obwohl man sich hier nach der ARRL-Liste richtet, trägt man doch den Realitäten Rechnung und gibt die Ergebnisse gesondert an – auch die Contest-Diplome werden nicht für „Germany“, sondern die German Democratic Republic ausgestellt.

schens im Ausland geleistet zu haben. Wenn irgendwo in einem der vielen Länder der Erde die Antenne eines Funkamateurs zu sehen ist, dann kann man sicher sein, daß dort an der Wand seiner Funkbude eine QSL-Karte aus der „German Democratic Republic“ hängt, eine friedens- und völkerverbindende Botschaft aus und von unserem Staat.

Diesen Beitrag gestalteten: K. Andrae, DM 2 ADO; W. Müller, DM 2 ACM; K. Voigt, DM 2 ATL; I. Demjanow, UW 3 1D; R. Bunzel, DM-2765/E; B. Petermann, DM 2 BTO.

Fotos: Schubert (3), Ende (3), Archiv (3)

Einer der aktivsten Amateure der Anfangszeit war Heinz Morawa, DM 2 ABL, aus Dresden



Den ersten Amateurfunkverkehr in der DDR führte der inzwischen verstorbene Kamerad Herbert Trepte, DM 2 AEM (unser Bild) mit Alfred Giese, DM 2 AGM



# Mit klaren Vorstellungen in das Ausbildungsjahr 1969/70

Das Ausbildungsjahr 1969/70 steht im Zeichen des 100. Geburtstages Wladimir Iljitsch Lenins.

Geleitet von den weltverändernden Ideen des Marxismus-Leninismus leisten wir unseren Beitrag zur allseitigen Stärkung des ersten sozialistischen Staates deutscher Nation unter der Losung „Im Geiste Lenins für die Stärkung der Verteidigungskraft unserer sozialistischen Deutschen Demokratischen Republik“.

Die Verwirklichung dieser Losung muß zum Inhalt der gesamten ideologischen Arbeit im Prozeß der Nachrichtenausbildung im vor uns liegenden Ausbildungsjahr werden.

Das verlangt Überzeugungskraft und die Einsicht der Notwendigkeit jedes einzelnen Schrittes, der zu tun ist. Um allen Funktionären, Ausbildern und Mitgliedern das bewußt zu machen, muß jeder die Aufgaben kennen. Dazu gehören geduldige Erziehungsarbeit und schöpferische Anwendung der Beschlüsse. Einer der Beschlüsse ist die Anordnung 100/69-70, die die Orientierung für die Gestaltung des Ausbildungsprozesses für das kommende Ausbildungsjahr gibt.

Nachdem wir im wesentlichen die nächsten Aufgaben entsprechend der Beschlüsse des IV. Kongresses der GST konzipiert haben, gilt es, im Ausbildungsjahr 1969/70 die Aufgaben praktisch durchzusetzen und damit die Richtigkeit unserer Marschrichtung zu bestätigen.

Neben der Anordnung 100 stehen weitere Dokumente zur Verfügung, die den Funktionären zeigen, wie die Komplexität des Ausbildungsprozesses zu gestalten ist. Eines dieser Dokumente ist das „vorläufige Material über die vormilitärische Ausbildung und die wehrsportliche Tätigkeit der GST“. Hier ist prinzipiell die Gestaltung der zwei Seiten unserer Aufgabe – die vormilitärische Ausbildung und die wehrsportliche Tätigkeit – in all ihren Zusammenhängen dargelegt.

Weitere Dokumente sind die Programme für die Ausbildung der Tastfunker sowie der Fernschreiber für die Laufbahnen in der NVA. Diese Programme sind verbindlich für die vormilitärische Ausbildung der Jugendlichen im vorwehrrpflichtigen Alter. Dazu gehört noch das Programm der vormilitärischen Grundausbildung. Diese Materialien gilt es gut zu studieren und zu durchdenken, damit ihr Inhalt und ihr Anliegen vor allem von den Funktionären und Ausbildern in ihrer Gesamtheit richtig erfaßt werden, denn erst dann werden wir in die Lage versetzt, den

Mitgliedern den Umfang unserer Aufgabe klarzumachen.

Zur Orientierung sollen einige Aspekte genannt werden, die neu sind und besondere Beachtung verlangen.

– Das Ausbildungsjahr beginnt im September und endet im August des folgenden Jahres. Diese Tatsache verlangte bereits ein Umdenken in der gesamten Vorbereitung des neuen Ausbildungsjahres. Die Zweckmäßigkeit des neuen Termins hatte und hat natürlich bestimmte Konsequenzen in der Führungs- und Leitungstätigkeit mit sich gebracht. In diesem Zusammenhang ergibt sich eine weitere Besonderheit da-

besonders bedeutsam, weil die vormilitärische Grundausbildung und die Ausbildung für die Laufbahnen der NVA eine bestimmte Zeit parallel laufen.

– Zur effektivsten Nutzung der Nachrichtentechnik, die – begonnen im Ausbildungsjahr 1969/70 – laufend modernisiert wird, ist eine Konzentration an den Kreisausbildungszentren und Stützpunkten unerlässlich. Damit kommt der Funktion des Leiters des Ausbildungszentrums in bezug der materiell-technischen Sicherstellung eine wichtige Aufgabe zu. Bei der Planung des Einsatzes der Nachrichtentechnik ist in erster Linie die Sicherstellung der Ausbil-

In bezug auf die materielle Sicherstellung, hat der Leiter des Kreisausbildungszentrums eine wichtige Aufgabe zu erfüllen



Foto: Ende

durch, daß das Wettkampffahr und die Schulbeschickung terminlich mit dem Kalenderjahr zusammenfallen. Diese Tatsache ist objektiv begründet und bedarf einer zielstrebigen Planung.

– Die Erfüllung der Hauptaufgabe und die wehrsportliche Tätigkeit sind zwei Aufgaben, die sich unbedingt gegenseitig ergänzen müssen. Deshalb ist die Zusammenarbeit des Kreisausbildungsleiters für Nachrichtenausbildung mit dem Vorsitzenden der Kommission Nachrichten unerlässlich, ja notwendig.

– Die Ausbildungsprogramme sind ab 1. September 1969 verbindlich für die Tastfunk- und Fernschreibausbildung. In Verbindung mit den gültigen Regeln des Betriebsdienstes und der methodischen Anleitung sind sie unbedingt durchzusetzen und als Minimalforderungen zu betrachten, wobei immer davon ausgegangen werden muß, hohe Qualität zu „produzieren“.

Wichtig bei der Planung der Ausbildung ist, das im jeweiligen Programm enthaltene „Schema für den Ablauf der Ausbildung“ genau zu durchdenken. Das ist in der Nachrichtenausbildung

für die Laufbahnen der NVA zu gewährleisten, wobei die Wettkampftätigkeit nicht am Rande behandelt werden darf.

– Durch die Eingliederung der Kameraden im vorwehrrpflichtigen Alter (16 bis 18 Jahre) in Ausbildungseinheiten bedarf es großer Anstrengung, für die Ausbildungseinheiten auch die notwendige Zahl von Ausbildern zu garantieren, die gleichzeitig den qualitativ höheren Anforderungen entsprechen. Genaue Analysen über den Bedarf, über Planung langfristiger Qualifizierungsmaßnahmen und Durchführung von Lehrgängen mit hohem Niveau sind dazu notwendig.

Bei der gesamten Tätigkeit der Kameraden ist davon auszugehen, daß jede schöpferische Leistung politisch-ideologische Klarheit voraussetzt. Die politisch-ideologische Überzeugung muß alle Bereiche der Arbeit, vor allem die vormilitärische Ausbildung und den Wehrsport durchdringen.

Reichardt

Leiter der Abteilung  
Nachrichtenausbildung

# Meilensteine unserer Rundfunk- und Fernsehindustrie

Großartige Leistungen vollbracht haben die Werktätigen der Rundfunk- und Fernsehindustrie in den 20 Jahren unserer Deutschen Demokratischen Republik. Diese Leistungen dokumentieren sich nicht nur in den Empfangsgeräten mit Weltniveau, sondern vor allem auch darin, wie gut wir die technologischen Prozesse beherrschen. Beachtung in aller Welt findet immer wieder der hohe Grad der Standardisierung, den unsere Empfangsgeräte-Konstruktionen auszeichnen. Wie es in den Anfangsjahren aussah, soll unsere kleine Rückblende zeigen.

Technische Messe 1949 in Leipzig. Die Zeit der „Kompensationen“ war endgültig vorbei. Die gesamte Elektro- und Nachrichtentechnik umfaßte damals eine Ausstellungsfläche von 5398 m<sup>2</sup> mit 302 Ständen. Originelle Exponate waren der drehbare Zwergsuper der Fa. Alfa-Radio KG., Olbernhau (Sa.), und der „lönende Tisch“ der Nordfunk-GmbH., Dömitz (Meckl.). Als Vorläufer der gedruckten Verdrahtung zeigte bereits 1948 HESCHO, Hermsdorf (Thür.), einen Einkreiser mit Keramikchassis und eingelöteter Starrverdrahtung. Aber 1949 ist man beim Keramikchassis wieder zur üblichen Drahtverbindung übergegangen, weil die Sache zu teuer wurde.

Die Überraschung von 1950 war der legendäre Einkreiser 1 U 11, mit der dafür entwickelten Röhre UEL 51 und der Permeabilitätsabstimmung für 3 Wellenbereiche. Folgende Tatsache werden viele nicht wissen, der erste deutsche Nachkriegs-Fernsehempfänger wurde von einer DDR-Firma produziert (SAG Sachsenwerk Radeberg). Auf der Frühjahrsmesse 1951 wurde erstmals der Typ „Leningrad“ in Betrieb gezeigt. Das Gerät besaß eine 9-Zoll-Bildröhre und ein Rundfunkempfangsteil. Die neuen Rundfunkempfänger waren für den UKW-Empfang ausgerüstet, allerdings noch mit einfachen Empfangsschaltungen. Neu war auch das Magnetbandgerät „BG 19“ von RFT. Die GNOM-Röh-

renserie war ein Fehlschlag, und die Produktion wurde bald eingestellt.

Das Jahr 1952 ist deshalb bemerkenswert, weil im Juli erstmals die Fachzeitschrift für Radio, Fernsehen und Elektroakustik „Deutsche Funktechnik“ (heute „radio, fernsehen, elektronik“) erschien. Dazu im Oktober die Zeitschrift „Sport und Technik“, aus der später unsere Zeitschrift „FUNKAMATEUR“ hervorging. Zur Frühjahrsmesse wurde neben verbesserten Rundfunkempfängern auch der erste DDR-Fernsehempfänger vom Typ „Rembrandt“ (VEB Sachsenwerk Radeberg) ausgestellt, bestückt mit 22 Röhren und einer 12-Zoll-Bildröhre. Der erste Koffereempfänger war der Typ „6 D 71“ des

VEB Stern-Radio Berlin. Zum Jahresende, genau am 21. 12. 1952, erfolgte der offizielle Start des Deutschen Fernsehfunks. 1953 gab es keine herausragenden Neuheiten, wenn man von dem „Schlager“ des aufsetzbaren Magnettongerätes „Toni“ absieht, das in Verbindung mit einem Plattenspieler funktionierte. Und der von den Funkwerkstätten Bernburg (Saale) gezeigte Allwellenempfänger Typ „DSS-53“ ist mit „einem an den Geldbeutel des KW-Amateurs angepaßten Preis“ nie produziert worden.

1954 war der Start des ersten DDR-Transistors, der vom VEB Werk für Bauelemente Teltow entwickelt worden war. Dabei handelte es sich um einen

Tabelle 1  
DDR-Produktion

| Jahr | Rundfunk-<br>empfänger | Fernseh-<br>empfänger |
|------|------------------------|-----------------------|
| 1950 | 277 258                | —                     |
| 1951 | 548 231                | —                     |
| 1952 | 626 243                | 33 000                |
| 1953 | 728 227                | 38 301                |
| 1954 | 856 109                | 40 565                |
| 1955 | 724 059                | 38 610                |
| 1956 | 652 992                | 55 358                |
| 1957 | 663 650                | 108 800               |
| 1958 | 718 211                | 180 038               |
| 1959 | 857 015                | 289 736               |
| 1960 | 809 582                | 416 490               |
| 1961 | 796 112                | 373 960               |
| 1962 | 1 075 370              | 401 189               |
| 1963 | 772 961                | 679 963               |
| 1964 | 626 596                | 591 151               |
| 1965 | 808 008                | 536 741               |
| 1966 | 900 751                | 561 561               |
| 1967 | 932 009                | 474 057               |

Tabelle 2  
Produktion pro 10000 der Bevölkerung (1966)

| Land           | Rundfunk-<br>empfänger | Fernseh-<br>empfänger |
|----------------|------------------------|-----------------------|
| DDR            | 628                    | 329                   |
| Bulgarien      | 223                    | 108                   |
| CSSR           | 211                    | 160                   |
| Polen          | 197                    | 130                   |
| Rumänien       | 170                    | 65                    |
| UdSSR          | 251                    | 189                   |
| Ungarn         | 246                    | 292                   |
| DDR            | 640                    | 317                   |
| Frankreich     | 186                    | 267                   |
| Großbritannien | 288                    | 251                   |
| Italien        | 304                    | 238                   |
| Österreich     | 396                    | 241                   |
| Japan          | 2559                   | 572                   |

(Zahlen für DDR von 1963)  
Der erste volltransistorisierte Koffersuperhet unserer volkseigenen Industrie war der „Stern 2“ des VEB Stern-Radio Rochlitz für die Bereiche K-M-L (1960)





Der „Luxus-Musikschrank“ vom Rundfunkwerk SONATA, Halle (S.). Unsere Mädchen hatten damals für den Rock den doppelten Stoffverbrauch (1956)



Der nie produzierte „Fahrradempfänger“ des VEB Stern-Radio Staßfurt. Bei diesem Gerät sollte eventuell die Stromversorgung mit dem Dynamo erfolgen (1954)



Die Musiktruhe „Sinfonie II“ des VEB Stern-Radio Staßfurt besaß einen Superhet mit UKW-Bereich und 5 Klangtasten sowie einen 10-Platten-Wechsler (1956)

Spitzentransistor mit 10 mW Verlustleistung. Das Angebot an Rundfunkempfängertypen war gewaltig angewachsen, so daß etwa 55 Typen produziert wurden. Sogar die Produktion eines „Fahrradempfängers“ trat auf den Plan, wurde aber nicht verwirklicht. Für die Rundfunk- und Fernsehempfänger des Jahrgangs 1955 verstärkte sich der

Übergang zur Miniaturröhre, dafür wurden die Musikschränke noch wuchtiger („Tannhäuser“ vom VEB Stern-Radio Staßfurt, mit einer Eigenmasse von 116 kg!).

Neue, moderne Gehäuseformen bestimmten 1956 vor allem das Aussehen der Rundfunkempfänger. Das erste Gerät in dieser Art war der Typ „Undine II“ des VEB Elektroapparatewerke Treprow. Gezeigt wurden auch die ersten Flächentransistoren vom Typ OC 810. Das erste Gerät mit einer solchen Transistorbestückung war die 1957 gezeigte Hörhilfe „Tonor“ des VEB Funkwerk Kölleda. 1957 begann auch unser großes Fernsehgerätewerk Staßfurt mit der Serienproduktion von Fernsehgeräten („Iris 12“ und „Iris 17“). Heute werden dort fast 500 000 Fernsehgeräte jährlich produziert. Die bisherige Hauptverwaltung RFT wird 1958 aufgegliedert in die drei VVBs

VVB RFT Bauelemente und Vakuumtechnik,

VVB RFT Nachrichten- und Meßtechnik und

VVB RFT Rundfunk und Fernsehen.

Damit wurde eine Verbesserung und Vereinfachung der Leitung der Industrie erreicht. Favorit des Messejahres 1958 war der Kofferempfänger „Stern I“ vom VEB Stern-Radio Rochlitz, dessen NF-Teil volltransistorisiert war, und bei dem ein Transverter die Anodenspannung für die Batterieröhren erzeugte. Das weit wichtigere Ereignis allerdings waren die Muster der ersten gedruckten Schaltungen, die der VEB Elektrogerätewerk Gornsdorf bescheiden in einer Vitrine zeigte. Und zur Herbstmesse 1959 erschien dann der erste volltransistorisierte Taschenempfänger, den wohl jeder unserer Leser unter dem Namen „Sternchen“ kennt. Ihm folgten weitere Transistor-Taschen- und Transistor-Kofferempfänger, und heute auch volltransistorisierte, netzbetriebene Rundfunkempfänger.

Ing. Schubert

Tabelle 3

DDR-Export von Rundfunkempfängern

| Jahr | Stück   | Anteil an der Produktion in % |
|------|---------|-------------------------------|
| 1960 | 151 300 | 18,7                          |
| 1962 | 197 100 | 18,3                          |
| 1963 | 236 500 | 30,6                          |
| 1964 | 256 700 | 41,0                          |
| 1965 | 279 900 | 31,6                          |
| 1966 | 282 500 | 31,4                          |
| 1967 | 283 300 | 31,0                          |

Tabelle 4

Bestand pro 100 Haushalte in der DDR

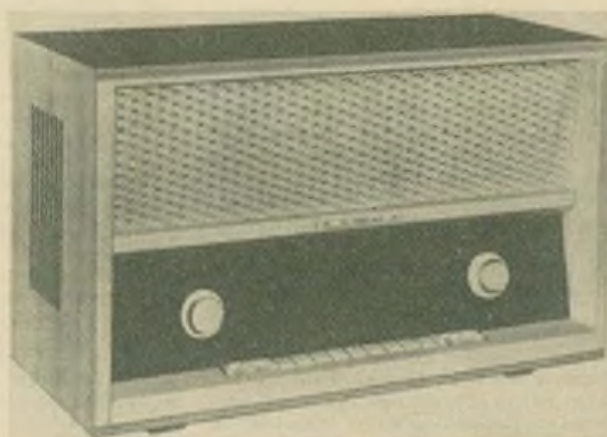
| Jahr | Rundfunkempfänger | Fernsehempfänger |
|------|-------------------|------------------|
| 1963 | 80,4              | 35,8             |
| 1964 | 80,7              | 42,2             |
| 1965 | 86,5              | 48,5             |
| 1966 | 87,3              | 61,0             |
| 1967 | 89,3              | 60,0             |

Tabelle 5

Empfangsereignisse pro 1000 der Bevölkerung (1966)

| Land           | Rundfunk | Fernsehen |
|----------------|----------|-----------|
| DDR            | 311      | 211       |
| Bulgarien      | 260      | 35        |
| CSSR           | 263      | 167       |
| Polen          | 176      | 80        |
| Rumänien       | 153      | 37        |
| UdSSR          | 329      | 82        |
| Ungarn         | 241      | 98        |
| DBR            | 301      | 210       |
| Frankreich     | 182      | 133       |
| Großbritannien | 300      | 251       |
| Italien        | 208      | 117       |
| Österreich     | 237      | 98        |
| Japan          | 24       | 195       |

Immer mehr setzen sich moderne Gehäuseformen durch, das Foto zeigt den „Juwel II“, ein 8 11-Kreis-Superhet aus dem VEB Stern-Radio Rochlitz (1957)



# Aktuelle Information

## AUS DER DDR

### Erfolgreiche Zusammenarbeit

Sehr positive Ergebnisse in der Zusammenarbeit mit der Sowjetunion auf dem Gebiet der Einfuhr von Taschenrechnerempfindern und den Abschluß wichtiger langfristiger Verträge brachte eine von Vertretern des Industriezweiges Rundfunk und Fernsehen, des AHB Heim-Electric und des Zentralen Warenkontors Technik in die Sowjetunion durchgeführte Reise. So werden in diesem Jahr noch zusätzlich 40 000 TT-Geräte importiert werden. Damit wurde in der entsprechenden Position des Handelsabkommens mit der UdSSR ein fast 140prozentiger Vertragsstand erreicht. In diesem Zusammenhang verdient auch der Abschluß eines bis 1975 laufenden Vertrages zur Lieferung von Batterien besondere Erwähnung. Bereits jetzt hat die VVB RFT Rundfunk und Fernsehen ihren Importplan mit der Sowjetunion hinsichtlich der Planfestlegungen übererfüllt. Für 1970 wurden feste Vereinbarungen für die Einfuhr von drei sowjetischen Gerätetypen abgeschlossen und somit auch für das nächste Jahr ein hoher Import-Vertragsvorlauf sichergestellt.

Hervorzuheben ist der Abschluß eines langfristigen, von 1971 bis 1975 laufenden Vertrages mit dem sowjetischen Außenhandelsunternehmen Muhrpriborintorg Moskau, der die Lieferung von jährlich mindestens zwei Gerätetypen in die DDR vorsieht. Damit konnte die VVB als eine der ersten in der Republik die Forderung nach langfristigen Verträgen, auch auf dem Gebiet der technischen Konsumgüter, voll verwirklichen.

### Daten-Fernübertragung

Die aus einem Schrank der Schranktypenreihe Robotron 300 (enthaltend Anpassungsgerät, Blockspeicher, Steuerzentrale, Codierung-Codeprüfung, MODEM, Stromversorgung) und einem Steuer-tableau bestehende Datenfernübertragungsanlage DFE 550 ermöglicht die Datenübermittlung zu einer entfernten Gegenstelle über Fernsprechnetze im Off-line- und On-line-Betrieb. Im Steuer-tableau sind alle für eine Übertragung benötigten Bedien- und Signalisierungselemente eingebaut, wobei ein Handapparat für die manuelle Herstellung der Verbindung vorgesehen ist. Die Übertragung erfolgt gesichert. Es können beliebige Daten im 5-, 6-, 7- oder 8-Kanal-Code übertragen werden. Die maximale effektive Übertragungsgeschwindigkeit liegt bei 150 Zeichen/s und ist unabhängig vom zugrunde liegenden Code. Als Ein- bzw. Ausgabe-gerät dienen die Zentraleinheit des Robotron 300 mit Lochbandleser 0...1000 Z/s bzw. Lochbandstanzer 0...150 Z/s.

Mit diesem Gerät erfolgte die Datenfernübertragung Leipzig-Moskau-Leipzig am 2. März.

### Daten-Fernübertragung

Der Werkzeugmaschinenbau unserer Republik hatte auf seiner diesjährigen Ausstellung in Poznań ein Programmierbüro eingerichtet. Ausgehend von der Werkstückzeichnung, wurde in diesem Büro ein Quellenprogramm erarbeitet und mit Hilfe eines Organisationsautomaten in Lochstreifenform an das Rechenzentrum nach Karl-Marx-Stadt übermittelt, wo neben dem „Robotron 300“ auch der polnische Elektronenrechner „Odra 1204“ eingesetzt ist. Die im Rechenzentrum ermittelten Daten wurden mit großer Sicherheit per Lochstreifen auf die in Poznań ausgestellten numerisch gesteuerten Werkzeugmaschinen übertragen.

### Computer als Prüfer

Mit der rationelleren Gestaltung des mündlichen Prüfungswesens unter Nutzung der elektronischen Datenverarbeitung beschäftigte sich eine Arbeitsgruppe von Studenten der Sektion Mathematik der

Friedrich-Schiller-Universität Jena. Während die mündlichen Prüfungen in der herkömmlichen Form einen erheblichen Zeitaufwand für die Prüfenden erfordern, sucht die studentische Arbeitsgruppe nach Wegen, um das Leistungsvermögen der Studenten mit Hilfe von Rechenanlagen zu ermitteln. Auf der Grundlage gespeicherter Informationen wählt die Anlage Fragen aus, die der individuellen Leistung des Studenten vor und während des Prüfungsvorganges angepaßt sind. Das Antwortprinzip, an dem ebenfalls gearbeitet wird, soll eine differenzierte Wertung nach den Kriterien „richtig“, „halbrichtig“ und „falsch“ erlauben. An Hand der Schwierigkeit der Fragen und der Qualität der Antworten errechnet die Anlage die Endnote. Der Einsatz des „Elektronengehirnes“ ermöglicht es, die persönliche Leistung von 15 bis 20 Studenten parallel festzustellen und zu werten.

### TZ 807 aus Källeda

Die Tischzentrale TZ 807 des VEB Funkwerk Källeda dient zum Aufbau von ELA-Anlagen der 1-V-Technik und ermöglicht u. a.: die Mischung von neun Eingängen über Einzel- und Summenpegelsteller, den Betrieb mit zwei verschiedenen Programmen über zwei Summenkanäle, den Anschluß bis zu drei Kommando-Schalt- und Sprechstellen KS 829, eines Leistungsverstärkerbauteils und von 16 Übertragungsleitungen zum Betrieb von Endstellen oder Unterzentralen, die Aufnahme und Wiedergabe auf Magnettongeräte, die Wiedergabe von Schallplatten.

Der Lautsprecher 112 KM des VEB Elektroakustik Leipzig ist im Verlauf seiner Übertragungskurve durch Betonung des mittleren Hörbereichs (320...3800 Hz) besonders auf die Erfordernisse von Hör-Rundfunkempfängern mit kleinsten Abmessungen abgestimmt. Die Klemmpflichtigkeit liegt mit etwa 6 bis 8 V<sub>VA</sub> für Lautsprecher dieser Größe relativ hoch. Der Korbdurchmesser beträgt 65,9 mm bei 22,5 mm Einbauleiste. Der Lautsprecher hat einen Nennscheinwiderstand von 15  $\Omega$  und eine Nennbelastbarkeit von 0,25 VA. Zu dem Grundtyp 112 KM können noch Impedanzvarianten treten.

### Funk-Kräder

Seit einiger Zeit sind Leipzigs Volkspolizisten mit Funk-Krädern ausgerüstet. Auf den modernen, mit Sprechfunkgeräten versehenen Motorrädern vom Typ „MZ 250“ können sich die „Weißen Mäuse“ sowohl miteinander als auch mit ihrer Leitstelle verständigen. Die Reichweite der Geräte beträgt 3 km. Es ist vorgesehen, die Funk-Kräder vornehmlich zur Erhöhung der Verkehrssicherheit einzusetzen. Leipzig ist die erste Stadt der DDR, in der Funk-Kräder im Einsatz sind.

### Neue Aufnahmeanlage

Für den Einsatz in Rundfunk- und Fernsehstudios sowie in Schallplatten-Aufnahmestudios wurde von der Thuro KG, Berlin, die neue Studio-Magnetband-Anlage T 200 entwickelt. Bei Verwendung des Cutterkopftägers T 175 ist ein Cuttern durch Rangieren und Vor-Kopfsplatt-Schneiden möglich. Die Bandgeschwindigkeiten betragen 38,1 und 19,05 cm/s oder 19,05 und 9,5 cm/s.

### Drahtlose Personenrufanlage

Die drahtlose Personenrufanlage PRA 300 der PGH Radio und Fernsehen, Karl-Marx-Stadt, arbeitet nach dem Induktionsprinzip. Bis zu 50 Teilnehmer können selektiv angerufen werden. Die Schleifenlänge beträgt 800 m je Endstufe. Die quartzgesteuerten Frequenzen für den Selektivruf sind 30...45 kHz.

### Zentrales Servicebüro

Ein Beispiel guter Gemeinschaftsarbeit im Berliner Handwerk gibt die vor einem Jahr gebildete Ver-

sorgungsgruppe Fernsehreparaturen. Unter Leitung des VEB „Elektroakustik Berlin“ entstand ein zentrales Servicebüro in der Erich-Weinert-Straße 140, über das binnen 48 Stunden Fernsehreparaturen erledigt werden. Das ist ein Beitrag der Berliner Handwerker, in diesem Jahr ihre Leistungen erstmals über die Milliardengrenze hinaus zu steigern.

### Marmor für Berliner Fernsehturm

Dekorative Marmorplatten in verschiedenen Farbtönen liefert der VEB Saalburger Marmorwerke zur Ausstattung mehrerer Bauwerke im Berliner Stadtzentrum. So werden Fußböden und Innenwände des Fernsehturms mit Saalburger Marmor gestaltet.

### DDR - Mitglied der Weltenergiekonferenz

Als Mitglied der Weltenergiekonferenz ist die DDR auf der diesjährigen Tagung des internationalen Exekutivrates dieses Gremiums aufgenommen worden. Von der überwiegenden Mehrheit der 50 Länder, die an der Tagung Anfang Juni in Ankara teilnahmen, wurde die Aufnahme der DDR begrüßt. Die Tagung, an der unter anderem Vertreter aus der UdSSR, den USA, Bulgarien und Großbritannien teilnahmen, befaßte sich hauptsächlich mit wissenschaftlich-technischen Problemen.

### Automatisierungssysteme der Zukunft

Zu den 24 Teilnehmerstaaten der internationalen Fachmesse „Automatisierung 69“ in Moskau zählte die DDR als zweitgrößter Aussteller der sozialistischen Länder eine bereits auf der Leipziger Frühjahrsmesse vorgestellte Datenfernübertragungsanlage, die das Moskauer Programmierungsbüro mit dem Rechenzentrum der VVB Werkzeugmaschinen in Karl-Marx-Stadt täglich bis zum Abschluß der Ausstellung verband. Diese Datenfernübertragungsanlage sowie ein weiteres Programmierzentrum des DDR-Werkzeugmaschinenbaus standen ständig im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit. Zum DDR-Angebot gehörten außerdem das im RGW abgestimmte System „Ursamat“ und numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen. 16 Neuentwicklungen stellte die DDR vor. Am Tag der DDR informierten sich über 150 Journalisten auf einer Pressekonferenz vom Leistungsstand der DDR auf dem Gebiet der Automatisierung. Von der sowjetischen Allunions-Handelskammer wurden 57 Ehrendiplome für hervorragende Erzeugnisse an Betriebe, Kombinate und Institute der DDR übergeben. Im Rahmen der engen Zusammenarbeit DDR-UdSSR wurden mit sowjetischen Außenhandelsvereinigungen langfristige Export- und Importverträge im Werte von rund 55 Millionen Rubel für gegenseitige Lieferungen von elektronischen Geräten, Gerätesystemen und Ausrüstungen abgeschlossen.

### Nutzbringende Operationsforschung

Die Halle der Wissenschaft auf der agra 1969 war mit einer Vielzahl elektronischer Geräte, Modellen der Prozeßsteuerung, der Information und anderer Leitungs- und Planungsmethoden ausgestattet und vermittelte ein eindrucksvolles Bild nutzbringender Wissenschaft in der Landwirtschaft. Fritz Wolt, Vorsitzender der LPG Görzig (Bez. Halle), veranschaulichte dort, wie in seiner Kooperationsgemeinschaft die Operationsforschung und die elektronische Datenverarbeitung Einfluß auf die Entwicklung einer wissenschaftlichen Leitung nimmt und das schöpferische Denken der Menschen fördern hilft. In den letzten drei Jahren wurde durch die enge Zusammenarbeit der Genossenschaften dieser Kooperationsgemeinschaft eine Steigerung der Bruttoproduktion um 60 Prozent erreicht. Die Gewinne stiegen und damit auch die Einnahmen der Mitglieder.

# Ein Nachhallgerät für den Niederfrequenzamateur

B. SCHULZE

Künstlicher Nachhall ist ein beliebtes Gestaltungsmittel der Niederfrequenztechnik geworden. Für den Amateur eröffnet sich hier ein weites Experimentierfeld. In [1] wird ein Verfahren mit einem Tonbandgerät angegeben.

Die Industrie bietet nach diesem Prinzip arbeitende Geräte an. Diese Geräte arbeiten mit endlosem Band und verschiebbaren Echoköpfen.

Der Verfasser verwendet ein Nachhallgerät mit einer Wendelfeder als Herzstück. Dieses Gerät hat sich bei einer Musikkapelle und im Heimstudio seit mehreren Jahren bewährt. Das Prinzip ist einfach. Es ist bekannt, daß sich mechanische Wellen in festen Körpern bedeutend langsamer ausbreiten als elektrische Wellen. Eine vorgegebene Verzögerung ist also mit mechanischen Wellen nach kürzeren Ausbreitungswegen zu erreichen.

## Aufbau

Zum Umwandeln der elektrischen Wellen in mechanische wird das Magnet-system eines Freischwinger-Lautsprechers benutzt. An die Zunge wird ein Haken angelötet und das eine Ende der Schraubenfeder eingehängt. Die Rückwandlung in elektrische Wellen geschieht in einer mit einem Kristall-Abtastsystem versehenen OB-Hörkapsel.

Auf die eine Seite der Membran wird ein Bügel für die Wendelfeder gelötet. Auf der anderen Seite der Membran wird die Abtastspitze mit der Membran verlötet. Den Aufbau der veränderten OB-Hörkapsel zeigt Bild 1 und den Aufbau der gesamten Einrichtung Bild 2. Der Verfasser schließt das Freischwingersystem an den Ausgangstransformator eines vorhandenen Verstärkers an. Das verzögerte Signal wird einem Verstärker nach [3] zugeführt.

Diese Anordnung reicht für ein Heimstudio völlig aus. Eine andere Möglichkeit der Weiterverarbeitung des ver-

Bild 1: Aufbau des Abnahmesystems

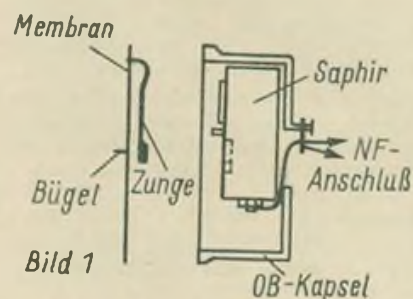


Bild 1

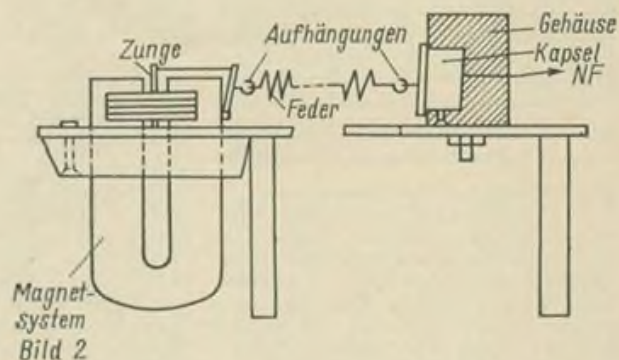


Bild 2

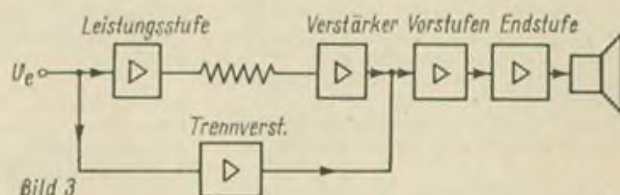


Bild 3

Bild 2: Aufbau des gesamten Nachhallgerätes

Bild 3: Einschaltung des Nachhallgerätes in ein Verstärkerzeug

hallten Signals besteht in der ebenfalls erprobten Anordnung nach Bild 3: das Eingangssignal gelangt über einen kleinen Leistungsverstärker zum Nachhallgerät und dann zum Leistungsverstärker. Gleichzeitig gelangt das Eingangssignal über einen Trennverstärker zum Leistungsverstärker [2]. Die vom Verfasser verwendete Anordnung hat sich auch bei größeren Verstärkeranlagen als besser erwiesen. Zu beachten ist, daß die Feder an der Anodenspannung des Verstärkers für das unverzögerte Signal liegt.

Die Wendelfeder wurde aus Federstahldraht selbst angefertigt. Nach mehreren Experimenten wurde mit folgender Feder der beste Erfolg erzielt:

- 1 mm Drahtdurchmesser,
- 12 mm Federdurchmesser,
- 505 mm Federlänge im ungespannten Zustand,
- 3 mm Steigung.

Die Feder wird so aufgehängt, daß sie leicht gespannt ist (525...530 mm).

Durch unterschiedliche Dehnung der Feder (bis 640 mm), kann der Nachhall variiert werden. Um dies im Betrieb zu verwirklichen, wurde die veränderte OB-Hörkapsel gleitend angeordnet.

Die mit der beschriebenen Anlage erzielten Erfolge sind zwar nicht mit denen einer industriell gefertigten nach dem gleichen Prinzip arbeitenden Anlage vergleichbar, reichen aber für ein Heimstudio aus. Dem ernsthaften Amateur bieten sich noch Verbesserungsmöglichkeiten.

## Literatur

- [1] Jakubasch, H.: „Tonbandgeräte selbstgebaut“, Der praktische Funkamateure, H. 2, S. 22 und S. 23
- [2] Streng, K. K.: „NF-Verstärker mit Transistoren“, Elektronisches Jahrbuch 1967, Deutscher Militärverlag, Berlin 1966, S. 61-64
- [3] Schubert, K.-H.: „Miniaturreöhren und ihre Schaltungstechnik“, Der praktische Funkamateure, H. 13, S. 58
- [4] Monse, H. R.: „Ein universell verwendbarer Mischpultverstärker“, radio fernsehen elektronik, 17 (1968) H. 14, S. 445 und 446

# Umbau des Empfängers „Selga“ für Kurzwellenempfang

Der im Fachhandel angebotene sowie- tische Transistor-Taschenempfänger „Selga“ wurde schnell beliebt. Er ist für den Mittel- und Langwellenempfang geeignet. Viele Besitzer interessieren sich aber für den Kurzwellenempfang anstelle des Langwellenempfangs und möchten das Gerät dafür umbauen.

Der Umbau ist eine kleine Mühe und ohne Transistoraustausch ausführbar.

Das Schaltbild veröffentlichten wir im Heft 5/1968, es liegt auch jedem Gerät bei. Änderungen werden lediglich an der Langwellen-Oszillator- und an der Langwellen-Eingangsspule vorgenommen. Zuerst werden Eingangs- und Oszillatorspule abgelötet. Im Bild 1 sind die Plätze der Trimmer und der Spulen des ausgebauten Gerätes eingezeichnet, die Bauteile für Langwelle sind durch verstärkte Linien hervorgehoben. Beim Auslöten müssen wir darauf achten, daß die identischen Anschlüsse für die Mittelwellenspule nicht entfernt werden. Als nächsten Schritt lösen wir die Oszillatorspule mittels Erwärmung von den Spulenfüßen. Bei dieser Tätigkeit ist größte Vorsicht geboten, da die Polystyrolspulenkörper unter Erwärmung leicht deformieren.

Dann befreien wir die Spulenkörper von den überflüssigen Windungen, danach erfolgt das Neuwickeln laut der Angaben in Bild 2 und Bild 3. Wichtig ist die Wicklungsrichtung sowie das richtige Festlegen von Anfang und Ende der Windungen, wie aus den Bildern gut ersichtlich ist.

Es ist vorteilhaft, die Antennen- bzw. Eingangsspule mit Lack am Körper zu befestigen, desgleichen wird auch der Ferritantennenstab durch Betropfen mit Bienenwachs gegen Verrutschen gesichert. Die Drahtenden binden wir gründlich, aber vorsichtig durch

„Schnelllöten“ an den entsprechenden Spulenfuß. Das Einlöten der Oszillatorspule geschieht auf die gleiche Weise wie der Ausbau, die Spulenfüße werden schnell nacheinander erwärmt.

Als folgenden Schritt entfernen wir den überflüssigen Paddingkondensator für Langwelle, seinen Platz nimmt eine Drahtbrücke ein (in Bild 1 durch eine gestrichelte Linie gekennzeichnet). Eine Lösungsmöglichkeit für die Umschaltung des Eingangskreises ergibt sich, indem wir in den Wellenschalter einen zusätzlichen Kontakt einbauen (in Bild 1 mit 9 gekennzeichnet) und diesen Punkt mit der heißen Seite des Mittelwellen-Eingangskreistrimmers verbinden. Bei dieser Methode schließt der Wellenschalter bei Kurzwellenempfang die Mittelwellen-Eingangsspule kurz.

Der Einbau des Kontaktes in den Wellenschalter geschieht jeweils nach den individuellen Möglichkeiten. Ich benutzte dafür ein dünnes Kupferblechstückchen.

Der Umbau ist damit beendet, und es folgt der Abgleich. Bei eingedrehtem Drehkondensator wird der Ferritkern der Oszillatorspule soweit nach innen gedreht, bis ein starkes Zischgeräusch andeutet, daß sich die Differenz der Frequenzen des Eingangs- und des Oszillatorkreises der Zwischenfrequenz nähert. Dann wird der Drehkondensator vollständig herausgedreht und mit dem Trimmer eine Station bekannter Frequenz eingestellt und auf Maximum abgestimmt. Der Drehkondensator wird wieder eingedreht und eine auf der Skala bekannte Station eingestellt. In dieser Stellung wird erneut mit dem Oszillatorkern abgestimmt. Dann aber mit ausgedrehtem Trimmer. Bei zweibis dreimaliger Wiederholung läßt sich

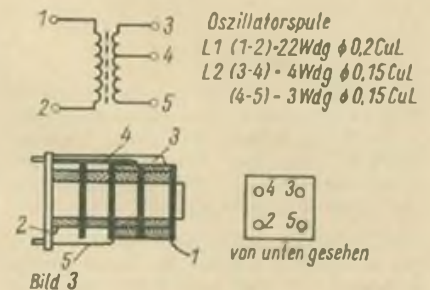


Bild 2: Spulendaten und Aufbau der Eingangskreis- und Oszillatorspule für KW

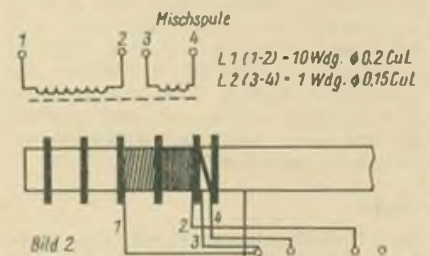


Bild 3: Spulendaten und Aufbau der Oszillatorspule für KW

der Abgleich leicht auch ohne Meßgeräte durchführen.

Natürlich ist das Abstimmen mit einem Signalgenerator viel schneller und einfacher zu bewerkstelligen. Ich führte den Umbau zweier Geräte durch, die jetzt im Kurzwellenbereich von 6...12 MHz einen einwandfreien Empfang ermöglichen. Die Umbauzeit für das zweite Gerät betrug zusammen mit dem Abstimmen 45 min. Der nicht zu komplizierte Abgleich lohnt die kleine Mühe, weil es im Kurzwellenbereich möglich ist, wesentlich mehr Sender zu empfangen als im Langwellenbereich.

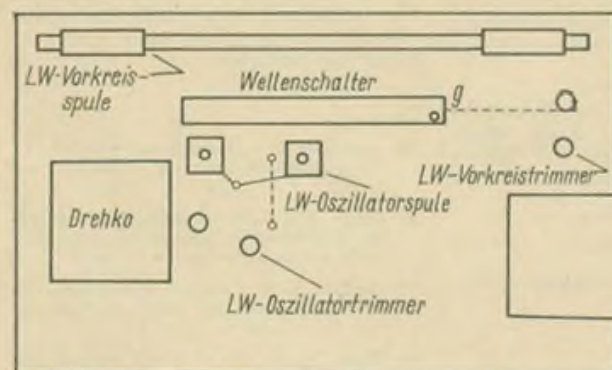
Die Ferritantenne des Gerätes kann man nur für den Empfang der stärkeren Stationen verwenden, besseren Empfang erhält man durch Anschließen eines etwa 1 m langen Drahtstückes. Dieses wird über einen Keramik-kondensator von 3 pF mit dem heißen Ende der Eingangsspule verbunden.

Bearbeitete Übersetzung eines Beitrages von L. Móczár aus der ungarischen Zeitschrift „Radiotechnika“, Übersetzer: J. Hermsdorf.

## Literatur

Anders, R.: Die Transistor-Taschenempfänger „Orbita“ und „Selga“, FUNKAMATEUR 16 (1967), H. 5, S. 243 und 244

Bild 1: Lage der Bauelemente auf der Chassisplatte



# Elektronische Scheibenwisch-Automatik

J. SCHULZE

Für einen Kraftfahrer ist meist das Hin- und Her des Scheibenwischers störend. Ist der Regen nicht stark (z. B. Niesel), dann wäre es nicht nötig, ununterbrochen zu wischen. Andererseits bringt das Wischen bei schwachem Regen den Nachteil mit sich, daß die Scheibe trocken wird und nun der Gummi auf der trockenen Scheibe entlangreißt, sich abnutzt und bleibende Spuren hinterläßt. Mit der folgenden Schaltung wird dieses Problem sehr gut gelöst. Der Scheibenwischer kann so eingestellt werden, daß er von selbst aussetzt, von selbst wieder beginnt und dies im fortwährenden Rhythmus wiederholt. Die Zeit des Wischens (Arbeitszeit) kann einmal nach Wunsch fest eingestellt werden, z. B. so, daß der Wischer ein- oder zweimal hin und her wischt. Die Zeit des Aussetzens der Wischbewegung (Pause) kann jederzeit durch Betätigung des Drehknopfes eines am Armaturenbrett befestigten Potentiometers eingestellt werden. So hat man die Möglichkeit, z. B. bei schwachem Schneefall aller 30...45 Sekunden die Scheibe selbsttätig wischen zu lassen. Ebenfalls kann man das bekannte Dauervischen einstellen. Die zwischen diesen zwei Extremfällen liegenden Zeiten sind stufenlos einstellbar.

Die Schaltung ist in Bild 1 gezeigt. Die Transistoren T2 und T3 arbeiten in einer bekannten Multivibratorschaltung. Eine Besonderheit dieses astabilen Multivibrators ist es, daß er unterschiedliche Schaltzeiten durch die verschiedene Dimensionierung von R1, R2, R3, R4, R5, C1 und C2 hat. Die Schaltzeiten berechnen sich für Arbeitszeit ( $t_1$ ) bzw. Pause ( $t_2$ ) zu:

$$t_1 \approx 0,7 (R_1 + R_2) C_1$$
$$t_2 \approx 0,7 (R_3 + R_4) C_2$$

Die nachfolgende Stufe mit dem Transistor T1 wird durch den Emittierstrom von T2 gesteuert. Dadurch, daß T2 und T3 wechselseitig durchgeschaltet sind, wird auch T1 im Rhythmus von T2 leitend gemacht und der durch T1 fließende Kollektorstrom  $I_c$  bringt das Relais zum Einschalten des Scheibenwischermotors.

In der nächsten Schaltperiode wird T3 leitend, T2 und damit auch T1 werden gesperrt, d. h., daß das Relais abfällt und der Scheibenwischermotor ausgeschaltet wird.

Der Widerstand R5 ist als Einstellregler ausgeführt und dient zur Wahl der Arbeitszeit. Diese kann zwischen 0,5 und 8 Sekunden eingestellt werden. Mit dem Potentiometer R3 ist die Zeit der Pause von 0,5 bis 45 Sekunden zu regeln.

Das Relais muß durch einen Strom  $I < 150$  mA geschaltet werden können, damit der Transistor T1 vom Typ mit  $I_{c\max} = 150$  mA sein kann, um einen billigen Basteltyp verwenden zu können. Weiterhin besteht für das Relais die Forderung, daß es einen Strom von

6...8 A schalten kann. Verwendet wurde deshalb ein im KFZ-Fachgeschäft erhältliches Relais für Signalhorn Typ Sr 64.2 für 12 V, Preis 5,70 M, mit einem ohmschen Widerstand von etwa 60 Ohm. Der Vorwiderstand  $R_v$  dient zur Einstellung des Kollektorstromes von T1. Er kann zwischen 10 und 30 Ohm schwanken und muß eine Belastbarkeit von 0,5 W haben. Durch  $R_v$  verursacht liegen über dem Relais nur noch etwa 8 V. Versuche haben ergeben, daß das Relais schon bei 7,5 V sicher schaltet. Alle diese Angaben gelten nur für die Batteriespannung  $U_B = 12$  V. Für den Fall  $U_B = 6$  V (z. B. Trabant) ist das gleiche Relais (6-V-Ausführung) zu verwenden. Allerdings muß dann T1

ein GC 301 sein, da ein Kollektorstrom von  $I_c = 300$  mA benötigt wird.  $R_v$  kann in diesem Fall entfallen.

Die Schaltung wurde auf eine Leiterplatte (63 mm  $\times$  32 mm) aufgebaut. Für die Anschlüsse des Potentiometers, der Batteriespannungszuführung und des Relais wurden Lötösen verwendet. Die Leiterplatte kann unter dem Armaturenbrett angebracht werden.

Zum Abschluß sei noch bemerkt, daß dieser elektronisch gesteuerte Zeitschalter auch vielseitig für andere Zwecke verwendet werden kann.

## Literatur

- [1] Jakubasch, H.: „Transistortechnik leicht verständlich“, Deutscher Militärverlag

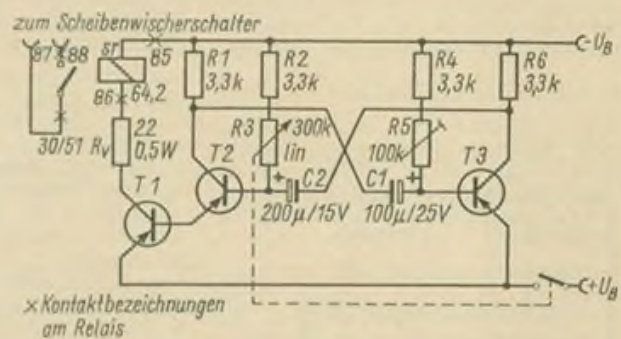


Bild 1: Schaltung der Scheibenwischer-Automatik. Alle Widerstände außer  $R_v$  sind 1/10-W-Typen, für T2 und T3 eignen sich Basteltypen. Bei der 12-V-Betriebsspannung kann T1 ebenfalls ein Basteltransistor sein. Bei 6 V entfällt  $R_v$ , T1 muß ein Transistor GC 301 sein

## Amateur-Skalen

Beim Selbstbau von Meßgeräten oder Rundfunkgeräten kann der Amateur selten auf fertige Skalen zurückgreifen, da sie in den seltensten Fällen seinen Wünschen entsprechen.

Man kann sie auf folgende Weise selbst herstellen: Die benötigten Punkte und Bezeichnungen werden maßstabgerecht auf ein Blatt Papier übertragen. Frequenzmarken sind z. B. so zu legen, daß auch die dazu gehörigen Zahlen Platz haben. Es ist nicht notwendig, jede Marke mit einer Zahl zu versehen, es genügen für Mittelwelle 3...4 Zahlen.

Benötigt wird nun eine Glas- oder Plexiglasscheibe, die etwas größer als die Aussparung in der Frontplatte ist. Bei Frontplatten aus Plaste ist eine Befestigung leicht mit Kleber bzw. Harz möglich. Die Scheibe wird einseitig mit Farbe beschichtet, die nach Trocknung nicht springen darf, z. B. Latex- oder Plakatfarbe. Zu empfehlen ist ein schwarzer Farbton mit weißem Hintergrund. Die Farbe wird mit einem Pinsel zwei- bis dreimal dünn aufgetragen. Sie darf nicht zu dickflüssig sein, damit keine Flecken durch schlechte Trock-

nung entstehen. Um zu prüfen, ob alle Stellen gleichmäßig beschichtet worden sind, wird die Platte gegen eine starke Lichtquelle gehalten. Durchschimmernde Stellen werden ausgebessert. Nach dem Trocknen werden auf die Farbe alle Bezeichnungen aufgetragen. Es ist dabei zu beachten, daß alles von rechts gelesen wird. Ist die Farbe wasserlöslich, so darf sie mit Fingern nicht berührt werden.

Mit einem scharfen Gegenstand oder einem angeschliffenen Schraubenzieher werden die einzelnen Linien, die mit dem Bleistift gezogen wurden, abgeschabt. Je nachdem, wie stark die Symbole werden sollen, muß mehrmals nachgezogen werden.

Sehr zu empfehlen für diese Arbeit sind die Schablonen für das Technische Zeichnen. Für die Zahlen und Buchstaben ist die Normschriftschablone zu empfehlen. Diese wird einfach auf die Scheibe gelegt. Mit einem Stichel werden die Zeichen umfahren. Die freigeschabten Stellen werden mit weißer Farbe hinterlegt. Durch die Skalenbeleuchtung werden sie mit beleuchtet. Die Skala selbst ist freizubehalten, da hier der Zeiger sichtbar sein muß.

D. Seylarth

# Ladegerät für Akkumulatoren mit Abschaltautomatik

B. SCHUCHARDT – P. STERZEL

## 1. Einleitung

Besonders in den Wintermonaten ist es von Vorteil, wenn man in gewissen Zeitabständen die Batterie nachladen kann. Diese Nachladung ist erforderlich, wenn die Batterie längere Zeit nicht benutzt wird oder infolge von Kälteeinwirkung zum Anlassen des Motors mehrmals gestartet wird. Erschwerend ist außerdem, daß im Stadtverkehr überwiegend Kurzstrecken gefahren werden, so daß der Ladungsverlust nicht durch Aufladung während des Betriebes ausgeglichen wird. Nachfolgend wird ein extrem einfaches Ladegerät beschrieben, das mit minimalem Kostenaufwand aufzubauen ist. Wahlweise kann zusätzlich in das Gerät eine Abschaltautomatik, die bei geladener Batterie anspricht, eingebaut werden.

## 2. Aufbau des Ladegerätes

Um die Kosten klein zu halten, wird eine Einweggleichrichtung gewählt (Bild 1). Dabei ist zu beachten, daß die Nennscheinleistung des Transformators etwa dreimal so groß sein muß wie die Ladeleistung.

Für eine 6-V-Batterie wird ein Ladestrom von  $I_L = 4$  A gewählt. Damit wird die Ladeleistung  $P_L \approx 25$  W. Der Transformator muß dann eine Nennscheinleistung von etwa  $S_{Tr} \approx 80$  VA haben.

Transformatoren dieser Größe werden im Handel in Form von Netztransformatoren, die für Rundfunkgeräte gedacht waren, billig angeboten. Sämtliche Wicklungen bis auf die Primärwicklung (Netzwicklung) werden abgewickelt.

Die Sekundärwicklung wird neu gewickelt. Die Sekundärspannung muß etwa 8,5 V im Leerlauf betragen. Soll eine 12-V-Batterie mit dem gleichen Trafo geladen werden, so muß die Sekundärspannung etwa 16 V betragen.

Der Ladestrom darf dann 2 A nicht übersteigen, damit die Transformator-Nennscheinleistung nicht überschritten wird. Der geringere Ladestrom ist ver-

tretbar, da die Ampere-Stunden-Zahl (Ah) für 12-V-Akkumulatoren geringer als für 6-V-Akkumulatoren ist.

Windungszahl und Drahtquerschnitt für verschiedene Transformatortypen sind der Tabelle 1 zu entnehmen [1].

Die Wahl der Einweggleichrichtung erspart die Investition einer zweiten Diode, was eine wesentliche Preisersparnis gegenüber dem geringen Mehrpreis des größeren Transformators bedeutet. Außerdem wird der Bauaufwand geringer.

Als Diode wird eine 10-A-Diode (Ge- oder Si-Diode) mit einem Kühlblech 100 mm × 100 mm × 1 mm Aluminium eingesetzt. Selbstverständlich sind auch die gelegentlich im Handel erhältlichen Kühlkörper verwendbar.

Die Diode wird auf das Kühlblech montiert. Bei Auslegung des Gerätes für die Ladung einer 12-V-Batterie kann das Kühlblech entfallen. Das Kühlblech selbst wird isoliert im Gehäuse montiert. Als Gehäuse eignet sich ein Blechkasten, der mit kleineren Löchern zur Lüftung versehen wird. Primär- und sekundärseitig wird das Gerät abgesichert. Die primäre Sicherung schützt gegen innere Fehler. Die sekundäre Sicherung stellt einen Schutz gegen Verpolen der Akkumulatoranschlüsse dar. Das Gehäuse selbst wird zum Schutz gegen Berührungsspannungen mit dem Schutzleiter des Netzes verbunden. Es ist also eine Anschlußschnur mit Schutzleiter (dreifach) zu verwenden.

Der sich maximal einstellende Ladestrom sollte dann einmal gemessen werden, damit die Grenzwerte nicht überschritten werden. Dieser maximale Strom stellt sich bei entladener Batterie ein. Der Ladestrom wird mit zunehmender Aufladung infolge der ansteigenden Gegenspannung der Batterie geringer. Ist bei entladener Batterie der Ladestrom zu groß, muß die Sekundärwindungszahl verringert werden. Bei zu kleinen Stromwerten muß dann eine geringfügige Windungszahlerhöhung vorgenommen werden. Wenige Windungen

haben infolge des geringen Innenwiderstandes von Bleibatterien schon erhebliche Stromänderungen zur Folge.

Mit obigen Ausführungen sind die für die Funktion des Ladegerätes unbedingt notwendigen Baugruppen beschrieben worden. Kleine Zusatzschaltungen bieten eine wesentliche Verbesserung hinsichtlich des Bedienungskomforts, können jedoch bedenkenlos entfallen. Allerdings weiß man gemäß obigen Ausführungen bei Anschluß der Batterie an das Ladegerät nicht, ob der Ladevorgang ordnungsgemäß abläuft.

## 3. Ladestromüberwachung

### 3.1. Überwachung des Primärkreises

Die Glühlampe G1 überwacht die Sicherung des Primärkreises. Verlischt die Glühlampe, so ist die Sicherung entzwei und muß ausgewechselt werden. Bei Glühlampen mit eingebautem Vorwiderstand entfällt Rv.

### 3.2. Überwachung des Sekundärkreises

Diese Überwachung erfolgt mit der über die Diode D1 geschalteten Glühlampe. Bild 3 zeigt qualitativ den Verlauf der Sekundärspannung  $U_{Tr}$  und der Batteriespannung  $U_B$  als Funktion der Zeit. Von  $t_1$  bis  $t_2$  fließt durch die Diode Ladestrom. In der Zeit zwischen  $t_2$  und  $t_3$  sperrt die Diode. Die Sperrspannung liegt an der Diode an und bewirkt ein Aufleuchten der Glühlampe.

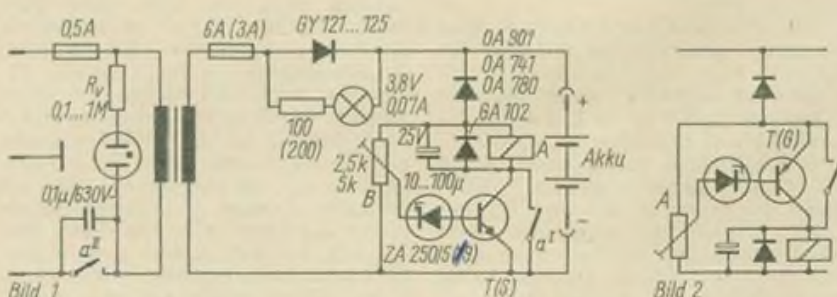
Damit ist nachgewiesen, daß auch der Sekundärkreis geschlossen ist und Ladestrom fließen kann. Der Widerstand  $R_{L1}$  dient der Anpassung der Glühlampe. Bei Anschluß der Batterie leuchtet die Glühlampe bereits auf. Wird nun primärseitig das Gerät an das Netz angeschlossen, so wird die Kontrollampe infolge der viel größeren Sperrspannung heller aufleuchten.

### 3.3. Abschaltautomatik

Die Spannung an den Akkumulator-klemmen steigt während der Aufladung

Bild 1: Schaltung des Ladegerätes mit Abschaltautomatik für 6-V-Batterien. Die Klammerwerte gelten für die 12-V-Ausführung. Anstelle der 10-A-Diode (GY 121...125) kann auch ein Si-Gleichrichter oder 10-A-Bastlertyp verwendet werden. T (S) ist ein beliebiger npn-Si-Transistor ( $\beta \geq 20$ )

Bild 2: Abwandlung der Abschalteinrichtung für einen pnp-Ge-Transistor (T(G)). Verwendbar sind z. B. die Typen GC 123, GC 301, GS 109...112 bzw. ein 150-mW-Basteltransistor



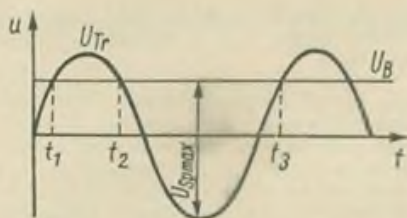


Bild 3

Bild 3: Verlauf der Spannung am Gleichrichter  $U_B$  Batterie - bzw. Akkuspannung,  $U_{Tr}$  Transformator-Sekundärspannung

auf 2,7 V pro Zelle, gemessen während des Ladebetriebes, an. Der Automatikbaustein (Bild 1) zwischen Punkten A und B nutzt diesen Spannungsanstieg aus. Durch den Einsatz der Z-Diode und des Reglers ist die Ansprechspannung auf 0,1 bis 0,2 V genau einstellbar. Der Kondensator C verhindert ein Klappern des Relais kurz vor dem Ansprechen.

Die Diode am Relais ist eine Schutzdiode, die bei Einsatz eines Transistors mit hoher Sperrspannung entfallen kann. Die Diode D4 entkoppelt den Automatikbaustein vom eigentlichen Ladegerät (OA 901). Als Transistor ist ein Siliziumtransistor (beliebiger Typ) eingesetzt. Es kann jedoch auch ein Germaniumtransistor verwendet werden. Der Nachteil von Germaniumtransistoren ist lediglich ihre größere Temperaturabhängigkeit. Der Automatikbaustein muß bei Einsatz eines Germaniumtransistors gemäß Bild 2 aufgebaut werden (Umpolen aller von der Polarität abhängigen Bauelemente außer der OA 901). Eine Stromverstärkung von  $\beta = 20$  ist ausreichend für die Funktion der Schaltung. Der Relaiskontakt a' bewirkt, daß das Relais nach erfolgter Abschaltung in Selbsthaltung geht. Dabei wird dann der Batterie der geringe Relaisstrom entnommen. Der eigentliche Abschaltkontakt ist der Öffner a'', der das Gerät vom Netz trennt.

#### Wickeldaten für den Transformator

| Transformator-Typ | Sekundärwindungszahl |
|-------------------|----------------------|
| M 85a             | 8,5 V                |
| M 85b             | 16 V                 |
| M 102a            | 39                   |
| M 102b            | 71                   |
| E 1 81b           | 27                   |
| E 1 102a          | 50                   |
| E 1 102b          | 56                   |
| E 1 106a          | 20                   |
| E 1 106b          | 38                   |
|                   | 67                   |
|                   | 50                   |
|                   | 43                   |

#### Drahtdurchmesser

8,5 V  $\approx$  1,6 mm  
16 V  $\approx$  1,2 mm

C1 schützt diesen Kontakt von Beschädigungen durch Funkenbildung.

Als Relais eignen sich Schwachstromrelais mit Starkstromkontakten - Typ GBR 313, GBR 701 - vom VEB Werk für Bauelemente der Nachrichtentechnik Großbreitenbach. Selbstverständlich sind beliebige andere Relais einsetzbar, wenn ihre Kontakte zum Schalten der Netzspannung geeignet sind und die Spule für eine Schwachstromerregung ausgelegt ist. Als Kontakte werden ein Öffner und ein Schließer benötigt, die voneinander isoliert sein müssen. Es empfiehlt sich, einen Kontakt von dem linken Kontaktsatz, den anderen von dem rechten Kontaktsatz zu verwenden.

Die Ansprechspannung des Relais sollte bei 6 V bzw. 12 V liegen. Nach [2] läßt sich ein beliebiges Relais für diese Ansprechspannungen modifizieren. Der Gleichstromwiderstand der Relaisspule sollte etwa 150 Ohm bei 6 V und 300 Ohm bei 12 V nicht unterschreiten.

Kleine Relaiswiderstände erfordern große Werte für den Elko und umgekehrt.

#### 3.4. Inbetriebnahme und Eichung des Automatikbausteins

Grundsätzlich ist vor jedem Netzanschluß der Akkumulator anzuschließen!

Macht man dies nicht, so spricht die Abschaltautomatik sofort an. Da aber nach Abschaltung keine Spannung mehr ansteht, fällt dann das Relais in Ruhestellung zurück. Die Folge ist ein dauerndes Anziehen und Abfallen des Relais. Bei der Erstinbetriebnahme wird der Regler bei Einsatz eines Siliziumtransistors in die Stellung B, bei Einsatz eines Germaniumtransistors in die Stellung A gebracht. Damit ist der Automatikbaustein nicht wirksam. Ist die Batterie nun aufgeladen (Kontrolle mit Spannungsmesser oder besser mit Säureprüfer), wird er so lange verstellt, bis das Relais das Ladegerät vom Netz trennt (langsam stellen!). Diese Einstellung wird dann beibehalten und braucht nicht mehr verändert zu werden. Selbstverständlich können die unter Punkt 3 beschriebenen Einrichtungen auch in ein vorhandenes Gerät bzw. in ein Gerät mit Zweiweggleichrichtung eingebaut werden.

#### 4. Zusammenfassung

Es wird der Aufbau eines Ladegerätes für 6-V- und 12-V-Autoakkumulatoren beschrieben. Die Wahl der Einweggleichrichtung gestattet einen extrem einfachen Aufbau. Weiterhin werden Zusatzeinrichtungen für Ladestromüberwachung sowie automatische Abschaltung bei geladener Batterie angegeben. Diese Zusatzeinrichtungen erhöhen den Bedienungscomfort, sind jedoch nicht funktionell erforderlich.

In einem weiteren Artikel wird gezeigt werden, wie der gleiche Transformator bei geringer Modifizierung als Modell-eisenbahn-Transformator mit stufenlos regelbarer Ausgangsspannung eingesetzt werden kann.

#### Literatur

- [1] Schubert, K.-H.: Das große Radiobastelbuch, DMV, Berlin
- [2] Schuchardt, R.: Relais nach Bedarf selbst entwickelt, practica (1968) H. 5, S. 213

## Transistortester mit geringem Aufwand

### 1. Einleitung

Es wird eine Bauanleitung für ein kleines Prüfgerät gegeben, welches dem Amateur gestattet, die Stromverstärkung von Transistoren ohne den lästigen Zeitaufwand einer Kompensation zu bestimmen. Desweiteren lassen sich der Reststrom und das HF-Verhalten von Transistoren, die Schwingfreudigkeit von Quarzen, die Polarität und der Sperrstrom von Dioden sowie Defekte an Widerständen und Elkos ermitteln. Mit Hilfe eines Rundfunkempfängers lassen sich Schlüsse über die VFO-Eignung und die Rauscheigenschaften von Transistoren ziehen. Gute Dienste leistet die Schaltung als HF-Generator beim Abgleichen und Frequenzmessen vom Langwellen- bis zum UKW-Bereich.

Das vorliegende Gerät ist als „Schätzometer“ zu betrachten; es stellt einen Kompromiß für den Hausgebrauch dar zwischen dem Aufwand an Material und Bauzeit und der Genauigkeit. Bei der Auswahl von Basteltransistoren für die verschiedensten Verwendungszwecke erwies sich seine Nützlichkeit. Vergleichende Stromverstärkungsmessungen mit dem „Transivar“ zeigten eine Abweichung kleiner als zehn Prozent.

### 2. Arbeitsweise der Schaltung

Die Schaltung des Gerätes zeigt Bild 1. Ist der Schalter S geöffnet, läßt sich am Instrument I der Reststrom des angeklemmten Transistors ablesen. Bei geschlossenem Schalter bekommt die Basis Spannung und mit dem Potentiometer P läßt sich der Basisstrom ein-

stellen. Da die Basis-Emitter-Spannung bei kleinen Kollektorströmen im Bereich einiger Zehntel Volt liegt, kann man sie, ohne einen Fehler größer als etwa 5% zu machen, getrost vernachlässigen. Konstante Batteriespannung vorausgesetzt, läßt sich jeder Potentiometerstellung ein Stromwert zuordnen.

Erhöht man nun durch Regelung an P den Kollektorstrom um beispielsweise 1 mA, so entspricht dieser Kollektorstromerhöhung ein ganz bestimmter Basisstrom, der ja vorher gleich Null war. Der Quotient aus diesen beiden Stromdifferenzen ist aber der Stromverstärkungsfaktor B. Für eine bestimmte Kollektorstromerhöhung ist also je nach Transistorexemplar eine mehr oder weniger große Basisstromerhöhung notwendig. Deshalb läßt sich

das Potentiometer in Stromverstärkungen eichen. R3 ist ein Schutzwiderstand für die Begrenzung des Basisstromes bei völlig nach links gedrehtem Potentiometer. Die Eichung geschieht in der Weise, daß man in Reihe mit S ein Instrument legt und durch Quotientenbildung  $A_{IC}/A_{IB}$  den Stromverstärkungsfaktor als Funktion des Drehwinkels aufträgt.

| B   | $A_{IB}$ bei $A_{IC} = 1 \text{ mA}$ |
|-----|--------------------------------------|
| 3   | 330 $\mu\text{A}$                    |
| 5   | 200 $\mu\text{A}$                    |
| 10  | 100 $\mu\text{A}$                    |
| 30  | 33 $\mu\text{A}$                     |
| 50  | 20 $\mu\text{A}$                     |
| 100 | 10 $\mu\text{A}$                     |
| 200 | 5 $\mu\text{A}$                      |

Die Buchsen B und E (ohne Transistor) sind bei der Prozedur kurzgeschlossen.

Legt man zwischen den Kollektor und der Basis in dieser Schaltung einen Zweipol, der eine Phasendrehung von größer als 90 Grad hervorruft, so lassen sich HF-Schwingungen erzeugen.

Als phasendrehende Glieder kann man einen Schwingkreis oder einen Quarz nehmen. Bei Anschaltung dieser Bauelemente ändert sich der Kollektorstrom. Das ist ein sicheres Zeichen für die Entstehung von HF-Schwingungen.

An C2 läßt sich ein Bruchteil der Kollektorwechselspannung abnehmen. Bei Frequenzen kleiner als 2 MHz muß man gegebenenfalls zwischen C und E noch einen Kondensator von 600 pF schalten.

Die Konstanz der erzeugten Frequenz ist jedoch klein, da den frequenzbestimmenden Bauteilen die spannungsabhängige Kollektorsperrschichtkapazität parallel liegt. Hat man einmal einen Schwingkreis auf eine bestimmte Frequenz abgeglichen, so muß man ihn stets mit demselben Transistor bei gleich eingeregelter Kollektorstrom betreiben.

Schließt man die Buchsen E und D kurz, so läßt sich das Instrument als Voltmeter verwenden. R2 ist so bemessen, daß die Batteriespannung gut ablesbar ist. Im Mustergerät entspricht dem Vollausschlag eine Spannung von 10 V, so daß alle Transistorbatterien überprüft werden können. Setzt man zwischen E und D eine Diode ein, so zeigt das Instrument bei defekter Diode die

Batteriespannung, bei in Durchlafrichtung gepolter Diode die Batteriespannung abzüglich der Schleusenspannung (Germaniumdioden 0,3 V, Siliziumdioden 0,7 V) und bei Polung in Sperrrichtung den Reststrom an. Verwendet man allerdings ein Instrument mit hohem Stromverbrauch (im Mustergerät 4,5 mA), so ist bei den meisten Dioden und bei einigen Transistoren kein Ausschlag bei Sperr- und Reststrommessung feststellbar. Man hilft sich hier durch Einschalten eines Mikroampereometers in die Batteriezuleitung. Ströme lassen sich zwischen den Buchsen C und „Minus“ messen. Der Gleichstromwiderstand der Drossel ist dabei noch vertretbar niedrig. R1 schützt Instrument und Meßobjekte vor Überlastung. C3 und C4 blocken die Gleichstromleitungen gegen HF ab.

### 3. Mechanische Konstruktion

Das Gehäuse wurde aus PVC gebogen. Innen sind zwei Winkel befestigt, an denen die Frontplatte festgeschraubt wird. Wenn kein geeignetes Instrument greifbar sein sollte, tut es auch ein meist vorhandenes Vielfachmeßgerät, bei dem man noch den Vorteil der Bereichsumschaltung hat (Rest- und Sperrstrom!). Die Frontplatte besteht aus Pertinax, in das man die Buchsenbezeichnungen mit einem spitzen Gegenstand leicht einkratzen kann. Um die verschiedensten Quarze schnell testen zu können, wurden 3 Buchsenpaare parallel geschaltet. Wer noch Platz hat, sollte eine Channelquarzfassung vorsehen. Die Batterie wurde bewußt nicht mit in das Gerät eingebaut, so kann man sie jederzeit anderweitig verwenden. Beim Verfasser sind das Gerät, die Batterie und die Zubehörteile (Leitungen für Batterieanschluß, Vergleichstransistor, Testschwingkreise) in einer passenden Pappschachtel untergebracht. Die Bilder 2 und 3 veranschaulichen die gewählte Aufbauversion.

### 4. Durchführung der Messungen

Zuerst wird die Batterie angeschlossen. Die eingezeichnete Polung gilt für pnp-Transistoren. Will man npn-Transistoren messen, muß man die Batterie und das Instrument umpolen (evtl. mit zusätzlichem Schalter). Das Potentiometer steht auf Rechtsanschlag und der Schalter auf „Reststrom“. Sodann klemmt man den Transistor an und liest den Reststrom ab. Nun wird der Schalter auf „Stromverstärkung“ gestellt und das Potentiometer vorsichtig nach links gedreht, bis man am Instrument den Reststrom plus 1 mA eingestellt hat. Am Potentiometer ist der Stromverstärkungsfaktor ablesbar. Bei Leistungs-Transistoren erhöht man den Kollektorstrom z. B. um 4 mA und multipliziert dann die erhaltene Stromverstärkung mit vier.

Zur Prüfung des HF-Verhaltens stellt man einen Kollektorstrom von 1 mA ein. Mit Hilfe einiger Serienresonanzkreise mit einem Frequenzabstand von 1 bis 10 MHz, die man sich so herstellt, daß sie in eine der Buchsen Q passen, prüft man nun, bei welcher Frequenz der Transistor gerade noch schwingt, d. h. der Kollektorstrom bei Einstecken

des Kreises einen Dip zeigt. Statt der Kreise lassen sich auch Quarze verwenden.

Für die Quarztestung sucht man sich einen Transistor aus, der bei 30 MHz noch schwingt. Steckt man den unbekannten Quarz in die Buchsen Q, so muß sich der Kollektorstrom beim Anschwingen des Quarzes ebenfalls ändern.

Die Messung von Halbleiterdioden ist bereits bei der Beschreibung der Arbeitsweise im Abschnitt 2 beschrieben. Widerstände lassen sich in beschränktem Maße bestimmen. Der Widerstand wird an C angeklemmt und die Spannung zwischen der Buchse „minus“ und dem freien Widerstandsende zugeführt.

Vorher fertigt man sich eine kleine Eichkurve an, indem man die Instrumentausschläge einiger bekannter Widerstände auf der x-Achse und die Widerstandswerte auf der y-Achse eines Koordinatensystems aufträgt und die Punkte zu einer Kurve verbindet. Mit den abgelesenen Skalenteilen des unbekannten Widerstandes geht man in dieses Diagramm und liest den zugehörigen Widerstandswert ab.

Die Brauchbarkeit von Elkos aller Größenordnungen läßt sich überschlägig bestimmen. Man schließt den Elko an die Klemmen C und E an (Polung beachten). Aus der Größe des Ladestromstoßes kann man auf die Kapazität schließen. Bei zu großem Reststrom formiert man den Elko zweckmäßigerweise vor dem Einsatz. Namentlich bei überlagerten Elkos läßt ein unregelmäßiges Pendeln des Instrumentenzeigers beschränkte Brauchbarkeit erwarten.

Mit dem „Testtransistor“ in Verbindung mit Quarzen und Schwingkreisen der gewünschten Frequenz läßt sich das Gerät auch als HF-Generator verwenden. Zwischen den Buchsen E und HF läßt sich die Hochfrequenz entnehmen.

Zur Feststellung des Transistorrauschens legt man in die Kollektorleitung eine NF-Drossel oder einen NF-Übertrager. Parallel dazu schaltet man die Tonabnehmerbuchsen eines Rundfunkgerätes und vergleicht die Stärke des Rauschens der verschiedenen Transistoren.

Gibt man die mit Quarz oder mit Schwingkreis erzeugte HF eines VFO-Transistors zusammen mit einem stabilen Prüfgeneratorsignal auf den Eingang eines UKW-Rundfunkempfängers, so tritt eine Mischung der in den UKW-Bereich fallenden Oberwellen der beiden Frequenzen ein. Der Überlagerungston muß klar und stabil sein, Rauhigkeit und Frequenzschwankungen lassen den betreffenden Transistor für einen VFO ungeeignet erscheinen. Alle geprüften Ge-Transistoren zeigten im Gegensatz zu Si-Transistoren diesen Effekt.

E.-J. Haberland, DM 2 AJH

Bild 1: Schaltung des universellen Prüfgerätes

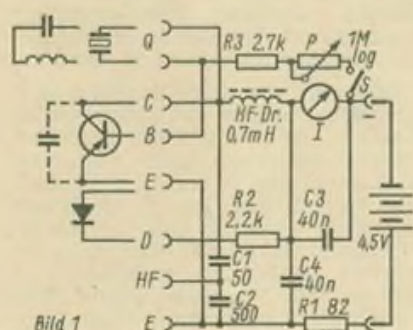


Bild 1

### Literatur

- [1] Schröder, H.: Elektrische Nachrichtentechnik, Band 2, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik, Berlin-Dorsigwalde 1966

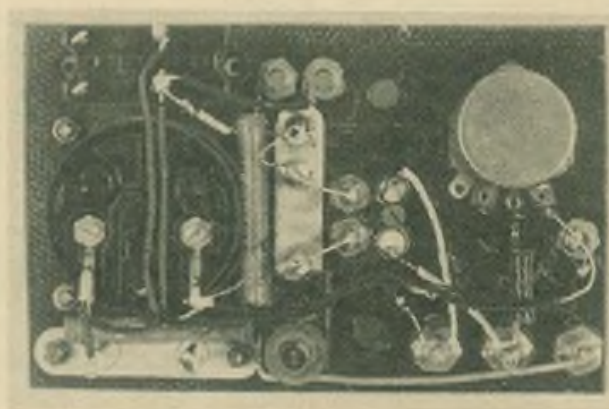
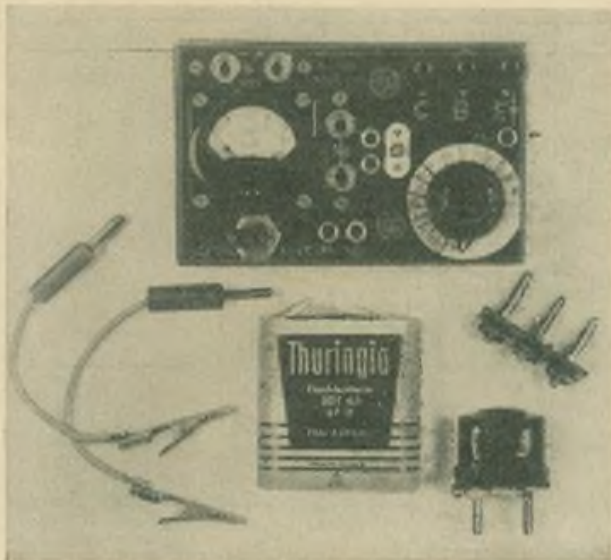


Bild 2: Ansicht der Frontplatte und einigen Zubehörs

Bild 3: Die Verdrahtung des Prüfgerätes

## Transistor-Eintakt-A-Verstärker mit gleitendem Arbeitspunkt

Ing. P. EBERT

Mit Eintakt-A-Endstufen erreicht man bei minimalem Aufwand maximale Verstärkung und ausreichende Ausgangsleistungen bei geringen Verzerrungen. Der Stromverbrauch ist von der Aussteuerung unabhängig. Bei Netzbetrieb ist das ein großer Vorteil, denn der Netzteil kann einfach aufgebaut sein.

Der Wirkungsgrad spielt hier eine untergeordnete Rolle. Beim A-Verstärker ist der mittlere Wirkungsgrad gering.

Damit ist dieser einfache Verstärker für netzunabhängigen Betrieb wenig geeignet. In Bild 1 sind die Zusammenhänge noch einmal dargestellt.

Batterieleistung:

$$P_{Batt} = U_{Batt} \cdot I_m \quad (1)$$

Nf-Leistung bei voller Aussteuerung:

$$P_L = \frac{1}{2} \hat{u}_c \cdot \hat{i}_c \quad (2)$$

In der Praxis wird ein Endverstärker aber nur selten voll ausgesteuert!

Nf-Leistung bei teilweiser Aussteuerung:

$$P_L = \frac{1}{2} m^2 \cdot \hat{u}_c \cdot \hat{i}_c \quad (3)$$

Verlustleistung:

$$P_V = P_{Batt} - P_L \quad (4)$$

Wirkungsgrad:

$$\eta = \frac{P_L}{P_{Batt}} = \frac{1}{2} m^2 \quad (5)$$

Daraus folgt, daß der Wirkungsgrad des idealen A-Verstärkers bei voller Aussteuerung maximal 50% erreichen kann (der reale A-Verstärker erreicht etwa 45% Wirkungsgrad). Da die Aussteuerung aber quadratisch eingeht, folgt, daß der größte Teil der Batterieleistung verlorengeht.

Die nachfolgende Schaltung enthält die Vorteile des A-Verstärkers und vermeidet seine Nachteile. Die Verlustleistung eines A-Verstärkers kann nämlich verringert und damit auch bei kleinen Aussteuerungen ein relativ guter Wirkungsgrad erzielt werden, wenn dafür gesorgt wird, daß der Arbeitspunkt des Transistors sich in Abhängigkeit von der Amplitude der Steuerspannung verschiebt (Bild 2). Es ergibt sich beim GD 100 z. B. ein Verhältnis von  $P_V : P_V'$

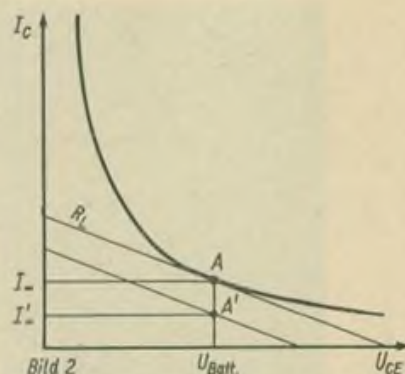


Bild 2: Arbeitspunktverschiebung von A nach A'

$\approx 2 : 1$ . Bild 3 zeigt die Schaltung eines praktisch erprobten A-Verstärkers mit gleitendem Arbeitspunkt.

Die beiden Vorstufen mit T1 und T2 bieten keine Besonderheiten. Die Arbeitspunkte liegen fest und sind z. T. durch Gegenkopplungen stabilisiert. Zur Erzielung eines hohen Eingangswiderstandes arbeitet T1 in Kollektorschaltung. Damit ist der Eingang so hochohmig, daß er sich zum Anschluß an eine hochohmige Spannungsquelle, z. B. Kristalltonabnehmer, eignet. T1 und T2 sind galvanisch gekoppelt. Damit entfallen frequenzabhängige Koppelemente.

T3 arbeitet wieder in Kollektorschaltung und ist mit dem Emitter galvanisch an T4 angekoppelt. Durch den

Bild 1: Idealer A-Verstärker bei verschiedenen Aussteuerungen

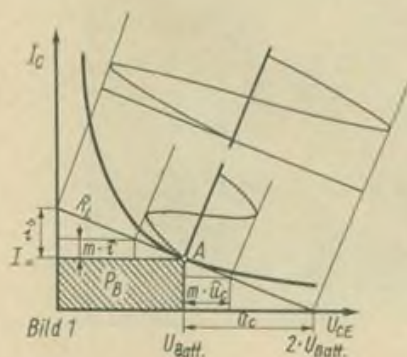


Bild 3: Eintakt-A-Verstärker mit gleitendem Arbeitspunkt

Bild 4a: Leiterplatte für den beschriebenen Eintakt-A-Verstärker (oben)

Bild 4b: Bestückungsplan für die Leiterplatte des Eintakt-A-Verstärkers (unten)

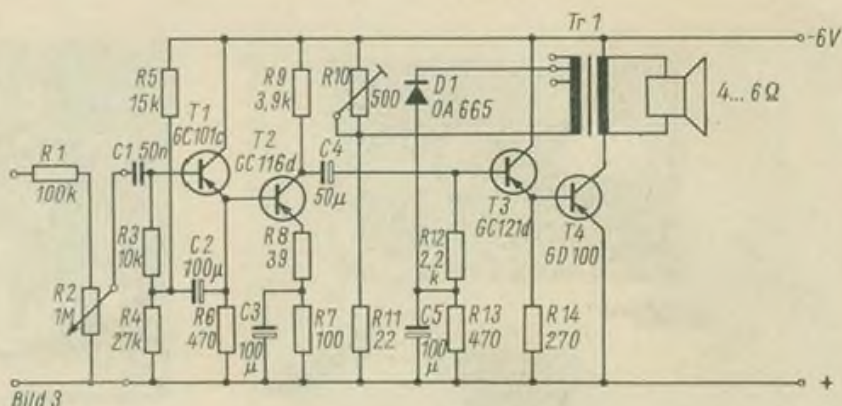


Bild 3

hohen Eingangswiderstand von T 3 und die galvanische Kopplung ergibt sich ein gutes Frequenzverhalten der Schaltung.

Der Lastwiderstand von T 4 wird direkt vom Lautsprecher mit einer Impedanz von 4...6 Ohm gebildet. Parallel zum Lautsprecher liegt der Übertrager Tr 1.

Mit D 1 wird die transformierte NF-Spannung gleichgerichtet und mit C 5 geglättet. C 5 und R 13 bilden eine Zeitkonstante, die eine verzögerte Regelung bewirkt. Damit wird verhindert, daß der Arbeitspunkt unmittelbar im Rhyth-

mus der natürlichen Amplitudenschwankungen der Musik oder Sprache gleitet.

Die Steuerspannung wird über R 12/R 13 der Basis von T 3 zugeführt. Über den Spannungsteiler R 10/R 11 wird die Diode vorgespannt und gleichzeitig der Ruhe-Arbeitspunkt von T 3 und T 4 eingestellt.

Bei kleinen NF-Eingangsspannungen wird nur eine geringe Steuerspannung induziert, so daß der Arbeitspunkt in der Nähe von A' liegt (Bild 2). Liegt dagegen eine Signalspannung großer Amplitude an, so entsteht eine relativ

hohe negative Steuerspannung, der Arbeitspunkt wandert gegen A.

Bild 3 zeigt die praktisch erprobte Schaltung und Bild 4 die Leiterplatte dazu. T 4 wird nicht direkt auf der Leiterplatte, sondern mit dem Kühlblech auf Tr 1 befestigt.

Bei einem Eingangssignal von -10 dB ergibt sich bei einem Lautsprecher mit  $Z = 5 \text{ Ohm}$  eine Ausgangsleistung von  $P = 0,5 \text{ W}$ . Diese Leistung ist z. B. für die Wiedergabe von batteriebetriebenen Plattenspielern ausreichend. Der Frequenzgang liegt zwischen 250 Hz und

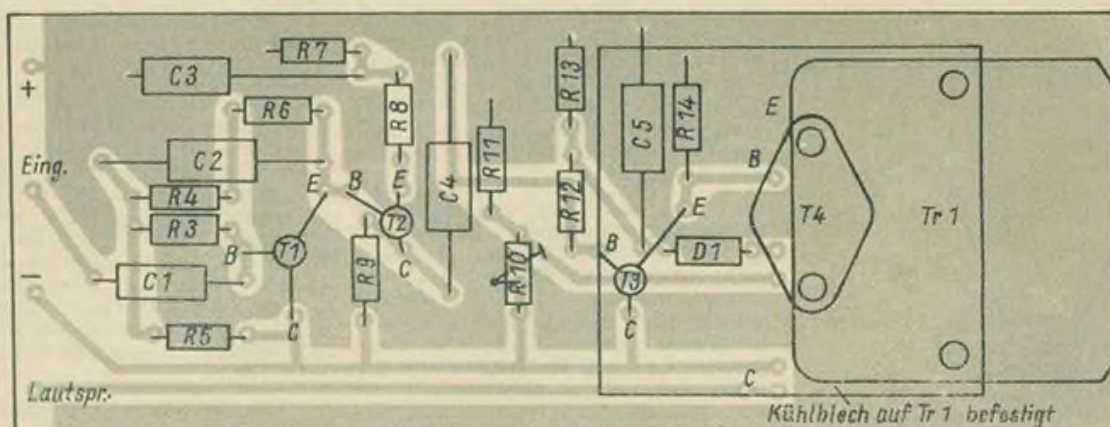
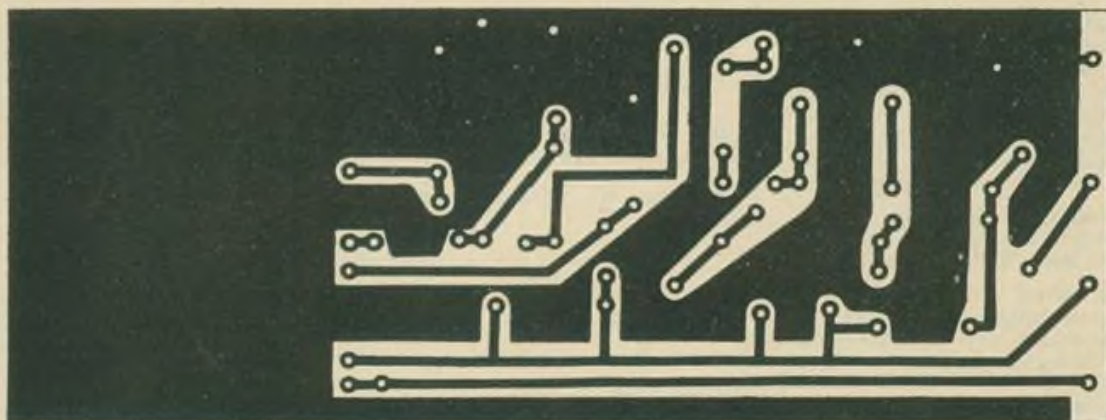


Bild 4

Tabelle 1

## Daten des Übertragers

|                   |                                                         |
|-------------------|---------------------------------------------------------|
| Kern:             | E1 48                                                   |
| Luftspalt:        | 0,2 mm                                                  |
| Primärwicklung:   | 140 Wdg.                                                |
| Sekundärwicklung: | 170 Wdg.<br>(Anzapfungen bei 110 und 140 Wdg.)<br>oder: |
| Kern:             | M 12                                                    |
| Luftspalt:        | 0,55 mm                                                 |
| Primärwicklung:   | 200 Wdg.                                                |
| Sekundärwicklung: | 250 Wdg.<br>(Anzapfungen bei 150 und 200 Wdg.)          |

15 kHz (Abfall um 3 dB), der Klirrfaktor bei Ansteuerung mit - 10 dB beträgt - 5 %.

Der oben beschriebene Verstärker kann also gut in einem portablen Gerät eingesetzt werden und garantiert dann sparsamsten Betrieb. Bestehen Forderungen hinsichtlich der Erweiterung des Frequenzganges oder Vergrößerung der Leistung, so ist das ohne weiteres möglich durch die Vergrößerung der frequenzbestimmenden Kapazitäten bzw. durch den Einsatz anderer Transistoren, für T 4 GD 160 o. ä. und für T 3 GC 301 o. ä.

Dem Verfasser kam es lediglich darauf an, zu demonstrieren, daß auch A-Verstärker mit gutem Wirkungsgrad betrieben werden können.

Tabelle 2

## Meßwerte des Verstärkers nach Bild 3

| U <sub>0</sub><br>—dB | I <sub>m</sub> des gesamten Verstärkers<br>mA |
|-----------------------|-----------------------------------------------|
| 15                    | 50                                            |
| 10                    | 500                                           |
| 5                     | 700                                           |
| 0                     | 25                                            |

## Literatur

- [1] Müller/Otto: Flächentransistoren, Verlag Technik, Berlin
- [2] Schröder: Elektrische Nachrichtentechnik, Bd. 2
- [3] HWF-Transistorkennlinien

## Ein quarzstabiler KW-Konverter mit synchronisiertem Oszillator

R. NITZSCHNER — DM 2 EDL, ex DM 4 WPL

Der Verfasser hat vor knapp 3 Jahren mit großem Interesse den Beitrag von DM 2 BRL in [1] gelesen. DM 2 BRL hat dort bereits eine umfangreiche, prinzipielle Vorarbeit zur Beschreibung des seit 18 Monaten bei DM 4 PL in der Erprobung befindlichen Konverters geleistet. Es kann deshalb auf ausführliche, einleitende Bemerkungen verzichtet werden. Dieser Beitrag soll hauptsächlich eine kurze funktionstechnische Beschreibung und Darlegung der gesammelten Erfahrungen beinhalten.

In [2] fand der Verfasser ein zweifelsohne sehr gut geeignetes Prinzip für ein Kurzwelleneingangsteil, das den Forderungen nach hoher Frequenzstabilität mit möglichst wenig Schwingquarzen bei müheloser Erfassung sämtlicher Kurzwellenamateurfunkbänder mit einem erträglichen elektronischen und mechanischen Aufwand gerecht wird.

### 1. Arbeitsweise des Konverters

Das Blockschaltbild zeigt die grundsätzliche Funktion der drei mechanisch voneinander getrennten Bausteine, deren Schaltung in Bild 2 und 3 ersichtlich ist. Es ist leicht zu erkennen, daß der Konverter nicht nur für Empfangszwecke, sondern auch transceive genutzt werden kann. Bild 2 zeigt die Schaltung des Rasteroszillators zusammen mit der des Synchronisierbausteines. Die in R66 erzeugte Schwingung des 100-kHz-Quarzes wird mit R67 zu einer Rechteckschwingung mit steilen Flanken verzerrt und in R68, L1, L2 zu steilflankigen Nadelimpulsen differenziert. Ein System von R69 dient als Mischstufe für die Schwingung des Rasteroszillators und des oberwellenreichen 100-kHz-Spektrums.

In dieser Stufe wird im gerasteten Zustand die relative Phasenlage des aus der Schwebung der Rasteroszillatorfrequenz mit den beiden benachbarten

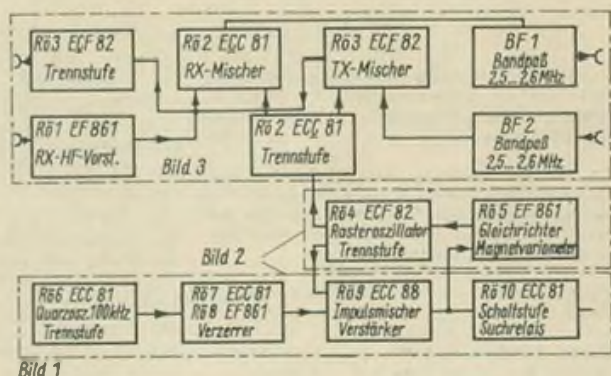
Spektrallinien gebildeten Spannungszeigers mit dem feststehenden Summen-Spannungszeiger aus dem Spektrum ausgewertet [2]. Das nachfolgende Verstärkersystem erhält dabei eine in der Amplitude stark veränderliche Spannung mit der Frequenz 100 kHz aufgeprägt [2]. Diese wird in einem Audionsystem (Rö 5) gleichgerichtet und steuert das Magnetvariometer für die Frequenzkorrektur des Rasteroszillators [2]. Außerhalb der Raststellen flackert die Anzeigelampe, weil eine Bandsperre für 100 kHz die dann vorhandenen anderen Frequenzkomponenten durchläßt. Sie setzen die mit relaisgesteuerter Kondensatorumladung arbeitende Suchschaltung in Bewegung, die sich nach dem Einfangen in eine Raststelle selbsttätig wieder abschaltet [2]. Das Suchrelais A schaltet im gerasteten Zustand die Signallampe wieder aus. Fällt für den Konverter einmal kurz die Stromversorgung aus, so sorgt die Suchschaltung dafür, daß der Rasteroszillator nach wenigen Sekunden automatisch wieder einrastet.

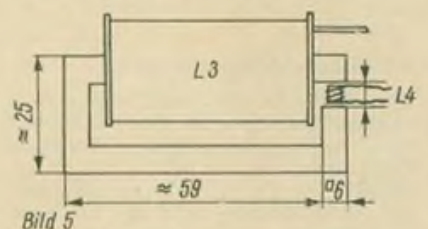
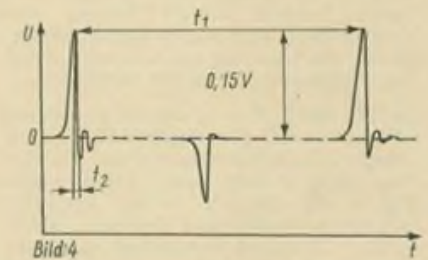
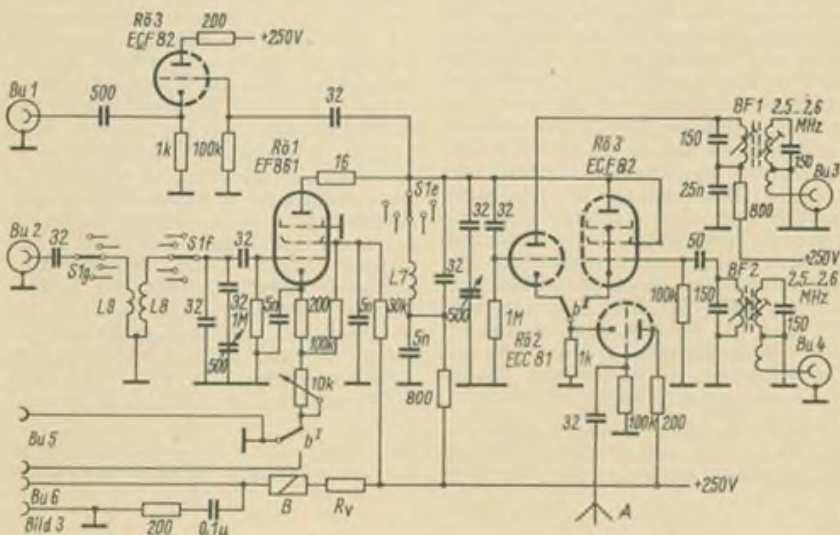
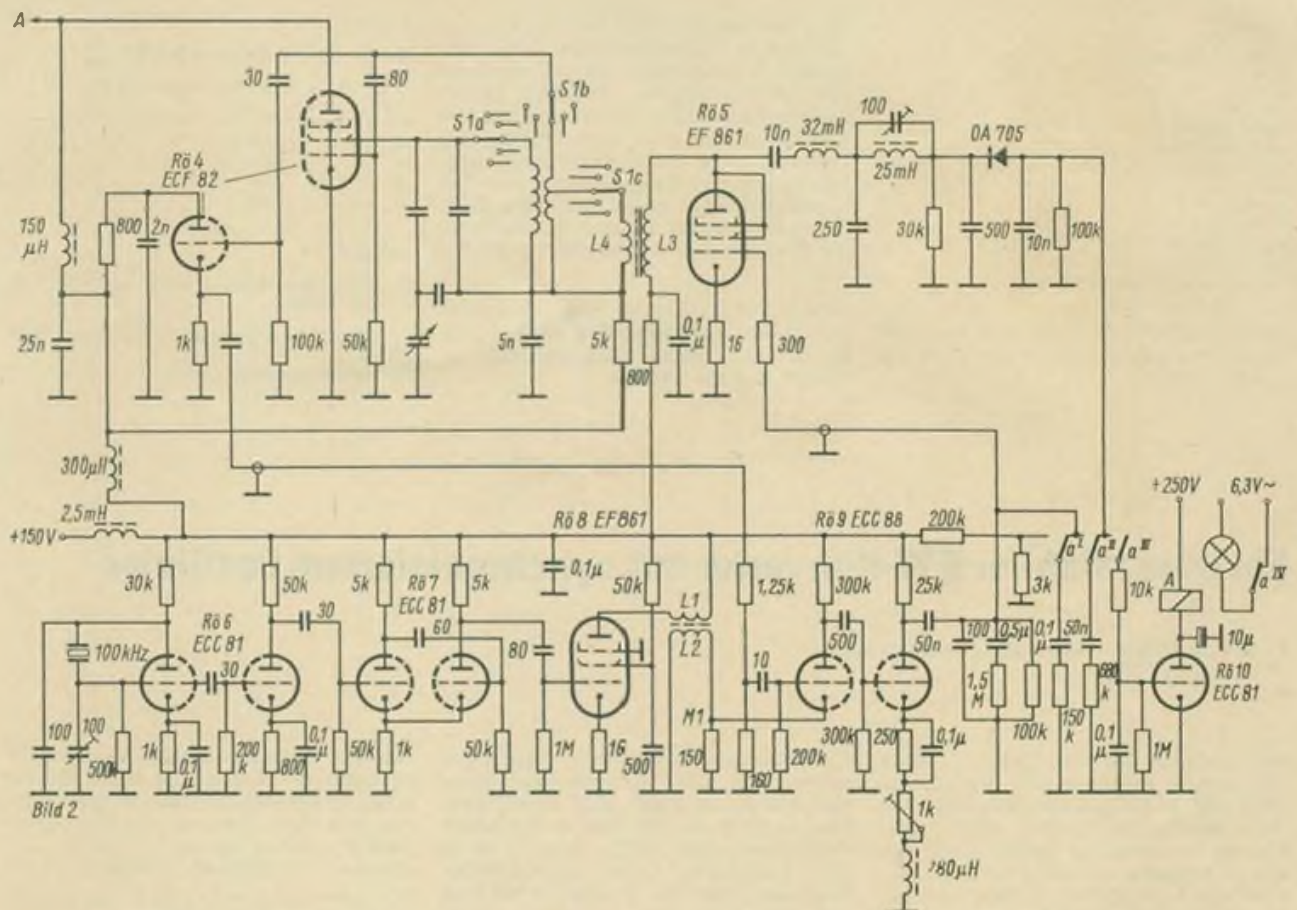
Mit Hilfe des synchronisierten Oszillators kann also eine beliebige Anzahl quarzstabiler Schwingungen mit je

100 kHz Abstand erzeugt werden. Es ist somit die Aufstellung eines universellen Frequenzfahrplanes möglich. Zur restlosen Überstreichung der 5 Amateurbänder werden demnach über 35 verschiedene Oszillatorfrequenzen benötigt. Der Schwingkreis des Rasteroszillators wird mit dem Bandschalter S1 umgeschaltet. Die einzelnen 100-kHz-Bereiche können mit dem Drehkondensator C1 innerhalb des Bandes ausgewählt werden. Es ergibt sich je nach den individuellen Erfordernissen die Möglichkeit, daß der Rasteroszillator frei durchstimmbar betrieben wird. Man braucht ja nur die Synchronisationseinrichtung abzuschalten. Es ist dadurch eine schnellere Bandbeobachtung (besonders auf 10 m!) möglich. Leider ist der Oszillator dann ziemlich stark frequenzmoduliert, wenn die Betriebsspannung nicht ausgezeichnet gesiebt ist. Die Spule L5 soll etwa 80 bis 90 Prozent der Windungszahl von L6 haben. Die Anzapfung für die Magnetvariometerspule L4 soll bei etwa 75 Prozent der Windungszahl von L5 liegen.

Es wurden für das Magnetvariometer L 3,4 verschiedene Systeme ausprobiert.

Bild 1: Das Blockschaltbild des Konverters





**Bild 2: Die Schaltung des Synchronisierbausteins und des Rasteroszillators. L1 = L2 = 5,4 uH, A Kleinstumpfrelais, 62 V, Bv-033S-7, RFT-Großbroadenbach**

Bild 3: Die Schaltung des Mischteiles und der HF-Vorstufe. Relais B siehe Relais A. Das Schirmgitter der E (c) F82 muß mit 5 n abgeblockt werden und liegt über 100 kOhm an der Betriebsspannung.

**Bild 4: Impulse am Maßpunkt M1. 11 : 12  
größer als 150 ; 1**

Bild 5: Prinzipieller Aufbau des Magnetvariometers. L3 = 15 000 Wdg. L4 = 8 Wdg.

Am besten funktionierte ein übliches elektromagnetisches Wobbelsystem nach Bild 5. Der Luftspalt zwischen dem HF-Eisenkern von L4 und dem Eisenkern von L3 soll etwa 0,1 bis 0,2 mm betragen und kann mit einer dünnen Plastefolie ausgefüllt werden. Es ist darauf zu achten, daß der Kern von L4 aus sehr verlustarmen Kernmaterial besteht. Der Frequenzgang der 100-kHz-Bandsperrse ist so ausgelegt, daß die Frequenz 100 kHz sehr gut unterdrückt wird und die Frequenz 50 kHz leicht angehoben erscheint. Beim Ab-

gleich des Filters ist auf eine sehr gute Unterdrückung der 100 kHz zu achten. Es sind nach Möglichkeit für die Induktivitäten Schalenkerne zu verwenden. Versuche mit minderwertigen Ringkernen ergaben eine noch zu mangelhafte Unterdrückung der 100-kHz-Schwingung. Dies hatte auf dem 15- und 10-m-Band ein schlechtes Arbeiten der Suchschaltung zur Folge.

Die Impulsmischstufe muß mit möglichst steilflankigen Nadelimpulsen angesteuert werden. Je steiler die 100-kHz-Nadelimpulse sind, um so besser

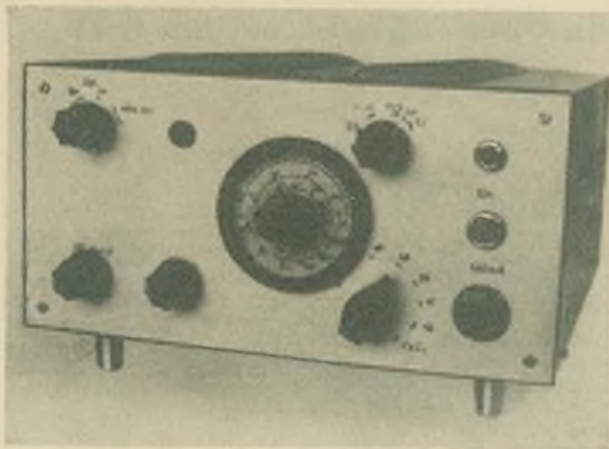


Bild 6: Frontplatten-Ansicht des beschriebenen KW-Konverters

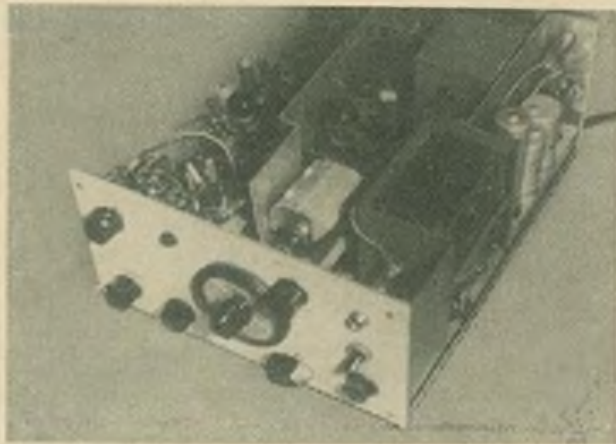


Bild 7: Blick auf das Chassis des KW-Konverters

funktioniert die Anordnung bei Frequenzen über 15 MHz. Es ist ein möglichst großes Verhältnis von  $t_1 : t_2$  (Bild 4) anzustreben. Es soll etwa 150 : 1 nicht unterschreiten. (Gemessen mit Oszillograf „Duoskop“.) Für die Spulen L1 und L2 wurde ein üblicher Kurzwellenminiaturspulenkörper verwendet. Eine bessere Übertragung des höheren Oberwellenspektrums dürfte eventuell ein Ringkernübertrager hoher Grenzfrequenz ermöglichen. Für RÖ 9 sollte unbedingt eine ECC 88 verwendet werden. Wird z. B. eine nicht so steile ECC 85 eingesetzt, arbeitet die Synchronisation auf 15 und 10 m nicht mehr einwandfrei, da der Haltebereich zu klein wird. Der Abgleich auf größten Haltebereich erfolgt auf 10 m. Dabei sind der Katodentrimmregler und L1/L2 vorsichtig und wechselseitig zu verändern. Der günstigste Arbeitspunkt der RÖ 5 liegt zwischen 10 und 13 mA Katodenstrom. Bei exaktem Abgleich kann ein Haltebereich von  $\pm 30$  kHz auf allen Bändern erreicht werden.

Ein besonderes Kriterium stellt die Frequenzinstabilität des Rasteroszillators gegenüber Temperaturschwankungen dar. Sie wird in starkem Maße von der Stabilität des Arbeitspunktes von RÖ 5, der Änderung der Induktivität des Magnetvariometers hervorgerufen. Eine Temperaturkompensation des Oszillatorschwingkreises sollte deshalb angestrebt werden. Eine weitere Schwierigkeit besteht in der Erzeugung einer genügend großen Oszillatoramplitude auf den höheren Bändern mit RÖ 4.

Eine Abhilfe schafft bestimmt die Verwendung einer steileren Oszillatorröhre und die Vergrößerung der stabilisierten Betriebsspannung auf 250 V. Die Schaltung des Mischteiles und der HF-Vorstufe ist aus Bild 3 ersichtlich. Die HF-Vorstufe weist schaltungstechnisch keine Besonderheiten auf. Mit einem Doppeldrehkondensator  $2 \times 500$  pF kann der Preselektor abgestimmt werden. Zur Verbesserung der Selektivität der Kreise durch kleine Rückkopplungskapazitäten auf 20 bis 10 m vom Anoden- zum Gitterkreis wurde eine künstliche Mitkopplung eingebaut. Verstärkung und Entdämpfung lassen sich mit dem Katodenpotentiometer regeln.

Die Entdämpfung darf aber nicht zu weit getrieben werden, da sonst die HF-Röhre bei Ortsstationen zu Kreuzmodulationsanfällig wird. Antenne und Mischstufe sind durch die große Verstärkung der Vorstufe lose angekoppelt. Der Triodenmischer im Empfangsweg ist sehr Kreuzmodulationsarm und hat sich gut bewährt.

Die ZF wird über BF 1 ausgekoppelt. Da mit dem Nachsetzer der Eichfrequenzsender OMA (ČSSR) empfangen werden kann (ZF 2,5 bis 2,6 MHz), läßt sich die Frequenz des 100-kHz-Quarzes sehr bequem kontrollieren. Der elektronische Aufwand für die Erzeugung quarzstabiler Frequenzen im höherfrequenten Oszillator wird durch das Einfügen einer weiteren Mischstufe für Sende- und Transceiverzwecke besser genutzt. Das Pentodensystem von RÖ 3 arbeitet als Sendemischstufe. Das auf die Amateurbänder gemischte Signal wird über das als Katodenfolger arbeitende Triodensystem der RÖ 3 an Bu 1 ausgekoppelt. Die nötigen Schaltfunktionen zwischen Senden und Empfang erledigt das Relais B. Da die Bandfilter BF 1 und BF 2 nur 100 kHz breit sind, genügt eine feste Abstimmung der Kreise.

Das Netzteil soll  $\pm 150$  V stab. und nach Möglichkeit für den Rasteroszillator auch  $\pm 250$  V stab. liefern. Des weiteren natürlich die Heizspannung der Röhren. Die Stabilisierung der Heizung ist nicht erforderlich. Großer Wert ist unbedingt auf gute Siebung der Gleichspannung zu legen. Der Netztrafo sollte nach Möglichkeit abgeschirmt werden, damit seine Magnetfelder das Magnetvariometer nicht beeinflussen können.

## 2. Der mechanische Aufbau

Der prinzipielle Aufbau des Gerätes ist aus Bild 6 und Bild 7 zu erkennen. Durch die teilweise Anwendung der Leiterplattentechnik ist ein bequemer Service möglich. Der Synchronisierbaustein ist vollständig abzuschirmen und zu verdrosseln, damit die Nebenwellenunterdrückung über 50 dB gehalten werden kann. (Die erste Nebenwelle erscheint in 100 kHz Abstand!). Es gilt der Grundsatz: Je besser die Vorselektion der Kreise, je besser die Abschir-

mung und Verdrosselung der einzelnen Bausteine, um so größer ist die Nebenwellenunterdrückung.

Der Verfasser dieses Beitrages glaubt einen kleinen Einblick in die Technik der synchronisierten Oszillatoren geben zu haben und hofft in Kürze einen Transceiver, dessen Grundlage der beschriebene Konverter bildet, vorstellen zu können.

## Literatur

- [1] Surek, K. W.: Vorschlag für einen SSB-Frequenzfahrplan. FUNKAMATEUR 15 (1966), H. 8 und 9
- [2] Pilz, G.: Ein vielseitiger Kurzwellenempfänger. „radio mentor“ 1960, H. 12

## Etwas über Z-Dioden

Z-Diode ist die neue Bezeichnung für die altbekannte Zenerdiode. Der Name wurde geändert, weil der Wirkung der meisten Z-Dioden der Lawinendurchbruch (über etwa 5 V dominierend) und nicht der Zener Effekt (nur bei Dioden unter etwa 5 V Durchbruchspannung) zugrunde liegt. Beide Effekte treten in Sperrrichtung auf und wirken sich nicht zerstörend aus. Z-Dioden werden ausschließlich auf Siliziumbasis hergestellt und verhalten sich in Durchlaßrichtung wie normale Dioden. Die beiden Effekte bewirken ein starkes Ansteigen (des ansonsten bei Si-Dioden sehr geringen) Sperrstromes oberhalb einer bestimmten Spannung; es ergibt sich ein sehr geringer differentieller Widerstand, so daß diese Dioden zur Spannungsstabilisierung eingesetzt werden können.

Diese Spannung ist exemplarabhängig. Damit man auch einen kleinen differentiellen Widerstand erreicht, muß ein gewisser Strom (s. Datenblatt) durch die Diode fließen. Auf gleichen Strom bezogen, haben Dioden mit einer Nennspannung um 7 V absolut und auch auf die Spannung bezogen den geringsten differentiellen Widerstand. Da der Zener Effekt einen negativen und der Lawinendurchbruch einen positiven Temperaturkoeffizienten haben, gibt es eine Spannung, bei denen sich die Temperaturkoeffizienten ausgleichen. Diese Spannung liegt zwischen 5,5 und 6 V. Für hohe Anforderungen an die Stabilisierung nimmt man also am besten eine Diode von etwa 7 V. für hohe Temperaturabhängigkeit eine von etwa 5,8 V. Für höhere Spannungen sind dann Reihenschaltungen von Dioden mit kleineren Spannungen vorteilhaft.

BTO

# Transistor-Gegentakt-Endstufe mit den Übertragern K 40 und K 41

Ing. D. MÜLLER

## 1. Der Übertrager K 41

Auffallend oft werden in Bauanleitungen für Transistor-Taschen- oder Kofferempfänger die Übertrager K 20 und K 21 bzw. K 30 und K 31 verwendet. Im Beitrag [1] hatte der Verfasser nachgewiesen, daß ein Verstärker mit dem Übertrager K 21 nur dann eine Sprechleistung von etwa 100 mW abgeben kann, wenn er mit mindestens 9 V Betriebsspannung und einem Lautsprecher von höchstens  $Z = 5$  Ohm betrieben wird. Bei Benutzung der üblichen Kleinsprechers mit  $Z = 8$  Ohm und Batteriespannungen unter 9 V liegt die erzielbare Sprechleistung schon beträchtlich unter 100 mW.

Beim Übertrager K 31 liegen die Dinge so, daß bei Anwendung einer höheren Betriebsspannung als die vorgesehenen 6 V der Übertrager bald überfordert wird. Ähnlich ist es beim Anschluß von Lautsprechern von  $Z \leq 5$  Ohm. Hierbei wird außerdem der Wirkungsgrad erheblich verschlechtert. Als sinnvoll käme noch ein Betrieb mit einer kleineren Spannung (4,5 V) in Frage.

Der Übertrager K 41, der bisher wenig Beachtung fand, weist gegenüber den Typen K 21 und K 31 einige Vorteile auf. Eine Besonderheit dieses Übertragers ist die Sekundärwicklung mit Mittelanzapfung. Diese Wicklung wurde im Ursprungsgerät, einem Autosuper, zur Aussteuerung der separaten Gegentakt-Leistungs-Endstufe benötigt.

Beim Anschluß des Lautsprechers an die halbe Sekundärwicklung ergibt sich das Übersetzungsverhältnis

$$U_1 = \frac{560}{60} = 9,33 \quad (1)$$

und bei Benutzung beider Wicklungshälften das Übersetzungsverhältnis

$$U_2 = \frac{560}{120} = 4,66 \quad (2)$$

Daraus folgt die aus [1] bekannte Größe zu

$$U_2^2 = \frac{9,33^2}{4} = 21,6 \quad (3)$$

für die halbe Sekundärwicklung und

$$U_2^2 = \frac{4,66^2}{4} = 5,36 \quad (4)$$

für die ganze Sekundärwicklung.

Mit den üblichen Lautsprecherimpedanzen  $Z = 4 \dots 8$  Ohm ergeben sich im Kollektorkreis eines Endstufentransistors wirksame Widerstände  $R_L$  (bzw.  $R_L$  mit Berücksichtigung der Kupferverluste des Übertragers und der Emitterwiderstände) zwischen 40 und 208,5 Ohm. Die Tabellen 1 und 2 geben hierüber detaillierte Auskunft. Mit dieser Breite von Anpassungsmöglichkeiten ist der Übertrager K 41 für eine große Zahl von Gegentakt-B-Endstufen geeignet.

Ein anderes wichtiges Kriterium für kleine Ausgangsübertrager ist die übertragbare Leistung, wofür in erster Linie der Eisenkernquerschnitt maßgebend ist. Bei einem Vergleich der drei gän-

gigen annähernd gleich großen Kern-Typen (Tabelle 3) kann man feststellen, daß der Typ EE 20/6 einen um etwa 40% größeren Kernquerschnitt aufweist und damit etwa das Doppelte an Leistung gegenüber den anderen Typen übertragen kann. So eignet sich der Übertrager einmal auf Grund seiner kleinen Abmessungen zum Einsatz in Taschengeräten und zum anderen auf Grund der relativ großen erzielbaren Sprechleistung auch für Kofferempfänger.

## 2. Schaltung des Mustergerätes

Die Schaltung eines Transistorverstärkers mit den Übertragern K 40 und K 41 zeigt Bild 1. Sie gilt prinzipiell für alle Varianten des Verstärkers. Die Wirkungsweise der Gleichstromkopplung von Vor- und Treiberstufe und die Arbeitspunktstabilisierung wurden schon

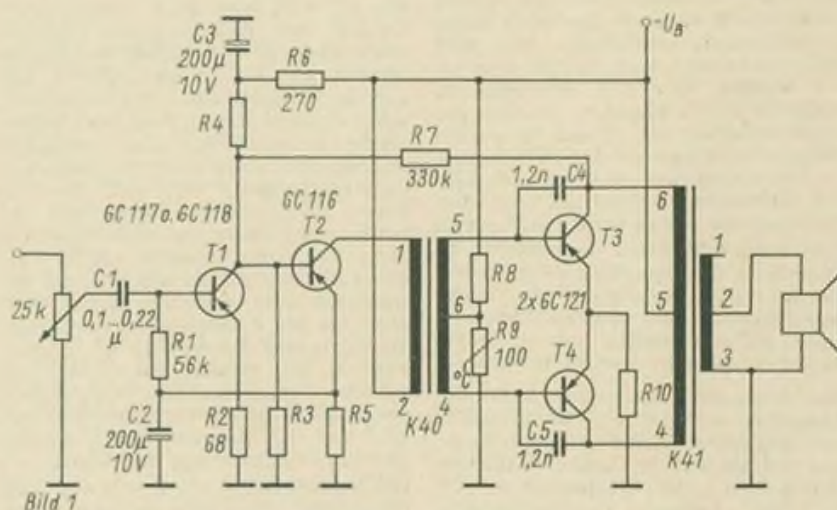


Bild 1: Schaltung eines Transistorverstärkers mit den Übertragern K 40 und K 41

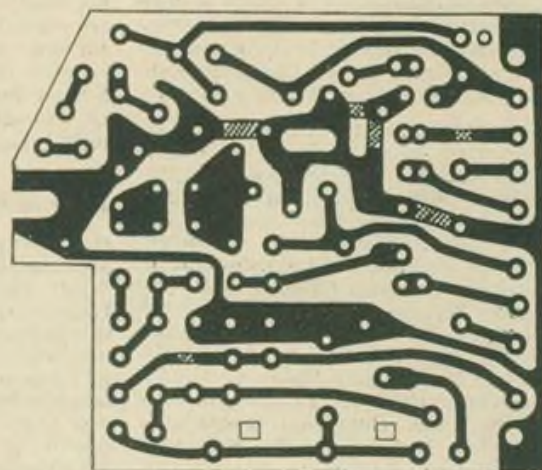


Bild 2

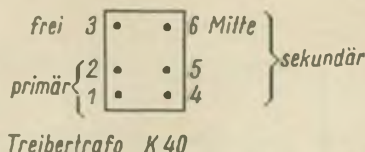
Tabelle 1

Wirksame Lastwiderstände je Endstufentransistor bei verschiedenen Lautsprecherimpedanzen:

$R_{L1}$  bei halber Sekundärwicklung des K 41,  
 $R_{L2}$  bei ganzer Sekundärwicklung des K 41.  
 Lautsprecherimpedanz  $Z$

|                            | 4 Ohm  | 5 Ohm   | 8 Ohm   |
|----------------------------|--------|---------|---------|
| $R_{L1} = \frac{U_1^2}{Z}$ | 86 Ohm | 108 Ohm | 172 Ohm |
| $R_{L2} = \frac{U_2^2}{Z}$ | 22 Ohm | 27 Ohm  | 43 Ohm  |

Bild 2: Ansicht der verwendeten Leiterplatte (Nr. 0329-031) auf die Leiterseite. Schraffierte Teile des Leitermusters sind herauszuschieben und zusätzliche 1-mm-Bohrungen anzubringen



Treibertrafo K40

Ausgangstrafo K41

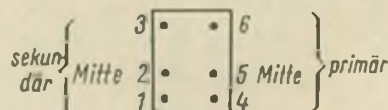


Bild 3

Bild 3: Lage der Anschlüsse bei den Übertragern K40 und K41, auf die Drahtstifte gesehen

Tabelle 3

Kernquerschnitt und erzielbare Sprechleistung bei 300 Hz für verschiedene Kleinübertragerkerne

| Kerntyp               | E/I 19,5<br>(K 21, K 31) | M 20                 | EE 20/6<br>(K 11)    |
|-----------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|
| Kernquerschnitt       | 0,22 cm <sup>2</sup>     | 0,25 cm <sup>2</sup> | 0,36 cm <sup>2</sup> |
| übertragbare Leistung | ≈ 0,3 W                  | ≈ 0,25 W             | ≈ 0,45 W             |

widerstand der durch R2 stromgegengekoppelten 1. Stufe nicht zu stark herabzusetzen, verkleinert man zweckmäßig R4 bzw. vergrößert R3. Als Mustergerät wurde der Verstärker nach Bild 1 für 9-V-Betriebsspannung aufgebaut. Es wurden gleich 3 Varianten mit dem Mustergerät erprobt.

1. Lautsprecher mit  $Z = 4 \text{ Ohm}$ , halbe Sekundärwicklung.
2. Lautsprecher mit  $Z = 8 \text{ Ohm}$ , halbe Sekundärwicklung.
3. Lautsprecher mit  $Z = 8 \text{ Ohm}$ , ganze Sekundärwicklung.

Der Einfachheit halber wurde der für einige Fälle zu große Emittorwiderstand

Tabelle 2

Wirksame Lastwiderstände je Endstufen transistor bei verschiedenen Lautsprecherimpedanzen, unter Berücksichtigung der Verluste

$R_{L1}^+$  bei halber Sekundärwicklung des K41,  
 $R_{L2}^+$  bei ganzer Sekundärwicklung des K41.

| Lautsprecherimpedanz Z                         | 1 Ohm   | 5 Ohm   | 8 Ohm   |
|------------------------------------------------|---------|---------|---------|
| Emittorwiderstand R10                          | 5 Ohm   | 5 Ohm   | 10 Ohm  |
| $R_{L1}^+ = R_{L1} + R10 + \text{Cu-Verluste}$ | 118 Ohm | 140 Ohm | 209 Ohm |
| Wirkungsgrad                                   | 0,75    | 0,78    | 0,83    |
| Emittorwiderstand R10                          | 0 Ohm   | 0 Ohm   | 2,5 Ohm |
| $R_{L2}^+ = R_{L2} + R10 + \text{Cu-Verluste}$ | 10 Ohm  | 15 Ohm  | 61 Ohm  |
| Wirkungsgrad                                   | 0,54    | 0,59    | 0,67    |

hinreichend behandelt, so daß sich hierzu weitere Ausführungen erübrigen. Auf Grund des relativ kleinen Übersetzungsverhältnisses des Übertragers K40 (1,9:1) muß ein relativ großer Kollektorruhestrom durch den Treibertransistor T2 fließen (etwa 1,5 mA). Dieser Spannungsabfall bzw. Treiber ruhestrom ist ausgelegt für  $B = 30$  des Endstufenpärchens. Ist B kleiner, muß R5 im gleichen Verhältnis verkleinert

werden, um einen entsprechend großen Kollektorstrom zu erhalten. Ist B größer als 50, kann R5 auch vergrößert werden, muß es aber nicht. Ist der Spannungsabfall über R5 und damit der Kollektorstrom von T2 zu klein, kann man durch Vergrößern von R1 den Kollektorstrom von T1 verkleinern. Ist der Spannungsabfall über R5 zu groß, so kann R1 in gewissen Grenzen verkleinert werden. Um aber den Eingangs-

R10 von 10 Ohm beibehalten. Dadurch wird nicht in jedem Falle die theoretisch mögliche Sprechleistung erreicht. Die dabei erzielten Meßergebnisse sind Tabelle 4 zu entnehmen. Bei Verwendung anderer Lautsprecherimpedanzen oder Betriebsspannungen gelten entsprechend Tabelle 5 andere Widerstandswerte und Ausgangsdaten.

### 3. Aufbau des Mustergerätes

Das Mustergerät wurde auf eine billig angebotene Leiterplatte aufgebaut. Sie trägt die Nummer 0329-031 (EGW Gornsdorf). Das Leitungsmuster dieser Platte, auf die Leiterseite gesehen, zeigt Bild 2.

Trotz der starren, festliegenden Anschlußdrähte der Übertrager K40 und K41 (Bild 3) brauchten aus dem Leitungsmuster nur geringfügige Teile herausgeschabt und wenige zusätzliche 1-mm-Bohrungen angebracht zu werden. Den Bestückungsplan des kompletten Verstärkers zeigt Bild 4. Nach ihm können alle Verstärkervarianten der Tabelle 5 aufgebaut werden. Einige zusätzliche Drahtverbindungen lassen sich auch hier nicht vermeiden. Auf Grund der Kleinheit der Leiterplatte (60 mm × 70 mm) findet der Koppelkondensator C1 hierauf keinen Platz, wird sich aber in den meisten Fällen zwischen Lautstärkereglern und Verstärkereingang bequem anordnen lassen.

Beim Mustergerät wurde auf die Gegenkopplungskondensatoren C4 und

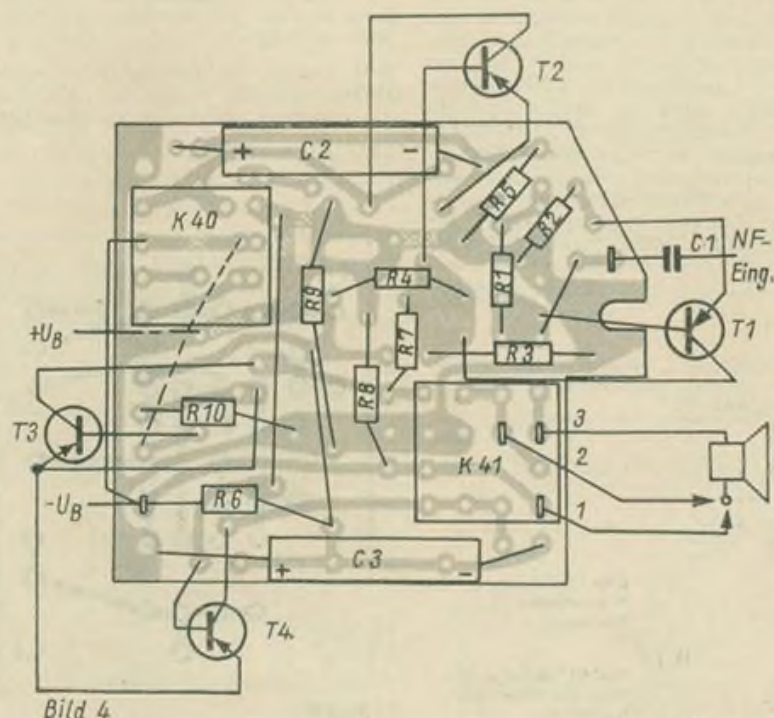


Bild 4

Bild 4: Bestückungsplan für den Verstärker nach Bild 1, gilt prinzipiell für alle Varianten des Verstärkers nach Tabelle 5

Tabelle 5

Kenndaten des Verstärkers bei verschiedenen Betriebsspannungen und Lautsprecherimpedanzen

|            |      | ganze Sekundärwicklung |      |      |                     |      |      | halbe Sekundärwicklung |     |     |                     |     |     |
|------------|------|------------------------|------|------|---------------------|------|------|------------------------|-----|-----|---------------------|-----|-----|
|            |      | $U_B = 4,5 \text{ V}$  |      |      | $U_B = 6 \text{ V}$ |      |      | $U_B = 7,5 \text{ V}$  |     |     | $U_B = 9 \text{ V}$ |     |     |
| Z          | Ohm  | 8                      | 5    | 4    | 8                   | 5    | 4    | 8                      | 5   | 4   | 8                   | 5   | 4   |
| $P_{Jmax}$ | mW   | 72                     | 89   | 93   | 167                 | 210  | 216  | 104                    | 115 | 160 | 150                 | 210 | 237 |
| $P_{Cmax}$ | mW   | 25                     | 35   | 40   | 57                  | 80   | 90   | 38                     | 40  | 48  | 39                  | 58  | 69  |
| $I_{Cmax}$ | mA   | 58                     | 82   | 93   | 89                  | 120  | 142  | 26                     | 32  | 32  | 42                  | 63  | 71  |
| R3         | kOhm | 4,7                    | 4,7  | 4,7  | 4,7                 | 4,7  | 4,7  | 5,6                    | 5,6 | 5,6 | 5,6                 | 5,6 | 5,6 |
| R4         | kOhm | 3,6                    | 3,6  | 3,6  | 4,3                 | 4,3  | 4,3  | 5,6                    | 5,6 | 5,6 | 6,8                 | 6,8 | 6,8 |
| R5         | kOhm | 0,68                   | 0,68 | 0,68 | 0,82                | 0,82 | 0,82 | 1,0                    | 1,0 | 1,0 | 1,0                 | 1,0 | 1,0 |
| R8         | kOhm | 2,4                    | 2,4  | 2,1  | 3,3                 | 3,3  | 3,3  | 4,3                    | 4,3 | 4,3 | 5,1                 | 5,1 | 5,1 |
| R10        | Ohm  | 2,5                    | —    | —    | 2,5                 | —    | —    | 10                     | 5   | 5   | 10                  | 5   | 5   |
| $U_E$      | V    | 1,0                    | 1,0  | 1,0  | 1,2                 | 1,2  | 1,2  | 1,1                    | 1,4 | 1,4 | 1,5                 | 1,5 | 1,5 |

C 5 verzichtet. Der Übersichtlichkeit wegen wurden diese im Bestückungsplan (Bild 4) auch nicht mit eingezeichnet. Bei Bedarf können C 4 und C 5 zwischen Kollektor und Basis der Endstufentransistoren eingelötet werden. Eine Aufnahme der komplett bestückten Leiterplatte des Mustergerätes zeigt Bild 5. Zusammenfassend kann man sagen, daß der Übertrager K 41 für nahezu jede Endstufe von Taschenempfängern und solchen Kofferempfängern geeignet ist, deren Lautstärke nicht unbedingt den Nachbarn stören soll. Der Übertrager K 41 ersetzt voll und ganz die Über-

trager K 21 und K 31 und bringt gegenüber dem Übertrager K 21 noch etwa die doppelte Leistung.

## Literatur

- [1] Müller, D.: Anwendungsmöglichkeiten der Übertrager K 21 und K 31 in Transistor-Gegentakt-Endstufen. FUNKAMATEUR 14 (1965), H. 5, S. 161-162
- [2] Anders, R.: Neue Geräte der Unterhaltungselektronik, Relacempfinger „Stern-Party“. FUNKAMATEUR 17 (1968), H. 7, S. 322

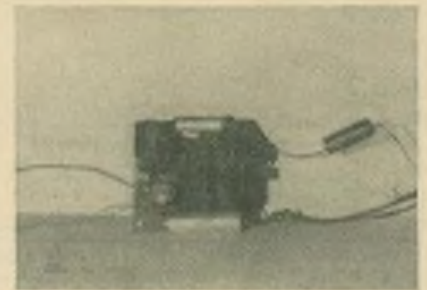


Bild 5: Ansicht des komplett bestückten Mustergerätes

## Thermostatenbausteine

Ing. H. WEBER

In Anlehnung an eine bekannte Schaltung [1] wurde in bezug auf Materialaufwand, räumliche Dimensionen und Genauigkeit ein Temperaturschwellwertschalter aufgebaut, der den von einem Amateur im allgemeinen gestellten Forderungen gerecht wird. Seine Funktion basiert darauf, daß der Sperrstrom einer Diode temperaturabhängig ist. Die Spannungsabhängigkeit des Sperrstromes ist gering. Eine gesonderte Spannungsstabilisierung kann somit entfallen. Transistor T 2 dient der Verstärkung der Sperrstromänderung

und steuert die kaum temperaturabhängige Schmitt-Trigger-Schaltung (T 3, T 4) an. Über Relais A kann hierüber eine Anzeige (digitale Meßtechnik) oder ein (bevorzugt elektrisches) Heiz- oder Kühlgerät geschaltet werden. Der aus Diode D 1 und Transistor T 2 bestehende Meßfühler sollte im Hinblick auf die anzustrebende geringe Ansprechtragheit des Systems möglichst unmittelbar am zu temperierenden Objekt angebracht werden. Die Verbindung zum Baustein erfolgt über ein fünfadriges Kabel, dessen Abschluß beim Baumuster durch

eine fünfpolige Transistorfassung gebildet wurde. Somit ist ein rasches Auswechseln des Meßfühlers (Aufbauvarianten für feste, flüssige oder gasförmige Medien) möglich.

Bild 2 zeigt die Leiterplatte sowie die Bestückung des Bausteines. Als Ausgangsmaterial diente ein einseitig kup-

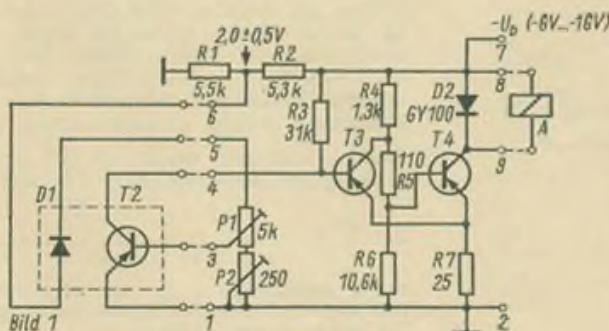


Bild 1: Schaltung des Thermostatenbausteines

Bild 3: Leitungsführung des Thermostatenbausteines

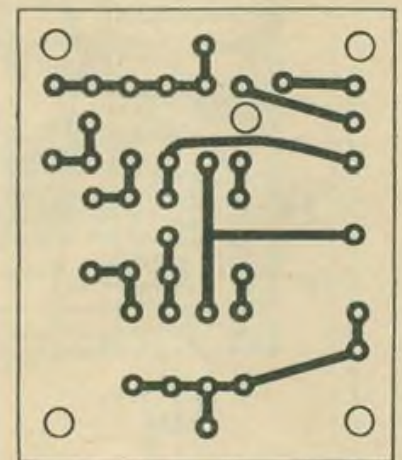


Bild 3

# Unsere erste KW-Empfängerschaltung

Die erste Bauanleitung für einen KW-Empfänger erschien in der Ausgabe 8/1953 der Zeitschrift „Sport und Technik“. Damals stellte der Kamerad H. Siebert einen O-V-1 vor, dessen Schaltungskonzeption auch heute noch vom Anfänger unter den KW-Hörern verwendet werden kann. In Tabelle 3 sind deshalb einige Röhrenkombinationen angegeben, mit denen die Schaltung aufgebaut werden kann. Empfänger dieser Schaltungsart sind Geradeausempfänger ohne HF-Vorstufe (O), mit Audionstufe (V) und einer NF-Stufe (1), daher die Bezeichnung O-V-1.

Die Antenne wird induktiv an den Audion-Schwingkreis angekoppelt (L 1). Für die Rückkopplung wird die ECO-Schaltung mit induktiver Anzapfung an der Schwingkreisspule benutzt. Mit den umschaltbaren Trimmerkondensatoren wird bei eingedrehtem Drehko C 1 je-

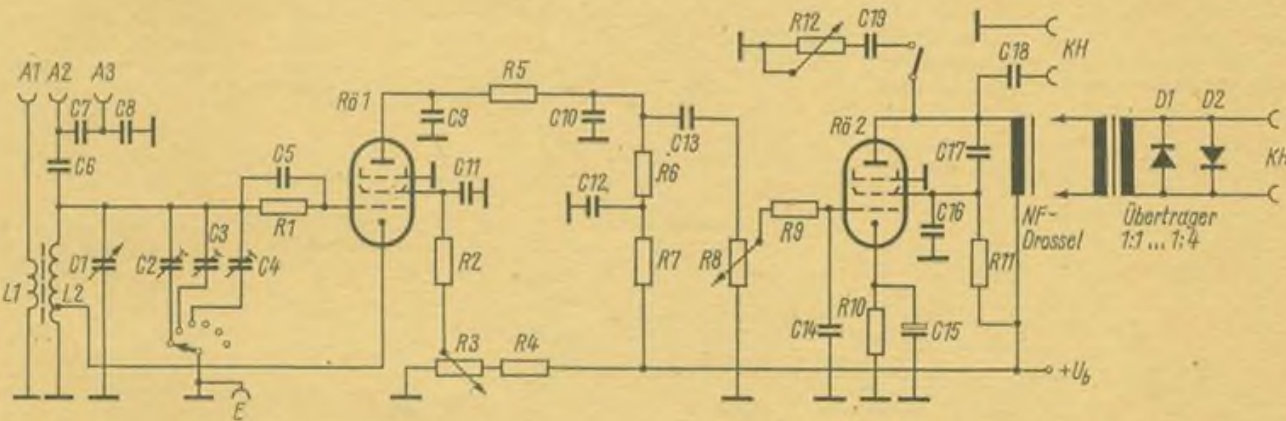
weils der Bandanfang des eingeschalteten Amateurbandes eingestellt, während die eigentliche Abstimmung mit dem Drehko C 1 erfolgt. Die Windungszahlen für die einzelnen Empfangsbereiche sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Die Rückkopplungsregelung erfolgt durch das Verändern der Schirmgitterspannung mit dem Potentiometer R 3. Für verschiedene Betriebsspannungen sind die Werte in der Tabelle 2 zusammengestellt.

Die zweite Röhrenstufe stellt den NF-Verstärker dar. Bevorzugt wird in der Amateurpraxis meist der Kopfhörerbetrieb. Bei Anwendung von NF-Leistungspentoden kann aber auch wahlweise der Lautsprecherbetrieb vorgesehen werden. Die Lautstärkeregelung erfolgt mit den Potentiometer R 8, mit C 19 und R 12 ist eine einschaltbare Tonblende zur Verringerung des Anteils der hohen Töne vorgesehen. Im

Anodenkreis kann eine NF-Drossel (hochohmig) oder ein NF-Übertrager vorgesehen werden. Auf jeden Fall muß der Kondensator C 18 eine spannungsfeste Ausführung sein (500 V und größer).

Die Stromversorgung erfolgt aus einem Netzteil mit Netztransformator. Aus Sicherheitsgründen sollte zur Erzeugung der Betriebsspannung keine Allstromschaltung verwendet werden. Es sollte eine Zweiweggleichrichtung und eine ausreichende Siebung mit Siebdrossel und großen Elkos (50 µF) verwendet werden, damit für den Kopfhörerbetrieb eine möglichst brummarme Gleichspannung zur Verfügung steht. Wer sich für weitere KW-Empfängerschaltungen interessiert, dem sei der neue 1969 im DMV erschienene Titel „Schaltungssammlung für den Amateur“ empfohlen, Preis 16,- M.

Ing. Schubert, DM 2 AXE



### Stückliste zum O-V-1

R 1 - 1 MOhm; R 2 - 50...100 kOhm; R 3, R 4 - Werte für Spannungsteiler Tabelle 2; R 5 - 10 kOhm; R 6 - 200 kOhm; R 7 - 50 kOhm; R 9 - 100 kOhm; R 8 - Potentiometer 1 MOhm - log.; R 10 siehe Tabelle 3 - R 11 - 10 kOhm; R 12 - Potentiometer 1 MOhm - lin.  
C 1 - Drehkondensator, etwa 15 pF; C 2, C 3, C 4 - Trimmer Ko 2504 (20...90 pF); C 5, C 9, C 10, C 14 - 100 pF; C 6 - 5 pF; C 7, C 8 - 25 pF; C 11 - 0,5 µF; C 12 - 4 µF; C 13, C 17 - 5 nF; C 15 - 10 µF, 25 V; C 16 - 0,5 µF; C 18 - 1 µF; C 19 - 50 nF

NF-Drossel oder NF-Übertrager 1 : 1 bis 4 : 1  
D 1, D 2 - Simitoren (Selen-Gleichrichtertypen)

Spulenkörper 35 mm Ø, aufgebaut auf Röhrenfuß.  
L 1 etwa 5 mm neben L 2

### Tabelle 2

Werte für Schirmgitter-Spannungsteiler

| U <sub>B</sub><br>V | R 3<br>kOhm | R 4<br>kOhm | R 3<br>kOhm | R 4<br>kOhm |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 110                 | 25          | 10          | 50          | 100         |
| 150                 | 25          | 25          | 50          | 125         |
| 220                 | 25          | 35          | 50          | 135         |
| 250                 | 25          | 50          | 50          | 150         |

(Potentiometer-Ausführung „lin“ - 1 W)

### Tabelle 3

Röhrenbestückung des O-V-1

| Rö 1   | Rö 2   | R 10     |
|--------|--------|----------|
| EF 11  | EF 11  | 2 kOhm   |
| EF 12  | EF 12  | 1 kOhm   |
| EF 14  | EF 14  | 350 Ohm  |
| EF 13  | EL 11  | 200 Ohm  |
| 6 AC 7 | 6 AC 7 | 2 kOhm   |
| EF 80  | EF 86  | 1,2 kOhm |
| EF 80  | EF 80  | 500 Ohm  |
| EF 80  | EL 84  | 160 Ohm  |
| EF 80  | EL 95  | 320 Ohm  |

### Tabelle 1

Spulendaten für O-V-1

| Band<br>m | L 1<br>Wdg. | Draht-<br>Ø (mm) | L 2<br>Wdg. | Anzap-<br>fung | Draht-<br>Ø (mm) |
|-----------|-------------|------------------|-------------|----------------|------------------|
| 80        | 5           | 0,5              | 28          | 4              | 0,5              |
| 40        | 4           | 0,8              | 12          | 3              | 0,8              |
| 20        | 3           | 0,8              | 5           | 2              | 0,8              |
| 15        | 1,5         | 1,0              | 3,5         | 1,25           | 1,0              |
| 10        | 1           | 1,0              | 2,5         | 1              | 1,0              |



# Die erste KW-Senderschaltung aus dem FUNKAMATEUR

Als Beilage zur Ausgabe 12/1954 erschien die Bauanleitung für einen 20-W-Bandsender für die damalige Lizenzklasse 2, der von dem Kam. Ing. H. Morawa, DM 2 ABL, konstruiert worden war. Diese Senderschaltung kann auch heute noch aufgebaut werden, wobei man moderne Röhren verwendet (EF 14 = EF 80, EL 12 = EL 34). Der Sender ist dreistufig, und arbeiten kann man auf den Bändern 80 m, 40 m und 20 m. Der Oszillator mit kapazitiver ECO-Schaltung überstreicht den Frequenzbereich 1745 bis 1905 kHz. Die Tastung erfolgt im Kathodenkreis. Im Anodenkreis liegt ein Bandfilter für das 80-m-Band, überkritisch gekoppelt, Bandbreite etwa 300 kHz. Die Oszillatorröhre wird mit einer stabilisierten Spannung von etwa 150 V betrieben.

Die 2. Röhre arbeitet auf 80 m als Pufferstufe, für die anderen Bänder als Verdopplerstufe. Der Anodenkreis ist umschaltbar auf 80 bzw. 40 m. Die Schutzwiderstände R 6, R 9 und R 11 sind mit 10 Wdg., 0,5 mm CuL-Draht bewickelt, um Störschwingungen zu unterdrücken. Für die PA-Röhre wird

die negative Gitterspannung getrennt erzeugt und regelbar (R 7) dem Steuer-gitter zugeführt. Der PA-Kreis ist ein umschaltbares Collinsfilter, der Trennkondensator C 27 muß eine Hochspannungsausführung sein. Mit dem Collinsfilter lassen sich Sendeantennen bequem anpassen und Oberwellen gut unterdrücken. Zum strahlungsfreien Abstimmen wird die Schirmgitterspannung der PA-Röhre abgeschaltet.

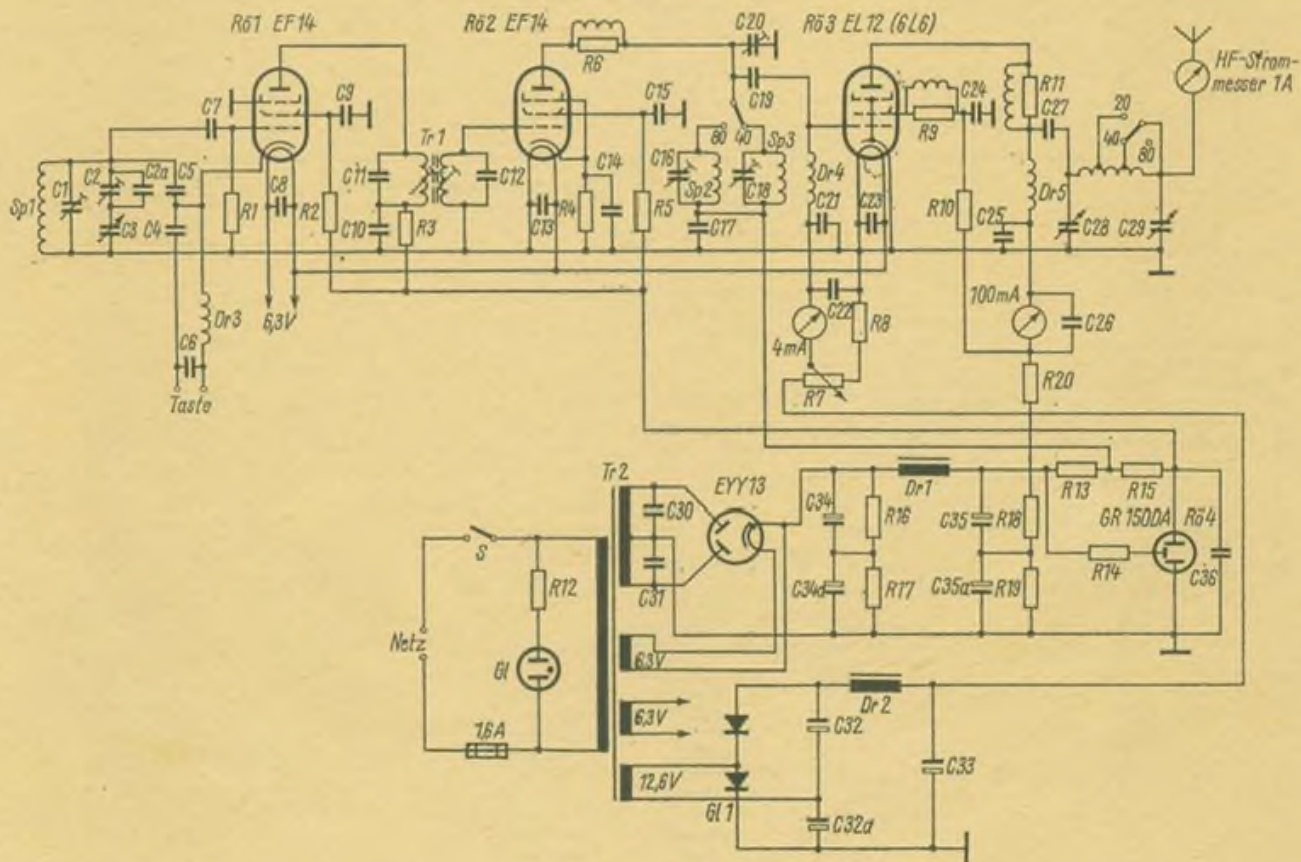
Das Senderchassis ist mit Trennwänden zu versehen, um die einzelnen Stufen gegeneinander abzuschirmen. Das Netzteil sollte auf einem getrennten Chassis aufgebaut werden. Mit einem genauen Frequenzmesser und dem KW-Empfänger wird der Oszillator auf den Frequenzbereich abgeglichen. Für den Abgleich der übrigen HF-Kreise wird das Gitterstrom-Instrument der PA-Stufe benutzt. Beim Bandfilter sind zum Abgleich die Kreise wechselseitig zu bedämpfen. Es ist zu beachten, daß Senderschaltungen nur von Funkamateuren mit Amateurfunkgenehmigung aufgebaut werden dürfen!

Ing. Schubert - DM 2 AXE

## Stückliste zum 20-W-KW-Sender

R 1 - 30 kOhm; R 2 - 25 kOhm; R 3, R 5, R 8 - 1 kOhm; R 4 - 400 Ohm; R 7 - 10 kOhm; R 6, R 9, R 11 - 50 Ohm; R 10 - 16 kOhm; R 12 - 500 kOhm; R 13 - Drahtwiderstand 4,5 kOhm, 10 W; R 14 - 1 MOhm; R 15 - 1,2 kOhm, 3 W; R 16, R 17, R 18, R 19 - 200 kOhm; R 20 - 1,5 kOhm, 10 W  
C 1, C 2, C 16, C 18 - Trimmer Ko 2504, C 2a - 100 pF; C 3 - Drehko 500 pF; C 4, C 5 - 1 nF; C 7, C 19 - 100 pF; C 6, C 8, C 13, C 23, C 24 - 50 nF; C 9, C 10, C 14, C 15, C 17, C 22, C 26 - 30 nF; C 11, C 12 - 50 pF; C 20 - Drehko 50 pF; C 21, C 25 - 500 pF; C 27, C 30, C 31 - 5 nF; C 28 - Drehko 200 pF; C 29 - Drehko 500 pF; C 32, C 32a, C 33 - Elko 25 µF, 100 V; C 34, C 34a, C 35, C 35a - Elko 16 µF, 500 V; C 36 - 0,5 µF

Dr 1 - Siebdrössel 10...15 H, 150 mA  
Dr 2 - Siebdrössel 25...30 H, 15 mA  
Dr 3, Dr 4, Dr 5 - HF-Drosseln  
Tr 1 - HF-Sender-Bandfilter (Je 80 Wdg., 0,15 CuL, auf Stiefelkörper, Abstand 30 mm)  
Tr 2 - Netztrafo, 2 × 500 V, 150 mA  
Gl 1 - 2 Selengleichrichter oder Siliziumdioden  
Sp 1 - Keramikspule 12 µH  
Sp 2 - Keramikspule 17 µH  
Sp 3 - Keramikspule 5 µH  
Sp 4 - 30 Wdg., 3 mm CuAg, Keramikkörper 60 mm Ø, Anzapfungen: 20 m = 8. Wdg., 40 m = 15. Wdg.



## Magnetbandgerät TESLA ANP 229 Typ „B 47“

Beim Magnetbandgerät B 47 handelt es sich um ein Schulmagnetbandgerät, das sich rein äußerlich vom Typ B 4 kaum unterscheidet.

Dieses Gerät wurde nur in sehr geringen Stückzahlen in die DDR eingeführt, da es sich in erster Linie für Schulzwecke eignet. Im Gegensatz zum Typ B 4 besitzt es nur eine Bandgeschwindigkeit, nämlich 9,53 cm/s. Das Gerät ist ebenfalls, wie der Typ B 4, viertelspurig ausgelegt. Es besitzt drei Eingänge: Mikrofon, Tonabnehmer und Rundfunk, sowie einen Verstärkereingang. Ausgänge für einen Zweitlautsprecher, Kopfhörer sowie eine Gerätefernbedienung sind vorhanden. Seinem Verwendungszweck entsprechend, kann auf der oberen Spur eine Modellaufnahme aufgenommen werden, während auf der unteren Spule eine Schüleraufnahme ihren Platz findet. Über den Lautsprecher oder einen angeschlossenen Kopfhörer kann die Modellaufnahme abgehört werden, während gleichzeitig die Schüleraufnahme auf der unteren Spur aufgenommen wird. Eine zusätzliche Sicherung schützt die Modellaufnahme gegebenenfalls vor unbeabsichtigtem Löschen.

Es soll angenommen werden, daß die obere Spur A bereits mit einer Modellaufnahme bespielt ist und bei gleichzeitigem Abspielen der Modellaufnahme eine Schüleraufnahme auf der unteren Spur B erfolgen soll. Das Signal liegt an einer der drei Eingangsbuchsen. Der Netzschalter ist eingeschaltet. Es werden Spurtaste B und die Aufnahmetaste E gedrückt. Die Tonspannungsquelle liegt über die Kontakte E 1/3 an der Basis des Transistors T 1. Gleichzeitig sind die Kontakte E 16/17 geöffnet und die Kon-

takte E 14/15 geschlossen, so daß das Signal zum Potentiometer R 14 gelangen kann, mit dem der Aufnahmepegel eingestellt wird. Nach weiterer Verstärkung durch die Transistoren T 1... 5 gelangt das Signal an die geschlossenen Kontakte E 17/18 und B 5/6 an den Kombikopf. Ein Teil der verstärkten NF-Spannung wird gleichzeitig und vom Indikatorinstrument IN angezeigt.

Der Kontakt E 7/8 ist beim Aufnahmevorgang geöffnet; beim Wiedergabevorgang schließen diese Kontakte das Instrument kurz.

Mit dem geschilderten Vorgang werden aber auch die Kontakte B 2/3 geschlossen, so daß die obere Wicklung des Kombikopfes am Eingang des Wiedergabeverstärkers mit T 6 liegt. Über das Lautstärkepotentiometer R 55 gelangt das Signal nun zu den Transistoren T 7 und T 8 und schließlich zur Endstufe, die mit den Transistoren T 9... 13 bestückt ist. Die Kontakte D 8/9 sind geschlossen, so daß das Signal den Lautsprecher bzw. den Kopfhöreranschluß erreicht. Über die Kontakte E 11/12 ist der Löschgenerator mit der Betriebsspannung verbunden. Er schwingt auf einer Frequenz von etwa 70 kHz. Über die Kontakte A 2/3 liegt die untere Wicklung des Löschkopfes am Generator. Über die Kontakte E 17/18 wird der Vormagnetisierungsstrom in den Kombikopf eingespeist. Befinden sich Modellaufnahmen auf der B-Spur, und die Schüleraufnahme soll auf der oberen A-Spur erfolgen, so sind die Spurtasten entsprechend zu betätigen. Der Signalweg läßt sich für diesen Fall leicht aus dem Schaltbild ermitteln.

### Technische Daten

|                                         |                                                                                               |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Betriebsspannung:                       | 120/220 V $\pm 10\%$ , 50 Hz                                                                  |
| Leistungsaufnahme bei Vollaussteuerung: | 28 W                                                                                          |
| Spuren:                                 | 4                                                                                             |
| Bandgeschwindigkeit:                    | 9,53 cm/s                                                                                     |
| Gleichlautschwankungen:                 | $\pm 0,2\%$                                                                                   |
| Frequenzbereich:                        | 40 bis 14 000 Hz                                                                              |
| Dynamik:                                | -45 dB                                                                                        |
| Eingangsspannungen:                     | Rundfunk: 4 mV an 10 kOhm<br>Mikrofon: 0,5 mV an 4 kOhm<br>Plattenspieler: 300 mV an 1,5 MOhm |
| Ausgangsspannungen:                     | Rundfunk: 0,9 V an 10 kOhm<br>Kopfhörer: 0,9 V an 10 Ohm                                      |
| Ausgangsleistung:                       | 1 x 2 W bei $\pm 10\%$                                                                        |
| Störspannungsabstand:                   | -40 dB                                                                                        |
| Löschgrad:                              | -65 dB                                                                                        |
| Frequenz des Löschgenerators:           | etwa 70 kHz                                                                                   |
| Spulengröße:                            | max. 150 mm $\varnothing$                                                                     |
| Umspultzeit:                            | etwa 2 min bei 15-cm-Spulen mit Doppelspielband                                               |
| Abmessungen:                            | 315 x 300 mm x 120 mm                                                                         |
| Gewicht:                                | 6,5 kg                                                                                        |

Beim Wiedergabevorgang ist die Spurwahltaste A oder B zu betätigen, sowie die Wiedergabetaste C in Arbeitsstellung zu bringen.

Wird die obere Spur abgespielt (Taste A), so liegt die obere Kombikopfwicklung über die Kontakte B 1/2 am Kontakt E 17. Soll die untere Spur wiedergegeben werden, so ist die Taste B zu betätigen. Die untere Kombikopfwicklung liegt dann über die Kontakte B 5/6 am Kontakt E 17. Der Kontakt E 17 wird mit dem Kontakt E 16 kurzgeschlossen. Da auch die Kontakte E 1/2 kurzgeschlossen sind, gelangt die Kopfspannung an die Basis des ersten Transistors T 1 und von diesem über die Kontakte E 13/14 an das Lautstärkepotentiometer R 15. Der weitere Signalweg verläuft, wie bereits geschildert. Mit R 15 ist der Diawechselschalter kombiniert, mit dem sich ein am Fernbedienungsanschluß angeschlossener Diawechsler steuern läßt. Am gleichen Ausgang kann auch die Fernsteuerung des Bandgerätes angeschlossen werden. Der Löschgenerator ist beim Wiedergabevorgang ausgeschaltet. Die weiteren Funktionen des Gerätes lassen sich aus dem Schaltbild erkennen.

Ing. R. Anders

Bild 1: Ansicht des in gleicher Konstruktion wie das „B 47“ aufgebauten Magnetbandgerätes „B 4“, dessen Beschreibung und Schaltung man im Heft 7/1967, Seite 341, findet

Bild 2: Schaltung des Magnetbandgerätes TESLA „B 47“ (umseitig)





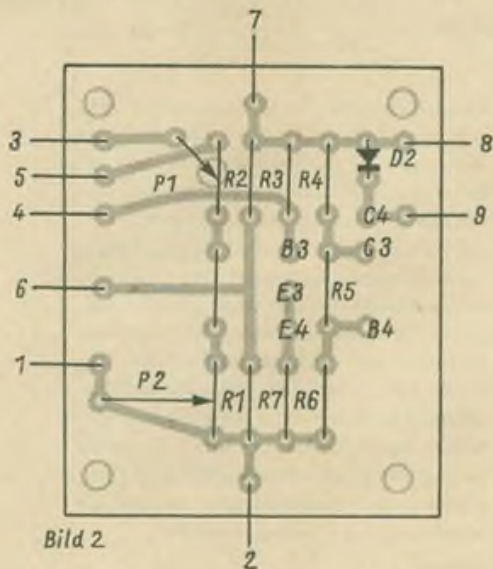


Bild 2

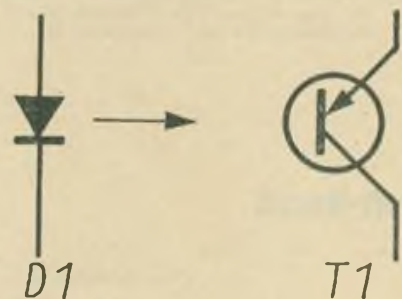


Bild 4

ferkaschirtes Pertinaxstück (Maße: 60 mm x 50 mm x 3 mm), dessen vier Ecken mit Bohrungen zwecks Befestigung versehen wurden. Die beiden Einstellregler P 1 und P 2 dienen zur Grob- bzw. Feineinstellung der jeweils gewünschten Ansprechschwelle.

Da beim Bau zunächst keine Diode der beschriebenen Art zur Verfügung stand, wurde statt ihrer auf einen defekten Transistor (Basisanschluß abgebrochen) zurückgegriffen (T 1). Eine Funktionseinbuße trat nicht ein.

Das Musterexemplar dieses Bausteines arbeitete in einem durch die Werte von P 1 und P 2 einstellbaren Bereich von + 10 bis + 50 °C und sprach noch auf Änderungen von etwa ± 0,3 °C an. Die Betriebsspannung muß im Bereich zwischen 6 V und 16 V liegen. Der Stromverbrauch ist abhängig vom Wicklungswiderstand des Relais. Im Muster betrug der Stromverbrauch 60 mA bis zu einem Wicklungswiderstand von 420 Ohm. Der Wicklungswiderstand kann zwischen 80 Ohm und 1000 Ohm liegen. Wie oben bereits angedeutet, sind zur Steuerung besonders elektrische Heizgeräte geeignet, mit denen leicht Flüssigkeiten (Badewasser, Filmbäder, Aquarium usw.) Gase (Fahrerkabine eines Fahrzeuges, Zimmer, Brutschrank usw.) oder feste Körper (z. B. Quarze) temperiert werden können. Das Mustergerät diente zur Vortemperierung eines Viskosimeters für biologische Flüssigkeiten.

Zur Feuerüberwachung (Speicher, Tresor, Keller, Mieten) schalten die Kontakte des Relais A entsprechende Alarmanlagen.

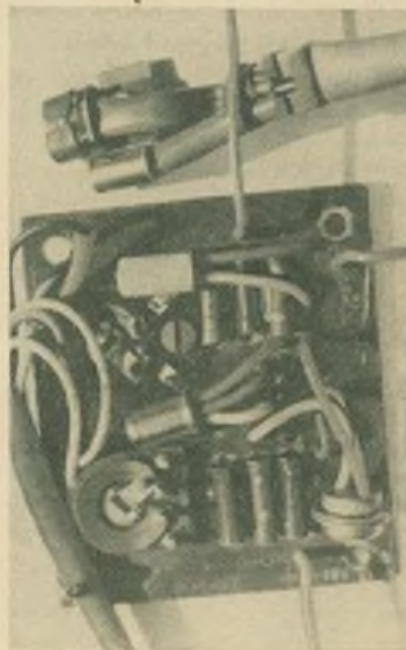


Bild 2: Bestückungsplan des Thermostatenbausteines

Bild 4: Ersatz der Diode (D 1) durch die Emitter-Kollektor-Strecke eines pnp-Transistors (T 1)

Bild 5: Ansicht des fertigen Bausteines mit Meßfühler

## Bestimmung des Verlustwiderstandes von Elektrolytkondensatoren

B. SCHUCHARDT

In [1] ist eine Methode zur Bestimmung der Kapazität von Elektrolytkondensatoren beschrieben worden. Eine ähnliche Anordnung gestattet die Messung des Verlustwiderstandes eines Elektrolytkondensators. Die Kenntnis dieses Verlustwiderstandes ist wichtig, wenn man Schaltungen aufbaut, die zeitbestimmende Glieder in Form von Kondensatoraufladungs- und -entladekreisen bei Verwendung von Elektrolytkondensatoren enthalten.

Bild 1 zeigt das Ersatzschaltbild eines Elektrolytkondensators unter Berücksichtigung seines Ableiterwiderstandes  $R_p$ . Bild 2 zeigt die prinzipielle Meßanordnung. Sie besteht aus einem Spannungsmesser, dessen Innenwiderstand  $R_i$  bekannt ist, einer Spannungsquelle  $U_0$ , dem Schutzwiderstand  $R_v$  für die Kondensatoraufladung und dem Taster T. Wird der Taster T kurz gedrückt, so wird der Kon-

densator über  $R_v$  aufgeladen. Die Aufladekonstante ist

$$\tau_{\text{auf}} = C \cdot R_v.$$

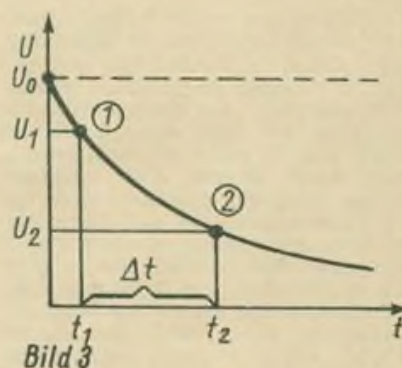
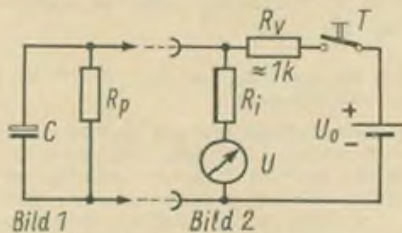
Bei einem Kondensator mit  $C = 10000 \mu\text{F}$ , einer Größe, die wohl nur selten überschritten wird, ist dann  $\tau_{\text{auf}} = 1 \text{ s}$ , so daß

nach 3 s der Kondensator als aufgeladen angesehen werden kann. Für Kondensatoren kleinerer Kapazität erfolgt die Aufladung entsprechend schneller. Man kann sich merken, daß nach einer Zeit von  $t = 3 \tau$  der Kondensator auf 95% der Spannung  $U_0$  aufgeladen ist.

Bild 1: Ersatzschaltbild eines Elektrolytkondensators mit Ableiterwiderstand  $R_p$ .

Bild 2: Schaltung der verwendeten Meßanordnung

Bild 3: Darstellung des Entladevorgangs



Nach dem Loslassen der Taste T beginnt der Entladevorgang (Bild 3 gemäß)

$$U = U_0 \cdot e^{-t/\tau_{ent}} \quad (1)$$

mit  $\tau_{ent} = C (R_p // R_1)$ .

Nach der Zeit  $t_1$  wird somit

$$U_1 = U_0 \cdot e^{-t_1/\tau_{ent}} \quad (2)$$

und nach der Zeit  $t_2$

$$U_2 = U_0 \cdot e^{-t_2/\tau_{ent}} \quad (3)$$

Gleichung (2) durch (3) dividiert ergibt

$$\frac{U_1}{U_2} = e^{-(t_1 - t_2)/\tau_{ent}} \quad (4)$$

$$\ln \frac{U_1}{U_2} = \frac{t_2 - t_1}{\tau_{ent}} = \frac{\Delta t}{\tau_{ent}} \quad (5)$$

Zweckmäßig beginnt man mit der Zeitmessung zum Zeitpunkt  $t_1$ , so daß  $\Delta t = t_2 - t_1 = t_2$  gilt. Diese Methode gestattet es, zwei gut ablesbare Spannungswerte zu ermitteln. Mit

$$\tau_{ent} = \frac{C \cdot R_1 \cdot R_p}{R_1 + R_u} \quad (6)$$

folgt

$$C \cdot R_1 \cdot R_u \cdot \ln \frac{U_1}{U_2} = (R_1 + R_u) \Delta t \quad (7)$$

Daraus errechnet sich der gesuchte Widerstand  $R_u$  zu

$$R_u = \frac{R_1}{\frac{C \cdot R_1}{\Delta t} \ln \frac{U_1}{U_2} - 1} \quad (8)$$

Mit Hilfe der Gleichung (8) läßt sich also  $R_u$  berechnen.  $R_1$  und  $C$  sind bekannt.  $\Delta t$  ist die Zeit, die zwischen dem Ablesen der beiden Meßpunkte vergeht. Wählt man  $U_2 = 0,5 U_1$ , so geht Gleichung (8) über in

$$R_u = \frac{R_1}{\frac{C \cdot R_1}{\Delta t} \cdot 0,693 - 1} \quad (9)$$

Es empfiehlt sich,  $C$  in  $\mu F$ ,  $R_1$  in  $M\Omega$  und  $\Delta t$  in s einzusetzen. Damit ist  $R_u$  in  $M\Omega$

$$R_u/M\Omega = \frac{R_1/M\Omega}{\frac{C/\mu F \cdot R_1/M\Omega}{t/s} \cdot 0,693 - 1} \quad (10)$$

Die Genauigkeit des Ergebnisses ist entscheidend abhängig von der genauen Kenntnis der Kapazität  $C$ ,  $R_1$  und  $\Delta t$  lassen sich für Amateurzwecke mit ausreichender Genauigkeit bestimmen.

An dieser Stelle sei noch darauf hingewiesen, daß die Kapazität  $C$  von Elektrolytkondensatoren sehr stark von den aufgedruckten Werten abweicht. Vor der Messung des Parallelwiderstandes  $R_u$  sollte auf jeden Fall eine Kapazitätsmessung nach der in [1] angegebenen Methode durchgeführt werden. Für beide Messungen kann unter Berücksichtigung vorstehender Ausführungen die gleiche Meßanordnung eingesetzt werden.

#### Literatur

- [1] Doberenz, W., Einfache Methode zur Messung der Kapazität von Elektrolytkondensatoren, FUNKAMATEUR, Heft 1 1969, Seite 12

## Ein transistorisierter SSB-Empfänger für das 20-m-Band

Dipl.-Ing. M. CONRAD – DM 2 CBI

Teil 3 und Schluß

Bild 10 zeigt die Regelspannung als Funktion der am Meßpunkt Mp3 eingespeisten Eingangsspannung des ZF-Verstärkers. Die Leitung von R 38 nach R 39 und R 24 wurde bei der Messung unterbrochen und den ersten ZF-Stufen eine feste Vorspannung von +6,5 V gegeben. Man kann erkennen, daß bei 300  $\mu V$  Eingangsspannung der Regeltransistor voll durchgesteuert ist. In Bild 11 zeigt Kurve A die am Meßpunkt Mp5 mit dem URV 3 gemessene HF-Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der HF-Eingangsspannung am Meßpunkt Mp3. Wird nun die Verbindung zwischen R 38 und R 29/R 24 wiederhergestellt, so setzt die Regelung der ZF-Stufen ein. Bild 11 Kurve B zeigt, daß bis etwa 80  $\mu V$  Eingangsspannung die Verstärkungsregelung linear arbeitet und bei weiterer Erhöhung des Eingangspegels bei etwa 300  $\mu V$  der ZF-Verstärker ausgeregt ist und damit eine konstante Verstärkung besitzt.

Der BFO muß in seiner Frequenz oberhalb der ZF liegen, um der Seitenbandlage gerecht zu werden. Für Versuchszwecke wurde er um  $\pm 3$  kHz veränderlich ausgeführt. Die Frequenzvariation geschieht mit Hilfe einer Golddrahtdiode OA 741, deren Sperrschichtkapazität durch Anlegen einer veränderlichen Spannung geändert wird. Die Frequenzvariation läßt sich durch Vergrößern oder Verkleinern von C 63/C 64 verändern. Der Oszillator muß äußerst frequenzkonstant sein, damit man nicht bei CW-Empfang immer eine Hand am Drehknopf haben muß. Aus diesem Grunde wurde er durch Parallelschal-

ten mehrerer Kreiskondensatoren mit unterschiedlichem TK temperaturkompensiert. Der BFO ist ebenfalls mit einem Siliziumtransistor bestückt. Die Auskopplung des Oszillatorsignals geschieht induktiv über einige Koppelwindungen auf L 24. Am Eingang des Emitterfolgers muß zur Erzielung einer guten Demodulation eine HF-Amplitude von etwa 400 mV stehen. Die mittlere ZF-Amplitude am Eingang des Mischers T 11 darf 100 mV nicht überschreiten, da sonst eine unerwünschte Demodulation an der Basis-Emitter-Strecke des Mischtransistors entstehen würde. Die BFO-Frequenz wird durch den in Kollektorschaltung arbeitenden Transistor T 12 über den gemeinsamen Emitterwiderstand dem Mischer T 11 zugeführt. Am Kollektor wird die NF bei CW- und SSB-Empfang ausgekoppelt. Die Einstellung des kapazitiven Spannungsteilers am Eingang des Mischers wird so vorgenommen, daß bei abgeschaltetem BFO ein 90°-ig amplitudenmoduliertes HF-Signal am Meßpunkt Mp5 eingespeist wird und am Ausgang auf beste Unterdrückung der noch hörbaren Amplitudenmodulation geachtet wird. Versuchsweise ist dabei C 54 zu vergrößern oder zu verkleinern [8].

### 3.3. NF-Vorverstärker, Doppel-T-Filter, NF-Endstufe

Die NF-Vorstufe und die eisenlose Endstufe weisen keine Schaltungsbesonderheiten auf. Von T 18 an wurde eine erprobte Schaltung verwendet, wie man sie vielfach in der Literatur wiederfin-

det [9]. Dabei wurden von dem dort beschriebenen 2,5-W-Verstärker lediglich die zwei Vorstufen weggelassen und die Basisteiler etwas verändert. Der Aufwand für die Endstufe wurde absichtlich etwas hochgetrieben, um für Lautsprecherempfang eine genügende Reserve zu haben.

Eine sicher für viele Amateure neue Schaltungsvariante zeigt die Anordnung der CW-Selektion durch ein Doppel-T-Filter im NF-Teil. Benötigt werden drei Siliziumtransistoren mit einer hohen Stromverstärkung ( $\geq 150$ ) und einem kleinen Reststrom, einige engtolerante Widerstände, und wenn möglich, Kf-Kondensatoren.

Zum Verständnis der Wirkungsweise muß man davon ausgehen, daß ein Doppel-T-Filter einen Vierpol darstellt, dessen Ausgangsspannung für die Resonanzfrequenz im Idealfall Null wird.

Wird nun so ein Filter in den Gegenkopplungszweig eines Verstärkers gelegt, so verhält sich dieser wie ein Bandpaß. Außerhalb der Resonanzfrequenz entsteht am Filterausgang eine NF-Spannung, die dem Transistor T 16 zugeführt wird. Am Emitterwiderstand dieses Transistors wird das entstandene Signal abgenommen und dem Eingangstransistor T 14 gegenphasig in direkter Gegenkopplung wieder zugeführt. Das bedeutet eine Verringerung der Eingangsspannung und am Emitter von T 15 keine Ausgangsspannung. Im Resonanzfall, bei dem am Filterausgang keine Ausgangsspannung auftritt, wird

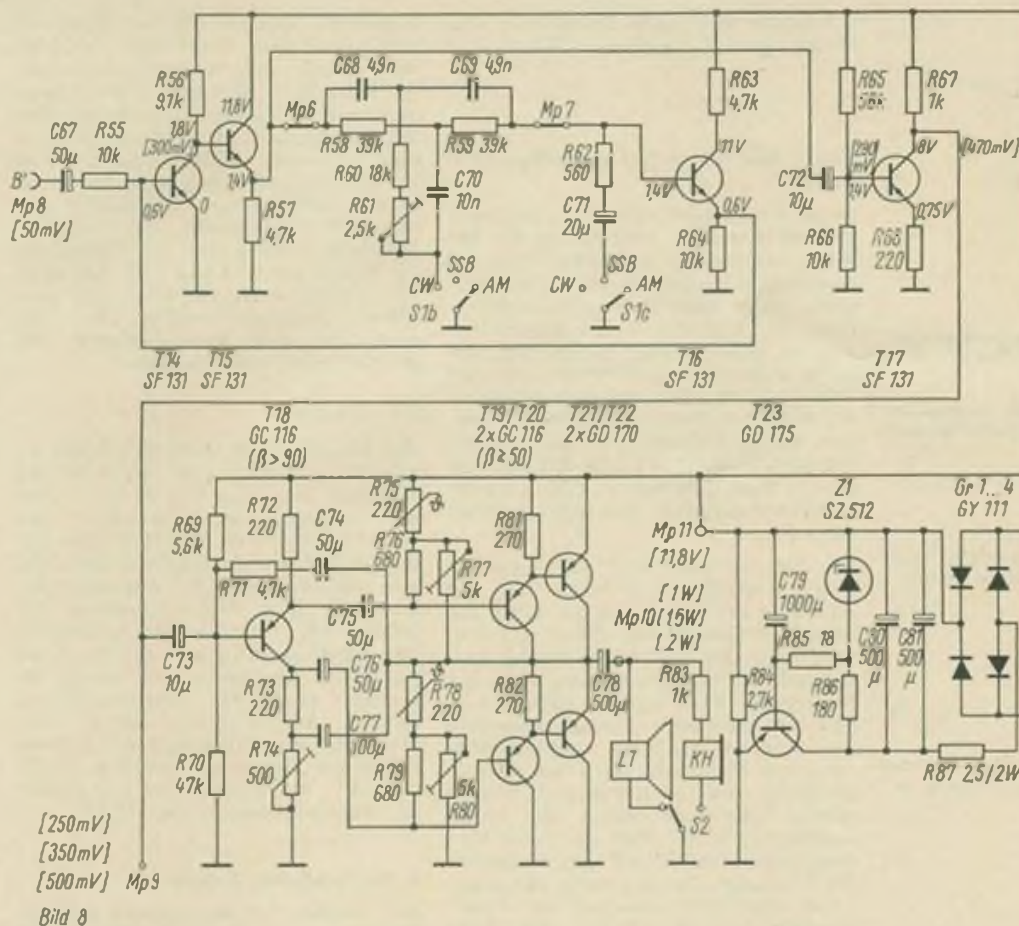
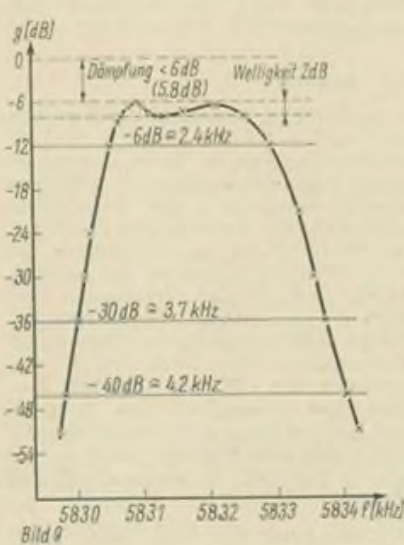


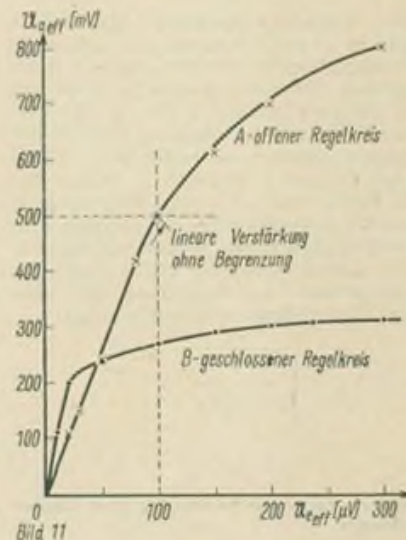
Bild 8: Schaltbild des Empfängers: CW-Filter, NF-Verstärker, Netzteil

Bild 9: Durchlaßkurve des ZF-Quarzfilters



Bei der Ableitung der Berechnungsgleichungen geht man davon aus, daß sich das Doppel-T-Filter als Parallelschaltung zweier Einzel-T-Glieder darstellen läßt. Die einzelnen T-Glieder werden in Pi-Glieder transformiert und dann durch Multiplikation zu einem Pi-Glied vereinigt. Der Rechenvorgang ge-

Bild 11: Am Mp 5 meßbare Ausgangsspannung in Abhängigkeit von der am Mp 3 angelegten HF-Spannung – Kurve A: Regelkreis offen, Kurve B: Regelkreis geschlossen



schicht über die Matrizenrechnung. Die Übertragungsfunktion eines Vierpols ist das Verhältnis von Ausgangs- zu Eingangsspannung. Durch Nullsetzen des Nenners und Trennung der komplexen Größen in Real- und Imaginärteil erhält man schließlich vier Bestimmungsgleichungen.

das ankommende Signal in T14 verstärkt und über den Emitterfolger T15 dem NF-Vorverstärker T17 zugeführt. Die Berechnung und der Abgleich des Doppel-T-Filters sind etwas kompliziert, da außer dem Abgleich von Betrag und Phase noch die Eingangs- und Ausgangswiderstände des Filters beachtet werden müssen. Das vorliegende Filter wurde mit seiner Resonanzfrequenz auf 840 Hz festgelegt. Bei Einhaltung der Toleranzen der Bauelemente (1 %) und der angegebenen Stromverstärkung der Transistoren kann man bei Nachbau immer mit dieser Frequenz rechnen.

Mit dem Widerstand R61 wird der Phasenabgleich des Filters vorgenommen. Dazu speist man am Meßpunkt Mp6 mit einem NF-Generator die Resonanzfrequenz ein und mißt am Meßpunkt Mp7 die Ausgangsspannung mit einem empfindlichen NF-Millivoltmeter. Wird R61 verändert, so muß sich am Millivoltmeter ein Minimum einstellen lassen. Dieses Minimum ist identisch mit der Einstellung der geringsten Bandbreite des Filters (etwa 25 Hz). Wird kein Abgleich vorgenommen, und der Widerstand R61 auf seinen vollen Wert gestellt, so stellt sich eine Bandbreite von etwa 50 Hz ein. Für den interessierten Amateur, dem an einer Eigenberechnung des Filters gelegen ist, möchte ich kurz den Weg der Berechnung skizzieren [10], [11].

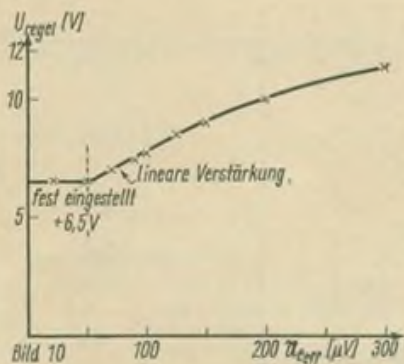


Bild 10: Die Regolspannung als Funktion der Eingangsspannung des ZF-Verstärkers bei offenem Regolkreis

gen des Filters (Bild 12), aus denen sich folgende Beziehungen ableiten lassen:

$$\omega = \sqrt{\frac{C_1 + C_2}{R_1 R_2 C_1 C_2 C_3}} \quad (5)$$

$$R_3 = \frac{1}{\omega^2 C_1 C_2 (R_1 + R_2)} \quad (6)$$

Im symmetrischen Filter sind  $C_1$  und  $C_2$  sowie  $R_1$  und  $R_2$  gleich. Damit ergibt sich für

$$\omega = \sqrt{\frac{2}{R_1^2 C_1 C_3}} \quad (7)$$

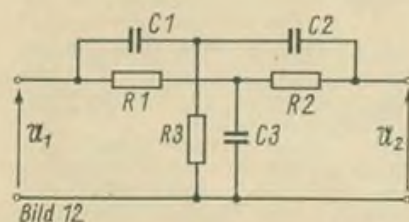
$$R_3 = \frac{1}{\omega^2 C_1^2 R_1^2} \quad (8)$$

Obige Gleichungen gelten für ein Filter, das zwischen einer niederohmigen Quelle und einem hochohmigen Ausgang angeschlossen ist.

Der Eingangswiderstand des Filters muß so gewählt werden, daß dieser die vorangegangene Verstärkerstufe nicht belastet (etwa der zehnfache Wert des Ausgangswiderstandes von T 15). Verwendet man eine Schaltung ähnlich der vorgeschlagenen, so wählt man  $R_1$  je nach Frequenz zwischen 20 kOhm und 40 kOhm.  $R_3$  wird etwa halb so groß wie  $R_1$  gemacht, muß zur genauen Einstellung der Phase jedoch abgleichbar sein. Damit liegen die Widerstände des Filters fest. Aus Gleichung (8) kann nach Umstellung ermittelt werden:

$$C_1 = C_2 = \sqrt{\frac{1}{\omega^2 R_1^2 R_3}} \quad (9)$$

Bild 12: Skizze zur Berechnung eines Doppel-T-Gliedes



$C_3$  erhält man nach Quadrieren und Umstellen von Gleichung (2) zu:

$$C_3 = \frac{2}{\omega^2 R_1^2 C_1} \quad (10)$$

Damit sind alle Werte des Filters festgelegt.

In der Praxis geht man so vor, daß man sich die Frequenz vorgibt, bei der das Filter arbeiten soll und dann obige Berechnung (Gleichung 9 und 10) mit Vorgabe der Widerstände einmal durchführt. Das Ergebnis für die Kapazitäten werden irgendwelche Werte sein, die meist nicht in der IEC-Reihe zu haben sind. Folglich wählt man nun solche, in der Nähe des Rechenergebnisses liegenden Kapazitätswerte aus und rechnet mit Gleichung (7)  $R_1$  bzw.  $R_2$  aus. Mit diesem Wert geht man in Gleichung (8) und erhält nunmehr den richtigen Wert für  $R_3$ .

Bei AM und SSB muß das Doppel-T-Filter abgeschaltet werden. Das geschieht in der Weise, daß das Filter mit seinem Fußpunkt von Masse getrennt wird und die am Filterausgang entstehende NF kurzgeschlossen wird. Der Widerstand  $R_{62}$  wird so abgeglichen, daß bei konstanter Eingangsspannung am Meßpunkt Mp 8 die Ausgangsspannung am Meßpunkt Mp 9 bei schmalbandigem und breitbandigem Betrieb gleiche Amplitude besitzt. Die Pegelangaben in Bild 4 sind auf einen Eingangspegel von 50 mV am Meßpunkt Mp 8 bezogen. Der maximale Eingangspegel ohne Übersteuerung des Filterbausteins beträgt 200 mV. Am Meßpunkt Mp 9 sind mehrere Pegel angegeben und am Meßpunkt Mp 10 die zu diesen Pegeln gehörige Ausgangsleistung für eine Lautsprecherimpedanz von 6 Ohm. Demzufolge ist bei dem vorgegebenen Pegel von 50 mV am Meßpunkt Mp 8 die maximale Ausgangsleistung von 2 W erreicht.

### 3.4. Premixer

Dem Premixer, bestehend aus den Transistoren T 3, T 4, T 5 und T 6, muß besondere Sorgfalt im Aufbau und Abgleich gewidmet werden. Im vorliegenden Fall wurde er in drei Leiterplatten gegliedert, die zusammen in einem kalten Thermostaten aus Aluminium mit einer Wandstärke von 10 mm untergebracht sind. An der elektrischen Konzeption ist nichts Ungewöhnliches. Einige Mühe bereitete die Temperaturkompensation des VFO. Durch Auswechseln von C 32 und C 33 mit Kondensatoren unterschiedlicher Temperaturkoeffizienten und wechselseitiges Erhitzen und Abkühlen des Thermostaten konnte der VFO temperaturstabilisiert werden.

Die Mischung der VFO- und Quarzfrequenz geschieht im Transistor T 4. Das VFO-Signal, das in seinem Durchstimmbereich amplitudenkonstant ist, wird mit einer geringeren Amplitude als das Quarzsignal der Basis des Mischtransistors zugeführt. Die Einspeisung der Quarzfrequenz erfolgt ebenfalls induktiv, jedoch am Emitter von T 4. Besondere Sorgfalt muß der Güte des Kreises L 9 gewidmet werden, damit nicht die Frequenz des Quarz-

oszillators, sondern die Mischfrequenz ausgefiltert wird. Damit keine Bedämpfung durch den Ausgangswiderstand des Transistors auftritt, wurde der Kreis angezapft (1/3 vom kalten Ende). Der Sekundärkreis (L 10) ist geringfügig in seiner Resonanz versetzt gegenüber dem Primärkreis, um über den Frequenzbereich 19,832 MHz...20,232 MHz eine konstante Amplitude zu erhalten. Ebenfalls versetzt sind die Frequenzen der Kreise mit L 11 und L 12. Am Kreis L 12 kann eine HF-Amplitude von etwa 800 mV gemessen werden. Über C 17 wird sie der Steuerelektrode des MOSFET-Mischers zugeführt.

### 3.5. Netzteil

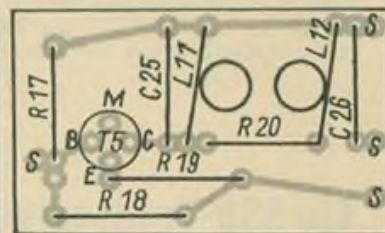
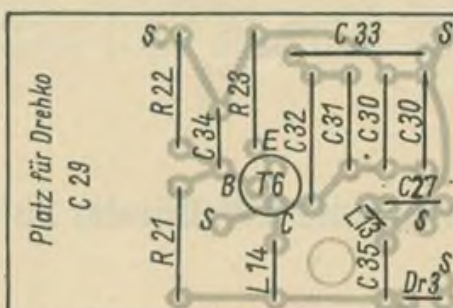
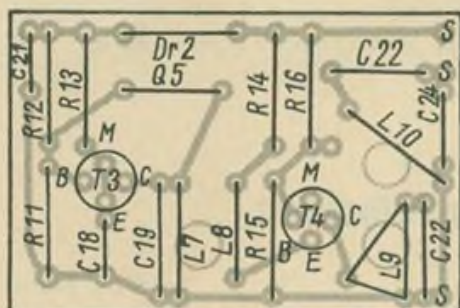
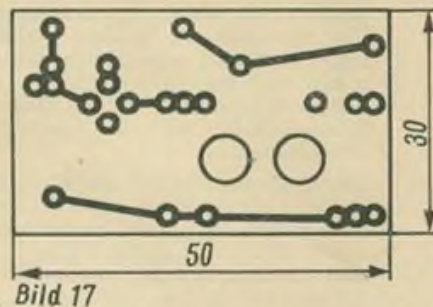
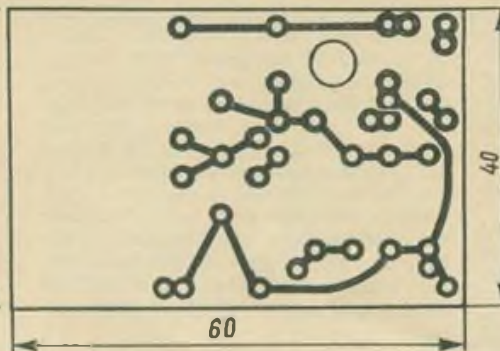
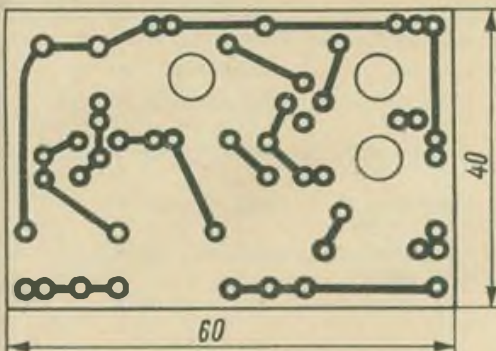
Die Schaltung des Netzteiles kann als bekannt vorausgesetzt werden. Als Netztrafo kann ein Typ M 55 verwendet werden, der sekundär etwa 14...16 V bei 500 mA abgibt. Die Siebung mit einem Leistungstransistor und eine Stabilisierung der Ausgangsspannung mit einer Z-Diode machten sich erforderlich. Die Leistungsaufnahme des Empfängers ist von der Aussteuerung der NF-Endstufe abhängig. Sie beträgt bei 2 W Ausgangsleistung 380 mA. Am Meßpunkt Mp 11 liegt eine, von den Streuungen der Z-Diode abhängige Spannung zwischen 10,5 V und 12 V. Im vorliegenden Fall beträgt die Versorgungsspannung 11,8 V.

### 4. Mechanischer Aufbau

Der Aufbau der Baugruppen Netzteil, NF-Teil mit Doppel-T-Filter, VFO, Quarzoszillator mit Vormischer und Verstärker erfolgte auf Leiterplatten (s. Bilder 13...20). Zur Vereinfachung des Nachbaues bestimmter Baugruppen werden die Leiterplatten (außer Netzteil) von der Leiter- und Bestückungsseite im Maßstab 1:1 angegeben. Je nach Art der Befestigung ist noch ein Rand bei den angegebenen Platinen anzufügen.

Der HF-Eingangsverstärker, MOSFET-Mischer und das Quarzfilter wurden in ein Gehäuse mit 3 Kammern aus kupferkaschiertem Material aufgebaut. Der ZF-Verstärker, der nach dieser Baugruppe folgt, hat dieselben Maße, besitzt aber 6 Kammern, in denen die vier ZF-Kreise, der Produktdetektor und der BFO mit der Abstimm-diode untergebracht sind. Die Zuführung der Versorgungs- und Regelspannungen geschieht über Durchführungsfilter. Der Gleichspannungsverstärker befindet sich außerhalb des ZF-Verstärkerbausteins auf einer Lötösenleiste, von der die Anschlüsse an das S-Meter und an das Potentiometer für die Handregelung der ZF gehen.

Über den Premixer, der aus den drei Platinen VFO, Quarzoszillator mit Vormischer und Verstärker besteht, wurde schon einiges gesagt. Er muß mechanisch sehr stabil aufgebaut sein und am besten, wie im vorliegenden Fall, eine komplette Einheit bilden. Die einzigen Durchbrüche der massiven Alu-Box sind die Bohrungen für den Drehkondensator, die Stromversorgung und für das HF-Kabel der Ausgangsspannung des Premixers.



**Bild 13: Leitungsführung der Leiterplatte für den 15,5-MHz-Quarzoszillator und den Vor-Mischer. Zur Belegung kann ein Rand von je 5 mm gelassen werden (Gesamtgröße dann 70 mm × 50 mm)**

**Bild 14: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 13**

**Bild 15: Leitungsführung der Leiterplatte für den VF0**

**Bild 16: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 15**

**Bild 17: Leitungsführung der Leiterplatte für den HF-Vorstärker des Premixers**

**Bild 18: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 17**

**Bild 19: Leitungsführung der Leiterplatte für Doppel-T-Filter und NF-Verstärker einschließlich Endstufe**

**Bild 20: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 19**

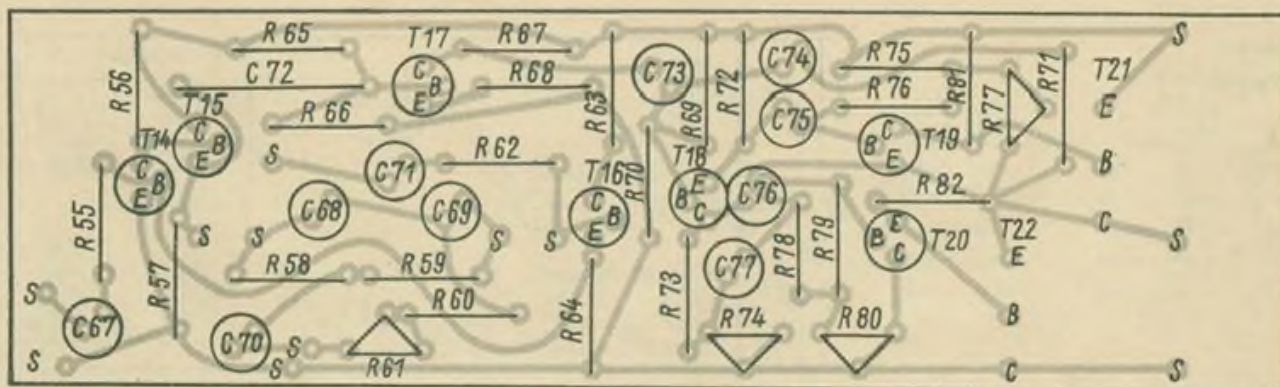
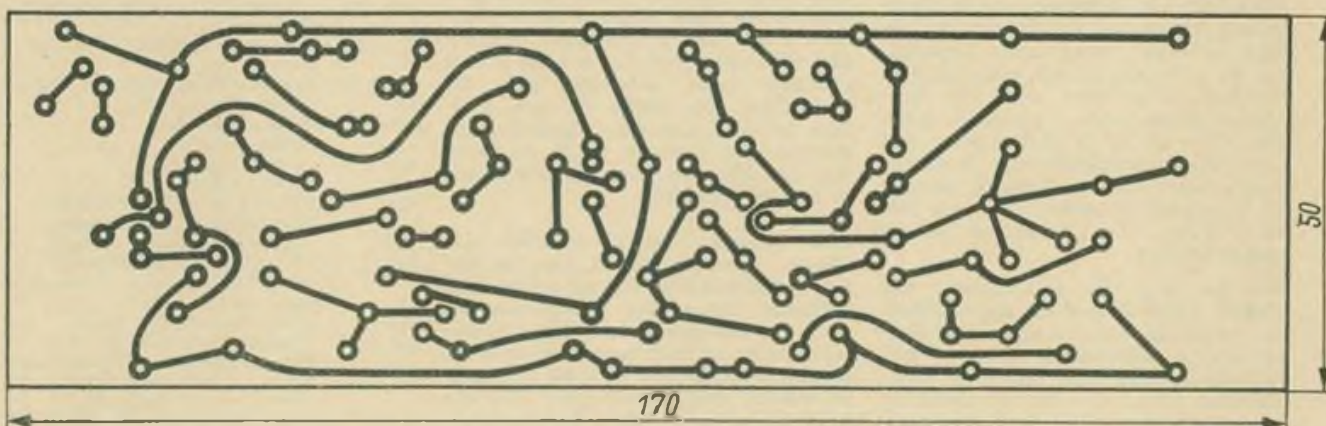


Bild 1 (2. Umschlagseite, H. 7/69) zeigt den Premixer. Die beiden Seitenteile und der Deckel wurden für die Aufnahme entfernt. Unten ist der VFO mit dem Drehko zu sehen, oben der Quarzoszillator und im Hintergrund der Verstärker.

Bild 2 (2. US, H. 7/69) zeigt ein Blick in den HF-Verstärker mit dem Quarzfilter (oben) und den ZF-Verstärker mit dem BFO, Produktdetektor und dem Gleichspannungsverstärker auf der Lötösenleiste (unten). Im Bild 3 (2. US, H. 7/69) ist die Zusammenschaltung aller Teile ersichtlich (Blick von oben in den Empfänger). Ganz links erkennt man den HF-Verstärker mit dem Quarzfilter, rechts daneben den Premixer. In der Mitte befindet sich der ZF-Verstärker, daneben die NF-Platine mit

dem Doppel-T-Filter und rechts das Netzteil mit dem Netztrafo. Bild 4 (2. US, H. 7/69) schließlich zeigt den gesamten Empfänger mit der Anordnung der Bedienelemente von der Frontplatte her. Von links nach rechts angeordnet sind der HF-Regler, VFO, ZF-Regler, BFO, NF-Regler, Betriebsartumschalter und Netzschalter. Links unter dem S-Meter befindet sich der Umschalter für Lautsprecher- bzw. Kopfhörerempfang und rechts über dem Netzschalter der Schalter für einen im Schaltbild nicht angegebenen 100-kHz-Eichgenerator.

Ich hoffe, mit diesem Beitrag einige Anregungen für die Eigengestaltung eines Transistorempfängers gegeben zu haben. Für eventuell auftretende Fragen stehe ich gern zur Verfügung.

#### Literatur

- [1] Radio und Fernsehen 16 (1967), H. 2, S. 39
- [2] Radio und Fernsehen 14 (1965), H. 22, S. 683
- [3] Intern. Elektronische Rundschau (1965) H. 11, S. 633
- [4] FUNKAMATEUR 16 (1967), H. 4 und 5, S. 178 und 238
- [5] FUNKAMATEUR 15 (1966), H. 9 und 10, S. 445 und 502
- [6] FUNKAMATEUR 15 (1966), H. 3 und 4, S. 147 und 200
- [7] Elektronisches Jahrbuch 1969, S. 170, DMV, Berlin
- [8] Funktechnik 23 (1968), H. 8, S. 285
- [9] Radio und Fernsehen 16 (1967), H. 11, S. 345
- [10] Proceedings IRE vol. 34 (1946), S. 447-456
- [11] Funk und Ton 4 (1950), S. 628-642

## Ein SSB-Transceiver für alle KW-Bänder zum Selbstbau

Ing. R. FRANKE – DM 2 CDM

Teil 4 und Schluß

### 14. Der mechanische Aufbau des Transceivers

Bild 1 zeigt die Vorderansicht des Gerätes, Bild 13 noch einmal die wichtigsten Maße der Frontplatte.

In Bild 14 sind die wesentlichen Abmessungen des Chassis zu sehen. Sie sollen nur als Richtlinie zur Platzverteilung dienen und ändern sich geringfügig mit den vorhandenen Einzelteilen. Es ist daher ratsam, erst mit dem Nachbau zu beginnen, wenn die wichtigsten Bauelemente vorhanden sind. Weiterhin ist es empfehlenswert, bei einer Nachkonstruktion das Bausteinprinzip anzuwenden. Dadurch können die einzelnen Baustufen bei einer Modernisierung der Schaltung ausgetauscht werden.

Bild 15 zeigt die Seitenansicht des Chassis. Links hinten ist die Endstufe im Abschirmgehäuse zu sehen. Der Deckel und 2 Seitenwände bestehen aus Bronzegaze und sind im Bild abgenommen. Es ist nur der Anodendrehkondensator zu sehen. Der Antennendrehkondensator befindet sich unter

dem Chassis. Rechts daneben befinden sich Röhre 1 und Röhre 12. Der Sendermischer Röhre 11 ist vom Drehko verdeckt. Rechts hinten ist der VFO-Verstärker (Röhre 6) aufgebaut. Vor dem Drehko links neben dem Bandfilter ist der Empfänger-Mischer zu sehen (Röhre 2). Das Bandfilter ist der Übertrager vom Quarzfilter zum Sender- und Empfänger-Mischer. In dem abgeschirmten Kästchen wurde der VFO-Drehko montiert (der VFO selbst befindet sich unter dem Chassis). Links daneben liegt das Quarzfilter. Die Röhre an dem Kästchen ist ein zusätzlicher Mikrofonverstärker. Die vordere Reihe ist deutlich zu erkennen und die Erklärung in Bild 14 angegeben.

Bild 16 zeigt die Unteransicht des Chassis. Unten rechts ist nun der Antennendrehkondensator zu sehen. Unmittelbar neben der Antennenbuchse sitzt das Antennenrelais. Der Endstufenkomplex ist auch unten abgeschirmt. Abschirmwände gibt es sonst nur noch im HF-Teil und jeweils quer über die Röhrenfassungen. Der Betriebsartumschalter S2 ist an den Abschirmwänden

Tabelle 3

#### Spulendaten (Richtwerte)

Alle Spulen auf Stiefelkörper, 7 mm Ø, mit Kern

|           |                                                                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| L1:       | 6 Koppelwdg., auf 1,2 0,35 CuL                                                                  |
| L2, L7:   | 50 Wdg., 0,25 CuL                                                                               |
| L3, L8:   | 20 Wdg., 0,25 CuL                                                                               |
| L1, L9:   | 15 Wdg., 0,25 CuL                                                                               |
| L5, L10:  | 10 Wdg., 0,25 CuL                                                                               |
| L6, L11:  | 8 Wdg., 0,25 CuL                                                                                |
| L12, L13: | unmagnetisiertes 10,7-MHz.-Neumann"-Filter                                                      |
| L14, L15: | unmagnetisiertes 10,7-MHz.-Neumann"-Filter                                                      |
| L16, L17: | unmagnetisiertes 10,7-MHz.-Stern-I-Filter                                                       |
| L18:      | 30 Wdg., 0,25 CuL                                                                               |
| L19:      | 20 Wdg., 0,25 CuL                                                                               |
| L20:      | 35 Wdg., 0,25 CuL                                                                               |
| L21:      | 15 Wdg., 0,25 CuL                                                                               |
| L22:      | 10 Wdg., 0,25 CuL                                                                               |
| L23:      | 2 Lagen 0,25 CuL, auf Stiefelkern                                                               |
| L24:      | 1 1/2 Lagen 0,25 CuL, auf Stiefelkern                                                           |
| L25:      | 2 Lagen 0,25 CuL, auf Stiefelkern                                                               |
| L26:      | 1 Lage 0,25 CuL, auf Stiefelkern (L23 - L26 mit Gridclipper messen)                             |
| L27:      | 50 Wdg., 0,25 CuL                                                                               |
| L28:      | 2 = 12 Wdg., 0,25 CuL, bifilar                                                                  |
| L29:      | 5 Koppelwdg., 0,5 CuL, auf L28                                                                  |
| L30:      | 28 Wdg., 1,2 mm CuAg, 50 mm lang, 30 mm Ø; Anzapfungen bei 3, 7 und 13 Wdg. von L21 aus gezählt |
| L31:      | 6 Wdg., 1,5 mm CuAg, 15 mm Ø, 20 mm lang, Anzapfung bei 3 Wdg.                                  |

Tabelle 2

#### Frequenzen des VFO

| Band (kHz) | VFO (kHz)       |
|------------|-----------------|
| 80 m       | 3490 ... 4000   |
| 40 m       | 6907 ... 7110   |
| 20 m       | 13990 ... 14400 |
| 15 m       | 20990 ... 21400 |
| 10 m       | 28500 ... 29500 |

Bild 13: Maße der Frontplatte

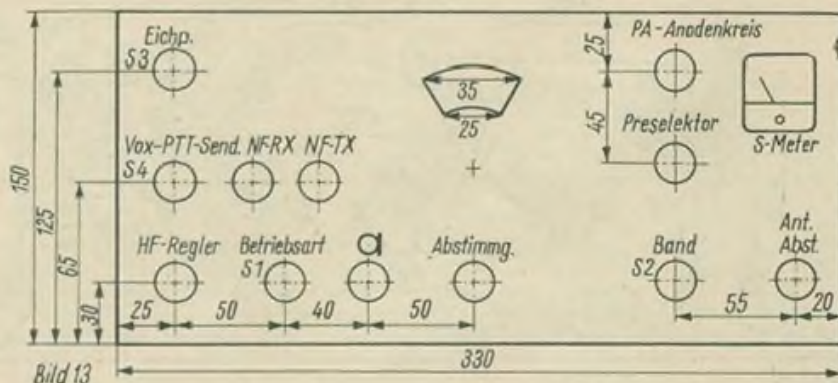




Table 1

|                              |                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------|
| S1 (Betriebsarten-Schalter): | 2 Ebenen mit je<br>2 × 5 Kontakten (Febana) |
| S2 (Band-Schalter):          | 6 Ebenen mit<br>2 × 5 Kontakten (Febana)    |
| S3 (Eichpunktgeber):         | Klippschalter, einpolig                     |
| S4 (VOM-PTT-Senden):         | 3 × 3 Kontakte,<br>Zwergschalter (Febana)   |

449



## Die Verwendung von HF-Litze

Bei höher werdender Frequenz fließt der Strom zunehmend auf der Oberfläche eines Leiters (Skinneffekt). Für den Widerstand bei Hochfrequenz ist also die Oberfläche des Leiters maßgebend. Um diese Oberfläche zu vergrößern, wird der Draht in mehrere dünnere, voneinander isolierte Einzeldrähte unterteilt, die dann eine größere Oberfläche ergeben. Natürlich verringert sich dabei der effektive Kupferquerschnitt gegenüber einem Volldraht gleichen Durchmessers. Es gibt also eine untere Frequenz, von der ab der Einsatz der HF-Litze erst sinnvoll ist. Außerdem gibt es auch eine obere Frequenzgrenze. Sie wird bestimmt durch die dielektrischen Verluste, die durch ungleichmäßige Stromverteilung unter den verschiedenen Einzeldrähten und den folglich zwischen den einzelnen Drähten quer durch die Lackisolation fließenden kapazitiven Strom bewirkt werden. Die abschließende Tabelle gibt die für die meistgebräuchlichen HF-Litzen geltenden oberen Grenzfrequenzen an. Sie gelten nur, wenn auch auf beiden Seiten der Litze alle Einzeldrähte erfaßt werden und nicht irgendwo ein Einzeldraht gebrochen ist. In diesem Fall steigen die Verluste stark an, so daß meist nur eine wesentlich geringere Güte als bei entsprechendem Volldraht erreicht wird. Auf schonende Behandlung und Abisolierung von HF-Litze ist deshalb großer Wert zu legen. Gut bewährt hat sich die oft angeführte Methode: Litze mit Pinzette oder Flachzange halten, in (Spiritus-)Flamme Isolation abbrennen und die noch glühenden Drähte sofort in Spiritus abschrecken. Die Lackreste lassen sich dann leicht abwischen und die Drähte mühelos verzinnen.

BTO

### Literatur

- [1] Fachkunde für Funkmechaniker, Teil 3, S. 278 bis 281, Verlag Technik, Berlin, 1963

| Drahtanzahl<br>× Draht-Ø<br>mm | Gleichstrom-<br>widerstand<br>Ohm/km | max.<br>Frequenz<br>MHz |
|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| 5 × 0,05                       | 1915                                 | 14,5                    |
| 10 × 0,05                      | 758                                  | 12                      |
| 15 × 0,05                      | 638                                  | 10                      |
| 20 × 0,05                      | 479                                  | 9,5                     |
| 30 × 0,05                      | 318                                  | 9                       |
| 20 × 0,07                      | 240                                  | 4,5                     |
| 30 × 0,07                      | 160                                  | 3,6                     |
| 60 × 0,07                      | 80                                   | 3,2                     |

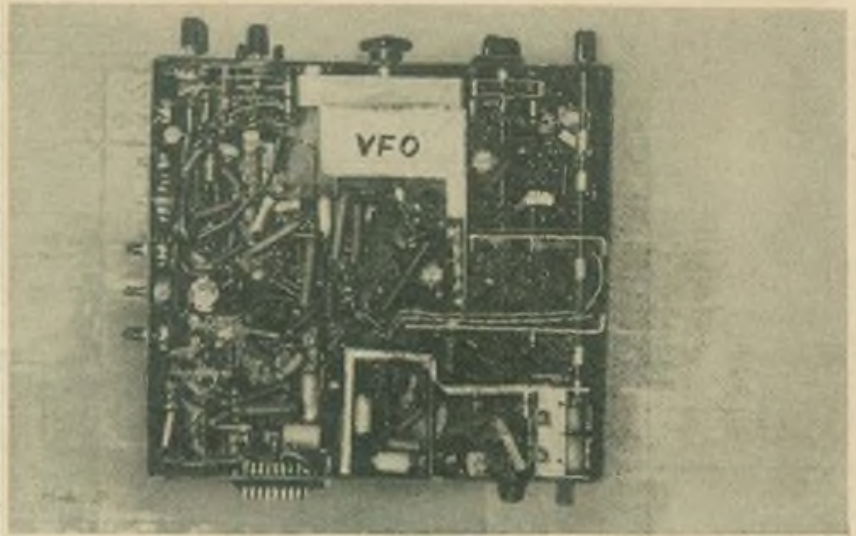


Bild 16: Unteransicht des Chassis

drückung eingestellt wurde, gibt man mit einem Tongenerator NF auf den Mikrofoneingang. Der übertragene Frequenzbereich muß bei etwa 350 Hz beginnen. Von 600 Hz ··· 3000 Hz soll er bis auf  $\pm 1$  dB linear sein. Unter Berücksichtigung dieser Werte kann man die Trägerquarze hinreichend genau auf die richtigen Frequenzen ziehen.

Die Nutzleistung des Senders kann man genügend genau messen, wenn sie an einen induktionsarmen Lastwiderstand abgegeben wird. Mit einem Röhrenvoltmeter wird die Spannung an diesem Widerstand gemessen. Nach  $P = U^2/R$  kann man die Leistung dann ausrechnen. Bei einer Effektivspannung von z. B. 100 V wird an den 50-Ohm-Widerstand eine Leistung von  $P = 100 \text{ V} \cdot 100 \text{ V} / 50 \text{ Ohm} = 200 \text{ W}$  abgegeben. Diese Messung ist aber nur genau, wie die unerwünschten Frequenzen wesentlich schwächer sind als die erwünschten. Mit dieser Anordnung kann man also nicht die Trägerunterdrückung messen, da die Nebenfrequenzen am Ausgang nicht wesentlich schwächer als der Trägerrest sind. Der Empfänger wird nach den üblichen Methoden für Superhets abgeglichen.

sonders in einer größeren Runde zur Geltung kommt.

Genaue Nachbaurezepte kann man wegen der vielen Varianten der Schaltungstechnik kaum geben. Mit diesem Gerät sollte ein brauchbarer Eigenbaupransceiver, vor allem in seinen Grundprinzipien und Grundbausteinen (die jeder Transceiver in ähnlicher Form besitzt) vorgestellt werden.

Der reine Materialaufwand des Gerätes läßt sich sehr schwer abschätzen, da die Röhren und andere Spezialbauelemente im Tausch erworben wurden. Muß man grundsätzlich alles zu Einzelhandelspreisen erwerben, so dürfte sich der Schätzwert des Materials auf etwa 500,- M belaufen. Dies ist aber nur ein Richtwert. Damit wäre der Besitz eines Transceivers wieder in greifbare Nähe gerückt, nachdem die großangelegte „DELTA-A“-Aktion leider gescheitert ist.

Es bleibt nun jedem OM selbst überlassen, dieses Gerät weiterzuentwickeln und teilweise zu transistorisieren. Das vorliegende Gerät hat sich sehr gut bewährt, und ich würde mich freuen, von OMs, die das Gerät nachbauen, Erfolgsberichte zu hören.

## 16. Schlußbemerkungen

Durch die SSB-Technik wird die durchschnittliche Verständlichkeit wesentlich erhöht. Man kann selbst im dicken QRM, wenn mit AM kein QSO mehr möglich ist, noch gut arbeiten. Wird der Sender nicht besprochen, so strahlt er, abgesehen vom Trägerrest, keine Leistung ab. So kam man auf den Gedanken, ihn während der Sprechpause abzuschalten. Es wird die automatische Sprachsteuerung (VOX) angewendet, die durch flüssigeren Ablauf der QSOs dazu führt, mit der traditionellen Form der QSOs zu brechen und aus der Abwicklung nach einem Schema wieder ein echtes Gespräch zu machen, was be-

### Literatur

- [1] R. Franke, Aufbau und Abgleich von SSB-Quarzfaltern. FUNKAMATEUR 1968, H. 1, S. 20-22  
[2] F. Hillbrand: Ein moderner SSB-Transceiver. Das DL-QTC 10.1968  
[3] F. Hillbrand: Einscitenbandtechnik für den Funkamateure. Franzisverlag, München, 1966

## Eine einfache elektronische Taste

D. LECHNER - DM 2 ATD

Im FUNKAMATEUR sind schon viele elektronische Morsetasten beschrieben worden, doch verdient die im Heft 12/1968, S. 605, angegebene Schaltung von DM 3 YBM besondere Würdigung. Sie ist wenig aufwendig und bringt ausgezeichnete Ergebnisse. Das Konzept ist übrigens nicht neu, es wurde schon 1962 im amerikanischen „Radio Amateurs Handbook“ angegeben.

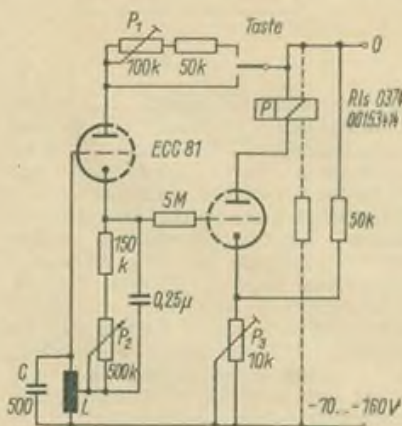
Der Sperrschwingertrafo L ist wohl die kritischste Stelle der Schaltung. Bei meinem Nachbau stellte sich bei mehreren probierten Trafos heraus, daß sich kein hinreichend großes Strich/Punkt-Verhältnis einstellen ließ: Beim Vergrößern des Anodenwiderstandes P1 der Sperrschwingertriode setzten die „Punkte“ plötzlich aus, und der Sperrschwinger schwang auf einer viel höheren Frequenz unregelmäßig mit verringerter Amplitude weiter, die aber das rechte Schaltsystem nicht zum Betätigen brachte. Abhilfe ergab sich in diesen Fällen durch Überbrücken des Trafos L durch  $C \approx 500 \text{ pF}$ .

Nur bei einem versuchsweise eingesetzten Netztrafo  $L = 22 \text{ H}$  (dessen  $2 \times 250 \text{ V}$  Wicklung; es flossen  $0,93 \text{ mA}$  beim Anschluß an  $6,3 \text{ V} \sim$ ) war die Zusatzkapazität nicht nötig. Dagegen arbeiteten verschiedene kleine Heiztrafos mit ihrer Primärwicklung  $2 \times 110 \text{ V}$  und  $C = 500 \text{ pF}$  ( $L = 4,5 \cdots 60 \text{ H}$ ) einwandfrei. Ein ähnlicher Heiztrafo wird in vielen Bastelkästen zu finden sein.

Das polarisierte Telegrafengerät (Fernschreiber) A muß genügend empfindlich sein. Der Sperrschwinger gibt bei den Punkten niedrigere Impulse ab als bei den Strichen. Deshalb ist es günstig, die hochohmige Wicklung

Empfehlenswerte Elektronische Morsetaste (Elbug).  $P_2$  = Geschwindigkeit,  $P_3$  = Pausenlänge,  $P_1$  = Punktlänge

Die gestrichelt eingezeichnete Verbindung kann evtl. zur Verbesserung der Arbeit des Relais sein



zum Steuern zu benutzen oder noch besser, alle vorhandenen Wicklungen im richtigen Wicksinn hintereinanderschalten. Gute Hinweise dazu gibt der Band 48 „Relaisschaltungen für den Bastler“ aus der Reihe „Der praktische Funkamateureur“. Bei mir erwies sich die 5-Kohm-Wicklung eines Fernschreibrelais mit der Endnummer 14 als hinreichend empfindlich. Viele Relais gelangen verbilligt in die Hand des Funkamateurs, weil sie etwas prellen. Durch vorsichtiges Justieren kann man dies klein halten, indem man die Taste auf höchste Geschwindigkeit stellt und die Punkte eines NF-Generators ohne Zeichenformung mit Kopfhörer aufnimmt. Sehr kleiner Kontaktabstand hat dabei den Vorteil, kurze Schaltzeiten (und damit konstanteres Punkt-Pausen-Verhältnis über den gesamten Geschwindigkeitsbereich) zu ergeben, kann aber bei höheren Tastspannungen zum Kleben führen.

Die Regler P 1 und P 2 werden korrekt folgendermaßen eingestellt: Gleichstromquelle, regelbarer Vorwiderstand, Arbeitskontakt und träges Drehspulen-ampere-meter) bilden einen Reihenstromkreis. Der Arbeitskontakt wird überbrückt und der Vorwiderstand auf Instrumentenvollausschlag eingestellt.

Die Überbrückung wird aufgehoben, mit der Taste gibt man Striche. Der Pausenregler P3 wird auf  $\frac{1}{2}$  des Instrumentenvollausschlages eingeregelt, anschließend justiert man beim Punkte-Geben das Punkt/Strich-Verhältnis auf  $\frac{1}{2}$  des Vollausschlages. Dann ist das Punkt/Pausen-Verhältnis 1 : 1 und das Strich/Punkt-Verhältnis 3 : 1. Im Mustergerät ließ sich die Geschwindigkeit von 53 bis 230 BpM regeln. Wurde die Taste bei einer mittleren Geschwindigkeit justiert, so änderte sich das Punkt/Pausen-Verhältnis in den Endstellungen nicht mehr als  $\pm 9\%$ , das Strich/Punkt-Verhältnis um  $\pm 5\%$ . Diese Änderungen wird selbst ein sehr erfahrener Telegrafist kaum wahrnehmen.

Übrigens muß die Taste am Sender wieder anders eingestellt werden. Alle Röhren im C-Betrieb hinter der getasteten Stufe zusammen mit der Weichtastung ändern die Impulsform. (Oder sollten Sie noch mit Klick und ohne Zeichenformung in den Äther gehen?) Hier stimmt man die Sender auf Oberstrich ab und merkt sich den Anodenstrom. Dann werden Striche gegeben und der Pausenregler auf  $\frac{1}{2}$  des Anodenstroms, anschließend bei Punkten auf  $\frac{1}{2}$  des Oberstrichwertes mit dem Strich/Punkt-Potentiometer eingestellt. HF-Einstreuungen: Wenn die Taste bei HF-Einstrahlung nicht vorschriftsmäßig arbeitet, findet gewöhnlich Gleichrichtung an einer der beiden Gitter-Katoden-Strecken statt. In der Sperrschwingertriode kann man vorteilhaft in jede Elektrodenzuleitung einen Widerstand von etwa 2 kOhm gleich an den Fas-

sungslötfähnen anlöten. In schweren Fällen kann man noch die Heizleitungen mit käuflichen  $2 \times 20 \mu\text{H}$ -Drosseln versehen und durch zusätzliche Überbrücken der Gitter-Katoden-Strecken mit  $200 \text{ pF}$  weiterkommen. Transistorisierte Schaltungen sind viel empfindlicher, weil schon kleinere HF-Spannungen an der Basis-Emitter-Diode wirksam gleichgerichtet werden.

Die Anodenbetriebsspannung für die Taste ist unkritisch. Das Mustergerät arbeitete von 70 bis 160 V ohne wesentliche Zeichenänderung einwandfrei. Bei eigener Stromversorgung ist zweckmäßig der Pluspol zu erden, damit man weniger leicht einen elektrischen Schlag an der Taste erleiden kann.

Für die Zukunft habe ich den Einbau des Elektronikteils in den Sender vorgesehen. Netzteil und Kabel fallen dadurch weg. Es wird Platz auf dem Stationstisch gespart. Der Geschwindigkeitsregler muß durch die Frontplatte geführt werden, für die beiden anderen genügt einmaliges Einstellen.

Bei entsprechend niederohmiger Dimensionierung müßte sich die Schaltung auch volltransistorisiert aufbauen lassen. Für I. würde ein kleiner Kern genügen, das größte Bauelement ist das Relais, und Netzunabhängigkeit wäre leicht erreichbar.

Der Röhrentyp ist ganz unkritisch. Im Mustergerät funktionierten 2 ausge-  
diente ECC-81-Exemplare und eine ECC  
85 nach Umstellung der Heizung ohne  
jede Änderung.

Meines Erachtens lohnt sich der Bau einer digitalen transistorisierten elektronischen Taste nur bei Zeichenspeicherung oder wegen ihres heuristischen Werts. Als jahrelanger Benutzer von Bugs, Freund hoher Morsegeschwindigkeiten und Inhaber des HSC (High Speed Club)-Diploms kann ich diese Schaltung, die sich in ihrer Einfachheit geradezu anbietet, jedem empfehlen.

Zu der im Heft 12/68 beschriebenen Taste schrieb uns auch OM Schlegel, DM 2 ACC/DM 4 EF: Ich benutze diese elektronische Taste seit etwa 12 Jahren mit bestem Erfolg. Mit der von DM 3 YBM wiedergegebenen Schaltung hatte ich früher mitunter Schwierigkeiten. Trotz exakter Justierung fiel der Anker mitunter nicht an den T-Kontakt zurück. Abhilfe schaffte die Hinzuschaltung einer zweiten Wicklung von Plus nach Minus über einen entsprechend bemessenen Widerstand, der den Anker im Ruhezustand auf die T-Seite umlegt. Allerdings muß die zweite Wicklung so geschaltet werden, daß in ihr ein Magnetfeld mit entgegengesetzter Polarität gegenüber der ersten Wicklung erzeugt wird. Diese Ergänzung der Schaltung führte bei mir zur absolut zuverlässigen Arbeitsweise der Taste und sollte in die eingangs erwähnte Schaltung eingefügt werden.

# Verbesserungen am 2-m-Konverter

S. HENSCHEL — DM 2 BQN

An dem im FUNKAMATEUR, Heft 1/1968, Seite 22, veröffentlichten 2-m-Konverter ergaben einige Änderungen gute Verbesserungen in der Gesamtleistung. Es wurden die ZF-Filter geändert, dadurch ergab sich ein leichter Abgleich der Filter mit amateur-mäßigen Mitteln. Bild 1 zeigt die neue Filterschaltung. Durch die kapazitive Kopplung ist der Kopplungsfaktor besser zu realisieren als bei induktiver Kopplung. Zwischen Primär- und Sekundärkreis ist eine Abschirmwand angeordnet. Die Belastung erfolgt an der Sekundärseite.

Bei einigen Exemplaren trat Schwingneigung in der Mischstufe auf, dieser konnte durch Ändern der Oszillatorfrequenzeinkopplung nach Bild 2 begegnet werden. Die Mischverstärkung wurde durch diese Schaltungsänderung nicht verändert.

Mit C11 werden die Spulen L18 und L20 mit der Oszillatorfrequenz in Resonanz gebracht, so daß sie verlustarm an die Mischröhre gekoppelt werden kann. L18 und L20 erhalten je 1 1/2 Wdg., 0,6 mm CuL, und sind an das heiße Ende von L17 bzw. L7 gewickelt.

Bei einer ZF von 12...14 MHz treten bei nicht genügender Abschirmung Einstrahlungen von KW-Sendern auf. Um an dem leicht erhältlichen 8,8-MHz-Quarz für den CO festzuhalten, wurden Versuche mit einer ZF von 20,8...22,8 MHz unternommen. Schaltungstechnisch ergaben sich bis auf andere Spulendaten keine Veränderungen. Die Oszillatorfrequenz wird in RÖ III/1 vereinfacht und in RÖ III/2 verdoppelt, die CO-Frequenz beträgt somit 123,2 MHz. Läßt sich der siebente Oberton nicht einstellen, so ist zu prüfen, ob C23, L14 nicht auf einem anderen Oberton (3.) Resonanz ergeben. In Tabelle 1 sind die Spulendaten und Schwingkreis-Kondensatoren für eine ZF von 20,8...22,8 MHz und 8,8-MHz-Quarz enthalten. Die Verstärkung beträgt > 30 db (im Mittel 40 ± 3 db) bei einer Rauschzahl von ≈ 3 kTo. Die Werte für Spiegelselektion, Nebenweldämpfung und KM-Festigkeit haben sich nicht verschlechtert.

Nachdem in fast allen Kreisen 10-RT-Empfänger o. ä. zur Verfügung stehen, bestand die Forderung, den Konverter so auszulegen, daß er an diese Empfänger angeschlossen werden kann. Die 1. ZF-Verstärkerstufe wurde dabei als 2. Mischröhre benutzt und der 2. Oszillator variabel ausgeführt. Die 2. ZF wurde so gewählt, daß sie noch auf jedem Amateur- und kommerziellen Empfänger vorhanden ist. 3,8 MHz stellen einen Wert dar, der diesen Forderungen gerecht wird.

Bild 3 zeigt die Schaltung der 2. Mischstufe, welche durch RÖ II/2 gebildet

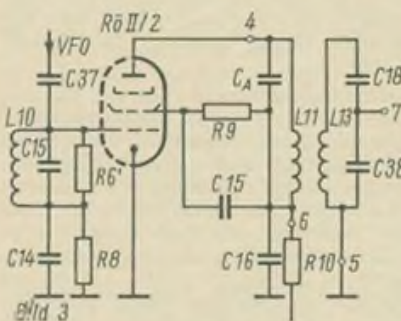
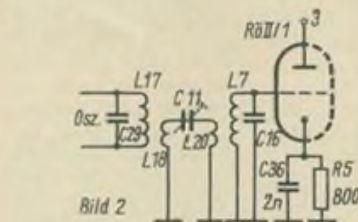
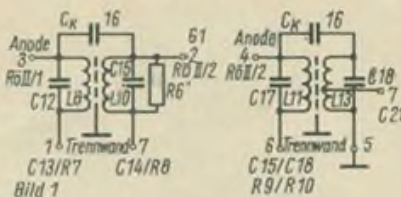


Bild 1: Neue Schaltung der ZF-Filter mit kapazitiver Kopplung  
Bild 2: Neue Schaltung der Einkopplung der Oszillatorspeisung

Tabelle 1

|                    |                                                   |
|--------------------|---------------------------------------------------|
| L1                 | = 5 Wdg., 0,8 mm CuAg, 6 mm Ø, 12 mm lang         |
| L2                 | = 11 Wdg., 0,6 mm CuL, Fs-Filterkörper            |
| L3                 | = 7 Wdg., 0,8 mm CuAg, 10 mm Ø, 15 mm lang        |
| L4                 | = 4,5 Wdg., 0,8 mm CuAg, Fs-Filterkörper          |
| L5, L6             | = je 1 Wdg., Schaltdraht, Koppschleife über L4/L7 |
| L7                 | = wie L1                                          |
| L8, L10, L11, L13  | = je 2 Wdg., 0,35 mm CuSS                         |
| L14                | = HF-Drossel 50 µH                                |
| L15, L16           | = je 2 Wdg., 0,6 mm CuL                           |
| L17                | = 1,5 Wdg., 0,8 mm CuAg                           |
| L18                | = 1,5 Wdg., 0,6 mm CuL                            |
| L19                | = HF-Drossel 10 µH                                |
| L20                | = wie L18                                         |
| C12, C15, C17, C19 | = 100 pF                                          |
| C21, C20           | = 12 pF                                           |
| C23                | = 8 pF                                            |

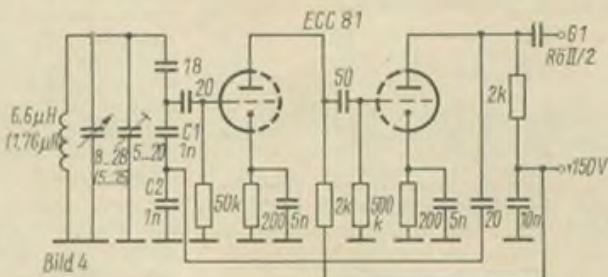
(R11, L9, L12 entfallen, neu einsetzen C36 = 2 nF Epsilon und L20, ändern R8 von 560 Ohm auf 5,1 kOhm = 0,1 W.)

Tabelle 2

|                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| L1 bis L7             | siehe Tabelle 1          |
| 1. ZF 20,8...22,8 MHz | = L8, L9 siehe Tabelle 1 |
| 1. ZF 12...14 MHz     | = L8, L9                 |
| L8, L9                | = 19 Wdg., 0,35 mm CuSS  |
| L11, L13              | = 70 Wdg., 0,20 mm CuSS  |
| L14 bis L20           | siehe Tabelle 1          |
| C12, C15              | = 100 pF                 |
| Ck                    | = 20 pF                  |
| C17                   | = 33 pF                  |
| C18                   | = 50 pF                  |

(Verbindung R8-R15 aufheben, ändern R9 in 75 kOhm = 0,5 W, neu einsetzen C37 = 10 pF, C30 = 2 nF, C38 = 100 pF.)

Bild 3: Schaltung der 2. Mischstufe  
Bild 4: Schaltung des stabilen VFO



wird. Die VFO-Frequenz richtet sich nach der 1. ZF, wobei, um Störeinstrahlung zu vermeiden, der ZF 20,8...22,8 MHz (8,8-MHz-Quarz) der Vorzug zu geben ist. Tabelle 2 enthält die Windungszahlen und Kreis-Kapazitäten für den Konverter mit 2 Mischstufen. Als VFO ist jeder stabile Oszillator geeignet, der 3...4 V HF liefert, die auf das Steuergitter von RÖ II/2 kapazitiv eingekoppelt wird. Bild 4 zeigt einen sehr stabilen VFO, der sich in einem VFX für die KW- bzw. UKW-Bänder bewährt hat. Die Schaltung ist eine Kombination der be-

währten Clapp-Schaltung mit dem Franklin-Oszillator. Durch den großen Spannungsteiler C1/C2 und die lose Ankopplung der Röhren an den Schwingkreis wirken Änderungen der Röhrenkapazitäten nicht frequenzverändernd. Die Dimensionierung ist für eine Frequenz von 8,2...10,2 MHz ausgelegt, was einer 1. ZF von 12...14 MHz entspricht. Die Werte in Klammern sind für eine 1. ZF von 20,8...22,8 MHz (VFO-Frequenz 17,0...19,0 MHz) gültig. Beim Aufbau des VFO ist auf gute mechanische Stabilität und einwandfreie Bauteile zu achten.

# Eine proportionale Winkelsteuerung mechanischer Elemente

H. KÜHNE

In diesem Beitrag wird eine Schaltung beschrieben, die zur spannungsabhängigen Steuerung eines Gleichstrommotors dient. Sie kann speziell zur proportionalen Übertragung von Winkelwerten verwendet werden. Solche Schaltungen benötigt man zum Beispiel in der Fernsteuertechnik. Die Steuerung kann einmal über ein Kabel erfolgen oder über ein Funkgerät. Das zu steuernde Element muß mechanisch mit dem Stellmotor und mit einem Istwertgeber gekoppelt sein. Der mechanische Istwert wird durch ein Potentiometer in einen analogen elektrischen Istwert umgesetzt. Der elektronische Sollwert wird ebenfalls mit einem Potentiometer gebildet. Bei einer Funkfernsteuerung muß dieser Spannungswert zusätzlich in eine entsprechende Frequenz umgewandelt werden. Diese Aufgabe kann man z. B. mit einem spannungsgesteuerten, astabilen Multivibrator lösen. Im Empfänger muß die Frequenz dann wieder in eine Spannung umgesetzt werden.

Die Schaltung arbeitet im Prinzip folgendermaßen: Der Sollwert und der Istwert werden mit einem Differenzverstärker verglichen. Bei einer Abweichung dieser beiden Werte voneinander werden von ihm Steuersignale an eine Umsteuerschaltung für den Motor abgegeben. Dieser dreht sich solange in die richtige Richtung, bis der Sollwert wieder mit dem Istwert übereinstimmt.

## Die Umsteuerschaltung für den Motor

Der Gleichstrommotor liegt als Diagonale in einer aus zwei npn- und zwei pnp-Transistoren gebildeten Brückenschaltung. Die Schaltung zeigt Bild 1. Die Transistoren T1 und T4 haben die Funktion von Impedanzwandlern. Sie dienen in erster Linie dazu, den Steuerstrom zu verkleinern. Im Ruhezustand sind alle Transistoren gesperrt, und der Motor dreht sich nicht. Zur sicheren Sperrung der Germaniumtransistoren T2 und T3 dient die Siliziumdiode S33. Wenn nun an den Eingang 1 eine negative Spannung von etwa 1 V gegenüber dem positiven Pol der Batteriespannung gelegt wird, so werden die Transistoren T1 und T2 leitend. Das Kollektorpotential von T2 verändert sich nach positiven Werten hin. Über die Widerstände R6 und R8 wird dadurch der Transistor T6 gleichfalls leitend, und der Motor beginnt sich zu drehen. Wenn die Spannung vom Eingang 1 auf den zweiten Eingang (E2) gelegt wird, so werden die Transistoren T3, T4 und T5 leitend und der Motor wechselt seine Drehrichtung. Es ist zu beachten, daß niemals an beiden Eingängen gleichzeitig eine Steuerspannung angelegt werden darf. Der Baustein würde durch eine solche Maßnahme zerstört werden. Die Schaltung wurde als Steckbaustein aufgebaut. Seine Maße sind 25 mm × 25 mm × 20 mm. Das Leitungsmuster

ist im Bild 2 zu sehen. Ein Foto zeigt im Bild 4 das aufgebaute Muster.

## Der Differenzverstärker

Mit der oben beschriebenen Umsteuerschaltung kann man noch keine Nachlaufsteuerung aufbauen. Dazu muß noch eine Schaltung aufgebaut werden, die den elektrischen Istwert mit dem vorgegebenen Sollwert vergleicht und die bei einer Differenz dieser beiden Werte die Steuersignale für die Umsteuerschaltung abgibt. Diese Aufgabe wurde mit einem Differenzverstärker gelöst. Im Bild 5 ist die Schaltung des mit Silizium-Planar-Transistoren bestückten Verstärkers zu sehen. Die Transistoren T1 und T2 arbeiten in Emitterschaltung. Der sonst übliche gemeinsame Emittierwiderstand wurde durch eine Konstantstromquelle ersetzt. Sie ist mit dem Transistor T3 bestückt. Der konstante Strom ist von 8 mA bis 2,5 mA einstellbar. Er wird mit dem Einstellregler R7 eingestellt.

Die Arbeitsweise des Verstärkers kann folgendermaßen beschrieben werden: Mit R7 wird der konstante Strom so eingestellt, daß an den beiden Kollektorwiderständen R2 und R3 eine etwas geringere Spannung abfällt, als die zur Durchsteuerung des Umsteuerbausteins benötigte. Zu dieser Einstellung werden E1 und E2 miteinander verbunden und an eine Spannung von etwa +6 V gelegt. Der konstante, durch T3 gelieferte Strom beträgt nach dieser Einstellung

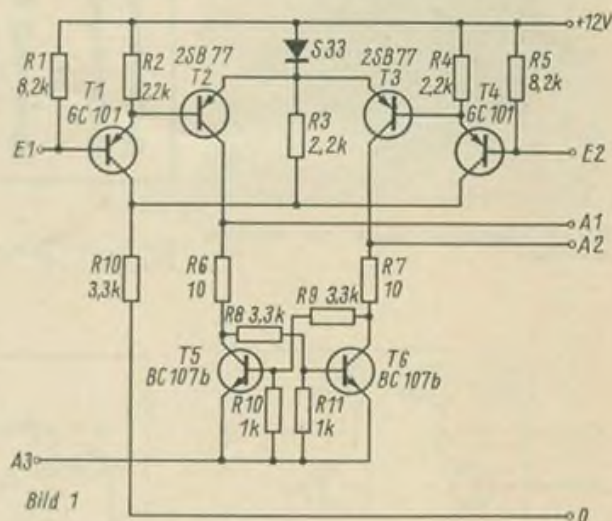


Bild 1

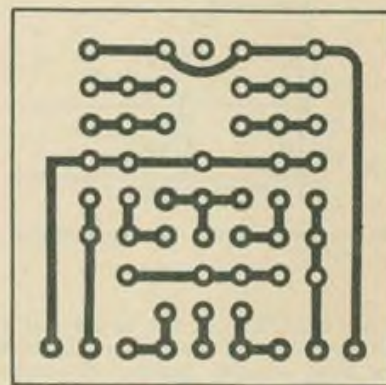


Bild 2

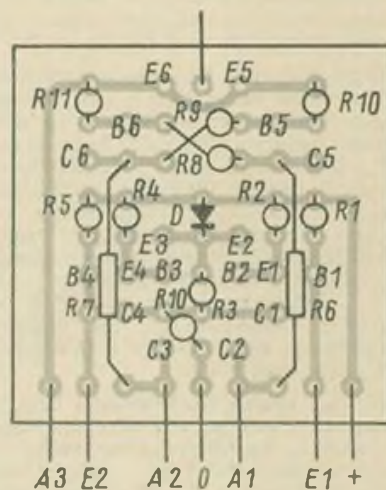


Bild 3

Bild 1: Schaltung des Umsteuerbausteins

Bild 2: Leitungsmuster zur Schaltung nach Bild 1 (M 2 : 1)

Bild 3: Bestückungsplan für die Leiterplatte nach Bild 2 (M 2 : 1)



Bild 4: Aufgebautes Muster der Schaltung nach Bild 1

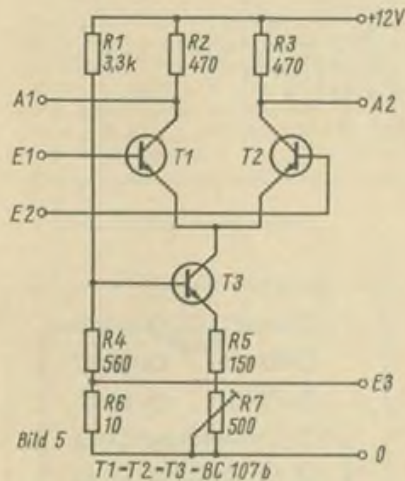


Bild 5: Schaltung des Differenzverstärkers

etwa 4 mA. Er teilt sich in T 1 und T 2 in jeweils 2 mA auf. Diese Aufteilung ist aber nur bei gleicher Steuerspannung an E 1 und E 2 möglich. Die Stromverstärkungsfaktoren für T 1 und T 2 sollen etwa gleich sein. Die genannte Aufteilung wird auch nicht durch die Größe der jeweils gleichen Eingangsspannungen gestört, solange sie den Aussteuerungsbereich der beiden Eingänge nicht überschreiten. Dieser Bereich reicht von + 3,5 V bis + 9,5 V.

Wenn aber die beiden Eingangsspannungen nur um einen sehr geringen Betrag voneinander abweichen, so wird diese Differenz durch die Transistoren T 1 und T 2 verstärkt, und die Spannungen an den Widerständen R 2 und R 3 verschieben sich gegenläufig. Zusammenfassend kann man also sagen, daß der Verstärker nur Differenzsignale verstärkt. Die Schaltung wurde gleichfalls entsprechend dem in Bild 6 gezeigten Leitungsmuster als Baustein aufgebaut. Ein Foto des Differenzverstärkers zeigt Bild 8.

Mit den beiden beschriebenen Bausteinen kann man nun eine über ein Kabel gesteuerte Nachlaufregelung aufbauen. Das Blockschaltbild einer solchen Anlage zeigt Bild 9. Der Motor wird über eine Getriebe mit dem Istwertpotentiometer

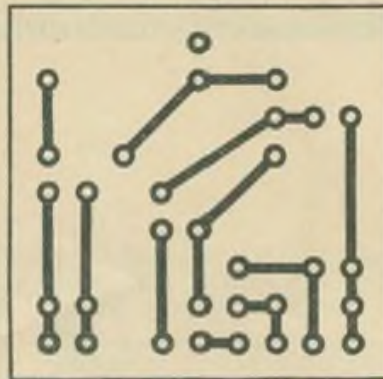


Bild 6

Bild 6: Leitungsmuster zur Schaltung nach Bild 5 (M 2 : 1)

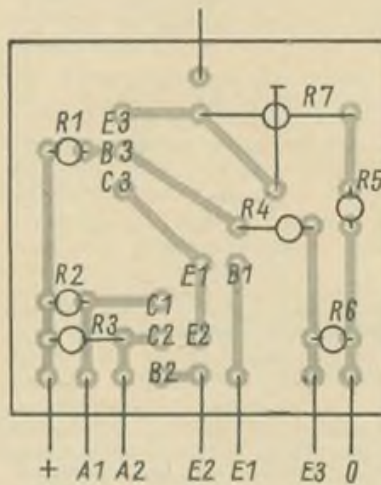


Bild 7

Bild 7: Bestückungsplan für die Leiterplatte nach Bild 6 (M 2 : 1)

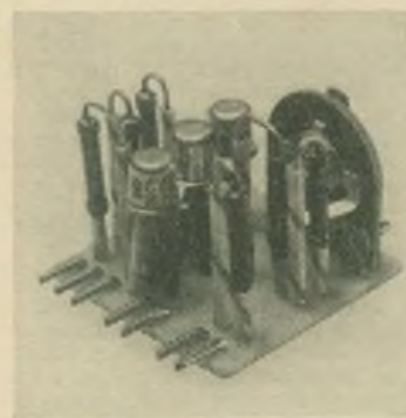


Bild 8: Aufgebautes Muster der Schaltung nach Bild 5

Technische Daten:  
(Umsteuererschaltung)  
Betriebsspannung: 12 V  
maximaler Motorstrom: 0,15 A  
Steuerspannung: 1,2 V  
Steuerstrom: 0,25 mA

Technische Daten:  
(Differenzverstärker)  
Betriebsspannung: 12 V  
Stromaufnahme: 8 mA

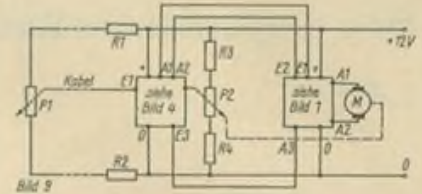


Bild 9: Blockschaltbild einer über ein Kabel gesteuerten Fernübertragung von Winkelwerten

meter P 2 gekoppelt. Die Widerstände R 3 und R 4 legen den Spannungsbereich des Istwertes fest. Der Sollwert wird gleichfalls durch einen Spannungsteiler festgelegt. Dieser Teiler ist mit dem für den Istwert identisch. Die Funktion der gesamten Schaltung ist nun wie folgt zu beschreiben: Es wird zum Beispiel das Potentiometer P 1 so verstellt, daß die Spannung am Eingang E 1 des Differenzverstärkers positiver wird. Der Kollektorstrom von T 1 so größer, der von T 2 entsprechend geringer. Überschreitet der Spannungsabfall an R 2 den Wert von 1,2 V, so beginnen die Transistoren T 1, T 2 und T 6 auf dem Umsteuerbaustein zu leiten.

Der Motor beginnt sich zu drehen. Der Motorstrom durchfließt dabei auch den Widerstand R 6 der Konstantstromquelle. Dadurch wird die Basisvorspannung und damit der gelieferte Strom der Quelle erhöht. Bei einer Erhöhung dieses Stromes steigt aber auch der Kollektorstrom von T 1 im Differenzverstärker an. Das bedeutet aber, daß die Steuerspannung für den Umsteuerbaustein erhöht wird. Durch diese Rückkopplung wird eine Triggerwirkung erreicht. Die Brückentransistoren zur Steuerung des Motors werden also nicht stetig angesteuert, sondern sie arbeiten im Schalterbetrieb.

Der sich drehende Motor verstellt nun das Istwertpotentiometer so lange, bis die Differenz der Eingangsspannungen annähernd Null ist. Die verbleibende Restspannung hängt von der Verstärkung des Differenzverstärkers ab. Bei dem Mustersaufbau wurde ein Totbereich von + 30 mV gemessen. Bei einer Gesamtspannung von 6 V über P 1 bzw. P 2 entspricht das einem Fehler von + 0,05 Prozent. Zum Schluß noch ein Hinweis zur erstmaligen Inbetriebnahme: Wenn der Motor nicht zur Ruhe kommt und das Istwertpotentiometer immer weiter verstellen will, so liegt eine Falschpolung des Motors vor. Nach dem Umpolen dreht er sich dann in die richtige Richtung.

#### Literatur

- [1] Schaltbeispiele, Ausgabe 1967, Internettll Halbleiterwerk der Deutschen ITT Industries GmbH
- [2] Halbleiter-Schaltbeispiele Ausgabe 1967, Siemens Aktiengesellschaft Werk für Halbleiter
- [3] Miel, G., Entwicklungsmöglichkeiten moderner Amateur-Fernsteueranlagen, Teil 3 bis 5, FUNKAMATEUR 1968, Heft 3 bis 5
- [4] Waddington, D. E. ON., Ein einfacher Frequenz-Spannungs-Konverter, Marconi Instrumentation, 1965, Heft 1
- [5] radio und fernsehen 15 (1966), Heft 2 (Referate)

# Beiträge zum Wettbewerb „So setzen wir das Neue durch“

## Erlebnis auf der MMM

Oktober 1967 in Dresden war es. Auf der MMM stand neben vielen Exponaten auch eine Amateurfunkstation. Als gelegentlicher „Radiobastler“ und schon im fortgeschrittenen Alter, knüpfte ich ein Gespräch mit den beiden Kameraden an, die dort unaufhörlich Taste oder Mikrofon bedienten. Bei einer Bratwurst, die ich heranzog, begann dann mein Weg zum Nachrichtensport.

Heute weiß ich bereits, daß interessante QSOs das Essen vergessen lassen, so daß mir das damalige Erlebnis oft einfällt, wenn ich stundenlang mit knurrendem Magen an der Station hocke. Aber das war wie gesagt, der Ausgangspunkt. Einmal wurde ich zum Besuch einer Klubstation eingeladen. Wen nimmt es Wunder, wenn ich von der Station, von dem Kollektiv, von der Unterstützung durch den Betrieb und unseren Staat begeistert war.

So legte ich noch Ende 1967 die DM-EA-Prüfung ab. Ich baute mir aus vorhandenen Bastlermaterial einen O-V-2, den Pionier IV und wagte mich auch an den Bau eines 8-Röhren-Doppelsupers, der heute seine Bewährungsprobe längst bestanden hat. Auch andere Geräte wurden gebaut, wobei mich das Kollektiv immer wieder unterstützte. Da ich noch aus meiner Jugendzeit einige Kenntnisse in CW hatte, gelang mir nach einiger Zeit auch die SWL-Prüfung. Im Jahre 1968 verschickte ich etwa 3000 SWL-Karten. Ich habe 15 Diplome erarbeitet, und in der Klasse DM-EA gelang mir der Meistertitel 1968. Soweit der Beruf es zuließ, wurden Conteste mitgemacht, und ich schaffte mehrmals vordere Plätze.

Aber es genügte mir nicht, nur persönlich von meiner Ausbildung zu zehren, sondern ich bekam auch tieferen Einblick in das gesamte Ausbildungssystem. Deshalb wurde beschlossen, ich solle zur Unterstützung der Beschlüsse des IV. Kongresses der GST eine wichtige Aufgabe übernehmen. So wurde ich mittlerweile Mitglied der Bezirksausbildungskommission Nachrichtensport Dresden. Hier habe ich mir die Aufgabe gestellt, besonders unseren jungen Nachrichtensportlern entsprechende Hilfe zu geben. Dabei kommt der Unterstützung der SWL-Tätigkeit im Amateurfunk eine große Bedeutung zu.

Ich hoffe, daß es unserem Kollektiv gelingen wird, den Bezirk Dresden im Wettbewerb zu Ehren des 20. Jahrestages unserer Republik auf einen der vorderen Plätze zu bringen.

Das Jahr 1969 brachte nun mit der Lizenzprüfung für die Klasse 2 einen neuen Höhepunkt, und die 10 RT muß seit März allerlei aushalten. Meist in CW habe ich bis jetzt 29 Länder erreicht und 5 Diplome erarbeitet.

Erfahrene OMs wie DM 4 OL, DM 4 XOL, DM 2 CKL haben mir den Mut ge-

macht, daß man „auch wenn man nicht mehr zu den Jüngsten zählt, noch anfangen kann. Nicht zuletzt habe ich in DM 2 ATL einen erfahrenen Kameraden, der mir besonders im „Contest- und Diplomgetümmel“ den Pfad gewiesen hat, so daß ich ihm bei der Flut von Abrechnungen oftmals einige abnehmen kann.

Insgesamt habe ich in den letzten 2 Jahren eine „Intensivqualifizierung“ genossen, die mir im Alleingang ohne meine Kameraden von der Klubstation niemals gelungen wäre, und ich bedaure nur, daß ich nicht schon eher mit meinem Bastlerhobby aus dem stillen Kämmerlein herausgekommen bin und zur großen Familie der Nachrichtensportler gestoßen bin. – Vielleicht sitze ich bei der nächsten MMM selbst an der Station und kann neue Freunde für unseren völkerverbindenden Sport gewinnen.

Im Nachrichtensport sehe ich besonders für unsere Jugend eine vielseitige, interessante und vor allem lehrreiche Freizeitgestaltung sowohl zum eigenen als auch zum gesellschaftlichen Nutzen.

Heinz Wichert, DM 4 ROL, DM 4209/1.

## Unser Vorbild

Ich bin 15 Jahre alt und besuche zur Zeit die 9. Klasse der POS in Unterbreizbach.

Ich bin Flugmodellbauer, aber schon mit 8 Jahren befaßte ich mich mit Elektronik. Später kam ich über Genossen Röske, unseren Leiter, zum Flugmodellbau. Er baute für Flugmodelle Fernsteueranlagen. Meine Begeisterung dafür stieg, als ich das erste ferngesteuerte Modell fliegen sah. Ich begann, mich durch Fachbücher mit der Elektronik vertraut zu machen und baute auch erste kleine Detektorempfänger. Als ich schon ein kleines Radio baute, wußte ich einmal nicht weiter. Ich ging zu Genossen Röske und ließ mir von ihm helfen. Er sah, daß ich schon einige Kenntnisse besaß. In meiner Freizeit ging ich dann öfters zu ihm und sah zu, wie er Schaltungen baute. Eines Tages fragte er mich, ob ich auch am Bau einer Fernsteuerung Interesse hätte. Für mich war dies das höchste Ziel, und es ging in Erfüllung. Nachdem ich die Genehmigung zum Errichten und Betreiben von Funksende- und Empfangsanlagen erworben hatte, begann der Bau des Senders. Meine Kenntnisse nahmen von Tag zu Tag zu. Beim Bau des Empfängers konnte ich dann schon tüchtig helfen.

Ich will aber nicht nur von mir erzählen, denn wir sind eine Gruppe der GST. Die jüngsten Mitglieder sind 12 Jahre alt. Genosse Röske ist unser Vorbild. Er opfert sehr viel seiner Freizeit. Die Arbeit im Zirkel hat für uns nicht nur Bedeutung als Freizeitgestaltung, sondern die Mitglieder des Zirkels werden durch seine Anleitung zum saube-

ren, gewissenhaften Arbeiten erzogen. Außerdem werden wir durch die Arbeit im Zirkel für unseren späteren Ehrendienst in der NVA gut vorbereitet. Mein Ziel ist, später einmal Funkamateurl zu werden. Ich hoffe, dadurch die Freundschaft mit anderen Völkern zu festigen und einen Beitrag für den Frieden der Welt zu leisten.

P. Heinzel

## Hilfe für den Nachbar

Seit November 1966 besteht in Mestlin die Sektion Nachrichtensport.

Wir standen vor dem großen Problem, uns eine solide Ausbildungsbasis zu schaffen. Dazu mußte erst einmal ein geeigneter Raum gefunden werden. Unser erster Raum war 2 x 5 m groß und er sollte acht Kameraden und den dazugehörigen Arbeitsplätzen Platz bieten. Außerdem hatten wir noch eine 10 RT unterzubringen. Es standen uns nur drei Tasten und vier Kopfhörer zur Verfügung. Vier Kameraden fuhrten an den Wochenenden nach Parchim zur Ausbildung. Sie erwarben dort die Funkerlaubnis für Stationen kleiner Leistung. Aber wir ließen nicht locker und schließlich stellte uns die LPG zwei Räume zur Verfügung, die wir mit unseren Mitteln einrichteten.

Inzwischen ist unsere Sektion auf 15 Kameraden und zwei Kameradinnen angewachsen. Bis jetzt erreichten wir: acht Funkerlaubnisse kleiner Leistung, sechs Funkleistungsabzeichen in Bronze und ein Funkleistungsabzeichen in Gold.

Im November 1967 besuchte unser Sektionsleiter einen Lehrgang in Schönhagen und erwarb dort die Amateurfunkgenehmigung der Klasse 1.

Seit dieser Zeit tut sich auf diesem Gebiet bei uns auch einiges. Zwar sind wir noch nicht ORV, aber bald wird es auch so weit sein.

Im Frühjahr 1968 bekamen wir vom Bezirksvorstand eine FK 50 mit zugewiesen. Gemeinsam mit anderen Kameraden der Grundorganisation bauten wir für das Fahrzeug eine Garage. Wir leisteten hierbei 600 Aufbaustunden. Bei uns in der Sektion haben wir zwei Ausbilder, den Kameraden E. Lippert und den Kameraden H. Knechtel, der gleichzeitig Sektionsleiter ist.

Jeden Mittwoch fährt einer dieser beiden Kameraden in die Nachbar-Grundorganisation nach Grebbin, um dort die neugebildete Sektion Nachrichtensport zu unterstützen, denn Ausbilder gibt es in Grebbin noch nicht. Zu Ehren des 20. Jahrestages unserer Republik haben wir uns vorgenommen, wieder um den Titel „Beste Sektion des Ausbildungsjahres“ zu kämpfen.

Im Ausbildungsjahr 1967/68 wurde uns dieser Titel zum ersten Male verliehen. Alle Kameraden waren sehr stolz darauf.

H. Knechtel, DM 4 HB

# FA-Korrespondenten berichten

## Meisterschaften in Suhl

Neuhaus am Rennweg war in diesem Jahr der Schauplatz der Bezirksmeisterschaften im Nachrichtensport des Bezirkes Suhl. Bei sehr schlechten Witterungsverhältnissen wurden die Wettkämpfe von den Teilnehmern am Funkmehrwettkampf am 7. Juni eröffnet. Regnerisches kühles Wetter und Sichtweiten bis 15 m (!) waren an diesem Wettkampftag vorherrschend. Der Geländelauf der Funkmehrwettkämpfer fiel daher buchstäblich ins Wasser. Im Funkbetrieb versuchte jede der angetretenen Mannschaften ihr Bestes zu geben. Wettkampfgeist und guter Wille waren ausreichend vorhanden, nur die überzeugenden Leistungen fehlten. Jede der Mannschaften hatte große Schwierigkeiten, die Zeitnorm im Funkbetrieb einzuhalten. Zur Fuchsjagd am 8. Juni herrschte überraschenderweise sehr schönes Wetter. Die Wertungstabelle, die am Vortag bei Regen und Nebel für blauen Himmel und Sonnenschein aufgestellt wurde, brauchte daher trotz vieler gut gemeinter Ratschläge nicht neu berechnet werden. Von den Wettkämpfern mußten drei Füchse in beliebiger Reihenfolge angelaufen werden. Bei sehr guter Tarnung der Füchse im Gelände konnten diese erst in unmittelbarer Nähe optisch wahrgenommen werden. Die Zeitvorgabe betrug 134 bzw. 143 min. Für das FJDM konnten bei Erfüllung der Aufgabe 62 Punkte errungen werden. Als schnellster Jäger erwies sich Kamerad Dietmar Noack aus Hildburghausen, der in der Bestzeit von 57 min alle Füchse fand und damit den ersten Platz belegte. In der Beteiligung war gegenüber den Vorjahren ein starker Rückgang in dieser Disziplin zu verzeichnen. Es traten nur fünf Jäger zum Start an, von denen vier alle Füchse erreichten.

Borgwardt, DM 3 CK

## Unser Reparaturkollektiv

Mit der Gründung des KRK Parchim wurde auch unser Reparaturkollektiv ins Leben gerufen. Während wir anfangs nur einfache Fehler beseitigen konnten und umfangreiche Arbeiten von den Genossen einer benachbarten Dienststelle der NVA ausführen ließen, sind wir heute, mit Vervollkommenung unseres Meßgeräteparks, in der Lage, fast alle anfallenden Arbeiten selbst auszuführen. Die Leitung des Reparaturkollektivs obliegt den Kameraden Rolf Haase, DM 4 EB/2 CBB, und Gerhard Mahron, DM 2 CCB. Die anfallenden Arbeiten werden von uns in drei Kategorien unterteilt:

1. Pflege- und Wartungsarbeiten
2. Instandsetzungen an funktechnischen Geräten und

3. Reparaturen des Kfz. der FK 50 mot sowie der Benzinaggregate.

Die Arbeiten der ersten Kategorie führen diejenigen Kameraden aus, die noch in den Ausbildungsgruppen erfaßt sind. Teilweise werden sie auch zu einigen einfachen Instandsetzungen herangezogen. Das ist eine wirkungsvolle Methode, die in der Ausbildung erworbenen Kenntnisse zu erweitern und zu vertiefen, denn nur wer die Technik bis ins Detail kennt, ist in der Lage, sie in jeder Situation am effektivsten auszunutzen.

Die komplizierten Arbeiten bewerkstelligen die Kameraden Oskar Schulz, DM 4 ZEB, und Karl Hinrichs, DM 4 YEB. Gemeinsam mit der Leitung des Kollektivs werden umfangreiche Reparatur- und Abgleicharbeiten ausgeführt. Eine gute Stütze sind hierbei die vom ZV herausgegebenen Schaltunterlagen. Einen breiten Raum in unserer Arbeit nimmt die Pflege und Wartung sowie die Instandsetzung unseres Funkwagens FK 50 mot ein. In nächster Zeit werden zwei Aggregate grundüberholt. Wertvolle Hinweise gibt uns bei diesen Arbeiten DM 4 YEB, von Beruf Kfz.-Schlosser. Über sämtliche Arbeiten des Kollektivs wird Buch geführt. Darin werden die Arbeit, die verbrauchten Ersatzteile, die Zeit der Arbeit und Name des Ausführenden vermerkt.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß sich die Arbeit des Kollektivs gut entwickelt hat und sich weiter entwickeln wird. Als Nebenaufgabe forcieren wir die Anfertigung von Anschauungsmaterialien für den Unterricht.

G. Mahron, DM 2 CCB  
Kreisausbildungsleiter

## Besuch in Plovdiv

Im letzten Herbst hatte ich Gelegenheit, während eines Aufenthaltes in Plovdiv die Arbeitsbedingungen bulgarischer Funkamateure kennenzulernen. Wie überall in Bulgarien wurde mir die

sprichwörtliche Gastfreundschaft entgegengebracht. Zuerst besuchte ich LZ 1 CS. OM Nikola ist von Beruf Funkmechaniker und spricht gut deutsch. Im Kreise seiner Familie verbrachten wir einen gemütlichen Abend. Leider war seine Station wegen Umzugs noch nicht QRV. Dafür besuchten wir am anderen Tag den Radioklub, der sich in den oberen Stockwerken eines Hauses an einem zentralen Punkt der Stadt mit der Station LZ 1 KSP etabliert hat. Oldtimer und junge OMs finden sich hier regelmäßig zusammen. An diesem Abend standen gerade portable QTHs für einen UKW-Contest zur Debatte. Der Wortführer war kein geringerer als LZ 1 AG OM Angel. Es war eine besondere Freude für mich, nach mehreren QSOs diesen bekannten Funkamateure persönlich kennenzulernen. Alle sind mit Begeisterung bei der Sache. Sie haben aber auch Sorgen. Ein kleines Land, das seine Industrie erst aufbaut, muß viel importieren. Das äußert sich im Angebot und Preis von Bauteilen. Die Aktivität unserer bulgarischen Freunde im Äther beweist jedoch, daß man auch mit diesen Schwierigkeiten fertig wird. Nachdem in einigen 15-m-QSOs die Funktionstüchtigkeit der Station LZ 1 KSP bewiesen war (es riefen nach jedem QSO mehrere DX-Stationen an), wurde noch das traditionelle Erinnerungsfoto mit rasch improvisiertem Blitzlicht gemacht. Ein interessanter Tag war zu Ende. In Zukunft wird mich auch ein „alltägliches“ QSO mit LZ ebenso erfreuen wie ein DX-QSO.

E.-J. Haberland, DM 2 AJH

## 2. Pionierfuchsjagd in Wittenberg

Pünktlich um 13.30 Uhr am Sonnabend, dem 7. Juni 1969, begann in den Ortsteilen Friedrichstadt und Lerchenberg die 2. Pionier-Fuchsjagd des Kreisradioklubs Wittenberg in Verbindung mit der Pionierorganisation. Die Wochen vorher wurden von vielen Pionieren ge-



In den Räumen des Radioklubs Plovdiv.  
Hinten v. l. n. r.:  
OM Angel, LZ 1 AG;  
OM Hristo, LZ 1 CF;  
DM 2 AJH; SWL Jana;  
SWL Angel, LZ 1 E66;  
unbek., OM Angel, LZ 1 AE, vorn v. l. n. r.:  
SWL Zaprian; SWL Hristo; SWL Mintcho; unbek.

nutzt, um ihre selbstgebauten Empfänger abzugleichen und das Peilen zu üben.

26 Jäger mit Empfänger und viele „Mittläufer“ von 10 Schulen und schulischen Einrichtungen waren am Start erschienen. Eine regelmäßige UKW-Verbindung vom Start zum Fuchs ließ die Fuchsjagd wie am Schnürchen ablaufen.

Punkt 14 Uhr startete der erste Pionier, versehen mit einem Umschlag, auf dem Name, Vorname, Alter und Schule vermerkt waren. Startnummern auf Brust und Rücken sorgten für die nötige Wettkampfatmosphäre.

Im 3-Minuten-Abstand gingen die Wettkämpfer über die Strecke. Die Startzeit wurde auf dem Umschlag eingetragen. 600 Meter waren zu überbrücken. Der Fuchs war eine 10 RT, die in einer neuen Schule untergebracht war. Er war am Start mit gutgebauten Empfängern einwandfrei aufzunehmen. Das war vormittags von DM 2 BLH, DM 2 ECH und DM 2 CXL, der als Gast in Wittenberg weilte, getestet worden. Doch wir rechneten auch damit, daß einige Pioniere nicht so empfindliche Empfänger hatten, und beschlossen deshalb, alle in eine bestimmte Richtung zu schicken. Nach einem Spurt von 100 bis 200 m sollte dann gepeilt werden. Damit erreichten wir, daß alle Pioniere am Start sein konnten, die Startenden aber außer Sichtweite für die anderen kamen. Das Wetter zeigte sich von der besten Seite. Wir waren erstaunt, als der Fuchs meldete, der letzte Starter sei gegen 16 Uhr eingetroffen. Wie unterschiedlich die Leistungen waren, zeigt die Auswertung. Der schnellste Pionier brauchte nur ganze 9 Minuten, um den Fuchs in seinem Versteck aufzufindern, die längste Zeit wurde mit 96 Minuten errechnet. Die Siegerehrung erfolgte sofort. 20 Pioniere erhielten Urkunden. Die ersten 3 Sieger bekamen zusätzlich Sachpreise, auch wurden noch Transistoren als weitere Preise ausgegeben. Erstmals erhielt die beste Schule einen Wanderpokal. Als Wertung wurden die Zeiten der 3 Besten jeder Schule addiert.

Die Willy-Lohmann-Oberschule in Apollensdorf, die auch den Einzelsieger stellte, erhielt den Wanderpokal. Ihre Empfänger hatten schon vorher Aufsehen erregt. Sie waren einwandfrei aufgebaut.

Alles in allem war die 2. Fuchsjagd der Pioniere ein voller Erfolg, der auch dadurch gewürdigt wurde, daß der Vorsitzende des Kreisvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik in Wittenberg, Manfred Tazschke, die Siegerehrung selbst vornahm.

Anläßlich des 20. Jahrestages der DDR wird im Herbst die 3. Pionier-Fuchsjagd stattfinden. Der Begeisterung der Pioniere war zu entnehmen, daß es uns um den Erfolg der „Dritten“ nicht bange ist.

H. Friedrich, DM 2 BLH



Nur noch wenige Tage, dann begehen wir alle den 20. Geburtstag unserer Republik. Anläßlich dieses großen Ereignisses möchte ich heute Rückschau halten.

Was gibt es aus vergangenen Jahren zu berichten? Welche Mädchen waren einmal aktiv? - Wie kam man vor Jahren zum Amateurfunk? - Was ist aus Mädchen geworden, die einmal vor Jahren die Lizenz erwarben? - Fragen, auf die ich in diesem Bericht antworten möchte.

Die erste YL aus der DDR, an die eine Lizenz verliehen wurde, war Lucie (ex DM 3 GG) aus Gardelegen. Heute hat sie das Rufzeichen DM 2 YLG. In vergangenen Jahren sehr aktiv und bekannt war Jutta. Sie legte die Lizenzprüfung 1956 ab und erhielt das Call DM 3 ZEE. Außerdem arbeitete Jutta zwei Jahre lang an der Station ihres Vaters, DM 2 ABE. Ihre Liebe galt der Schnelltelegrafie. Bei Wettkämpfen konnte sie gute Plätze für unsere Republik erringen. Während des Europatreffens in Leipzig hat sie an der dortigen Sonderstation gearbeitet. Zu dieser Zeit studierte Jutta an der TH in Dresden Elektronik.

Bereits im Jahre 1953 begann in Eberswalde eine YL namens Inge mit der Ausbildung im Nachrichtensport. Da sie kurze Zeit danach die Schule beendete und ihre Lehre im Fernmeldeamt begann, legte sie eine Pause ein. 1957 erfuhr Inge dann, daß im Fernmeldeamt eine Station existiert. Dieser schloß sie sich an und legte im Juni 1959 die Lizenzprüfung ab. Drei Jahre später nahm sie ein Fernstudium auf.

Zwei Jahre später als Inge, also 1955, begann Renate aus Wittenberge mit dem Amateurfunk. 1958 erhielt sie das Call DM 3 YEB. Renate ist dem Amateurfunk seitdem stets treu geblieben, wenn sie auch von 1960 bis 1964 während ihres Studiums nicht viel ORV sein konnte. Inzwischen hat Renate eine Einzellizenz mit dem Rufzeichen DM 2 BZB.

Ein Jahr darauf - 1956 - begann sich in Großstein eine Kindergärtnerin für den Amateurfunk zu interessieren. Es war Hanna (jetzt DM 2 AQJ). 1957 konnte sie ihre Lizenz in Empfang nehmen. Drei Jahre danach war sie mit ihrer eigenen Station in der Luft. Zur Zeit befindet sich ihr KW-Sender im Umbau. Sie ist vorübergehend nur auf 144 MHz portable ORV.

Noch eine Frau kann ich Euch nennen, die schon jahrelang zu uns gehört. Es ist Christine aus Strausberg. DM 3 YLE. Sie begann zusammen mit ihrer Freundin Regina 1957 in Altenburg mit der Ausbildung bei DM 2 AXM. 1958 nahmen sie an einem Lehrgang der damaligen Nachrichtenschule Oppin teil. Beide konnten 1960 ihre Lizenz erhalten. Christine war damals DM 3 TNM. Regina bekam das Rufzeichen DM 3 VNM. Regina übernahm im Jahr 1961 eine Ausbildungsgruppe, während Christine im gleichen Jahr nach Berlin ging, um dort zu studieren. Es folgte eine Zeit, in der sie kaum ORV war. Erst 1966 fuhr sie dann wieder ihr erstes QSO unter dem Rufzeichen DM 3 PLE. 1967 wechselte Christine erneut ihr Ruf-

## Liebe YLs und XYLs

Bearbeiterin:

Bärbel Hamerla, DM 6 UAA,  
25 Rostock, Bahnhofstraße 9

zeichen. Seit dieser Zeit ist sie unter DM 3 YLE in der Luft.

Im Bezirk Karl-Marx-Stadt gab es in den vergangenen Jahren viele aktive Mädchen mit einer Lizenz.

1959 legte in Lichtenstein die damalige Oberschülerin Barbara die Prüfung ab. Sie erhielt das Rufzeichen DM 3 OYN und war in den folgenden Jahren sehr viel auf den Amateurbändern anzutreffen. Barbara hat ihr QTH in Jena.

In Plauen gab es gleich fünf Mädchen mit einer Lizenz. Es waren Gitti, DM 3 WZN; Monika, DM 3 VZN; Edith, DM 3 PZN; Annerose, DM 3 NZN; und Gisela, DM 3 OZN. Die jüngste von ihnen war Monika. Sie war 1960 14 Jahre alt. Monika war die einzige, die etwas für Fonic übrig hatte. Die anderen vier konnte man nur in Telegrafie auf den Bändern antreffen. Leider ist mir nicht bekannt, ob eines der fünf Mädchen heute noch ORV ist.

Immer wieder taucht in Briefen an mich die Frage auf, ob es schon einmal weibliche Stationsleiter gegeben hat. Audi darauf kann ich Euch heute eine Antwort geben. Bereits seit 11 Jahren ist Edeltraud aus Goldberg lizenziert. Sie ist Stationsleiterin bei DM 3 UB. Aber leider kommt Edeltraud nicht viel zum OSO fahren. Beruf, Fernstudium und Familie lassen dazu kaum Zeit.

In Lubz im Bezirk Schwerin gab es eine weitere Stationsleiterin. Sie heißt ebenfalls Edeltraud. 1955 begann sie mit der Ausbildung. Nach einer Versetzung in den Bezirk Magdeburg sollte Edeltraud eine Ausbildungsgruppe übernehmen. Um den Anforderungen als Ausbilderin auch gerecht zu werden, nahm sie an einem sechswöchigen Lehrgang an der Nachrichtenschule in Oppin teil. 1959 erhielt sie die Lizenz und somit das Rufzeichen DM 3 VG. Die Station befindet sich in Halberstadt.

Bei der Aufzählung von Mädchen und Frauen der vergangenen Jahre möchte ich Gudrun, DM 2 YLN, nicht vergessen. Sie hatte für Euch in den Jahren 1961-1962 die YL-Berichte geschrieben, wird also einigen von Euch noch bekannt sein. Auf dem zweiten Kongreß der GST 1960 wurde Gudrun als Kandidat in den Zentralvorstand der GST gewählt. Sie übernahm dort das Referat Frauenarbeit. In den darauffolgenden Jahren war Gudrun auf Grund ihres Studiums nicht mehr in der Lage gewesen, die YL-Berichte weiter für Euch zu schreiben.

Allen YLs und XYLs möchte ich vorschlagen, daß wir uns sonntags auf dem 80-m-Band zu einer YL-Runde treffen. Schreibt mir doch einmal, was Ihr darüber denkt.

Allen denjenigen, die heute hier nicht genannt werden konnten, und allen, die inzwischen ihre Lizenz bekommen haben, wünsche ich viel Erfolg und hoffe, sie einmal auf den Bändern zu treffen.

Bis zum nächsten Mal  
vy 73

Bärbel, DM 6 UAA



# Unser Jugend-QSO

Bearbeiter:

Egon Klaffke, DM 2 BFA,  
22 Greifswald, Postfach 58

## Mit Freude und Zuversicht ins dritte Jahrzehnt

In wenigen Tagen ist es soweit: Wir feiern den 20. Jahrestag der Gründung der Deutschen Demokratischen Republik. Damit liegt ein Zeitabschnitt in der Geschichte unserer jungen Republik hinter uns, in dem wir – die Jugend – ständig die Fürsorge der Partei der Arbeiterklasse und unserer Regierung spürten. In diesen 20 Jahren entwickelte sich unsere Organisation, die Gesellschaft für Sport und Technik, vom Tage ihrer Gründung an zu einer bei den Jugendlichen beliebten Massenorganisation, die den vielfältigsten Interessen und Neigungen Rechnung trägt. Weg und Ziel der GST wurden durch den IV. Kongreß weiter präzisiert, stiegen auf großen Widerhall und werden gegenwärtig von Tausenden Jugendlichen, Mitgliedern und Nichtmitgliedern unserer Organisation, mit Begeisterung und Ideenreichtum schöpferisch und einsatzbereit in die Tat umgesetzt.

Hier finden auch unsere Funkempfangsamateure ihren Platz. Der 20. Jahrestag ist uns Anlaß, vor unserer Organisation und auch vor uns selbst Rechenschaft abzulegen und auf der Grundlage der Anweisung 100/69–70, die kürzlich auf der 3. Tagung des ZV beschlossen wur-

de, neue Aufgaben festzulegen und zu präzisieren. Dabei gehen wir davon aus, daß die politisch-ideologische Standhaftigkeit, der feste und unerschütterliche Klassenstandpunkt jedes einzelnen Funkempfangsamateurs, die Liebe und Treue zu seinem Vaterland, der sozialistischen Deutschen Demokratischen Republik, der sicherste Garant für die friedliebende und völkerverbindende Tätigkeit der Funkempfangsamateure sind. Diese Grundüberzeugung schafft im Äther klare Fronten, hilft uns, Ansehen und Stärke unseres Staates allseitig zu festigen. Das erfordert persönliche Konsequenzen, wie z. B. die Abwendung vom BC-DX, dem einige wenige unserer Funkamateure noch immer frönen und – gewollt oder ungewollt – unserem ideologischen Gegner Hörberichte senden.

Der 20. Jahrestag verpflichtet unsere Funkamateure, sich auf eine Reihe wichtiger Aufgaben zu orientieren. Ausgehend vom gründlichen Studium der Beschlüsse des VII. Parteitag der SED, der Plenartagungen des ZK der SED, der Tagungen unserer Regierung, der Beschlüsse des IV. Kongresses und des ZV der GST, stehen

- die vormilitärische Grundausbildung, die direkte Vorbereitung auf den Ehrendienst in der Nationalen Volksarmee und
  - die Laufbahnausbildung für den zukünftigen Nachrichtensoldaten
- im Vordergrund. Jeder Funkempfangsamateur konzentriert sich dann weiter auf
- die CW-Ausbildung,
  - die Ausbildung an Stationen kleiner Leistung und
  - eine Qualifikation im Amateurfunk.
- Getragen von dem Gedanken, alles zu tun, um unsere Republik allseitig zu stärken, Anteil zu haben an der Friedenspolitik unseres Staates, die freundschaftlichen Beziehungen zur Sowjetunion und zu der sozialistischen Staatenfamilie mit auszubauen, mitzuwirken bei der Gestaltung des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus in unserer Republik, stehen wir fest an der Seite der SED und unserer Regierung und begehen den 20. Jahrestag der Gründung der Deutschen Demokratischen Republik mit Freude und Zuversicht.

Egon, DM 2 BFA

## Ausschreibung zum 7. DM-SWL-Wettbewerb

Auch der 7. DM-SWL-Wettbewerb steht im Zeichen der Vorbereitung und Durchführung des 20. Jahrestages der Gründung der Deutschen Demokratischen Republik. Wir setzen noch einmal alles daran, um zu Ehren unserer Republik gute Ergebnisse zu erzielen.

Ebenso kommt es darauf an, daß sich viele Funkempfangsamateure aus allen Bezirken beteiligen.

1. Teilnehmer: Alle Funkempfangsamateure der DDR, die ein gültiges DM-EA-, DM-SWL- oder DM-VHFL-Diplom besitzen.

2. Zeit: 04. 10. 1969, 0000 CMT, bis 02. 11. 1969, 2400 GMT

3. Frequenzen: Alle Amateurbänder zwischen 3,5 MHz und 28 MHz, das 2-m- und 70-cm-UKW-Band

4. Betriebsarten: A 1, A 3, F 3 und A 3 a.

5. Kontrolleintragen: Lfd.-Nr., Rufzeichen, Datum, Zeit in CMT, RST, Name, Rufzeichen der Gegenstation. Jede Station wird je Betriebsart und Band je einmal gewertet.

5. Wertung:

6.1. Klassen: Gewertet wird in drei Klassen unabhängig voneinander, und zwar Klasse der DM-

EA, Klasse der DM-SWL und Klasse der DM-VHFL.

6.2. Punktzahl für die Klassen der DM-EA und DM-SWL: Für jeden vollständigen Durchgang nach Punkt 5 in Fone = 3 Punkte, in CW = 5 Punkte. Unvollständige Durchgänge werden nicht gewertet.

6.3. Punktzahl für DM-VHFL: Für jeden vollständigen Durchgang nach Punkt 5 werden angerechnet:

| 2-m-Band:              | 70-cm-Band:             |
|------------------------|-------------------------|
| 1–50 km 2 Pkte.        | 1–50 km 3 Pkte.         |
| 51–100 km 3 Pkte.      | 51–100 km 5 Pkte.       |
| 101–200 km 4 Pkte.     | 101–150 km 8 Pkte.      |
| 201–300 km 5 Pkte.     | 151–200 km 11 Pkte.     |
| 301–400 km 6 Pkte.     | 201–250 km 15 Pkte.     |
| 401–500 km 7 Pkte.     | 251 u. mehr km 20 Pkte. |
| 501 u. mehr km 10 Pkt. |                         |

Als Entfernung wird die Entfernung von der jeweiligen Funkempfangsstation zur gehörten UKW-Station gewertet.

6.4. Gewertet werden aus dem gesamten Contestzeitraum drei zusammenhängende Stunden nach eigener Wahl.

7. Multiplikator: Er wird nur für die Klassen DM-EA und DM-SWL gerechnet. Die Anzahl der gehörten Prädix je Band ergibt den Gesamtmultiplikator.

8. Gesamtergebnis:

8.1. Die Summe aller QSO-Punkte multipliziert mit dem Gesamtmultiplikator ergibt das Gesamtergebnis für die DM-EA und DM-SWL.

8.2. Bei den DM-VHFL ist die Summe der QSO-Punkte das Gesamtergebnis.

9. Abrechnung:

9.1. Die Abrechnung erfolgt auf den Standardlogs des Radioklubs der DDR. Für jedes Band ist ein besonderer Bogen zu verwenden.

9.2. Die Abrechnungen sind bis zum 12. November 1969 an den zuständigen Referatsleiter Jugendarbeit des Bezirks-Ausbildungszentrums zu senden. Die Referatsleiter senden die Abrechnungen nach Vorauswertung bis zum 25. November 1969 an den

Referatsleiter Jugendarbeit des Radioklubs der DDR.

9.3. Die Abrechnung enthält nur die Kontroll-eintragungen der selbst gewählten, aufeinander-folgenden drei Stunden innerhalb der Gesamt-contestzeit.

#### 10. Sonderbestimmungen:

10.1. Der WADM-Contest wird als gesonderter Contest gewertet. Die drei Stunden des 7. DM-SWL-Wettbewerbes dürfen nicht aus der Contestzeit des WADM-Contestes 1969 genommen werden.

10.2. Abrechnungen, auf denen die Ermittlung des Gesamtergebnisses fehlt, und Logs, die nicht den

Bestimmungen dieser Ausschreibung entsprechen, zählen als Kontrolllogs und werden nicht gewertet. 10.3. Abrechnungen ohne DM-EA-, DM-SWL- oder DM-VHFL-Nr. werden nicht gewertet.

10.4. Stehen Standardlogs des Radioklubs der DDR nicht zur Verfügung, kann ausnahmsweise unter Einhaltung der sonstigen Bestimmungen auf A-4-Bogen abgerechnet und eingetragen werden.

#### 11. Auszeichnungen:

Jeder Teilnehmer erhält eine Teilnehmerurkunde, in der die Gesamtpunktzahl und der erreichte Platz vermerkt sind.

Egon Klaffke, DM 2 BFA  
Leiter des Referats Jugendarbeit  
beim Radioklub der DDR

## Bemerkungen zum 7. DM-SWL-Wettbewerb

Dadurch, daß wir beim 7. DM-SWL-Wettbewerb als Multiplikatoren die Präfixe (DM 2, DM 3, DM 6, UA 1, UA 2, SP 1, SP 8 usw.) zählen, erreichen wir eine starke Orientierung auf die Stationen aus DM und die Stationen der sozialistischen und ihnen befreundeten Amateurfunkorganisationen. So besteht allein in DM die Möglichkeit, einen Multiplikator von 7 bis 8 zu erzielen. Das gilt in ähnlicher Form für U, SP u. a. m.

Wir setzen damit die während des 5. und 6. DM-SWL-Wettbewerbes begonnene Arbeit in Vorbereitung und Durchführung des 20. Jahrestages der Deutschen Demokratischen Republik fort, indem wir die Funkempfangstätigkeit in DM weiter aktivieren und uns dabei auf Stationen unserer sozialistischen Staatengemeinschaft orientieren.

In diesem Zusammenhang kommt dem WADM-Contest 1969 im 20. Jahr der Deutschen Demokratischen Republik eine besondere Bedeutung zu. Wir werten ihn daher als einen besonderen Contest und beziehen ihn in unsere Abrechnung nicht mit ein. Der WADM-Contest kann dann entsprechend der Ausschreibung zur Funkempfangsmesterschaft 1969 ebenfalls gesondert gewertet und abgerechnet werden. Beim 7. DM-SWL-Wettbewerb genügt wieder auf dem Deckblatt der Vermerk: „Für die Funkempfangsmesterschaft 1969 werten“, wenn eine Mitbewertung gewünscht wird.

Damit wäre vom Grundsatz her bereits alles gesagt. Es gibt aber noch einige Feinheiten, auf die wir aufmerksam machen wollen. Auch zeigte der 6. DM-SWL-Wettbewerb, daß bei einigen Funkempfangsamateuren insbesondere bei der Abrechnung, also bei der Ermittlung des Gesamtergebnisses, noch Unsicherheit herrscht.

Der 7. DM-SWL-Wettbewerb läuft in der Zeit vom 04. 10. 69 bis 02. 11. 69. Aus diesem Zeitraum werden aber nur drei zusammenhängende Stunden gewertet. Der Teilnehmer bestimmt in diesem Zeitraum seine dreistündige Contestzeit selbst. Er rechnet auch nur diese drei Stunden als Log ab. Diese drei Stunden dürfen nicht in der WADM-Contestzeit liegen.

Für die Kontrolleintragungen sollen die folgenden Beispiele gelten. Wir beachten zwei Punkte: 1. Wir führen das Log so, daß wir auf der Grundlage dieser Eintragungen auch unsere SWL-Karten ausfüllen können. Als RS oder RST tragen wir also nicht die Werte ein, die sich die beteiligten Stationen senden, sondern unsere Empfangsbeurteilung. 2. Wir verwenden die Logvordrucke des Radioklubs der DDR. Da unsere Bedingungen von den Spalten der Vordrucke abweichen, ergibt sich für die Eintragungen als Beispiel folgende Reihenfolge: 137 05 10. 69 0903 DM 2 BFA 59 Egon 3,5 DM O GST 3 Pkte.

Dieser Durchgang wird wie folgt eingetragen: 137 als laufende Nummer unter Nr., 05. 10. 69 als Datum in Date, 0903 als Uhrzeit in GMT in Time, DM 2 BFA als Rufzeichen der empfangenen Station in Call, 59 als RS in sent, Egon als Name in Received, 3,5 in Spalte 3,5 ankreuzen, DM 2 als Präfix nur einmal je Band, und zwar bei der zuerst gehörten DM 2-Station je Band bei Country, 3 Pkte. bei Points, DM O GST als Gegenstation bei Remarks eintragen.

Die Punktbewertung geschieht dann folgendermaßen:

138 18. 10. 69 16.35 DM 2 BFA 59 Egon 3,5  
DM O GST 3 Pkte

139 18. 10. 69 16.37 DM O GST 59 Gerhard 3,5  
DM 2 BFA 3 Pkte

199 30. 10. 69 18.35 DM 2 AXA 599 Ernst 3,5  
DM 4 UA 5 Pkte

200 30. 10. 69 18.40 DM 3 RMA 599 Konrad 3,5  
DM 4 UA 5 Pkte

Die Stationen können nun je Band und Betriebsart erneut gewertet werden. Fehlt jedoch eine Angabe, dann zählt der gesamte Durchgang nicht, also 0 Punkte.

Auf mehrfachen Wunsch wollen wir noch ein kleines Beispiel für eine Abrechnung erläutern. Wir nehmen an, daß ein Funkempfangsamateur auf 7 MHz 20 Durchgänge in Fone je drei Punkte und 7 Präfixe und auf 3,5 MHz 100 Durchgänge in Fone und 20 Präfixe gehört hat, dann ergibt das folgende Abrechnung:

| Band   | QSO's | Points  | Multiplier       |
|--------|-------|---------|------------------|
| 7      | 20    | 60      | 7                |
| 3,5    | 100   | 300     | 20               |
| Gesamt |       | 360 mal | 27 = 9720 Punkte |

9720 ist die Gesamtpunktzahl, die den Platz in der Klasse bestimmt.

Abschließend weisen wir darauf hin, daß Log und Abrechnung zur Vorauswertung an die Referatsleiter Jugendarbeit bei den Bezirksausbildungszentren zu senden sind. Die Anschriften sind in diesem Heft veröffentlicht. Wir geben sie zum gegebenen Zeitpunkt noch einmal in den Rundsprüchen bekannt. Die Funkempfangsamateure aus den vier Bezirken, die noch immer keinen Referatsleiter Jugendarbeit benannt haben, müssen die Abrechnungen noch einmal ausnahmsweise zum ersten Termin der Ausschreibung direkt an den Referatsleiter Jugendarbeit beim Radioklub der DDR (22 Greifswald PSF 58) senden. Wir erkennen zwar an, daß wir die Gleichgültigkeit dieser Bezirksausbildungszentren der Jugendarbeit gegenüber, also die Unterschätzung dieses Teiles der wehrsportlichen Arbeit, damit in diesem Punkte unterstützen, aber warum sollen unsere Funkempfangsamateure darunter leiden? Sicher werden die betreffenden Bezirksausbildungszentren diese Lücken im Zuge der Vorbereitung des 20. Jahrestages der DDR schließen und so, gemeinsam mit uns, zum Erfolg des 7. DM-SWL Wettbewerbes beitragen.

## Notizbuch des Referatsleiters

Zum 20. Jahrestag der DDR im Bezirksausbildungszentrum über Stand der Ausbildung der Funkempfangsamateure berichten und neues Ausbildungsjahr vorbereiten.

\*

Beteiligung der Funkempfangsamateure an Contests analysieren.

\*

Liste der Klubstationen der Oberschulen an den Referatsleiter Jugendarbeit beim Radioklub der DDR abschicken.

\*

An welchen Polytechnischen Oberschulen (POS) meines Bezirkes gibt es Kollektivstationen Klasse 2 und wieviel junge Sendeamateure bereiten sich

## Referatsleiter Jugendarbeit

Wir veröffentlichen heute die Anschriften der Referatsleiter Jugendarbeit der Bezirks-Ausbildungszentren Nachrichten und bitten alle Funkempfangsamateure, mit ihren Referatsleitern Jugendarbeit Verbindung aufzunehmen.

Wir haben die Absicht, den 7. DM-SWL-Wettbewerb erstmalig über die Referatsleiter Jugendarbeit abrechnen und auswerten zu lassen. Das wäre gleichzeitig die Generalprobe für den zu erwartenden Verfahrensweg bei der Beantragung der zukünftigen DM-SWL-Meisterdiplome, die dann später auch mit einer Stellungnahme der Referatsleiter Jugendarbeit versehen sein müssen.

Für die Bezirks-Ausbildungszentren, die noch keinen Referatsleiter Jugendarbeit benannt haben, würde das bedeuten, daß endlich nach fast vierjährigem Bemühen für diese Funktion ein Kamerad zu benennen ist. Es besteht auch die Möglichkeit, daß sich Funkempfangsamateure, die sich für diese Tätigkeit interessieren, direkt an uns wenden. Auf diese Weise konnte das Referat Jugendarbeit bereits mehreren Bezirks-Ausbildungszentren Nachrichtensport in der Jugendarbeit helfen. Selbstverständlich können das von uns dann nur Vorschläge sein. Die Berufung für diese Funktion erfolgt in jedem Falle durch das Bezirks-Ausbildungszentrum Nachrichten.

Radioklub der DDR, Referat Jugendarbeit  
Leiter: Egon Klaffke, DM 2 BFA, 22 Greifswald, Postfach 58

Sachgebiet Technik: Ernst Fischer, DM 2 AXA, 22 Greifswald, Hermann-Lietz-Straße 4

Sachgebiet SWL-Meister: Winfried Wilke, DM 2 BTA, 2201 Karlsburg, Neubau

Referatsleiter Jugendarbeit bei den Bezirksausbildungszentren Nachrichten

- A Julius Schmidt, DM-2703 A, 24 Wismar, Poelerstraße 27
- B Oskar Pohl, DM 2 AGB, 27 Schwerin, Bezirksausbildungszentrum, Wilhelm-Pieck-Straße 12
- C Werner Braun, DM 2 ASC, 2033 Loltz, Mühlenstraße 100
- D nicht benannt
- E Hans-Georg Bachmann, 1321 Zichow, Dorfstraße 49
- F nicht benannt
- G Otto Rauschenbach, DM 2 BGG, 327 Burg, Finer Straße 10
- H Dietmar Falkenberg, DM 4 ZXH, 46 Wittenberg, Hermann-Duncker-Straße 29
- I Otto Ehrenforth, DM 3 XBI, 59 Eisenach, Rudolf-Breitscheid-Straße 35
- J Jürgen Krieth, DM 6 UAJ, 65 Gera, Johannes-R.-Becher-Straße 25
- K nicht benannt
- L nicht benannt
- M Reinhard Duihe, DM 2 BVM, 7201 Beucha, nicht benannt
- N nicht benannt
- O Karlheinz Aulich, DM 6 EAO, 1193 Berlin, Leibnizstraße 13

unter Ausnutzung der wehrsportlichen Möglichkeiten auf den Ehrendienst in der NVA vor?

\*

Vorauswertung des 7. DM-SWL-Wettbewerbes vorbereiten. Dazu gehört, daß

- alle Funkempfangsamateure die Anschrift des Referatsleiters ihres Bezirksausbildungszentrums kennen,
  - in den Abrechnungen die Präfixe pro Band kontrolliert werden,
  - die vorgelegte Abrechnung im Hinblick auf das Gesamtergebnis nachgerechnet wird und
  - die Angabe der Empfangsnummer und die vollständige Adresse überprüft werden.
- Ferner ist dafür zu sorgen, daß die Ausschreibung eingehalten wird.

Egon, DM 2 BFA



# CONTEST

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. Klaus Voigt, DM 2 ATL,  
8019 Dresden, Tzschimmerstr. 18

## Ein Wort zuvor

Seit der Verkündung des Amateurfunkgesetzes im Jahre 1953 betätigten sich viele Nachrichtensportler der GST auf den verschiedensten Gebieten des Amateurfunks. Die Teilnahme an Contesten ist dabei ständig im Wachsen begriffen. Gab es 1953 nur wenige internationale Wettkämpfe und noch keinen eigenen Wettkampf der DDR, so können wir zum heutigen Zeitpunkt auf eine Teilnahme von DM-Stationen an etwa 30 internationalen Kurzwellenwettkämpfen und 2 nationalen Contesten blicken.

Anlässlich des 10. Jahrestages unserer Republik wurde erstmalig der internationale WADM-Contest vom Radioklub der DDR veranstaltet. Dieser Contest, der dieses Jahr zum 9. Mal veranstaltet wird, erfreut sich im In- und Ausland immer größerer Beliebtheit. Im vergangenen Jahr beteiligten sich etwa 600 Stationen. Eine solche große Beteiligung wird nur in wenigen internationalen Contesten erreicht.

In einigen internationalen Wettkämpfen konnten Teilnehmer aus unserer Republik sehr gute Plazierungen erreichen. Gab es in den ersten Jahren nur 2 bis 3 Stationen, die favorisiert waren, so ist der Favoritenkreis heute beträchtlich größer geworden. Bei den Wettbewerben mit einer Gesamtwertung konnten DM-Stationen sehr gute Plätze belegen. So gelang es DM 2 CZL in der CIIC HTH-Party 1968 den 1. Platz zu erreichen, DM 3 BL belegte einen 2. Platz in Europa im COWDX-Contest 1959, DM 4 YPL errang 1965 im W VEDX-Contest einen 2. Platz in Europa, 1964 wurde er Gesamtsieger der Nichtskandinavien im SAC-Contest und DM 2 AUA konnte im SAC 1963 einen 2. Platz unter den Nichtskandinavien einnehmen. Das sollen nur einige der guten Ergebnisse, die von unseren Kameraden in den vergangenen Jahren erzielt wurden, sein. Unsere Anerkennung gilt auch den Kameraden, die in der Länderwertung vordere Plätze errangen. Mit den bisherigen Ergebnissen, den guten Plazierungen in Contesten, den steigenden Teilnehmerzahlen und der guten Auswertung der Logs haben wir zur Festigung des Ansehens unserer Republik beigetragen. Dazu auch der Dank an alle Bezirks-Contest-Sachbearbeiter. Ihre Unterstützung war bisher ein guter Beitrag zur Anerkennung der Arbeit des DM-Contestbüros im Ausland. Durch weitere Erhöhung der Aktivität, vorbildliches Verhalten im Äther und eine einwandfreie Arbeit während der Conteste tragen auch wir zur Stärkung des Ansehens unserer Republik im Ausland bei.

## WADM-Contest 1969

Anlässlich des 20. Jahrestages der Deutschen Demokratischen Republik veranstaltet der Radioklub der DDR den 9. internationalen WADM-Contest. Die Amateurfunker aller Länder sind dazu herzlich eingeladen.

- Datum:** 18. 10. 1969 1500 GMT bis 19. 10. 1969 1500 GMT
- ORG:** Alle Amateurbänder zwischen 3,5 und 28 MHz sind zugelassen. Es zählen nur Telegrafie-QSOs.
- Kontrollnummern:** Es werden die üblichen 6stelligen Kontrollnummern, bestehend aus RST und laufender QSO-Nummer, ausgetauscht.
- Bewertung:** QSOs innerhalb DM zählen 1 Punkt, QSOs zwischen DM und Ausland zählen 3 Punkte. SWLs erhalten für jedes neue DM-Rufzeichen mit Kontrollnummer 1 Punkt. Es werden nur vollständige QSOs gewertet. Der Multiplikator für Sendestationen aus DM ist die Anzahl der je Band gearbeiteten DXCC-Länder. Ausländische Teilnehmer und DM-SWLs ermitteln den Multiplikator aus der Anzahl der je Band gearbeiteten gehörten DM-Bezirke. DM-Sonderstationen zählen für den Multiplikator nur für fehlende Bezirke (entsprechend WADM-Regeln).
- Endergebnis:** Das Produkt aus der Summe der QSO-Punkte und der Summe der gearbeiteten Länder/Bezirke je Band ergibt die Endpunktzahl.
- Teilnehmerarten:** a) Einmann-Stationen, b) Mehrmann-Stationen (nur mit einem Sender, c) SWLs. Für DM-Stationen werden die Teilnehmerarten a und b noch nach Lizenzklassen 1 und 2 unterteilt.
- Sonderbestimmungen:** Mit jeder Station darf nur einmal je Band gearbeitet werden, SWLs dürfen jede DM-Station nur einmal je Band loggen. Werden mehr als 3 % der aufgeführten QSOs doppelt angegeben, erfolgt die Disqualifikation des Teilnehmers. Bei Nichtangabe der Lizenzklasse der DM-Station erfolgt die Einstufung in Lizenzklasse 1.
- Auszeichnungen:** Jeder Teilnehmer erhält eine Contesturkunde. Der Bezirk mit den meisten Teilnehmern (mindestens 10 Einmann-Stationen und 5 Mehrmann-Stationen und 5 SWLs) erhält den Wanderpokal des Radioklubs der DDR.
- Logs:** Es sind die Vordrucke des Radioklubs der DDR zu verwenden. Diese sind bis 1. 11. 69 (Poststempel) an die Bezirksbearbeiter und bis 15. 11. 69 (Poststempel) an DM 2 ATL zu senden. Später gestempelte Abrechnungen werden nicht mehr gewertet.



# AWARD

Bearbeiter:

Ing. Heinz Stiehme, DM 2 ACB,  
27 Schwerin, Postfach 185

## Rückblick und Vorschau

Wenn wir kurz vor der Geburtstagsfeier unserer Republik noch einmal den Gabentisch überschauen, dann können wir feststellen: Ganz hinten in der Ecke, da liegt auch ein kleines Geburtstagsgeschenk all der vielen Funkamateure aus den Reihen der Gesellschaft für Sport und Technik, die ihre Tätigkeit ernstgenommen haben. Das Ergebnis ihrer Arbeit ist nicht nur ein Stamm gut ausgebildeter Ingenieure und Techniker in der Industrie, Funker und Funkkoffiziere in allen militärischen und zivilen Funkdiensten, Spezialisten in Wissenschaft und Forschung, sondern das Ergebnis der Arbeit der Funkamateure ist auch die Bereitschaft zur Verteidigung unserer sozialistischen Heimat und unserer Errungenschaften, Völkerverständigung über Ätherwellen, feste Freundschaft mit Funkamateuren vieler Länder und weltweite Anerkennung der Leistungen der Funkamateure mit dem Landeskenner „DM“.

Was haben wir erreicht? Ich vermag es aus dieser Sicht im einzelnen nicht anzugeben, wieviele Tausend junger Menschen sich durch eine vormilitärische Ausbildung als Funker auf ihren Ehrendienst in der Nationalen Volksarmee vorbereitet haben. Ich vermag im einzelnen nicht zu sagen, wieviel Hundert, die ohne Beruf oder aus völlig fremden Berufen zu uns kamen und heute nach erfolgreichem Direkt- oder Fernstudium als Ingenieur oder Diplomingenieur an verantwortlicher Stelle mithelfen, das entwickelte gesellschaftliche System des Sozialismus zu entfalten, aber ich selbst kenne aus meinen Lehrgruppen und aus den Lehrgruppen der daraus wieder hervorgegangenen Ausbilder eine ganze Reihe solcher Persönlichkeiten. Und wenn ich es wage, meine diesbezüglichen Kenntnisse zu verallgemeinern, dann kann ich sagen: „Liebe OM's, so klein ist eigentlich unser Geburtstagsgeschenk für die Republik gar nicht, und die vor 16 Jahren verkündete „Verordnung über den Amateurfunk“ hat reiche Früchte getragen!“

Das Rufzeichen „DM“ ist allen Funkamateuren der Erde heute wohlbekannt und genießt keinen schlechten Ruf. Auch wenn es heute noch mit „DL DJ/DK“ gemeinsam auf der DXCC-Länderliste steht, weiß jeder Funkamateure der Erde, daß es zwei deutsche Staaten gibt, von denen der eine das Rufzeichen „DM“ auf der QSL-Karte führt. Die Diplome des Radioklubs der DDR sind in aller Welt begehrt, davon zeugen die seit 1957 mehr als 5000 verliehenen Diplome „WADM“ und „RADM“. Alljährlich treffen sich Funkamateure aller Erdteile, um zu Ehren des Jahrestages der DDR im „WADM-Contest“ freundschaftliche Kontakte mit den DM-Amateuren aufzunehmen und dabei ihre Leistungen zu messen. Seit 1958 ertönt jährlich in der ersten Julihälfte aus Anlaß der Ostseewoche auf allen Bändern der Ruf „CQ SOP“, und Amateure aller Länder bemühen sich um Erfüllung der Bedingungen des anerkannt attraktivsten und schönsten Diploms „Sea of Peace (Meer des Friedens)“, das in Form eines Wimpels vom Radioklub der DDR verliehen wird. Auf der Diplomausstellung der Internationalen Konvention des CHC und der Region I der IARU (Internationale Amateur Radio Union) in Knokke, Belgien, im Jahre 1967 war der SOP-Wimpel Mittelpunkt und Blickfang, und so manches Stationsfoto ausländischer Amateure läßt erkennen, daß das „SOP“ bei ihnen einen Ehrenplatz hat. Anlässlich des Deutschlandtreffens der Jugend und Studenten 1964 in Berlin wurde gemeinsam mit dem Zentralrat der FDJ das Diplom „W 10 DT“ für Funkverbindungen mit 10 Sonderstationen anlässlich des Deutschlandtreffens gestiftet, und seit einigen Jahren haben die UKW-Spezialisten die Möglichkeit, die Diplome „DM-ORA“ (bisher mehr als 250) und „Europe-ORA“ (bisher mehr als 100) des Radioklubs der DDR zu erwerben. Von der Schwarzmeerreise des Segelschiffs „Wilhelm Pieck“ unserer Organisation mit der Amateurfunkstation DM 5 MM mm künden die Diplome „W 3 0“, „W 4 0“ und „W 5 0“ des Bezirksradioklubs Schwerin, und mehr als 2400 Amateure aus 5 Kontinenten haben bisher das Diplom „DMCA“ des „DM-CHC-Chapters 23“, der nationalen Gruppe der Funkamateure der DDR im internationalen Diplomjägerklub „CHC“ erworben. Der „DM-CHC-Chapter 23“ ist als selbständige nationale Gruppe der DDR älter als unsere selbständige Olympiamannschaft und beweist, daß die Hallstein-Doktrin morsch und brüchig ist, wie es auch im internationalen Diplomverzeichnis des CHC (Ausgabeland USA) eine „German Democratic Republic“ neben „W Germany“ gibt. Der DM-CHC-Chapter 23 zählt heute mehr als 230 Mitglieder mit mehr als 400 Rufzeichen und ist die stärkste europäische und zweitstärkste nationale Gruppe hinter den USA überhaupt. Der DM-DX-Club mit seinen mehr als 60 Mitgliedern hat Klang und Ansehen in der Welt, davon zeugen die bisher erworbenen mehr als 450 Diplome DMDXA und z. B. die Tatsache, daß DM 2 AND, Kamerad Heinz Bohnke, als zweiter Amateur der Welt den Pokal „EUDXD 1000“ für 1020 Länderpunkte im Verhältnis Europa : Übersee = 4 : 6 errungen hat. Das neue Diplom „WADM V“ gibt allen Anfängern eine Chance und wird sich viele Freunde erwerben, ebenso wie das neue Diplom „DM-KK“ für mindestens 100 (bzw. 50 25) gearbeitete politische Kreise der DDR, und das Diplom „DDR-20“ ist unser spezieller Beitrag zum 20. Jahrestag unserer Republik.

Weit über 10 000 Diplomanträge der Funkamateure der DDR wurden seit der Umbildung des DM-Award-Bureaus im Oktober 1963, also in den letzten 6 Jahren, bearbeitet, und die Diplombearbeiter vieler Länder sprachen sich lobend aus über die Aktivität und zugleich Exaktheit der Funkamateure unserer Republik im internationalen Diplomgeschäft, so z. B. auch der Vizepräsident des Internationalen Radio Clubs Genf.

Wie wird es nun weitergehen im 3. Jahrzehnt des Bestehens unserer Republik? Erstens werden unsere Funkamateure weiter für den Frieden in der Welt eintreten, weil sie wissen, daß nur im Frieden ihr Sport gedeihen kann. Zweitens werden unsere Funkamateure weiter und besser sich vorbereiten auf die Verteidigung unserer Heimat und unserer Errungenschaften, weil sie u. a. wissen, daß eine solch großzügige Förderung und Unterstützung des Sports einschließlich des Amateurfunksports nur in einer sozial-



Besonders gefragt war DM 5 MM von Stationen des In- und Auslands, als 1957 das Segelschiff „Wilhelm Pieck“ im Mittelmeer kreuzte. Operator war „Matrose“ H. Stiehm, der übrigens als einziger Funkamateur der Welt während dieser Reise für 28,5 Stunden den Landeskenner ZA repräsentierte

listischen Gesellschaftsordnung möglich ist. Drittens werden unsere Funkamateure wie andere auch ihre zum 20. Geburtstag unserer Republik abgegebenen Verpflichtungen einlösen und mithelfen bei der Entfaltung des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus, wo immer und an welchem Arbeitsplatz oder in welcher gesellschaftlichen Funktion es auch sei. Viertens aber, und das sei unser Schlußwort, erwarten wir Funkamateure der DDR im 3. Jahrzehnt des Bestehens unseres souveränen Staates endlich die lange uns gebührende DXCC-Anerkennung im internationalen Reigen der Funkamateure. Wo immer ein unbewohntes Inselchen oder ein auf keiner normalen Karte zu findender Felsen im Meer für einige Tage oder Stunden von einem Funkamateur mit Station heimgesucht wird, entdeckt er damit mit dem Segen des „Rats der Götter“ im „Communication Department“ der ARRL ein neues Land. Aber, daß es seit 20 Jahren eine souveräne Deutsche Demokratische Republik gibt, mit einer eigenen Regierung, mit einem eigenen Ministerium für Post- und Fernmeldewesen, das als Lizenzbehörde seit mehr als 16 Jahren eigene Lizenzen erteilt, mit einem eigenen Landeskenner, das hat sich bei aller offiziellen und offiziellen Anerkennung unserer Leistungen dort noch nicht herumgesprochen.

Tun wir alle unser Bestes, in technischer, betrieblicher, organisatorischer und sportlich-leistungsmaßiger Hinsicht, daß es sich bald herumspricht: „Der souveräne Landeskenner DM bürgt für Qualität!“

## Aktivitätsmonat zum Jahrestag der Oktoberrevolution

Der Zentrale Radioklub der UdSSR teilt mit, daß anläßlich des Jahrestages der Oktoberrevolution vom 15. 10. 1969, 0000 GMT, bis 15. 11. 1969, 2400 GMT, ein „Aktivitätsmonat zum Erwerb des SSSR-50“ stattfindet. In dieser Zeit kann das Diplom noch erworben werden. Die bekannten Bedingungen müssen innerhalb des Monats erfüllt werden. Einzusenden ist der übliche Antrag mit der Aufstellung der QSOs. QSL-Karten brauchen nicht vorzulegen, auch die eigenen brauchen nicht mitgeschickt zu werden.

## Jubiläumsdiplom zum 100. Geburtstag W. I. Lenins

(Vorankündigung)

Für den Erwerb sind für Antragsteller aus DM 50 QSOs bzw. Hörberichte notwendig, darunter mindestens je drei aus den Rufzeichengebieten 1, 2, 3, 4, 9 und 0, in denen W. I. Lenin lebte und arbeitete. Es gelten Verbindungen jeglicher Art (cw, fone, SSB) vom 1. Januar 1970 bis zum 31. Dezember 1975.

## Ergebnisse der Fernwettkämpfe der Funker und Fernschreiber vom März 1969

### Funk männl., Klasse A

| Name         | Sektion  | Punkte | Name     | Sektion       | Punkte |
|--------------|----------|--------|----------|---------------|--------|
| Popp         | Grabow   | 319    | Schmidt  | Gummiw. Elbit | 268    |
| Reinders     | Schwerin |        | Fendler  | Tufa Forst    | 262    |
|              | Ostorf   | 302    | Mitschke | Bautzen       | 253    |
| Obst         | Barth    | 283    | Drosch   | DEFA          |        |
| Werner       | Freital  | 290    |          | Babelsberg    | 253    |
| Herrzakowski | Ribnitz  | 287    | Frenzel  | Bautzen       | 219    |
| Pannach      | Bautzen  | 275    |          |               |        |

### Funk männl., Klasse B

|            |               |     |             |            |     |
|------------|---------------|-----|-------------|------------|-----|
| Otto       | Dorsdorf      | 303 | Meier       | Neukloster | 191 |
| Szurzuński | Barth         | 253 | Passner     | Freital    | 185 |
| Priebe     | Gummiw. Elbit | 252 | Schicklerat | Tufa Forst | 181 |
| Rother     | Gummiw. Elbit | 213 | Hönke       | Tufa Forst | 177 |
| Friedemann | Freital       | 202 | Wunderwald  | Freital    | 161 |

### Funk männl., Klasse C

|            |               |     |          |            |     |
|------------|---------------|-----|----------|------------|-----|
| Gleue      | Stückstoffw.  | 310 | Werner   | Bautzen    | 316 |
| Falkenberg | Gummiw. Elbit | 310 | Ludwig   | Wallrabs   | 316 |
| Plache     | Tufa Forst    | 339 | Netseh   | Tufa Forst | 310 |
| Macha      | Gummiw. Elbit | 328 | Kubart   | TU Dresden | 307 |
| Feger      | Schwerin      | 323 | Syntroth | Homonau    | 306 |
| Stenzel    | Schw.-Lankow  | 323 | Barth    | Grabow     | 304 |
| Puhlmann   | Marineklub    | 319 |          |            |     |

### Funk weibl.

|          |         |     |         |          |     |
|----------|---------|-----|---------|----------|-----|
| Langer   | Freital | 109 | Garling | Goldberg | 177 |
| (Kl. A)  |         |     | (Kl. C) |          |     |
| Donner   | Plessa  | 88  | Lanke   | Riesa    | 132 |
| (Kl. B)  |         |     | (Kl. C) |          |     |
| Belinski | Schnitz | 16  | Gusmanu | Schnitz  | 80  |
| (Kl. B)  |         |     | (Kl. C) |          |     |

### Fernschreiben männl., Klasse A

|         |               |     |         |               |      |
|---------|---------------|-----|---------|---------------|------|
| Hermann | Gummiw. Elbit | 225 | Winkler | Gummiw. Elbit | 60   |
| Wolter  | KAZ Leipzig   | 98  | Chotton | Gummiw. Elbit | 48,3 |

### Fernschreiben männl., Klasse B

|          |               |      |        |               |      |
|----------|---------------|------|--------|---------------|------|
| Haberer  | Gummiw. Elbit | 138  | Brandt | KAZ Leipzig   | 85   |
| Wellmann | KAZ Leipzig   | 98   | Arndt  | Gummiw. Elbit | 58,4 |
| Matthos  | KAZ Leipzig   | 86,8 | Benske | Gummiw. Elbit | 53,7 |

### Fernschreiben männl., Klasse C

|        |               |       |        |          |     |
|--------|---------------|-------|--------|----------|-----|
| Pusch  | Gummiw. Elbit | 368,3 | Strike | Schwerin | 180 |
| Krause | Gummiw. Elbit | 331,1 | Brantz | Schwerin | 174 |
| Pold   | Gummiw. Elbit | 317,1 | Latoch | Schwerin | 168 |

### Fernschreiben weiblich, Klasse A

|                |             |       |             |               |       |
|----------------|-------------|-------|-------------|---------------|-------|
| Katschuk       | KBSL        | 252,5 | Hase        | Gummiw. Elbit | 185   |
| Fehlow         | KBS Stendal | 245   | Skryprak    | Bernburg      | 182,2 |
| Sallek         | BBS HO      | 210   | Garnich     | Gummiw. Elbit | 179,1 |
|                | Nauen       |       | Dehmelt     | KBS Stendal   | 177   |
| Breitensträter | KBS         |       | Wilkanowski | BBS HO        |       |
|                | Wernigerode | 200   |             | Nauen         | 173   |
| Goldke         | KBSL        | 191,8 |             |               |       |

### Fernschreiben weibl., Klasse B

|         |                  |       |
|---------|------------------|-------|
| Garlitz | Gummiwerke Elbit | 205,5 |
| Hoyer   | Gummiwerke Elbit | 171   |
| Soska   | Gummiwerke Elbit | 142,1 |

### Fernschreiben weibl., Klasse C

|           |               |       |          |               |     |
|-----------|---------------|-------|----------|---------------|-----|
| Praußner  | BBS HO Nauen  | 289   | Völzow   | Gummiw. Elbit | 210 |
| Schneider | BBS HO Nauen  | 218   | Merten   | KBS Stendal   | 210 |
| Krause    | Gummiw. Elbit | 217,6 | Fischer  | Gerbitz       | 205 |
| Klaß      | KBS Stendal   | 210   | Brandes  | Schwerin      | 195 |
| Scharf    | Zeulenroda    | 227   | Prausche | Schwerin      | 183 |
| Maas      | Zeulenroda    | 216   |          |               |     |

### Anmerkung:

In den Disziplinen Funk, weibl., Klasse A, B, C — Fernschreiben, männl., Klasse A, B, C — Fernschreiben, weibl., Klasse B haben nur die angeführten Kameradinnen bzw. Kameraden teilgenommen.



# UKW-QTC

Bearbeiter:

Hartmut Heiduck, DM 4 ZID,  
1954 Lindow (Mark),  
Straße der Jugend 1

Leider gab es wieder einmal Terminschwierigkeiten, so daß wir auszugeweiht und leicht bearbeitet einen Beitrag von Ing. H. NASCHBERGER, OE 7 HNI, aus den „OE 3-Mitteilungen“ wiedergeben wollen.

Das Thema wird sicher schon von verschiedenen OM's bedacht worden sein und ist es wert, etwas intensiver diskutiert zu werden. Unumgänglich bei der Anwendung von FM ist natürlich die Festlegung eines einheitlichen und, damit die Nachteile nicht die Oberhand gewinnen, auch genügend großen Hubes. Ist die Empfangsanlage optimal aufgebaut (Begrenzer, Diskriminator, richtige Bandbreite), so ist ein FM-Signal oft einem SSB-Signal, ebenfalls optimalen RX vorausgesetzt, überlegen. Lediglich bei sehr schwachen Signalen fällt der Vergleich etwas zugunsten der SSB aus. Die größere Bandbreite hat bei VFO-Betrieb und vernünftiger Verteilung der Stationen auf dem Band bei unserer Bandbelegung keine Bedeutung. Die gesetzliche Seite dieser Angelegenheit wäre in einer der nächsten Ausgaben näher zu beleuchten. – Die Spalten des UKW-QTC stehen Diskussionsbeiträgen offen.

Ist Amplitudenmodulation für den UKW-Amateurfunk am besten?

Die Entwicklung des UKW-Amateurfunks verfolgt zwei Richtungen. Einerseits besteht eine große Vorliebe für volltransistorisierte Portabelstationen, andererseits findet die SSB-Technik auch auf UKW Eingang, wobei man mit dicken Endstufen über Reflexionen, Inversionen, Satelliten oder den guten Mond große Entfernungen überbrückt.

Betrachten wir die Ausbreitungsbedingungen auf UKW, so wissen wir, daß diese kurzen Wellen sehr leicht und oft an Hindernissen reflektiert werden, wobei sich die Reflexionen je nach Phase und Richtung auslöschen oder verstärken. Dazu macht sich noch der Einfluß der Polarisation bemerkbar, wo bei nicht zu vergessen ist, daß sich die Reflexionsflächen teilweise in der Größenordnung von einem Viertel der Wellenlänge bewegen. Das Ergebnis all dieser variablen Ausbreitungsfaktoren ist ein QSB, welches sich über Sichtweite, bei sich stark ändernden Wetterlagen, Föhnwindbruch usw. bemerkbar macht. Dieses QSB, bedingt durch sich ständig ändernde Reflexionsverhältnisse in der Landschaft, äußert sich als ein Blubbern, welches amplitudenmodulierte Signale bis zur Unverständlichkeit zerpfücken kann. Es wäre verwerflich, würden wir die AM, welche im UKW-Amateurfunk fast ausschließlich verwendet wird, als schlecht bezeichnen, wir müssen aber feststellen, daß ein FM-Signal den oben angeführten Ausbreitungsschwierigkeiten weitgehend entgegen, was man sich in der kommerziellen Technik schon seit langem zunutze macht.

Betrachten wir nun die beiden neuen Entwicklungstendenzen auf UKW, den SSB-Betrieb und die Arbeit mit portablen Transistor-Sprechfunkgeräten. Bei der SSB-Technik ist der technische Aufwand sehr groß. Die Technik ist an sich kompliziert und kostspielig, umso mehr, als die Oszillatoren für Sender und Empfänger auf UKW äußerst stabil sein müssen. Der Aufwand steht in keiner Relation zu den erreichbaren Vorteilen, da die Verhältnisse auf UKW anders als auf KW sind. Im Portabelbetrieb kann sich SSB in absehbarer Zeit nicht einführen, da der Stromverbrauch, das Gewicht und der Preis zu hoch sind.

An sich ist die Amplitudenmodulation die teuerste und die komplizierteste Modulationsart. Wir wollen nicht darüber diskutieren, ob nun die Anoden-Schirmgittermodulation, Trägersteuerung, Vorstufen-, Kollektor- oder Bremsgittermodulation die beste ist. Es steht fest: Alle diese Modulationsarten erfordern einen komplizierten und teuren Modulator, der außerdem viel Strom benötigt und mitunter gegen HF-Einstreuungen sehr empfindlich sein kann. Baut man eine dicke Endstufe, braucht man ein NF-Kraftwerk oder SSB-Aufwand. Führt man transistorisiert, dann verbraucht man nutzlos Strom und Gewicht, nur weil man sich auf AM verstellt. Wenn man weiterhin bedenkt, daß AM von Zündfunkenstörungen, elektrischen Haushaltsgeräten und Ähnlichem leicht gestört wird, – ein fast unüberwindlicher Nachteil der AM – dann überlegt man sich wirklich, warum die FM hier nur ein Schattendasein führt. Dazu kommt, daß man durch FM viele TVI-Fälle beseitigen kann.

Bei Verwendung der FM ergeben sich fast nur Vorteile, die damit beginnen, daß die Modulation geradezu primitiv mit Kapazitätsdioden gemacht werden kann. (Übrigens: Transistorgeräte sind ohnehin meistens mehr frequenz- als anodenmoduliert.) Liebhaber dicker Endstufen können diesen in FM voll ausnutzen, da alle Senderstufen im C-Betrieb gefahren werden. Kein selektives Fading, keine QSB-Erscheinungen bei Mobilbetrieb sowie große Störungsfreiheit sind wesentliche Vorteile der FM. Die Wirtschaftlichkeit ist maximal, und die Verbindungen, die man sonst nur in AM oder gar in SSB tätigt, macht man genau so in FM, bei Fortfall des gesamten AM- oder SSB-Aufwandes!

Es fällt auch der, allerdings relative, Nachteil des SSB Betriebes, daß bei

Modulationsstille kein Träger vorhanden ist, weg. Eine geradezu ideale Anordnung für UKW ist ein FM-VFO, ein technisch leicht lösbares Problem.

Alle quartzesteuerten Sender kann man mit Kapazitätsdioden im Oszillator modulieren, was einfach, billig und schnell zu machen ist. Einigen müßte man sich nur über den verwendeten Hub, wobei 15 kHz am günstigsten sein dürften. Empfangsmäßig eignen sich für FM alle Geräte mit Filterkurven, deren Flankensteilheit gering ist. Darunter fallen alle Portabelgeräte sowie mittlere Heimgeräte mit einer Bandbreite nicht kleiner als 15 kHz. Mit solchen Empfängern kann man FM ohne Umbau sofort aufnehmen. Will man die Vorteile der FM voll ausnutzen, so wird es nicht schwierig sein, einen Begrenzer oder Diskriminator nachträglich einzubauen. Das ist zwar neu, aber nicht kompliziert und jeder billige UKW-Transistor-Radioapparat hat uns das voraus.

Der Umbau unserer UKW-Station ist kein Problem und steht in keinem Verhältnis zu den Vorteilen, die dabei herauskommen – nur müßte man damit sofort beginnen. Die UKW-Entwicklung zeigt, wie schon erwähnt, zwei Bestrebungen. Die eine geht mit großem Aufwand auf die SSB-DX-Jagd, die andere nützt die gute Ausbreitung der ultrakurzen Wellen von den Bergen und Hügeln, um mit geringsten Leistungen und Aufwand ebenfalls DX zu machen. Frequenzmodulation ist die beste Lösung für diese Bestrebungen.



# DX-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Phys. Detlef Lechner,  
DM 2 ATD,  
9027 Karl-Marx-Stadt  
Gürtelstraße 5

Berichtszeitraum 20. Juni bis 20. Juli 1969

Der 20. Geburtstag unserer Republik gibt Anlaß, den Stand der DX-Arbeit in der DDR rückblickend zu betrachten und Folgerungen für die Zukunft zu ziehen. Gegenüber dem 10. Jahrestag nahm die Zahl der in Übersee hörbaren DM-Calls um über das Dreifache zu, der technische Stand der Stationsausrüstungen vervollkommnete sich sehr, und die Betriebstechnik wurde verbessert. Ein Maß für die gestiegenen Leistungen ist die Zahl der Amateure mit einem DXCC-Stand > 200, der vor zehn Jahren nur von einem DM überschritten war. An unseren Klubstationen hat das DX-Interesse zugenommen. Die guten Beispiele der Klubs DM 3 BM, 3 EN, 3 ML, 4 PL sind aber noch nicht genügend Allgemeingut. Das DM-QSL-Büro vermittelt mehr als die fünffache Anzahl DX-QSL-Karten. Es gibt kaum noch eine DX-Expedition, die nicht auch von DMs gearbeitet wird. Aber es gibt noch zu viele DMs mit schlecht moduliertem Signal, Undiszipliniertheit und mangelhafter Gebeweise. Nur ganz selten belegen DM-Stationen vordere Plätze in großen internationalen Contesten. Der DM-DX-C ist noch nicht zu einem wirksamen Instrument der Stimulierung der DX-Arbeit geworden.

Die SSB-Technik, die heute international weltweit häufigste Modulationsform, ist bei uns noch nicht genügend verbreitet. Wir müssen unsere Anstrengungen vervielfältigen, um auf den genannten Gebieten ebensolche Fortschritte zu machen wie bei der Beantragung von Diplomen, deren Erledigung schon heute eines mehrköpfigen DM-Award-Büros bedarf.

Erreichtes (Zeilen in GMT, l. p. = long path)

10 m

Außer guten short-skip-Möglichkeiten gab es nur sehr dünne DX-Signale. Alle gemeldeten QSOs von DM 2 BJD und DM 3 SNM. CW: CR 6 18, CR 7 12, VO 9A EC 18, TA 2 EO 9, UA 9 14-16, UL 7 ZS, 3 V 8 NC 18, 9 J 2 21 (1). Hrd: VK 6 AF 08, W 1-4 01 (1).

15 m

Tageüber Flute, abends Öffnung der Südlinien, Band blieb zuweilen 24 h offen.

CW: EU: CT 2 AO 17, FC, GD 3 KDB & INC 11, LX, OH 0, JX 3 P 20, AS: HS 3 ML 07, MP 4 MBC 16, MP 4 MBJ 15, MP 4 TAF 17, KR, VS 5 MC 16-18, VS 6 BC & AA 17, XW 8 BP 16, YA 1 AR 18, 9 V 1 OT 17, AF: CR 7 18, EA 8 FJ 11, EA 9 AQ Sp. Marokko 17, EA 9 EJ R. Oro 17 & 21, ET, VO 8 CC 18, VO 0 A BC Gus. Berteau Cay 16-18, VO 9 A EC Gus 17, TJ 08, 3 V 8 NC häufig, 5 N 2 20, 5 Z 4 LS SS, OC: FO 8 BJ 08, KC 6 CT Yap 17, KG 6 SC Saipan 10, KH 6 IF 07, KS 6 CX 08, KX 6 CS, VK 2 EO 21 l. p. NA: CO 2 KG 24, FM 7 WD 16, KP, KV, KZ, W 7 01 (1), VP 2 AZ 20, 8 P 14, SA: CE 3 AA 17, CE 8 AA 19, CX 22, HC 2 CG 1 23, 2 P 3 AL & 5 CE 21. Hrd: FM 7 WH 09, HL 9 UU 22 (1), LA 0 AF 16, 5 Z 4 LS 05 (1), EA 9 AJ 04.

SSB: EU: CT 2 AP 11, C 3 1 BL Andorra 22, GD 3 LNS 09, AS: MP 4 BEU 10, HS 2 17-20, VU 2 DK 10, 9 M 2 16, 9 V 1 16, AF: CN 8 CS 17, CR 7 IK

17. TN 8 14, 5 H 3 LV & JJ, 5 N 2 ABC 15, 5 Z 4 RS'A 10, 7 O 7 14. OC: DU 1 FH 11, KX 6 GS 09, VK 6 US 17. NA: KV 4 AM 21, KZ, XE 08, 8 P 6 DD 22, 9 Y 4 21. SA: CE 19-21. Hrd: AP 2 MR 17, CX, EA 8, FO 8 BS 05, CE Ø AE Osterl. 05 (I), OX 3 LP 19, PY Ø RE Trindade 17 + 20, TU 2 AY 10, VK 9 XI 16, VR 1 L 11, VS 6, VS 9 MB 17, 4 S 7 PB 19, 9 G 1 BF 08, 9 L 1 KZ 19, 9 O 5 GV & YL 18, 9 X 5 SP 08, 9 N 1 MM 11

20 m

CW: EU: GD 3 LNS oft, UA 1 KED Fr. Josef L. 05. AS: AC Ø A/MM, JT 1 AH 22 (I), TA, VS 5 MC 20, AF: EL 8 20, SU 1 IM 19, VQ 9/A/EC 21, ZD 8 DB 22, 3 V 8 NC 15 + 20. OC: KH 6 08, KX 6 FN/KC 6 22 (I). NA: KL 7 07, KF 7 BSA Idaho 22, KV 4 AA & AM 23, KZ 5 EQ 04, HP 18, OX 5 BL 02, TI 20, VP 7 21, XE 07, 6 Y 5 BB 13. SA: CE 8 18, HC 2 RZ 22, HK, KC 4 20, PY 8 JL 01, ZP 5 CE/2 KA 23. Hrd: CT 2 AS 00, EA 9 AT 07, UA Ø HE 21, VP 2 KA 03.

SSB: EU: C 3 1 CH Andorra 23, JX 3 DH 17, FC. AS: VS 5 MC 18, 9 K 2 AN 20, AF: 3 V 8 AC 20, 5 H 3 LV 20. OC: VK 7 08, NA: KF 7 BSA Pfadfindertreffen in Idaho 06, XE 05, YN 7 05, YS 1 05. SA: CE 05, HC 6 05, HI 8 05, HK 23, PZ 1 BI 22, ZP 23. Hrd: C 3 1 BS 21, CR 3 KD 22, CR 8 AI 17 + 18, CO 2 DC 04, EL 8 RL 18, FL 8 MB 04, FO 8 AA 06, FY 7 YD 21, FO 8 CS 07, HK Ø BIS 08, HR, HV 3 SJ 17, KG 1 SP 13, KL 7 13, KG 4 AL & DS, KX 6 FA 19, PY Ø RE Trindade 20 + 21, TI 6 GH 04, VP 2 AW 08, VP 7 08, VQ 9/A/EC 03, VR 6 TC 07, XP 1 AA 08, YB Ø AB 17, YK 1 AA 04, YN, ZS 3, 4 W 1 BG 19, 5 X 5 FS 16, 6 Y 5 23, 7 P 8 AB 19, 7 Z 3 AB 19, 9 L 1 KZ 19.

40 m

Unser aktiver Bandbeobachter DM 6 VAK stellte eine leichte Verschlechterung der condx in den hochsommerlichen Tagen fest.

CW: EU: OH Ø AM 23, OK 5 CJB 02, OK 8 AN 00, SP Ø PWA MM 00, UZ 3 00, 9 A 1 M 21. AS: vle UA 9 23-01, vle UL 7 23, UH 8 02. AF: EL 2 Y 23, ST 2 SA 02, 3 V 8 NC 20 + 23 + 01 + 04. NA: FM 7 WD 04, VE, VP 9 03, W 1-4 23-05, 8 P 6 BU 02. SA: HC 2 GG/1 03 + 04, TI 6 GH 04, VP 2 AW 08, PY 7 AWD Noronha 22. OC: ZL 3 CO 04. Hrd: FC, 6 W 8 XX 22. SSB: CD 3 LNS 00, OD 5 BA 03, PY 4 AP 01. Hrd: 5 A 2 TR 21, VP 8 KO 22.

80 m

CW: GD 3 LNS 02, 4 U 1, vle OH Ø, UG 6 AD 23, 3 V 8 NC 02 + 03, W 1 03, HC 2 GG/1 03. Hrd: VK 2 EO 20 + 21.

SSB: GD 3 LNS 02, ZS 6 AK 00, 9 O 5 23, ET 3 USA 01. Hrd: K 4 IA/KC 4 03, KV 4 FZ, ST 2 KG (2) 23.

DMs

Eike, DM 2 BUL, arbeitete mit TN 8 BK sein DXCC 195 - Im sommerlichen short-skip vermissen die DM SWLs aktive DM-Stationen, die ihnen das Punktesammeln für RADM II und I erleichtern. Eine alte Klage! Auswege sind Teilnahme am DM-Aktivitätscontest und schriftlich vereinbarte Skeds. - DM 2 DLN, Klaus, ist seit Februar d. J. unter diesem Call mit Leiterplatten-DSH mit ZF-Quarzfilter, 4st. 100 W-TX und W 3 DZZ QRV. Er hört viel DX, aber wenig neue WADM-2-Punkte. - Unter funkender Schriftsteller Martin, DM 2 APG, berichtete, daß ihm letztlich der Fisch ZP 5 KA am 60 W/41 mL-Angelhaken zappelte. - Fredl, DM-EA-4238/O, weist auf seinen gehörten 26.137 DXCC-Stand hin. Ansonsten macht ihm der 0-V-3 immer dann keinen Spaß mehr, wenn er damit immer mehrere Sender übereinander hört. - DM 2 CCM, Peter, bekam unüßigst die QSL von VK 2 ID und beantragt nun sein WAC 3.5 MHz. Er fragt an, wieviele WAC-80-m-Diplome es schon in DM gäbe. Es sind wohl weniger als 10. - Hans, DM 2 BJD, ist 3 V 8 NCs erster 5-Band-QSO-Partner. Auf 80 m hörte

Hans wieder VK 2 EO sehr gut, während ihm auf 15 m gleich zweimal ein QSO mit EA 9 EJ in Rio de Oro glückte. - DM 5 ON rief auf 80 m immer dann 3 V 8 NC, wenn dieser sendete und zerstörte dadurch Europäern die QSOs. Erst hören, dann rufen! - SWL Zillmann/E regt an, "einmal sämtliche Conteste zusammenzustellen und diese chronologisch geordnet im FUNKAMATEUR aufzuführen". Das ist eine schwierige Aufgabe für DM 2 ATL, da Klaus die Contestausschreibungen aus Obersee nur sehr spärlich rechtzeitig erhält. - Einige fundierte Stimmen behaupten, nicht alle DMs würden den angegebenen DXCC-Länderstand durch QSLs beweisen können. -

Dies und das

Kompetente Wissenschaftler berichteten, daß das letzte Sonnenfleckenmaximum im Oktober 1968 überschritten wurde. Es fiel mit der Sonnenfleckenrelativzahl R = 118 wesentlich tiefer aus als man aus dem steilen Anstieg nach dem letzten Minimum gehofft hatte. - Wolfgang, DM-3610/I, konnte am 18. Juni von etwa 0130 bis 0145 GMT (I) eine kurze 10-m-Bandöffnung mit guten W 1-4-Signalen, aber starkem QSB feststellen. Meines Erachtens gibt es dafür folgende Erklärung: Zu jener Zeit war der zweite der beiden Reflexionspunkte, auf dem die normale Übertragung nach der amerikanischen Ostküste erfolgt, noch regulär offen, d. h. so hoch ionisiert, daß noch eine Reflexion für streifend auffallende 28-MHz-Signale erfolgen konnte. Der erste Reflexionspunkt liegt weiter nördlich und unter Nacht, so daß unter normalen Umständen keine Reflexion mehr stattfindet.

QSOs des Monats: K 4 IA/KC 4, VQ 9/A/BC & VQ 9/A/EC

QSL des Monats: HK Ø TU.

Eigenes

Durch ein Versehen wurde in Heft 8 die alte Anschrift von DM 2 ATD, Detlef Lechner, in der Überschrift angegeben. Wir bitten um Entschuldigung.

Die Vorverlegung der Termine der Druckerei des FUNKAMATEUR bedingt eine abermalige Vorverlegung des Einsendeschlusses. Bitte schicken Sie künftig Zuschrift zum DX-QTC jeweils bis zum 15. eines jeden Monats an DM 2 ATD.

Viele „alte Herren“ schrieben dieses Mal: DM 2 AND, ATL, AUF, BDG, BJD, BLM, BOC, BTO, BUL, BUB (ex 3 XSB), BXA, BYE, BZN, CCM, CZN, DLN, DZII: DM 3 SNM, XHF: DM 4 YH, ROL: DM 6 VAK, SAK: DM-0735/M, 1066/M, 2690/K, 3110/M, 3558/F, 3610/J; DM-EA-4865/K, 4875/I, 4238/O; Zillmann/E: LZ 2 YD.

## Das neue slowakische Diplom „50-SRR“

Anläßlich des 50. Jahrestages der Proklamierung der Slowakischen Republik am 16. 6. 1919 in Presov wurde das Erinnerungsdiplom „50-SRR“ gestiftet. Es wird für Verbindungen mit Stationen aus Presov in der Zeit vom 1. 4. bis 30. 11. 1969 verliehen. In dieser Zeit arbeiten in Presov eine Reihe von Stationen mit dem Präfix OK 5.

Für Klasse 1 (Diplom und Erinnerungswimpel) sind 4 QSOs mit Stationen aus Presov erforderlich, darunter mindestens eine OK-5-Station.

Für Klasse 2 (Diplom) werden 2 QSOs mit Stationen aus Presov benötigt.

Die Mindestberichte sind RST 338 für CW und RS 33 für Telefonie bzw. SSB.

Die gleiche Station kann je einmal in CW und Telefonie gearbeitet werden, unabhängig vom Band. Es gelten die Bänder 80 bis 2 m.

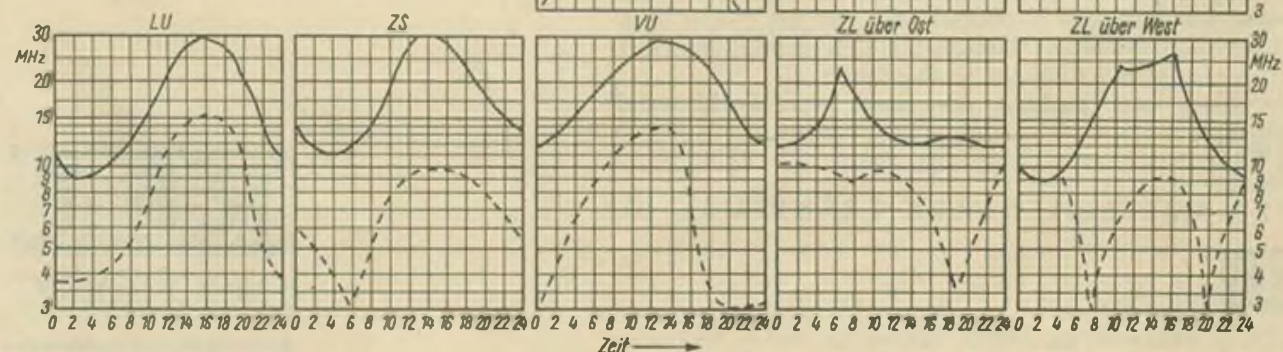
SWLs können nur die Klasse 2 erwerben und müssen dafür 4 QSL von Stationen aus Presov vorlegen, darunter mindestens eine OK-5-Station (Geltungsdauer beachten!). SWLs können auch das Band 160 m benutzen.

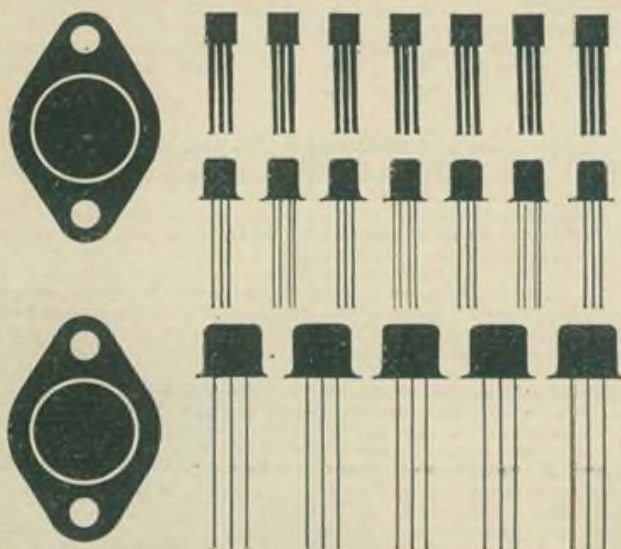
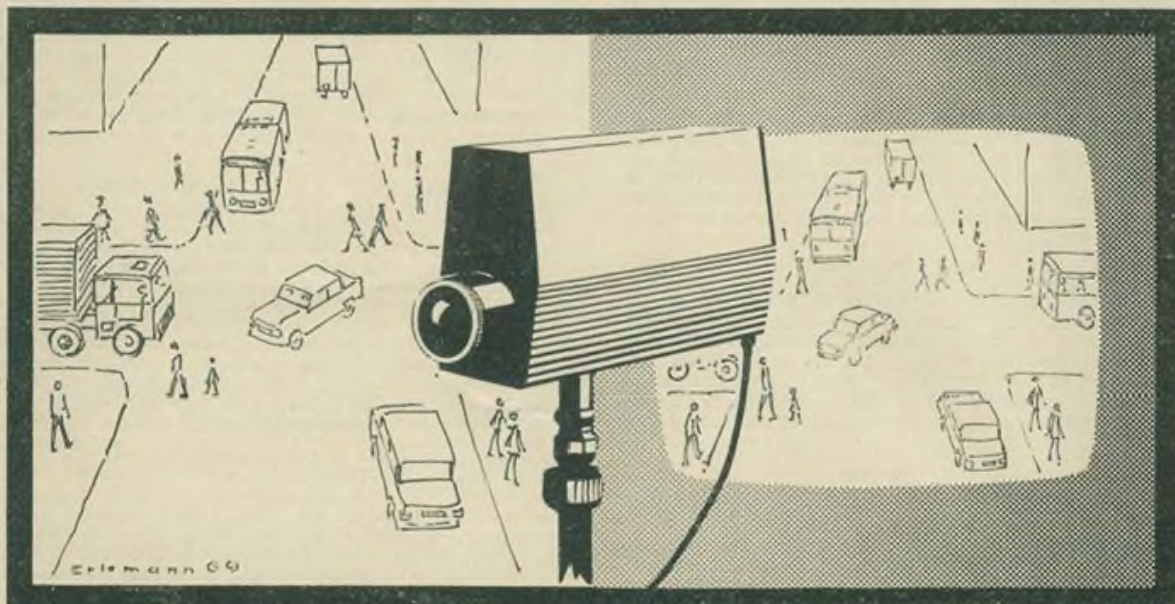
In Presov arbeiten mit dem Sonderpräfix OK 5 die Stationen OK 5 BU, CCA, CGW, CJB, FH, KPN, OM, SSR, YK und ZMV. Weitere Stationen in Presov sind OK 3 CFU, KAH, KFE, VAD, VAH, VBY, VFII und ZAM.

## KW-Ausbreitungsvorhersage Oktober nach Angaben von OK1GM

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

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





## BASTLER VON HEUTE – ELEKTRONIKER VON MORGEN

Jeder hat einmal klein angefangen, auch auf dem Gebiet der Elektronik beherrschen erst die Meister ihres Faches komplizierte Geräte, wie die oben gezeigte Fernbeobachtungsanlage. – Deshalb haben wir gerade für Anfänger Bastlerschaltungen herausgebracht; wichtig ist allerdings, daß der Handel für Sie Halbleiter-Bastlerbeutel bereithält, die von der Firma Häg rich geliefert werden. Lassen Sie sich einmal vom RFT-Fachhandel ein Angebot unterbreiten.

Beratung und Verkauf nur durch den Fachhandel!



VEB HALBLEITERWERK FRANKFURT (O.)



VEB RÖHRENWERK ANNA SEGHERS, Neuhaus am Rennweg

**RFT**  
electronic

## Für den Bastlerfreund!

### Auszug aus unserer Preisliste 1969

|                                                     |         |
|-----------------------------------------------------|---------|
| Nichtklassifizierte Halbleiterbauelemente           |         |
| NF-Transistoren, 50-120 mW                          | 0,42    |
| NF-Transistoren, 400 mW                             | 1,00    |
| HF-Transistoren, 10 MHz                             | 0,69    |
| Drift-Transistoren                                  | 1,15    |
| UKW-Transistoren                                    | 2,30    |
| Ge-Gleichrichter, 1 A                               | 0,72    |
| Bastler-Baulos NF                                   | 7,50    |
| Bastler-Widerstände, 33 Stück                       | 1,00    |
| Sonderangebot:                                      |         |
| DAF 96, DAF 191, DL 67, DC 90, DC 96, DD 960, EF 12 | je 2,00 |
| P 2000                                              | 1,50    |

**KG Kr. Oschatz, Elektroverkaufsst. 654**

7264 Wernsdorf, Clara-Zetkin-Str. 21, Ruf 3 333

**Verkaufe:** LV 3, DL 96, DF 96, EF 80, EL 84, ECC 84, GY 120, GD 160, GF 122, SY 110 Ladegeräte f. Trabantakku, Schalttafelinstrumente 70x70, DE 0-12 A, 0-500 mA, 0-200 mA, DS 100-0-100 V, alles mehrmals ungebraucht vorhanden, Zuschr. unt. MJL 3281 an DEWAG, 1054 Berlin

**Verkaufe 2 Batterietonbandgeräte „Bändl II“ mit Zubehör, St. 180,- M. Fritz Schaarschmidt, 93 Annaberg-B., l. Kleine Kartengasse 8**

**Verkaufe Philips-Dorette Kofferradio-Portable mit UKW, Preis 450,- M. Zuschr. unt. MJL 3284 an DEWAG, 1054 Berlin**

**Suche dringend UHF Transistor-Converter Turner oder 2 St. AF 139 oder AF 239 zu kaufen. Achim Schmidt, 74 Altenburg, Spechtstraße 3**

**Suche:** AWE Dabendorf m. gespr. Kw.Bändern, modern 2 m Converter ZF 30 Mc. Biete: Kw. E. Anton m. S-Meter, Ladegerät-Netzteil, Akku m. Converter f. 20 u. 15 m u. 20 Ersatzröhren P 800 nur kompl. Netzteil 1000-2000 V 300 mA, Laboraufbau. Mat. Werl. 180,- M. Zuschr. unt. MJL 3282 an DEWAG, 1054 Berlin

**Gelegenheit! 10 cm-Oszillograph, Eigenbau, 490,- M, RC Generator, Röhrenvoltmeter, Röhrenprüfgerät, 200,- M, 2 Tonbandmotoren Typ BO 8035 100,- M, 1 MSM 130-30 80,- M, div. Zubehör nach Vereinbarung. Klara Reimers, 1422 Hennigsdorf, Marwitzer Straße 34**

**Suche gut erh. Gehäuse vom sowj. Transistorenempf. „Alpinist“, dazu Luftdrehko L AF 139 od. 239. W. Bubbe, 183 Rathenow, Potsdamer Straße 1**

**SRS 552 M u. GU 50 m. keramischen Sockel u. Halterung, beide neuw., f. je 80,- M zu verk. Angeb. u. 344 789 an DEWAG, 27 Schwerin**

**Verkaufe neuw.: Capri-Sch. m. Chassis, Aufbauten, UKW-Tuner, 4 Lautspr. u. Diverses, 250,-; UKW Tuner m. NF-Ausg., 5 Röhren, 150,-; Röhren der 11er und 80er Serie, 6 Tonb. CS 350 m, Löschdr., Mikrof. f. Trans. Eing. zus 150,- Helmut Steinell, 9932 Bad Brambach, Wiesenstraße 113**

**Verkaufe Allband TX 400 Watt impl., Steuersender getrennt u. gespritzt. G 2 Mod., nach Steinhauser aufgebaut, Materialwert 1500,- M. Oszillograph OG 1-9 mit Verstärker IV 10, Selektograf 110 kHz-1700 kHz, Ro 3141 DEWAG, 1054 Berlin**

**Verk. Drasseln 200 mA, 8,- M, 40 mA 4,- M. R. Voss, 9023 Karl-Marx-Stadt, Postfach 50**

**Zu verk. 1 Zeitr. Rzw 0-6 Min., 220 Volt, 80,- M, 4 Drehwähler, 60 V, 3 X 10 Kont., 25,- M, 1 Transf., Prim. 220 V, M 85, Sekund. 6,3 V, 2 A; 2 X 550 V, 0,2 A; 1 X 600 V, 0,1 A, 50,- M, 1 UKW-Vorsatzgerät Favorit U 6 12 GW (ECC 81 def.), 45,- M. Zuschr. u. Nr. 4426 an die Ann. Riesner, 444 Wolfen, Bahnhofstraße 2**

**UHF-Konverter u. 2 AF 139 verk. Marquardsen, 1136 Berlin, Rummsburger Straße 27 b**

**Verkaufe BG 23, 350,- M, suche Vielfachmeßinstrument, RO 03 034 DEWAG, 1054 Berlin**

**Suche Regeltransistoren OC 602 spez. sowie TF 65 Peter Martens, 25 Rostock 22, Rigaer 19**

**Verkaufe:** „Mikki II“ 100,-; Mikkilautsprecher 5,-; -dreko 5,-; -ohrhörer 15,-; K 32 5,-; Kosmosdreko 6,-; poti 4,-; -transistoren, St. 5,-; Ladegerät 2-4-6 V, 0,5 A, 18,-; Sternchengehäuse 4,-; -lautsprecher 6,-; K 20, K 21, St. 4,50; „Stern 103“ m. Tasche 200,-; Lautsprecher, 8 D, 0,5 W, 12,-; Ohrhörer-Sternchen 8,-; TB „Bändl“, leicht reparaturbed., m. Ladegerät u. 10 Bändern 200,-; Dyn. Mikro. 25,-; Kristallmikro 6,-; Tonabnehmer f. Plattensp., St. 15,-; „Multizett II“ 60,-; Voltmeter 12 V u. 250 V 20,-; Batterietestgerät N 100 75,-; Fotozellen St. 10,- b. 15,-; Fotodioden u. Transistoren St. 10,-; Relais 12-60 V, St. 4,-; 10 St. 30,-; NK-Akkus 1,2 V, 11,2 A, 4,-; 7,-; Blalokku 6 V, 12 A, 20,-; Prillschrauber 10,-; Morsetaste 10,-; Kopfhörer 10,-; Kristalldioden OA 610 St. 5,-; E-Motor, 220 V, 250 W, 25,-; Lautsprecher, 5 D, 1,5 W, St. 10,-; 5,6 D, 3 W, 15,-; elektrischer Türöffner, 4-12 V, 15,-. Suche 2-4 Mann-Zell m. Luftmatratze zu kaufen od. zu tauschen (Wertausgl.). Dietmar Hennemann, 683 Rudolstadt, Lindenweg 11

**Verk. B 75I 40,-; B 65I 20,-; Quarze: 3,1 Mc. 6,4 Mc. 11,9 Mc. 16,8 Mc. 5,693 Mc. je 8,-; 100 Kc. 125 Kc. 1,25 Kc. je 25,-; Prüfgenerator M 2746 100 Kc-18 Mc. 450,-; RLC-Brücke 221 200,-; Kond. Mikr. öhnl. CMV 563 150,-. Suche Antennendrehgerät Planet, Zuschr. P 24 370 DEWAG, 801 Dresden, Haus der Presse**

**Einige AF 239, St. 40,- M, zu verkaufen. Günther Kannegger, 9124 Neukirchen (Ergeb.), Waldstraße 1**



# Isolierstoffe aus Zehdenick

Qualitätsarbeit aus der DDR

**RFT**

electronic



Lackpapiere • Lackgewebe • Lackglasseidengewebe • Silikongummiband, druckhaltend gewebehaltige Isolierschläuche • gewebelose Isolierschläuche • Plastisolierrohre, Glimmerstanzteile

## VEB Isolierwerk Zehdenick

DDR 1434 Zehdenick (Havel), Ackerstr. 15

Exporteur:

**HEIM ELECTRIC**

Deutsche Export- und Importgesellschaft m. b. H. 104 Berlin Luisenstr. 46

**Verkaufe** mech. Bandfilter MF 450–3500 und MF 200 u. E-0310 (450 bzw. 200 KHz) und etwa 1000 Widerstände, 40-, M. Zugschr. unt. MJL 3283 an DEWAG, 1054 Berlin

**Suche** Fernsteuersender 27,12 Mhz (ovtl. m. Röhren) ab 500 m. RO 3190 DEWAG, 1054 Berlin

**Verkaufe** Vielf.-Messer III und EAW (20 u. V. 7), SU-Trans. div. R6 (E 88 CC), Trafos, Relais, Motoren u. v. o. Preisl. anl. Suche AF 239. Angeb. unt. MJL 3280 an DEWAG, 1054 Berlin

**Suche** Bandfiltersender – qrv f. 80–40–20 m – bis etwa 60 W PEP. Angeb. mit Preis unt. MJL 3279 an DEWAG, 1054 Berlin

## Kurz berichtet

(K) Beim sowjetischen QSL-Büro gingen 1968 über 2,2 Millionen QSL-Karten aus dem Ausland ein. Unter den sozialistischen Ländern liegt dabei die DDR mit 84 000 Karten hinter der CSSR und Polen an dritter Stelle.

(K) Von den 2800 Diplomen aus sozialistischen Ländern, die 1968 von sowjetischen Amateuren erworben wurden, entfallen etwa ein Drittel (995) auf die DDR-Diplome WADM und SOP.

(K) Ein interessantes QSO fand am 7. 2. zwischen UW 9 TB und YO 7 APM auf dem 10-m-Band statt (Entf. etwa 2500 km). UW 9 TB arbeitete mit 1 Watt (R-109, Kulikow-Antenne) und YO 7 APM ebenfalls QRP (A-7-A, ein Stückchen Draht als Ant.). RSM beiderseits 5951

## Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 5/1969

Erweist Euch der Vater würdig S. 1 – Ständige Kampfbereitschaft S. 2 – Der Ritter des Goldenen Sterns Wassili Jefemowitsch Kapitonow S. 4 – Lenin und das sowjetische Funkwesen S. 5 – Neue Modelle von Fernschempfängern S. 7 – Bericht von der Sitzung des Rates des Funksportverbandes S. 9 – Aus der Geschichte des Staatlichen elektrotechnischen Instituts in Moskau S. 10 – Bericht über Teilnahme an Contesten und erreichte Diplome sowie vermittelte QSL-Karten 1968 S. 11 – Zum Tag der Befreiung der CSSR S. 12 – UKW-Nachrichten S. 12 – Boris Lwowitsch Rosling, ein Pionier des Fernsehens S. 13 – KW-Nachrichten S. 14 – „Maschinen der Erkenntnis“ heute und morgen (Akademienmitglied Minz berichtet über Beschlüsse) S. 15 – Transistorsuper mit gespreizten KW-Bändern S. 17 – Die Stromversorgung von Funkgeräten kleiner Leistung S. 20 – Exponate der XXIII Funkausstellung S. 22 – Erhöhung der Selektivität S. 23 – Erfahrungsaustausch S. 26 – Musiktruhen mit Plattenspielern bzw. Magnetbandgeräten S. 28 – KW-Rahmenantennen in Kofferempfängern S. 30 – Die Musiktruhe „Jolanta“ S. 31 – Modernisierung von Fernschempfängern S. 34 – Umbau des Tonbandgeräts „Astra 4“ S. 37 – Magnetischer Verstärker für den Amateurfilm S. 40 – Prüfgerät für HF und NF S. 41 – Sägezähngenerator S. 42 – Gerät zur Auswahl von Transistoren S. 43 – Fernsehantennen S. 45 – Technologische Ratschläge S. 49 – Transistoren im „Lawabetrieb“ S. 50 – Fernsehen auf amerikanisch S. 55 – Neue Halbleiter (Datenblatt) S. 57 – Aus dem Ausland Konsultationen S. 59.

E. Krause, DM 2 AXM

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“ Nr. 5/69

Interview mit Herrn Toshihiko Iguchi, Ingenieur einer japanischen Firma der Elektro-Produktion anlässlich der Ausstellung von Fabrik-Erzeugnissen dieses Betriebes in Prag S. 16 – Neue Bauteile: Schichtpotentiometer TP 181 A, der Drehschichtwiderstand TP 035 – TP 037 und Flächendrehwiderstandes WK 650 37 S. 164 – Baukasten des jungen Radiomateurs. Bau des Zwischenfrequenzverstärkers MMF 1, des Bandfilters MPP 1 und des Zwischenfrequenzverstärkers MMF 2 S. 165 – Transistorisierter Empfänger für Anfänger S. 166 – Stabilisierte regelbare Gleichstromquelle für Transistoren mit elektronischer Sicherung (Titelbild) S. 167 – Übersicht über integrierte Schaltungen der Firma Tesla S. 170 – Fernschempfang für 2 Empfangsnormen (CCIR – K und CCIF – G) S. 173 – Bohrmaschine für gedruckte Schaltungen S. 174 – Vorstellung des Magnetbandgerätes B 46 Tesla S. 176 – Die Polarität von Dioden und ihre Kennzeichnung S. 183 – Baubeschreibung eines transistorisierten Voltmeters S. 184 – Baubeschreibung eines Defektoskops mit integrierter Schaltung S. 186 – Vorschläge zum Umwickeln von Transformatoren S. 187 – Ein transistorisierter Leistungsverstärker (35 Watt) S. 188 – Tabellenübersicht über interessante Silizium-Leistungstransistoren NPN SSB-Filter aus dem Radioklub OK 3 KNO S. 190 – Beschreibung eines transistorisierten Synchrodyneempfängers S. 191 – Fortsetzung des Artikels über Spitzenempfänger für den Kurzwellenbetrieb S. 193 – Wettbewerbsbericht, Bericht vom OKDX-Contest 1968, DX-Bericht, Ausbreitungsvorhersage und Contestkalender für den kommenden Monat, Zeitschriftenschau S. 195.

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“ Nr. 6/69

Interview mit dem Leiter für Forschung und Entwicklung des Tesla-Werkes in Roznov über die derzeitige Entwicklung von elektronischen Bauteilen der Firma S. 201 – Neue Bauteile, Vorstellung der Leistungstransistoren Tesla 2 NU 74 bis 7U 74 sowie der Fotowiderstände WK 650 36 und WK 650 38 S. 206 – Aus der Werkstatt des jungen Radiomateurs. Beschreibung der Niederfrequenzverstärkerstufe MNF4 und des Klangreglers MPK1 S. 207 – Einfacher Spannungsteiler S. 208 – Baubeschreibung eines universellen Meß-

gerates (Titelbild) S. 209 – Dämmerungsschalter mit Thyristoren S. 213 – Integrierte Elektronik S. 215 – Integrierte Linearschaltung MAA 325 S. 217 – Dreikanalempfänger für Modelle S. 223 – Farbige Musik S. 230 – Ein Prüfgerät für FETs S. 230 – Dynamik-Kompressor im Niederfrequenzverstärker des Senders S. 231 – Vorschlag für transistorisierte Leistungsverstärker im UKW-Bereich S. 233 – Wettbewerbs-, DX-Bericht und Ausbreitungsvorhersage, Contestkalender für den folgenden Monat S. 235 ... 238.

OMR Dr. K. Krogner, DM 2 BNL

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ 3/69

Kurzberichte aus dem In- und Ausland, u. a. Meßgerätetechnik, Vorbereitungen zur Olympiade 1972, Visiofon und Videomagnetofon für Amateure S. 53 – 50jähriges Jubiläum des Verbandes polnischer Elektriker S. 55 – Transistorisierter 30-W-NF-Verstärker hoher Qualität (Bauanleitung) S. 56 – Automatischer Gleichrichter zum Laden von Akkumulatoren für Kraftfahrzeuge S. 60 – Das Magnetbandgerät „Wlosna 2“ (Beschreibung, technische Daten, Schaltbild) S. 64 – Automat zum Senden des CO-Rufes S. 66 – Prüfung von Transistoren mit dem Universalmeßgerät „Lavo 1“ S. 68 – Umbau des Empfängers „Koliber 2“ auf den KW-Empfang S. 69 – Abfotografieren von Bildern auf Oszilloskopbildschirmen S. 70 – Der polnische Kurzwellenamateure (Ergebnisse, Berichte) S. 71 – Tätigkeit der Kurzwellenamateure des LOK im Jahre 1968 S. 74 – Ausstellung der Kurzwellenamateure in Torun S. 75 – Auslösen des Leuchtpunktes auf der Bildröhre beim Abschalten des Fernsehempfängers vom Netz S. 76 – Bücherschau III. IV. Umschlagsseite.

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 4/69

Kurzberichte aus dem In- und Ausland, u. a. Plattenspieleradapter mit Fototransistoren, Rechenmaschine für Konstruktionsbüros, Französische Elektronik-Ausstellung in Polen S. 77 – 10-Watt-HiFi-Verstärker S. 79 – Einfacher Vorsatz für den UKW-Empfang S. 81 – Neue Röhren für Fernsehempfänger S. 83 – Stereophonie mit Kopfhörern S. 85 – Verbesserung der Ausgangsspannung bei Ferroresonanz-Stabilisatoren S. 87 – Der sowjetische Transistorempfänger „Almas“ (techn. Daten, Beschreibung, Schaltbild) S. 89 – Radio-technischer Rechenschieber (Bauanleitung) S. 90 – Aus der Praxis des Radiomateurs: – Verbesserung beim elektrischen Löten, Bemerkungen zum Thema: Beschädigung des Transformators des Blocking-Generators im TV-Empfänger „Rubin 106“ S. 92 – Amateur-Oszilloskop S. 94 – Transistorisierte RLC-Meßbrücke S. 96 – Der polnische Kurzwellenamateure (Ergebnisse, Neuigkeiten, Contest-Informationen) S. 97 – Zu Besuch bei der Station SP 5 PMT im Warschauer Museum der Technik S. 100 – Leistungen des Radioklubs Zielona Gora zu Ehren des 25. Jahrestages der VR Polen S. 102 – Hinweise für Leistungen zu Ehren des Jahrestages S. 103 – Tätigkeit der Funkamateure des LOK in der Wojewodschaft Gdansk S. 103 – Tätigkeit des Radioklubs des LOK in Wrzesin III. Umschl. G. Weizlau, DM 1517/E

Aus der ungarischen Zeitschrift „Rádiótechnika“ 4/69

Leitartikel: Wir nutzen und nützen die Möglichkeiten S. 121 – Interessante Übertragungen: Transistorisierter Gleichspannungs-Impulsfrequenz-Wandler, Schaltungschutz, vielseitiges Amateurprüfgerät, Transistor-FM-Detektor und NF-Verstärker für Fernsehgeräte S. 123 – Gasgefüllte Ziffernanzeigeröhren S. 125 – Von der „Linear“ zur Antenne S. 127 – Über die Organisation des Radiosports S. 129 – Der SSB Transceiver DELTA-A S. 130 – KW-Lehrgang: Die Audionschaltung II. S. 132 – Meteorologische Bedingungen für UKW-Weitverkehr S. 135 – DX-Nachrichten S. 137 – Signalgeneratoren S. 138 – Methoden für Messungen in Fernsehgeräten S. 140 – Zellentröpfprüfgerät S. 142 – TV Service (Sztar, Favorit) S. 143 – Die Entwicklung der Videoröhren S. 145 – Ortophoner Lautstärkeregel für Transistorverstärker S. 147 – Gravereinrichtung mit einem Spielzeugmotor S. 149 – Die Spulendaten des Taschenempfängers „Mambo“ S. 151 – Ferngesteuerter Empfänger S. 152 – ABC des Radiobastlers: Der Superhet S. 153 – Netztrafoberechnung S. 155 – Die Erdstrahlung nimmt ab III. US. J. Hermsdorf, DM 2 CJN

### FUNKAMATEUR

Zeitschrift des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik. Erscheint im Deutschen Militärverlag, 1055 Berlin, Storkower Straße 158.

Chefredakteur der GST-Press: Dipl.-Journ. Günter Stuhmann.

#### REDAKTION

Verantwortlicher Redakteur: Ing. Karl-Heinz Schubert, DM 2 AXE.

Redakteure: Rudolf Bunzel, DM 2765/E (Org.-Politik); Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DM 2 BTO (Technik).

Zeichnungen: Heinz Grothmann, Berlin.

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

Lizenznummer 1504 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

Gesamtherstellung: 1:16 01 Druckerlei Märkische Volksstimme Potsdam.

Preis: Einzelheft 2,50 M ohne Porto.

Jahresabonnement 30,- M ohne Porto.

Sonderpreis für die DDR: Einzelheft 1,30 M.

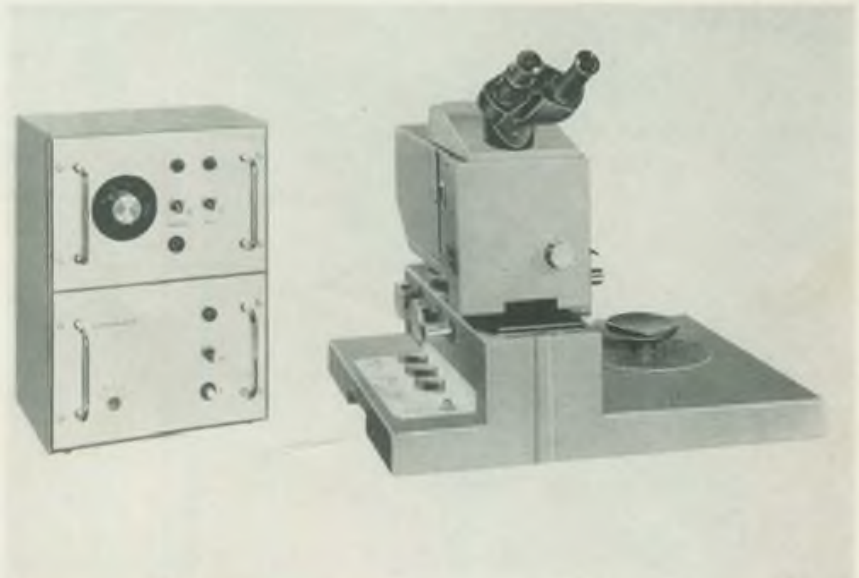
Jahresabonnement 15,60 M.

Postverlagsort: Berlin.

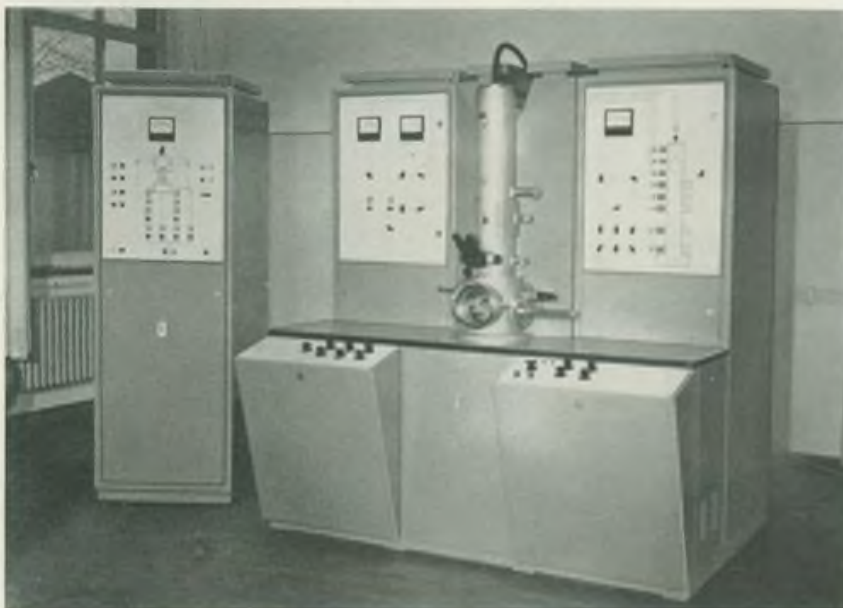
FUNKAMATEUR erscheint in der zweiten Monathälfte.

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

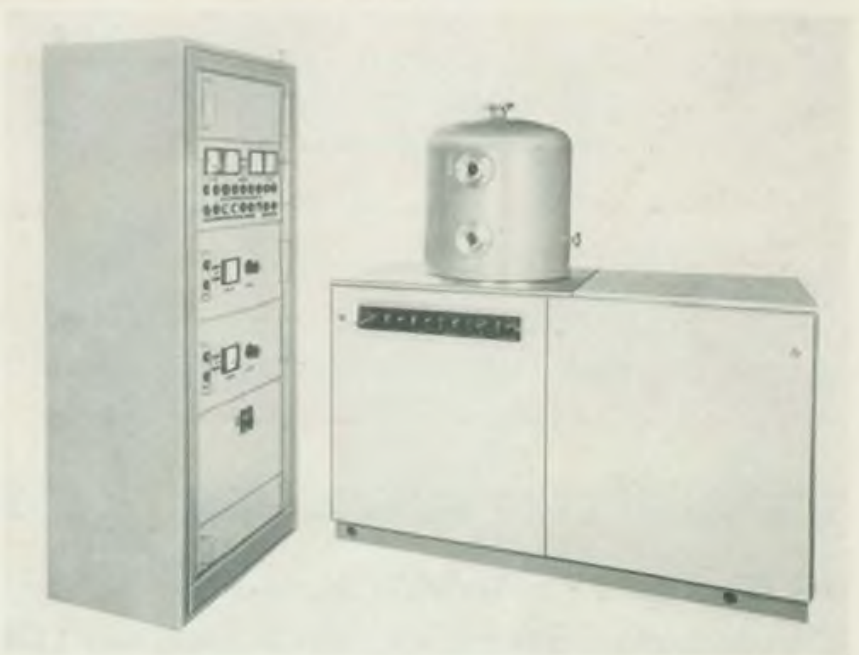




**Bild 5:** Die Justier- und Belichtungseinrichtung ist ein Spezialgerät zum schnellen und genauen Ausrichten einer mit Fotolack beschichteten Halbleiterscheibe gegenüber einer Belichtungsmaske und zum nachfolgenden Belichten dieser Scheibe. Positionierunsicherheit etwa  $\pm 0,5 \mu\text{m}$ , Belichtungszeit 0 bis 360 s



**Bild 6:** Die Elektronenstrahl-Bearbeitungsanlage EBS 80 200 wurde in Zusammenarbeit zwischen dem Forschungsinstitut Manfred von Ardenne und dem VEB Elektromat entwickelt. Der Anwendungsbereich erstreckt sich von der Mikrobearbeitung dünner Schichten, Folien und massiver Körper aus organischen und anorganischen Materialien bis zum Feinschweißen



**Bild 7:** Hochvakuum-Bedampfungsanlagen dienen zum Herstellen dünner Schichten unter Hochvakuum. Es können Schichten unterschiedlicher Zusammensetzung und Dicke, beginnend bei wenigen Atomlagen, aufgebracht werden. Bei der Hochvakuum-Bedampfungsanlage E 55 des VEB Hochvakuum Dresden handelt es sich um eine universelle Anlage für Forschungslabors oder auch Fertigungsprozesse  
Fotos: RFT-Werbung



**RFT**  
electronic

**Bereits  
2,9 V  
genügen**

Bereits 2,9 V genügen, um ein Oszillogramm von 1 cm Höhe mit unserer Oszillografenröhre B 13 S 8 zu schreiben.

Weitere Vorteile dieses Typs:

- Sehr hohe Grenzfrequenz
- Möglichkeit der Geometrie- und Astigmatismuskorrektur

Informationen erhalten Sie jederzeit durch unsere Werbeabteilung (Tel. 582 78) und durch die Abteilung Kundendienst Bauelemente (Tel. 587 73).

**VEB FUNKWERK ERFURT**

**50 Erfurt · Rudolfstraße 47**

**Telefon: 580 · Fernschreiber: 061 306**

