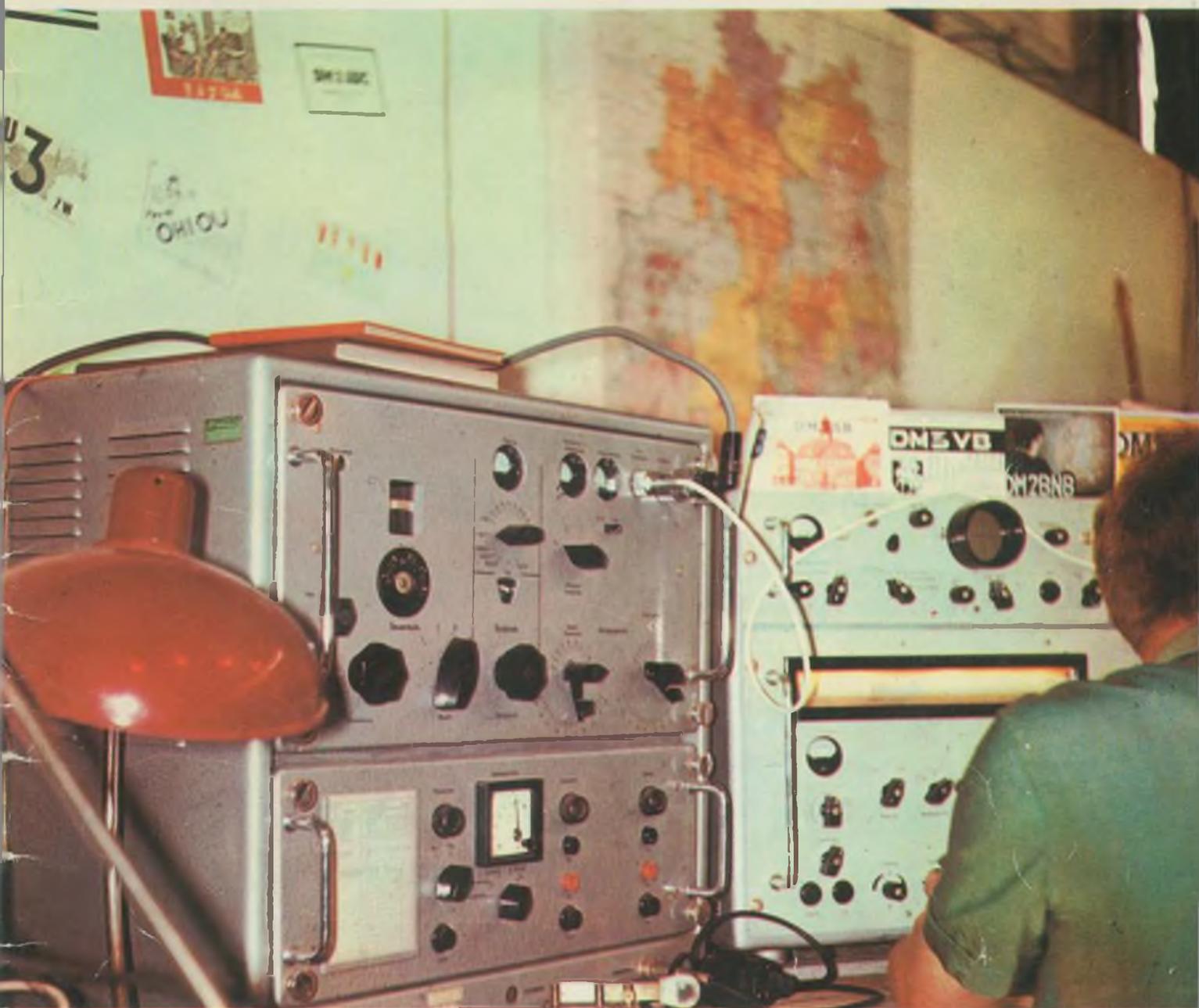


FUNK AMATEUR

MODERNE KW-EMPFÄNGERKONZEPTION · BERECHNUNG VON TRANSISTORSTUFEN · KOMPRESSION UND CLIPPUNG BEI NF · EMPFANGSSCHALTUNG FÜR LICHTSCHRANKE · TRANSISTORPRÜFGERÄT · NETZTEIL MIT ELEKTRONISCHER SICHERUNG · MONOSTABILER MULTIVIBRATOR · VERSTÄRKER

PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE



BAUANLEITUNG: STEREO-FM-ZF-VERSTÄRKER

Preis 2,50 M

2

1971

Sonderpreis für die DDR 1,30 M

Moderne Empfängerkonzeption für KW-Amateure

(Beitrag in dieser Ausgabe)

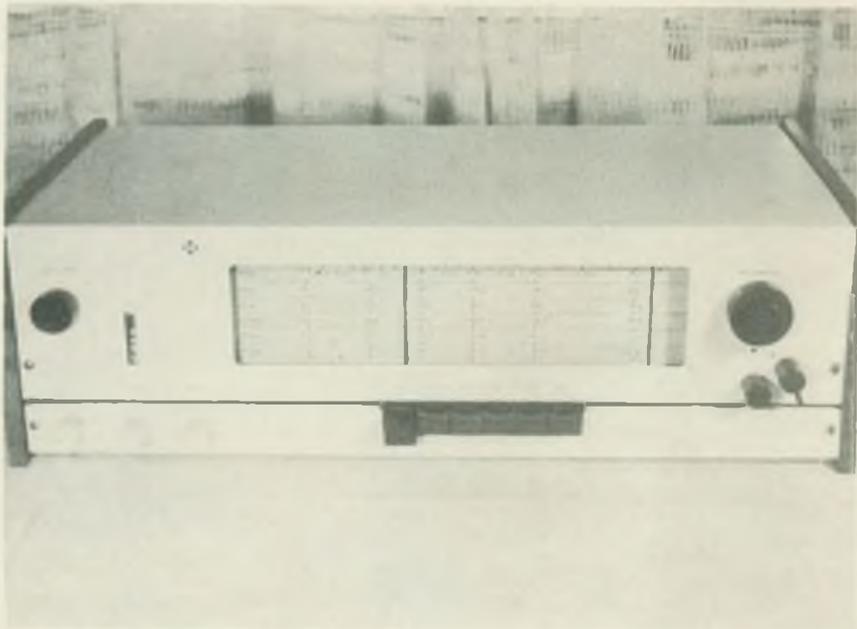


Bild 1: Ansicht des transistorisierten KW-Superhets für die Amateurbänder. Als Gehäuse dient das des Rundfunkempfängers „RK 3“ der Firma HELI

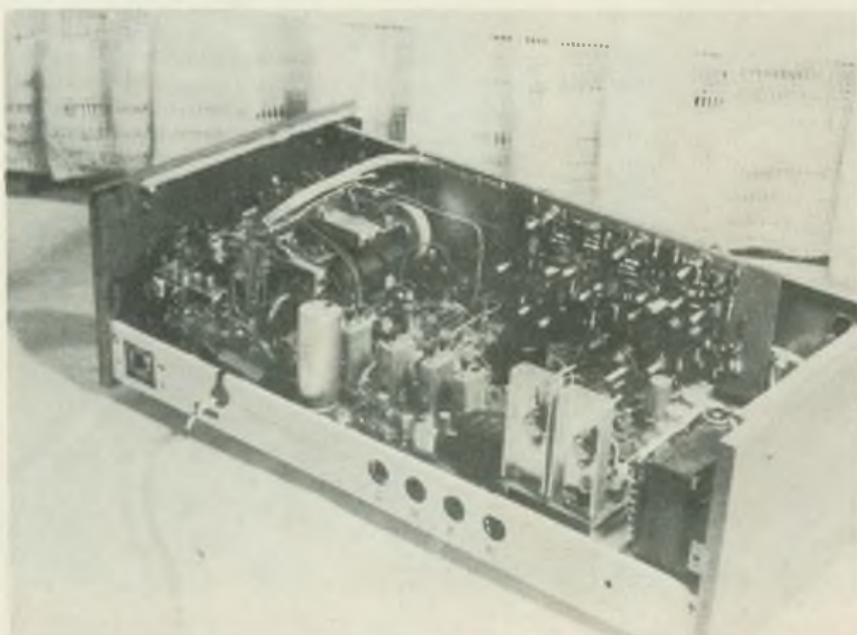


Bild 2: Blick auf das Chassis des Transistor-KW-Superhets. Links die Eingangsstufen für den KW-Bereich, vorn daneben befindet sich das 2-m-Eingangsteil. Die Leiterplatte hinter der Skala (hochstehend) enthält die Frequenzaufbereitung für die Oszillatorfrequenzen. In der Mitte ist der ZF-Verstärker angeordnet, rechts daneben NF-Teil und Stromversorgung

Fotos: B. Anders

FUNKAMATEUR

ist eine Zeitschrift des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik und erscheint im Deutschen Militärverlag Berlin.

Chefredakteur der Presseorgane der Gesellschaft für Sport und Technik: Oberstleutnant Dipl. rer. mil. Wolfgang Wünsche.

Verlag und Redaktion haben ihren Sitz in 1055 Berlin, Storkower Straße 158. Telefon: 53 07 61

Redaktion FUNKAMATEUR

Verantwortlicher Redakteur: Ing. Karl-Heinz Schubert, DM 2 AXE. Org.-Politik: Rudolf Bunzel, DM-2765 E. Technik: Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DM 2 BTO, Redaktionelle Mitarbeiterin: Renata Genth, Zeichnungen: Heinz Grothmann. Lizenznummer 1504 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR.

Gesamtherstellung: 1/16 01 Druckerei Märkische Volksstimme, Potsdam Verlagsort ist Berlin.



Erscheinungsweise und Preis

FUNKAMATEUR erscheint einmal monatlich in der zweiten Monathälfte. Einzelheft 2,50 M, Jahresabonnement 30,- M, ohne Porto. Sonderpreis für die DDR: Einzelheft 1,30 M, Jahresabonnement 15,60 M. Bezugszeit monatlich.

Bezugsmöglichkeiten

FUNKAMATEUR kann in der DDR über die Deutsche Post und in den sozialistischen Ländern über den jeweiligen Postzeitungsvertrieb bezogen werden. In allen übrigen Ländern über den Internationalen Buch- und Zeitschriftenhandel und die Firma Deutscher Buch-Export und -Import GmbH, DDR-701 Leipzig, Leninstr. 16. In Westdeutschland und Westberlin über den örtlichen Buchhandel und die Firma Buch-Export und -Import GmbH, DDR-701 Leipzig, Leninstr. 16.

Anzeigen

laufen außerhalb des redaktionellen Teiles. Die Anzeigenannahme obliegt der DEWAG-Werbung, 102 Berlin, Rosenthaler Str. 28/31, sowie allen DEWAG-Betrieben und -Zweigstellen in den Bezirken der DDR. Zur Zeit gilt die Anzeigenpreislste Nr. 7.

Manuskripte

Für unverlangt eingesandte Manuskripte übernimmt die Redaktion keine Gewähr. Merkblätter zur zweckmäßigen Gestaltung von Manuskripten können von der Redaktion angefordert werden.

Nachdruck — auch auszugsweise — ist nur mit Quellenangabe gestattet.

AUS DEM INHALT

In Görschnitz lohnt das Kiebitzen	56
Von der Strumpffabrik zum Elektronik-Qualitätsbetrieb	58
Die unsichtbare Front	60
DM 3 TEA mit Kurs auf Kuba	62
Aktuelle Information	63
Die „Odra“ brachte uns ein Ständchen	64
Voltmeter mit gedehnter Skala	65
Transistor-Gegentaktverstärker für hochohmige Lautsprecher	66
Netzteil mit elektronischer Überstromsicherung	67
Ein stereotüchtiger ZF-Verstärker für 10,7 MHz	68
UKW-Ausbreitung in Abhängigkeit von der Antennenhöhe über Grund	70
Automatische Sicherung für Sendernetzteile	71
Einige Betrachtungen zum Einsatz von Abstimmidiaden im SSB-Transceiver	72
Moderne Empfängerkonzeptionen für KW-Amateure	73
Randbemerkungen	77
NF-Kompressionen und NF-Clipping mit transistorisierter Schaltung	78
Leiterplatten-Datenblatt Nr. 36: Monostabiler Multivibrator	79
Konverter für die Fernsteuerfrequenz 27,12 MHz	80
Einfache Berechnung wichtiger Transistor-Schaltungsgrößen	81
Ein universell einsetzbares Transistorprüfgerät	82
Elektrische Umschalter für Einstrahl-Oszillografen	84
Handfunkspredgerät für das 10-m-Band	85
Elektronischer Tonkoppler für Filmprojektor	88
Sperrkreise für W 3 DZZ-Allbanddipol	91
Netztrafos für Transistornetzteile	91
FA-Korrespondenten berichten	92
YL-Bericht	93
Unser Jugend-QSO	94
Die Qualifizierung unserer Funkamateure	96
CONTEST	97
UKW-QTC DX-QTC	99
Zeitschriftenschau	102

BEILAGE

Theoretische Grundlagen einiger analoger und diskreter Signale

V/VIII

TITELBILD

An der Sonderstation DM 8 GST anlässlich der I. Wehrspartakiade der GST 1970 in Schwerin arbeiteten die Schweriner Funkamateure mit großer Einsatzbereitschaft

Foto: Schubert



In Gör schnitz lohnt das Kiebitzen

In Gör schnitz, einem kleinen Ort im Vogtländischen mit 340 Einwohnern, gibt es eine der rührigsten Nachrichten-Grundorganisationen des Bezirkes Gera.

Schon bevor man in das Dorf kommt, sieht man von weitem einen 15 m hohen Holzmast der Sende- und Empfangsantenne, von dem sich eine $2 \times 20,42$ m Dipolantenne (OH 1 NE) ausspannt. An diesem Sonnabendvormittag treffen wir den Vorsitzenden der GST-Grundorganisation, Kameraden Werner Meinhold, im künftigen Ausbildungsraum, jetzt noch Ausbautenraum von DM 4 NJ, mit Ziegelsteinstapeln, Brettern, Leitern und Sand vollgepackt. Junge Kameraden, zwölf Jahre alt, und der hochaufgeschossene siebzehnjährige Hartmut Krien sowie sein gleichaltriger Kamerad Eberhard Scharschmidt unterbrechen kurz ihre Arbeit und schauen lächelnd zum Kameraden Meinhold, als die Frage auf Baukosten kommt. Nicht das erste Mal greift Kamerad Meinhold in die eigene Tasche, damit mehr gebaut werden kann, als ohnehin geplant ist. Ein Vertrag mit dem Rat der Gemeinde Gör-

schnitz, dem Ortsausschuß der Nationalen Front und der Ortsparteiorganisation sichert nicht nur eine gute finanzielle und materielle Unterstützung, sondern ist auch Grundlage für eine Anzahl gemeinsamer politisch-ideologischer Maßnahmen. Dabei geht es nicht allein um den Wettbewerb „Schöner unsere Städte und Gemeinden“ oder um die Gestaltung der traditionellen Dorffeste, sondern auch darum, daß der Vorstand der Grundorganisation jedes Quartal vor der Volksvertretung Rechenschaft ablegen muß und der Rat der Gemeinde andererseits auch darüber zu berichten hat, was zur Unterstützung der GST getan wurde. Es sind also keine leeren Worte, wenn es im Vertrag heißt: „Werbung Jugendlischer für die GST und sozialistische Wehrerziehung sind Angelegenheit aller örtlichen Organe.“

1964 begann die Arbeit unter denkbar ungünstigen und primitiven Bedingungen mit sechs Mitgliedern. Schon kurze Zeit nach der Gründung nahm man die Ausbildung zum Erwerb der Amateurfunkgenehmigung mit einer Ausbildungsgruppe auf – bei Meinholds in der Wohnstube, nicht selten mit Kaffee und Kuchen. „Gabriele, unsere Älteste, war mit als erste dabei. Heute steht sie im letzten Jahr ihres Studiums für Informationstechnik an der TU Dresden. Es wird dort sehr viel verlangt, und wir drücken ihr den Daumen, daß auch alles gut klappen möge.“ So sprechen voller Stolz die Meinholds von ihrer Tochter, die ein echtes Kind unserer Republik ist und auch als Genossin unserer Partei ihren Mann steht. Wir schauen uns ein wenig um, plaudern über die Gegenwart und beschnuppern die Station, die gerade für den Rundspruch fit gemacht wird. „Wir hatten bisher etwa 3000 Verbindungen, die durch QSL-Karten belegt sind. Unsere 20-W-Station ist durch Stub auf 300 Ohm angepaßt und durch

einen Baluntransformator symmetriert. Gör schnitz, unser QTH, liegt 400 m über NN und ist nach allen Seiten frei. Die Antenne haben wir in Nord-Südrichtung aufgebaut. Wenn alles gut geht, werden wir vom Kunstseidenwerk „Clara Zetkin“ bald einen 20-m-Stahlmast bekommen. Große Sorgen bereitet uns eine längst fällige neue, moderne Station. Es wäre eine große Anerkennung für unsere Kameraden, wenn in den neuen Raum auch neue Technik einzuziehen könnte. Mit den gegenwärtigen Mitteln werden wir in der Zukunft kaum noch bestehen können. Zur Zeit haben wir 30 Mitglieder. Unsere jüngsten Gruppen sind mit 12- bis 14jährigen Jungen und Mädchen besetzt und werden Ende des Jahres die Amateurprüfung ablegen bzw. die SWL-Diplome erwerben. Als Experiment – es scheint aber erfolgreich zu verlaufen – haben wir erstmalig Funk- und Funkfernsehberaubildung miteinander gekoppelt. Dafür haben wir zwei Ausbilderinnen, die ihre Arbeit sehr ernst nehmen.“

„Wie alt sind denn die Mädchen?“ wollen wir wissen. „Gisela Heidrich ist 16 Jahre alt, hat die Amateurlizenz und begann voriges Jahr ihre Lehre als technische Zeichnerin. Barbara Olt ist Schülerin, 14 Jahre alt und besucht die EOS in Greiz.“

Hartmut und Eberhard haben sich als Soldat auf Zeit verpflichtet und wollen ihren Ehrendienst bei den Nachrichtentruppen ableisten. Hartmut sagte dazu: „Durch die GST-Ausbildung hier in Gör schnitz habe ich eine sehr gute Grundlage erhalten. Wir haben nicht nur gefunkt, sondern uns auch mit Karte und Kompaß beschäftigt. Hindernisbahnen, KK-Gewehre und Handgranaten sind für mich und auch für die anderen kein Neuland.“

In den Ausbildungs- und Wettkampfergebnissen fanden wir das in Gör schnitz bestätigt. Viermal beste Grundorganisation, 1970 Bezirksmeister im Funkmehrwettkampf und bester Funktrupp des Bezirkes – und dann kam Schwerin mit der ersten Wehrspartakiade! Bester



Ein immer rühriger Kamerad und Funktionär unserer Organisation ist Werner Meinhold

Funktrupp der Republik in der Besten-ermittlung und der 6. Platz im Funkmehrwettkampf waren verdienter Lohn für die zielstrebige Arbeit. „Wie habt ihr das nur geschafft?“ wollen wir wissen. Kamerad Meinhold antwortet: „Uns ist das nicht in den Schoß gefallen. A und O ist die richtige Einstellung von Ausbildern und Kameraden zur Ausbildungs- und Erziehungsarbeit. Mit viel Fingerspitzengefühl verstehen wir es, Ausbildungs- und Erziehungsaufgaben – also auch politische Erziehungsarbeit – als Einheit zu betrachten. Die sehr enge Zusammenarbeit mit der Gemeinde ist uns dabei eine wesentliche Hilfe. Da wir viele Schüler haben, beziehen wir die schulischen Leistungen in den Wettbewerb um den besten Funker und um die beste Gruppe der GO ein. Bei einigen Lehrkräften benachbarter Schulen gibt es gewisse Vorbehalte zu überwinden. Einige sagen, die Schüler werden überfordert, andere zweifeln an, daß die 12- bis 14jährigen für die Elektronik das nötige Verständnis haben bzw. wir als Ausbilder ihnen das nötige Wissen vermitteln können. Tatsache ist aber, daß wir sehr auf gute schulische Leistungen bedacht sind und andererseits die 12jährigen schon mit einem elektronischen Grundwissen vertraut gemacht werden, das über die Anforderungen der Schule hinausreicht.“

Wenn sich außerdem noch eine Singegruppe fast von selbst in unserer Grundorganisation bildete und unter anderem im Ort auftritt, so spricht das wohl für sich selbst (30 Mitglieder und



Gemeinsam wird beraten und gebaut. Es zeigt sich, daß Werner auf dem Dach das Funkstützpunktes seinen Mitgliedern manchen guten Trick verraten kann

Fotos: Verlasser

eigene Singegruppe – wo gibt es das ein zweites Mal?).“

So viele gute Dinge: da interessierte uns natürlich auch die Meinung des Kameraden Meinhold über unsere Druckerzeugnisse, die ja allen Ausbildern und Funktionären eine Hilfe bei der Arbeit sein sollen.

Kamerad Meinhold: „Ich halte sehr viel davon! ‚konkret‘ gibt mir sehr gute Hinweise, ‚Erziehen und Ausbilden‘, der FUNKAMATEUR, als unsere Fachzeitschrift – alles sind Materialien, die man in der täglichen Arbeit nutzen muß.“

So der GST-Vorsitzende und Ausbilder, der aber noch viele andere Funktionen hat. Er spricht nicht gern darüber, aber wir wollen es nicht verschweigen. Er ist Vorsitzender des Dorfkлубs, stellvertretender Bürgermeister und Gemeinderatsmitglied, gehört der freiwilligen Feuerwehr an und singt im Männerchor der Gemeinde mit.

Beruflich ist er in einer halbstaatlichen Weberei als Webmeister tätig, und was seine Familie betrifft, die zieht immer fleißig mit am gemeinsamen Strang von GST, Gemeinde und den vielen anderen Dingen. Eines ist gewiß, bei diesem 47jährigen Funktionär unserer Organisation sind die Kameradinnen und Kameraden aus Görschnitz und Umgebung in den besten Händen. Und sollten unsere Amateure einmal einen Ruf von DM 4 NJ und seinen Mitbenutzern auffangen, so sollte dieser ruhig mit vielen 55 und 73 erwidert werden.

VK Thiele



Von der Strumpffabrik zum Elektronik-Qualitätsbetrieb

In den Jahren von 1966 bis 1970 erreichten die Elektrotechnik, die Elektronik und der wissenschaftliche Gerätebau der DDR mit einem Produktionszuwachs von 58 Prozent das höchste Entwicklungstempo von allen Industriebranchen. Großen Anteil daran haben die über 48 000

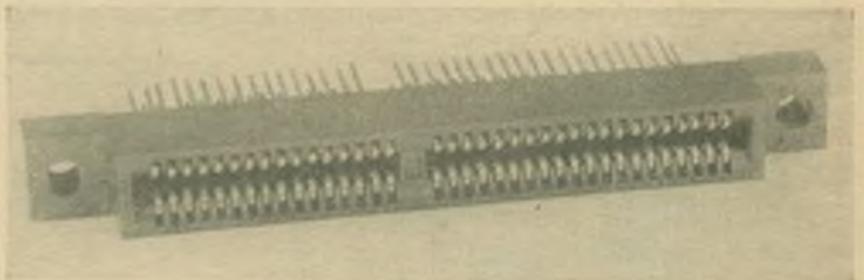
Werk tätigen des Industriezweiges RFT-Bauelemente und Vakuumtechnik, die trotz der hohen Zuwachsrate kontinuierlich ihre Pläne erfüllten. Als Beispiel berichten wir über die Entwicklung des VEB Elektrogerätekern Gornsdorf.

Wenn Männer und Frauen, deren Leistung seit Jahrzehnten nach der Zahl produzierter Strümpfe bemessen wurde, eines Abends ihre Wirkmaschinen abstellen, um am nächsten Morgen in den gleichen Räumen – aber an neuen Maschinen – mit der Entwicklung und Produktion hochwertiger elektronischer Bauelemente zu beginnen, so ist das trotz des Tempos unserer Zeit ein nicht alltägliches Ereignis. Im kleinen Erzgebirgssort Gornsdorf vollzog sich dieser Vorgang gegen Ende des Jahres 1956. Durch die auf allen Gebieten rasch fortschreitende Automatisierung waren in der örtlichen Strumpfindustrie zu einer Zeit Produktionsstätten frei geworden, in der die junge elektronische Industrie der DDR stürmisch zu wachsen begann. Angesichts dieser Situation bedurfte es bei den örtlichen und zentralen Partei- und Staatsorganen keiner langen Überlegungen, um

einen Ministerratsbeschluss zur Gründung des VEB Elektrogerätekern Gornsdorf herbeizuführen. Dank vielfältiger sozialistischer Hilfe konnte schon nach wenigen Monaten die Produktion von Festdrahtwiderständen und Drahtdrehwiderständen aufgenommen werden. Bereits im ersten Jahr seines Bestehens stellte der Betrieb elektronische Bauelemente im Wert von fast 5 Millionen Mark zur Verfügung. Der erste Erfolg war erzielt, doch die Anforderungen wuchsen von Jahr zu Jahr. Durch schnellen Ausbau der Fachabteilungen und durch Inbetriebnahme neuer Fertigungsstätten sowie durch umfassende Qualifizierungsmaßnahmen aller Werk tätigen konnte das Produktionsprogramm bis zum heutigen Tage entsprechend den volkswirtschaftlichen Erfordernissen ständig erweitert und verbessert werden. Zu den Haupterzeugnissen des Be-

triebes zählen gedruckte Leiterplatten, Kombinationssteckverbindungen, Schalter, Sicherungsleisten, Klinken und Tastenstreifen, Drucktasten, Signaltrennstreifen und Kleinststeckverbindungen. Aus dem großen Gesamtprogramm dieser Betriebe zählen die indirekten Steckverbinder für gedruckte Leiterplatten 15-, 23-, 31polig aus dem VEB Elektrogerätekern Gornsdorf zu Spitzen erzeugnissen mit ausgezeichneten technischen Kenndaten. Diese Bauelemente gewährleisten eine hohe Zuverlässigkeit in bezug auf Kontaktgabe und geringen Kontaktwiderstand. Für besondere Beanspruchung werden die Kontakteile in vergoldeter Ausführung hergestellt. Durch Einsatz einer Polyesterpreßmasse für die Isolierteile wird die Baureihe höchsten klimatischen Ansprüchen gerecht. Fest definierte Maxima bzw. Minima garantie-

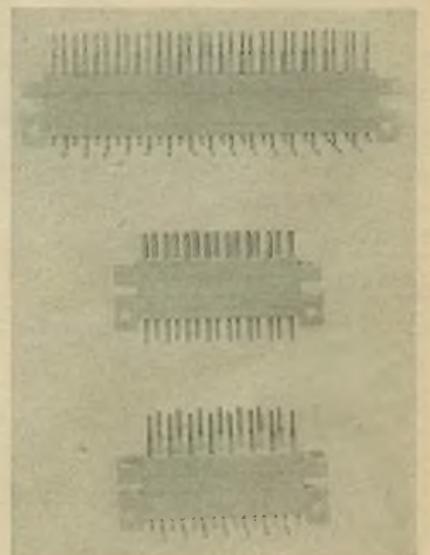
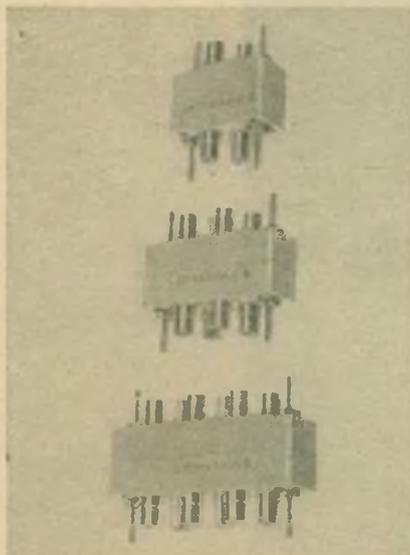
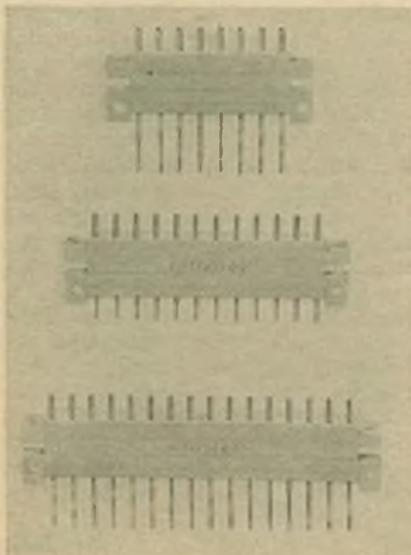
Der direkte Steckverbinder (72polig) für doppelt kaschierte und durchkontaktierte Leiterplatten mit Rastermaß 1,25 mm hat gute klimatische Eigenschaften und eine hohe Strombelastbarkeit von 1,5 A. Durch Kontaktveredelung mit PdAu ist der Übergangswiderstand besonders konstant. Die guten Isolationseigenschaften werden durch den Einsatz von Diallylphthalat gewährleistet. Durch sinnvolle Anordnung der Anschlußenden in zwei oder vier Reihen löst sich der Steckverbinder für konventionelle Verdrahtung, für Schweißanschluß in flexiblen Leiterplatten sowie für starre gedruckte Leiterplatten einsetzen. Ein unsymmetrisch angeordneter Steg gewährleistet die Unverwechselbarkeit. Dieser Steckverbinder zeichnet sich durch besonders kleine Abmessungen aus. Seine guten Eigenschaften unterstreicht vor allem der Nennstrom von 1,5 A bei einer Lebensdauer von 500 Steckungen. Das Erzeugnis ist ebenbürtig den Er-



zeugnissen des kapitalistischen Auslandes (Amphenol, Winchester UECL), siehe Bild oben. Die Fotos unten zeigen von links nach rechts: Indirekte Steckverbinder (2 kV – 3 A) 8-, 12- und

16polig; geschirmte Steckverbinder (1 kV – 3 A) 2-, 4- und 6polig; zweireihige Indirekte Steckverbinder 15- und 31polig

Fotos: RFT-Pressedienst



ren eine gleichbleibende Qualität. Leuchtdrucktasten aus dem gleichen Betrieb sind sowohl als Einzeltasten als auch zum Aufreihen von Tastenfeldern verwendbar. Anschlußseitig sind die Tasten für Leiterplattenanschluß sowie für Lötanschluß für Normalverdrahtung lieferbar. Durch die geringen Abmessungen (18 × 18) ist ein geringer Raumbedarf erforderlich. Für die verschiedenen Anwendungszwecke können die Tasten sowohl mit quadratischer, runder als auch mit rechteckiger Knopfform in den Farben Rot, Grün, Blau, Gelb sowie farblos versehen werden. Die Bestückung sieht 1 bis 4 Umschalter mit verschiedenen Kontaktmaterialien vor (Ag, AgPd und

AuNi). Die Taste ist für max. 500 V Prüfspannung und eine Schaltleistung von 30 W/35 VA einsetzbar. Die garantierte Lebensdauer beträgt 10⁶ Schaltungen. Die Belegschaft des Betriebes ist auf ihre bisher erreichten Erfolge berechtigt stolz. Darüber hinaus wissen die Mitarbeiter der gesamten Erzeugnisgruppe Kontaktbauelemente, welche große Verantwortung sie ihren in- und ausländischen Kunden gegenüber tragen. Sie sind bemüht, das in sie gesetzte Vertrauen durch Entwicklung, Fertigung und Lieferung von Erzeugnissen mit allseitig hervorragenden Eigenschaften und Werten zu rechtfertigen.

Lichtstromes nur kleine Abmessungen. Durch die hohe Farbtemperatur sind sie geeignet für Schwarzweißfilm und für Kunstlichtfarbfilm. Siehe Bild -1-, 225 V, 1000 W, 33 000 lm, 15 mm Ø, 127,1 mm lang. Siehe Bild -2-, 225 V, 650/1000 W, 20 000/33 000 lm, 15 mm Ø, 65/70 mm lang. NARVA-Halogenlampen für Dia- und Schmalfilmprojektion sind Niedervoltlampen mit kleinstmöglichen Leucht-körperabmessungen. Gegenüber herkömmlichen Glühlampen haben sie eine höhere Leuchtdichte bei doppelter Lebensdauer. Sie sind unempfindlich gegen Erschütterung und geben infolge ihres höheren Nutzlichtstromes und ihrer hohen Farbtemperatur besonders Farbdias und -filme hervorragend wieder.

Siehe Bild -3-, 12 V, 50/100 W, 1400/2900 lm, 12 mm Ø, 44 mm lang; 24 V, 150/250 W, 4700/8500 lm, 15 mm Ø, 50/55 mm lang.

Mit den NARVA-Halogenlampen für Kraftfahrzeugscheinwerfer erreicht man eine ausgezeichnete Ausleuchtung der Fahrbahn. Bei einer höheren Lebensdauer senden sie gegenüber den herkömmlichen Glühlampen für Kraftfahrzeugscheinwerfer einen höheren Lichtstrom aus. Die Verwendung in Nebelscheinwerfern gestattet eine intensive Ausleuchtung des Vorfeldes und des Fahrbahnrandes. Auch für Sonderzwecke, z. B. in transportablen Scheinwerfern für Arbeitsstellenbeleuchtung (Batterie- oder Netzanschluß über Trafo), sind sie vorteilhaft anwendbar. Diese Lampen dürfen nur in dafür konstruierte Scheinwerfer eingesetzt werden.

Siehe Bild -4-, 6/12/24 V, 55/55/70 W, 11,5 mm Ø, 42 mm lang.

Der im FUNKAMATEUR, Heft 11/1970, angeführte Fernlicht-Scheinwerfer (Weitstrahler) ist für den öffentlichen Straßenverkehr in der DDR nicht zugelassen.

Halogen-Lampen von NARVA

Über Halogen-Lampen für Kraftfahrzeugscheinwerfer berichteten wir bereits in unserer Zeitschrift (FUNKAMATEUR, Heft 11/1970, Seite 541). Wie uns vom Hersteller, VEB Kombinat NARVA, Glühlampenwerk Plauen, mitgeteilt wurde, zeigt das von uns veröffentlichte Foto nicht den Lampentyp H3 für Kraftfahrzeugscheinwerfer, sondern den Typ für Dia- und Schmalfilmprojektion. Im untenstehenden Bild zeigen wir die wichtigsten Halogen-Lampen aus der NARVA-Produktion.

NARVA-Halogenlampen sind moderne Lichtquellen mit besonders vorteilhaften Eigenschaften durch Ausnutzung des Halogen-Wolfram-Kreisprozesses, bei dem sich verdampfendes Wolfram mit dem Halogen verbindet und sich diese Verbindung am Leuchtkörper wieder in Wolfram und das Halogen aufspaltet. Die wesentlichen Vorteile sind:

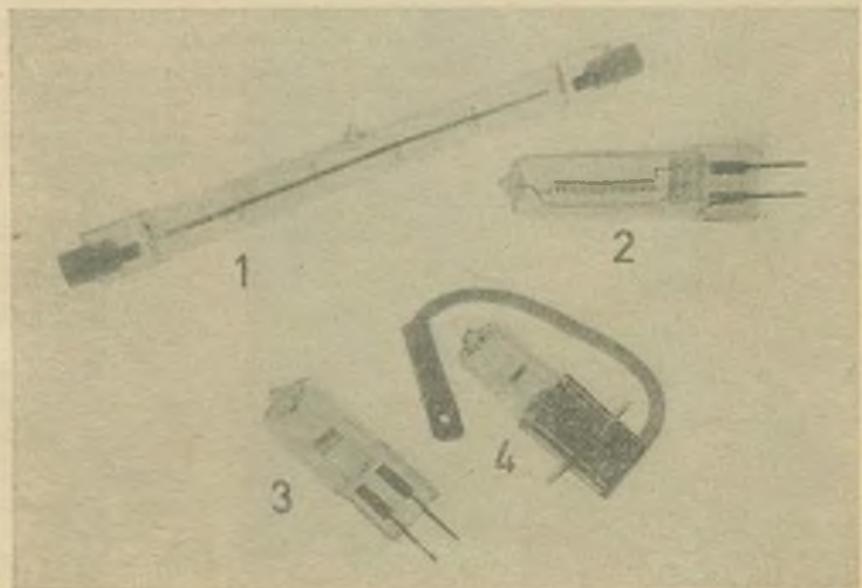
- Sehr kleine Abmessungen, die den Bau kleinerer und leichter Geräte ermöglichen.
 - Höherer Lichtstrom bei gleicher Lebensdauer oder längere Lebensdauer bei gleichem Lichtstrom.
 - Brillanteres Licht durch hohe Farbtemperatur.
 - Während der Lebensdauer Lichtstrom- und Farbtemperaturkonstanz.
 - Keine Kolbenschwärzung.
 - Erhöhung der Leuchtdichte durch kleine Leuchtkörperabmessung.
- Für Halogenlampen müssen nachstehende Einsatzbedingungen beachtet werden:
- Einhalten der vorgeschriebenen Brennstellung.
 - Nur zulässige Fassungen verwenden.
 - Beachten der Funktionstemperaturen am Kolben 250 °C min., an der Quetschung 350 °C max., an den Stiften oder am Sockel 180 °C max.
 - Keine Berührung des Kolbens mit der bloßen Hand.

Für Halogenlampen besteht eine Abhängigkeit zwischen Spannung, Lichtstrom und Lebensdauer. Schon eine geringe Unterschreitung der Nennspannung bewirkt ein starkes Absinken des Lichtstromes, während Überspannung zu einer erheblichen Verkürzung der Lebensdauer führt.

Richtige Betriebsspannung	100 %
Lebensdauer	100 %
Lichtstrom	100 %
Betriebsspannung	95 %
Lebensdauer	etwa 200 %
Lichtstrom	etwa 80 %
Betriebsspannung	105 %
Lebensdauer	etwa 50 %
Lichtstrom	etwa 120 %

Spannungsunterschreitung ist im Interesse der Aufrechterhaltung des Halogen-Wolfram-Kreisprozesses und der Funktionssicherheit der Halogenlampe zu vermeiden.

Die NARVA-Halogenlampen für Foto- und Schmalfilmaufnahmebeleuchtung haben trotz ihrer großen Leistungsaufnahme und ihres hohen



SKIZZEN AUS DER GESCHICHTE
DES MILITARISCHEN NACHRICHTEN-
WESENS
VERFASST VON W. KOPENHAGEN



DIE UNSICHTBARE FRONT

Es ist der 21. November 1970, irgendwo auf einem funktechnischen Posten der DRV. Scheinbar eintönig verläuft der Dienst in der Funkmeßstation. Der Funkorter Lüöng verfolgt aufmerksam den kreisenden Elektronenstrahl auf dem hell schimmernden Bildschirm. Die Atmosphäre ist einschläfernd, denn sanft brummen die Ventilatoren, eine angenehme Wärme herrscht im Raum, und vom Stationsleiter, Oberleutnant Toan, ist auch nur ab und zu ein Räuspern zu hören.

Lüöng zwingt sich zur Konzentration. Seine Blicke gleiten über den Bildschirm, wachsam achtet er darauf, daß ihm kein noch so winziges Pünktchen entgeht. Aus Erfahrung weiß er, mit welchen Tricks die „Raben“ und „blauen Fliegen“, wie sie die amerikanischen Luftpiraten nennen, das Luftverteidigungssystem der DRV zu überwinden versuchen.

Der Funkorter erinnert sich: Als die Amerikaner im Jahre 1964 mit den Luftangriffen auf sein Land begannen, gab es noch keine Funkmeßgeräte, radargesteuerte Flak-Geschütze großen Kalibers, Bodenfunkstellen zur Leitung der Abfangjäger oder gar Abfangjagdflugzeuge mit Funkmeßvisieren. Mit

wenigen kleinkalibrigen Flak-Geschützen und Handfeuerwaffen hatten sie sich der Luftgangster erwehrt und erste Erfolge verbucht. Bald jedoch war Hilfe aus der Sowjetunion gekommen. Die neuen Fliegerabwehrkanonen, Fla-Raketen und Migs, ab 1965 im sich schnell entwickelnden Luftverteidigungssystem mit Radarstationen und Leitstellen eingesetzt, räumten unter den Todesvögeln auf. Für die vietnamesischen Genossen hatte das bedeutet, zu lernen, zu trainieren und wieder zu lernen zwischen Napalmbränden, Splitter- und Kugelbomben. Lüöng war es nicht leicht gefallen, sein Reisfeld mit dem Bildschirm zu vertauschen. Es war ihm nicht von heute auf morgen gelungen, auf dem Bildschirm Festziele sowie gegnerische und eigene Flugzeuge auseinanderzuhalten und in schneller Folge die Werte über Seitenwinkel, Entfernung und Höhe der Ziele mit Zielnummer und Zeit an die Leitstelle zu übermitteln. Wie viele Stunden hatte er sich im Feuerhagel und in Gefechtsphasen abgequält, bis es klappte. Heute ist er ein alter Hase. Oft schon hatte er die auch nach dem 1. November 1968 fast täglich einfliegenden Luftspione, Jagdbomber oder

Bomber der Amerikaner auf seinem Bildschirm früher als andere entdeckt und mit dazu beigetragen, daß dem Aggressor ein Ende bereitet wurde. Der Funkorter Lüöng hatte gelernt, aus passiven und aktiven Störungen der Funkmeßstation wirkliche Ziele „auszusortieren“, mehrmals war es ihm gelungen, den Abschluß der Antifunkmeßgeräte „Shrike“¹ oder von Köderraketen festzustellen und blitzschnell zu reagieren, so daß die Antennenanlage seiner Funkmeßstation erhalten blieb. Er kannte viele Tricks und Schliche... Gerade war er dabei, noch weiter in seinen Erinnerungen zu kramen, als ihn ein am Rande des Bildschirms auftauchender Punkt aufschreckte. Kennung abfragen, die ausbleibende Antwort „eigenes Flugzeug“ registrieren und das vereinbarte Signal an die Leitstelle absetzen, war fast nur eine Handlung, da brauchte Lüöng keinen Augenblick zur Überlegung. Auch der Sta-

¹ Die Luft-Boden-Rakete „Shrike“ wurde zum Ausschalten von Funkmeßstationen entwickelt. Sie reagiert auf die Impulsausstrahlung im cm-Bereich. Nach dem Start vom Flugzeug fliegt die Rakete die Antennenanlage der Funkmeßstation selbstlenkend an. Wird der Start rechtzeitig bemerkt und die Station abgeschaltet, stürzt die steuerlose Rakete ab.

Aufklärungsflugzeug RB-66 der US-Air Force



Typ	Trägerflugzeug	Bemerkung
AN-ALQ-31	A-1, A-4, EA-6A	Rauschstöngerät
AN-ALQ-49	A-3, A-4, RA-5C, A-6A, RF-101	Imitationsstöngerät
AN-ALQ-51	A-3, A-4, A-6A, A-6B, RA-5C, RF-101	Stöngerät gegen Raketenleitstationen (Gerätesatz); arbeitet im Band 1550...5200 MHz
AN-ALQ-53	EA-6A	Funkmeß-Scheinzielender (Gerätesatz)
AN-ALQ-54		Außenbehälter für Aktivstörung
AN-ALQ-55	A-3D	Rauschstöngerät
AN-ALQ-67	RC-135A	Breitbandstöngerät
AN-ALQ-70	RC-135A	Imitationsstöngerät
AN-ALQ-71	B-57, RB-66, F-101, F-105D	Stöngerätesätze mit unterschiedlicher Betriebsart, vor allem Rauschstörung, werden meist mit dem Stöngerät QRC-160 (1550...8500 MHz) zusammen eingesetzt
AN-ALQ-75	F-4, B-52	Stöngerät in Außenbehälter
AN-ALQ-78	A-4, EA-6A, P3C	Rauschstöngerät in Außenbehälter
AN-ALQ-77	B-52, F-4	Stöngerät in Außenbehälter
AN-ALQ-78	Marineflugzeuge	Stöngerät
AN-ALQ-80	OV-1, C-7	Rauschstöngerät
AN-ALQ-81	Marineflugzeuge	Imitationsstöngerät
AN-ALQ-90	Heeresflugzeuge (01, 02)	Stöngerät
AN-ALQ-100	A-4, A-6, A-6A, Marineflugzeuge	Ersatzgerätesätze für die Stöngeräte AN-ALQ-49 und AN-ALQ-51, erzeugen mehrfrequente Imitationsstörungen gleichzeitig
QRC-160-1	B-52	Stöngerät in Außenbehälter unter Tragflügel, oft in Vietnam eingesetzt
QRC-160-2		Stöngerät in Außenbehälter unter Tragflügel, oft in Vietnam eingesetzt
QRC-160-8		Neuer Typ eines Stöngeräts für gleichzeitige mehrfrequente Störungen
QRC-321	F-105	Stöngerät
QRC-328-1	B-52	Stöngerät
	(-2)	
QRC-335	F-4	Stöngerät, Entwicklung der Firma Westinghouse

lionsleiter hatte auf seinem Bildschirm den jetzt aus mehreren Richtungen anfliegenden Gegner – es waren sehr viele Flugzeuge, die sich den Grenzen der DRV näherten – erkannt. Dank der Wachsamkeit dieser und anderer Besatzungen von Funkmeßstationen sowie der optischen Luftraumbeobachter konnten die amerikanischen Aggressoren den Vorteil der Überraschung jedoch nicht ausnutzen.

Insgesamt waren es nach amtlichen Meldungen des DRV-Außenministeriums 200 Flugzeuge, die am 21. und 22. November 1970 über 80 Ortschaften in den Hanoier Randgebieten sowie in sieben Provinzen angriffen. In der Meldung heißt es dazu: „Allein in den beiden Provinzen Quang Binh und Ha Tinh wurden mehr als 60 zivile Ziele mit annähernd 800 Sprengbomben und Zehntausenden Kugelnbomben angegriffen, wobei es unter der Zivilbevölkerung 72 Tote und Verwundete gab.“²

Dieses abscheuliche Verbrechen ist bis zu dieser Zeit vorläufig der Höhepunkt in der Kette der amerikanischen Verstöße gegen das Völkerrecht durch die ständigen Einflüge in den DRV-Luftraum.

Eigenen Angaben zufolge verloren die Amerikaner seit dem 1. 11. 1968 – der damalige US-Präsident versprach, mit den Bombenangriffen aufzuhören – 11 bewaffnete Luftspione, nach DRV-Unterlagen waren es bis zum Ende des August 1970 jedoch 95 Flugzeuge.³

Davon waren viele als Luftspione mit optischen und elektronischen Aufklärungsmitteln sowie mit Apparaturen zur Funk- und Funkmeßstörung ausgestattet. Sie sollten die Wirksamkeit der DRV-Luftverteidigung herabsetzen. Der folgende Beitrag, dem weitere über den Einsatz von Funk- und Funkmeßmitteln im schmutzigen Vietnamkrieg folgen werden, beschäftigt sich ausführlicher mit diesem Problem.

Elektronische Störungen in Vietnam

In unserer bisherigen Serie haben wir bereits wiederholt nachgewiesen, daß das Pentagon im Dienste des US-Monopolkapitals der elektronischen Kriegführung schon immer große Aufmerksamkeit widmete. In den letzten Jahren wurden dafür weitere Riesensummen bereitgestellt. Dazu plauderte die „Flugrevue Flugwelt international“ in der Nummer 4/70 folgendes aus: „Die elektronische Kriegführung nimmt derart rapide zu, daß die von ihr verursachten Kosten nicht mehr geheimgehalten werden können. Früher war es üblich, die dafür aufgewendeten Beträge unter anderen Bezeichnungen in den Budgets der Air Force, der Navy und der Army untertauchen zu lassen. Bisher wurden für elektronische

Kampfmittel 2 Milliarden Dollar ausgegeben, aber die Kosten könnten in den nächsten 10 Jahren auf 20 Milliarden hinaufschnellen.“

Die Zeitschrift äußerte sich auch zu den Systemen, für die in den USA diese Summen ausgegeben werden bzw. wurden. In der gleichen Nummer heißt es nämlich:

„Systeme zur Zielerfassung, Nachtbeobachtung und Datenverarbeitung werden zur Zeit in den Streitkräften verwendet oder stehen in der Entwicklung. Für das Fiskaljahr 1970 wurden 78,5 Mill. Dollar für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten in der elektronischen Kriegführung bewilligt. 214 Mill. Dollar flossen in die Beschaffung von entsprechenden Systemen.“ Blicke der Vollständigkeit halber hinzuzufügen, daß ein großer Teil dieser Geräte in Vietnam „erprobt“ wurde und eingesetzt wird.

Die „elektronische Kriegführung“ ist nach Ansicht der Pentagon-Strategen ein wichtiges Mittel im modernen Krieg. Unter diesem Begriff verstehen insbesondere die US-Luftwaffenmilitärs

- die funkelektronische Gegenwirkung;
- den Schutz der eigenen Mittel vor der funkelektronischen Gegenwirkung;
- die Aufklärung der funkelektronischen Mittel des Gegners;
- die Einsatztaktik der Mittel des Gegners;
- die Einsatztaktik der Mittel des elektronischen Krieges;
- die Erprobung funkelektronischer Mittel.

Mit Zunahme der DRV-Luftverteidigung stiegen die Verluste unter den anfliegenden Luftpiraten. Dieser Entwicklung versuchte die US-Luftwaffenführung dadurch entgegenzuwirken, daß sie neue Angriffsformationen und -taktiken ausarbeitete sowie ältere Typen von Jagdbombern nachträglich mit Anlagen ausüstete, um Funkmeßstationen, Raketenleitstationen oder Funkgeräte aufzuklären und zu stören. Darüber hinaus entwickelte sie aber auch spezielle Flugzeuge zur elektronischen Kriegführung oder ließ dafür Transport- und Marineflugzeuge umbauen. Die Maßnahmen gegen elektronische Einrichtungen der DRV (Funkmeßgeräte der Luftraumbeobachtung oder Feuerleitung von Flak-Geschützen und Raketen sowie zur Jägerleitung, bordeigene Funkmeßgeräte der Abfangjagdflugzeuge, aber auch Funkgeräte) lassen sich in aktive und passive – wie überhaupt im „elektronischen Krieg“ – unterteilen.

Unter der Bezeichnung QRC (Quick Response Contract) startete die US-Luftwaffe ein Sonderprogramm, um vor allem aktive Störmittel (es gibt heute über 100 amerikanische) entwickeln zu lassen. Dadurch sollten in kürzester Frist Mittel zur elektronischen Krieg-



Ziel der amerikanischen Störflugzeuge, eine Raketenleitstation im Raum von Hanoi.

führung gegen die DRV erprobt, hergestellt und in der Truppe eingeführt werden. Unter aktiven Störmitteln verstehen wir solche, die die Stationen des Gegners durch das Abstrahlen elektromagnetischer Energie stören. Es gibt Geräte, die nur zur Störung einer ganz bestimmten Funk- oder Funkmeßstation entwickelt wurden, andere können in einem größeren Bereich stören, Scheinziele imitieren oder Rauschstörungen erzeugen. Aktive Störgeräte sind wirksamer als passive, auf die noch eingegangen wird.

Es gibt Flugzeuge, die mit der elektronischen Störausrüstung nur sich selbst, und andere, die die ganze Gruppe schützen sollen. Die an Bord (im Innern oder in Außenlasten) befindlichen Apparaturen sollen gewährleisten, daß der Flugzeugführer oder die Besatzung gewarnt wird, wenn die Maschine von den elektromagnetischen Wellen einer Radarstation getroffen wird, um rechtzeitig die Störmittel im entsprechenden Bereich einschalten zu können. Da heute in einem Flugzeug, beispielsweise in einem Jagdbomber, nicht alle notwendigen Warn- und Störgeräte mitgeführt werden können, setzen und setzen die Amerikaner spezielle Störträger zur Deckung der anfliegenden Luftpiraten ein.

Amerikanische Spezialisten versprechen sich davon große Erfolge und unternahmen alles, um dieses Programm trotz hoher Kosten durchzudrücken. Wie aus Presseberichten hervorgeht, wurden die Schwächen dieser Flugzeuge jedoch durch die DRV-Luftabwehr erkannt und ausgenutzt – davon zeugt

(Fortsetzung Seite 65)

² siehe ND vom 30. 11. 1970, Seite 9

³ Hagen, K. H., Vietnam im Herbst 1970, ND vom 29. 11. 1970, Seite 5

⁴ nach PVO a lectivo 1/70

DM 3 TEA mit Kurs auf Kuba

Seit Anfang 1970 habe ich mein QRL auf das MS „J. G. Fichte“, ein Fracht- und Lehrschiff der Deutschen Seereederei, verlegt. Das bedeutet zwar, daß während der Seereisen meine aktive Amateurfunk-tätigkeit ruht, andererseits habe ich in den Monaten meiner Fahrzeit doch schon einige Länder kennengelernt, die für den Funkamateurliebhaber interessant sind. Holland, Belgien, UdSSR (UA 1 Leningrad), Azoreninsel San Miguel (CT 2) und Kuba. Die beiden zuletzt genannten Länder, besonders aber Kuba, sind für uns DM-Amateure wohl am interessantesten. Beides sind relativ selten vertretene DX-Länder, und Kuba verdient unsere Aufmerksamkeit durch den revolutionären Kampf seines Volkes.

Auf den Azoren war es mir möglich, das QTH von CT 2 AK ausfindig zu machen. Leider war die Zeit zu kurz, um den OM selbst kennenzulernen. Das QTH war schon vom Hafen aus an dem 3-Band-Beam zu erkennen. Außerdem besitzt CT 2 AK noch einen 3-Band-Dipol. Die Hafenstadt Ponta Delgada selbst liegt an der Südspitze der landschaftlich sehr reizvollen Insel San Miguel. Sie hat etwa 171 000 Einwohner. Industrie ist kaum vorhanden, dafür werden Südfrüchte und andere Naturprodukte erzeugt. Schon hierin zeigt sich, daß die Azoren kein selbständiger Staat, sondern eine Provinz von Portugal sind, deren Wirtschaft eng mit dem Mutterland verbunden ist.

Da diese Inseln einige Tagereisen von den Kontinenten entfernt liegen, löst das QRM durch europäische Stationen auf den Kurzwellenbändern schon merklich nach. Auf 80 m und 40 m wären hier für den DX'er sicher recht günstige Möglichkeiten, zumal auch das kommerzielle QRM schwach ist. Auch das 20-m-Band ist längst nicht mehr so stark belegt.

Das eigentliche Reiseziel von MS „J. G. Fichte“ sind die kubanischen Häfen. So lernte ich Havanna und Santiago de Cuba recht gut kennen. Santiago liegt an einer von hohen Bergen umgebenen und landschaftlich sehr schönen Bucht. Im Sommer steigt die Temperatur auf ungefähr 35 °C im Schatten und die Luftfeuchtigkeit auf nahezu 90 % an. Die Stadt wird von einer spanischen Kathedrale überragt. Am Rand der Bucht entstehen neue Industriewerke sowie ein Neubauviertel für die Bevölkerung, wobei sowohl bei Wohn- als auch Industriebauten die einfallsreiche Architektur auffällt.

Wer sich mit Kubas jüngster Geschichte beschäftigt hat, weiß, daß in Santiago die erste revolutionäre Aktion Fidel Castros und seiner Mitkämpfer stattfand: Der Sturm auf die Moncada-Kaserne, der 1953 noch scheiterte.

Für uns Seeleute war der Ende Juli in Santiago stattfindende Karneval natürlich ein Erlebnis. Er dauert einige Wochen und war im vorigen Jahr eng verknüpft mit dem offiziellen Abschluß der bisher ertragreichsten kubanischen Zuckerrohrernte.

Die zweite Hafenstadt, die wir in Kuba anliefen, ist die Hauptstadt der Zuckerinsel, Havanna. Schon bei der Einfahrt in den Hafen ist man beeindruckt von der Schönheit dieser Stadt. Gegenüber dem ehrwürdigen Castell Morro stehen die weißen Hochhäuser des Stadtteils Vedado, wo sich große Hotels und Vergnügungstätten befinden. Der Hafen selbst ist umgeben von einem Gewirr enger grauer Gassen und Straßen, dem früher jedem Seemann bekannten Hafenviertel von Havanna. Das revolutionäre Kuba hat sich das Ziel gestellt, auch hier eines Tages moderne Wohnhäuser zu errichten.

Die Straßen Havannas sind angefüllt mit den verschiedensten Kraftfahrzeugen. Neben zahlreichen Bussen und LKW,



Das Capitolio in Havanna
Foto: Verfasser

alten amerikanischen Autos, neuen Autos aller Typen, vor allem aus den sozialistischen Ländern, sieht man MZ-Motorräder, „Troll“ und „Berlin“. Neben den modernen Hochhäusern stehen alte Kathedralen und ehemalige Regierungsgebäude, die sich durch ihren Prunk von der Umgebung abheben. Das Randgebiet von Havanna ist ein riesiger botanischer Garten, unterbrochen von Weide- und Landwirtschaftsgebieten. Man nennt diese Landschaft auch den „grünen Gürtel“ der Hauptstadt. Die Reise des Ausländers geht dann meistens zu einem Badestrand, nach Megano, Santa Maria u. a.

Es ist natürlich nicht leicht, in einigen Wochen ein umfassendes Bild von der politischen und ökonomischen Lage eines Landes zu erhalten, aber schon in den kubanischen Häfen sieht man, wie die sozialistischen Länder mit Kuba in hohem Maße ökonomische Beziehungen haben. Auch die Ladung unseres Schiffes war ein Teil des Handels DDR-Kuba. Die Kubaner sind sehr gastfreundlich, und wir Seeleute aus „Alemana Democratica“ wurden überall freundlich aufgenommen.

Noch ein Wort zu meiner Amateurfunk-tätigkeit während dieser Reisen. Da ich an Bord die Möglichkeit hatte, führte ich während der Reisen Amateurfunkbeobachtungen durch, die in diesem Jahr von unserem Zentralen Radioklub in Zusammenarbeit mit der Deutschen Post gestartet wurden (siehe entsprechende Veröffentlichungen im FUNKAMATEUR). Da außer mir noch die OM Bernd, DM 3 VSB, Jürgen, DM 4 LA und Wilfried, DM 3740/M an Bord waren, teilten wir die Bänder auf, und ich beobachtete das 10-m-Band. Dieses Band erwies sich als sehr interessant. In seinen Öffnungszeiten waren im karibischen Raum nord- und südamerikanische, europäische und afrikanische Stationen mit sehr guten Signalen zu empfangen. Dieses Band ist in den Tropen kaum von atmosphärischen Störungen betroffen, die nach tieferen Frequenzen hin dann stark zunehmen. Wer, besonders in den Jahren aktiver Sonnenflecken-tätigkeit, in tropischen Ländern arbeiten will, sollte dies beachten.

Meine Tätigkeit an Bord von MS „J. G. Fichte“ erstreckte sich auf den Bereich der Ingenieur-Hochschule für Seefahrt Wustrow. Auf dem Schiff befinden sich neben der Stammbesatzung ungefähr 150 Matrosenlehrlinge der Deutschen Seereederei und etwa 50 Studenten der Ingenieur-Hochschule. Auf dieser Reise kommt ein großer Teil der Studenten der Fachrichtung Seefunk zum ersten Mal mit seinem späteren Tätigkeitsbereich, dem seefahrenden Schiff, in engeren Kontakt. Da unsere Schifffahrt ständig vergrößert und ausgebaut wird, machen sich immer modernere Lehrmethoden notwendig, und der Bedarf an gut ausgebildeten Fachkräften steigt ständig. So sollte sich auch mancher junge Amateurfunker überlegen, ob er Interesse für den Beruf des Ingenieurs für Seefunk hat.

Ing. K. Hatzius, DM 3 TEA

Woche der Waffenbrüderschaft

Der Februar bringt für unsere Sektionen, Grundorganisationen und Ausbildungseinheiten einen weiteren Höhepunkt: die Woche der Waffenbrüderschaft vom 23. Februar, dem Tag der Sowjetarmee, bis zum 1. März, dem Tag der Nationalen Volksarmee.

In dieser Woche bekunden wir unsere Verbundenheit mit den Angehörigen der Nationalen Volksarmee, der Sowjetarmee und der anderen sozialistischen Bruderarmeen, die beim Manöver „Waffenbrüderschaft“ im Herbst vergangenen Jahres ihre Stärke und Geschlossenheit eindrucksvoll unterstrichen haben. Am 28. Februar beenden wir auch die 1. Etappe des sozialistischen Wettbewerbes zu Ehren des 25. Jahrestages der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands.



Auf Freundschaftstreffen, bei Kulturveranstaltungen und Wettkämpfen werden wir den Soldaten der Nationalen Volksarmee und der Gruppe der sowjetischen Streitkräfte in Deutschland über unsere Ausbildungsergebnisse berich-

ten. Wir danken ihnen damit für die Sicherung unseres sozialistischen Aufbaus und versprechen ihnen, alles in unseren Kräften Stehende für die Stärkung der Verteidigungskraft der DDR zu tun.

Aktuelle Information

Laser in der Fernmeldetechnik

Laserstrahlen können in klarer und nebelarmer Luft des Hochgebirges Funk- und Fernsprechverbindungen ergänzen und teilweise ersetzen. Zu dieser Schlussfolgerung gelangten Wissenschaftler der Kirgisischen Akademie der Wissenschaften, die entsprechende Experimente in einer Höhe von 2000 Metern über dem Moorespiegel durchführten. Die Forscher stellten dabei fest, daß mit Hilfe effektiver optischer Mittel Laserstrahlen auf eine Entfernung von 50 bis 70 Kilometern übertragen werden können. Bei der Kirgisischen Akademie der Wissenschaften wurde inzwischen ein Labor für Radiometeorologie und Verbreitung der Laserstrahlen unter Hochgebirgsbedingungen gebildet. Seine Mitarbeiter untersuchen vor allem die Besonderheiten der Durchdringungskraft des Laserbündels und die Spezifik der Apparaturen im Gebirge.

Erfolg polnischer Elektroiker

Im Laboratorium für Elektronik der Technischen Militärakademie Warschau wurden kürzlich ein kontinuierlich wirkender, elektronischer Schallquanten-Verstärker (Fonon) sowie ein Phasor für Oberflächenwellen (im Kadmiumsulfid-Kristall) konstruiert. Die Idee derartiger Systeme wurde in der Weltliteratur erstmalig in Polen angegeben. Gegenwärtig können der Verstärker sowie der Phasor praktisch benutzt werden, was den theoretischen Pionierarbeiten des Rektors der Akademie, Brigadegeneral Prof. Dr. Sylwester Kaliski, zu verdanken ist. Die von polnischen Wissenschaftlern entwickelten Systeme eröffnen vor dem jetzt neu entstehenden Bereich der Elektronik-Fononik weite Perspektiven zu deren praktischer Anwendung. Sie bieten geradezu phantastische Möglichkeiten zur Miniaturisierung zahlreicher elektronischer Schaltungen, weil die Fonowellen 100 000-mal kürzer sind als die ihnen entsprechenden elektromagnetischen Wellen.

Diese Systeme können also bei den Schaltungen verwendet werden, die zur Verzögerung elektrischer Signale dienen und u. a. in mathematischen Maschinen, Funkortungsanlagen u. a. m. angewandt werden. An Stelle eines kilometerlangen Kabels tritt ein kleiner Kristall, der keine schädliche Dämpfung der übertragenen Welle, sondern

deren Verstärkung bewirkt. Dem Fernsehen eröffnen sich Möglichkeiten, den Elektronenrohren-Verstärker durch einen Schallquanten-Verstärker zu ersetzen, der mit einem Kristall von 6 mm X 10 mm arbeitet.

Automatisierung von Fernsprechverbindungen

Warschau besitzt jetzt automatische Verbindungen mit 14 großen Städten in Polen und Hauptstädten dreier Nachbarländer: Prag, Berlin und Moskau. Es ist vorgesehen, in den Jahren 1971-1975 die Automatisierung von 34 Verbindungen zwischen den Wojewodschaftshauptstädten Polens und 6 internationale Verbindungen abzuschließen.

Polnische Fernsehfilme

In den Studios des Polnischen Fernsehens befinden sich gegenwärtig neue mehrteilige Fernsehfilme in Vorbereitung. Einer von diesen Filmen ist „Nach dem Gewitter kommt schönes Wetter“. Er schildert Konflikte und Schwierigkeiten, die sich bei der Entstehung der neuen Gesellschaft in den polnischen Nord- und Westgebieten zeigten. Ein weiterer durch das Fernsehen realisierter Film ist die „Geschichte der Familie Kowalski“, in deren Schicksal sich die letzten 40 Jahre Polens widerspiegeln. Andere Filme sind in Vorbereitung: „Die Abenteuer des Herrn Andrzej“ – ein historischer mehrteiliger Film, und der vierteilige Film nach dem Roman „Die Bauern“ von Wladyslaw Reymont. Auch laufen Arbeiten an den weiteren Teilen des in der DDR und vielen anderen Ländern bekannt gewordenen Filmes „Sekunden entscheiden“.

Neuer Autoempfänger

Die Radiotechnischen Werke M. Kasprzak in Warschau haben einen Luxus-Rundfunkempfänger Marke „Rajd“ auf den Markt gebracht. Er ist vor allem für den polnischen Personenkraftwagen Fiat 125p bestimmt, kann aber auch in anderen Fahrzeugen verwendet werden. Der Empfänger ist für Lang-, Mittel- sowie UK-Wellen eingerichtet und mit Anschlüssen für Plattenspieler, Tonbandempfänger und Zusatz-Lautsprecher ausgerüstet. Konstruktion und Leistung entsprechen in jeder Hinsicht dem höchsten europäischen Standard.

Der Radiohut

1949 brachte die amerikanische Radioindustrie eine ausgefallene Sensation auf den Markt, den „Radiohut“. Dieser letzte Schrei in „Gods own country“ war ein Hut mit eingebautem komplettem Radioempfänger und allem, was dazu gehört. Der Hut ist aus Plast hergestellt und hat die Form eines Tropenhelmes. Zwischen Hutkrone und Innenfutter ist ein Einkreisler-2-Röhren-Batterieempfänger eingebaut. Die beiden Röhren, ein Audion 1 S 5 und



eine Endpentode 3 V 4, die einen Kopfhörer speist, werden von einer 200 p schweren Batterie versorgt, die man in der Seitentasche tragen muß, um einen gleichbleibenden Empfang für 20 Stunden zu gewährleisten. Für den Empfang dient eine ringförmige Rahmenantenne, die senkrecht auf der oberen Hutrundung angebracht ist, während die beiden Röhren, durch kräftige Kunststoffkappen gegen Beschädigung geschützt, Hörnern ähneln, die seitlich nach vorn aus dem Hutkopf herausragen. Gleich vorn zwischen den beiden „Hörnern“ sitzt der Abstimmknopf. Der amerikanische Markt versprach sich davon ein Supergeschäft – im Jahre 1949. Damals war diese technische Kuriosität lächerlich. Heute könnte man sie als einen Vorläufer der Technik betrachten, die auf großen Baustellen, bei der Polizei und anderweitig verwendet wird.

Information: K. Bornschein
Quelle: „Electronic engineering“ 1949/VIII.

Die „Odra“ brachte uns ein Ständchen

Wo auch immer wir in der polnischen Hauptstadt waren, in Industriebetrieben, in der Akademie der Wissenschaften oder in der Redaktion der Zeitung „Zyci Warszawy“, überall sprach man von einer bemerkenswerten Erscheinung in Polen: von der Entwicklung der Industrie, besonders solcher moderner Zweige wie der Elektronik. Uns wurde begeistert vom Schaffen der jungen Generation polnischer Ingenieure und Wissenschaftler erzählt, die nach dem Krieg in Polen aufgewachsen ist, im Polen, das den Sozialismus aufbaut.

Einer dieser Ingenieure heißt Janusz Janowski. Wir trafen ihn in dem in Warschau beliebten dramatischen Theater „Współczesny“ in der Vorstellung „Maria Stuart“. Nach den treffenden und exakten Bemerkungen Janusz' über die Schauspieler und ihre Wiedergabe der Schillerschen Gestalten zu urteilen, kennt er sich gut in der Kunst aus. Janusz beendete vor zehn Jahren die Warschauer Universität und ist heute wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für mathematische Maschinen. Sein Arbeitsgebiet ist eng mit der Industrie verbunden, insbesondere mit dem Werk „ELWRO“ in Wrocław, das elektronische Rechenmaschinen herstellt. Janusz ist ein typischer Vertreter der jungen technischen Intelligenz von heute. Er beschränkt sich nicht auf seine beruflichen Interessen, sondern nimmt aktiv am vielseitigen geistigen Leben teil. Solchen Menschen wie ihm begegnet man in Polen oft.

Das Zusammentreffen mit Janusz Janowski regte uns auch dazu an, das Institut für mathematische Maschinen zu besuchen, seine Arbeit und die Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit dem Betrieb „ELWRO“ kennenzulernen. Die großen Industriegebäude liegen im Zentrum von Warschau, neben der berühmten „Polytechnika“, der Hochschule, die hervorragende technische und wissenschaftliche Kader ausbildet. Sie werden von bekannten polnischen Wissenschaftlern unterrichtet, zu denen Janusz Groszkowski, Professor der Polytechnischen Hochschule, gehört, dessen Arbeiten den Elektronikern der ganzen Welt bekannt sind. Die Hochschule „Polytechnika“ führt auch dem Institut für mathematische Maschinen hochqualifizierte Fachleute zu.

Wir gehen durch die Korridore und die Laboratorien des Instituts. Es ist zu spüren: Die Menschen arbeiten mit Begeisterung, da sie wissen, wie notwendig ihre Arbeit für die Republik ist. Die Volkswirtschaft benötigt immer mehr elektronische Rechenmaschinen, die in der Lage sind, schnell eine Ar-

beit zu verrichten, für die Tausende von Menschen ungeheuer viel Zeit benötigten würden. Ich habe die jüngste hier entwickelte Maschine, die „ZAM-41“ gesehen, deren Magnetspeicher eine enorme Menge an Informationen aufnehmen kann. Janusz Janowski und seine Kollegen sind mit Recht stolz auf sie.

Das Institut hat umfangreiche Pläne. Es beabsichtigt, in Slask und in anderen Gebieten Zweigstellen einzurichten und im Rahmen des RGW intensiver an der Entwicklung einer Gruppe von Rechenmaschinen mitzuarbeiten, die in den sozialistischen Ländern geschaffen werden.

„Wir müssen die Perspektive stärker berücksichtigen“, meinte W. Mardal, der stellvertretende Direktor des Instituts. „Die Industrie muß an der Einführung neuer Erzeugnisse stärker interessiert werden. Für uns ist es jetzt leichter, viele Probleme zu lösen, da wir zum gleichen Ministerium gehören wie der Betrieb „ELWRO“. Wir sind sehr an der Erweiterung der Forschungsarbeiten und am Ausbau der Verbindungen zu diesem Betrieb interessiert.“ Das Institut ist für die Konstruktion der elektronischen Rechenmaschinen, für ihren „Innenaufbau“, verantwortlich. Es verfügt über einen eigenen Versuchsbetrieb und stellt neue Muster her.

Wrocław ist ein großes Industriezentrum im Westen Polens. Der Betrieb am Ufer der Oder ist noch jung. Durch die Arbeit und den Elan seiner Mitarbeiter wurde er zum Leitbetrieb der elektronischen Industrie des Landes. Ingenieur Andrzej Teodorczuk zeigt uns das Werk und ist stolz auf die moderne Ausrüstung des Betriebes, auf die schönen, hellen Gebäude, in denen die Menschen in weißen Kitteln arbeiten und wo Blumen im Betriebsgelände zur Selbstverständlichkeit geworden sind.

Der Betrieb „ELWRO“ ist erst zehn Jahre alt. In den letzten Jahren ist er besonders rasch gewachsen und hat sich sehr verändert. Zunächst begann man mit der Produktion von Bauteilen für Rundfunk- und Fernsehgeräte sowie der ersten Rechenmaschine „Odra-1003“, die in einer Sekunde 500 Operationen ausführen konnte, heute verlassen elektronische Maschinen das Fließband, die wahre Wunder vollbringen. Nicht von ungefähr wird die heutige „Odra-1304“ auf dem Weltmarkt hoch geschätzt.

In der Halle, in der die Rahmen der Speichervorrichtung montiert werden, lernte ich den Meister Wladyslaw Mi-

kolajczak kennen. Von den Arbeitern in weißen Kitteln unterscheidet er sich durch die organefarbene Jacke, damit er von überallher im großen Saal zu sehen ist. Wladyslaw Mikołajczak kommt von der Fakultät für Elektronik der hiesigen polytechnischen Hochschule.

Hier werden die „Elektronengehirne“ gebaut. Die Arbeiterinnen schließen an die hauchdünnen Drähte geschickt die winzig kleinen Kerne – kleine Ringe aus einer besonderen Legierung – an. Nur unter dem Mikroskop kann man die goldgelben Zellen der künftigen Speichervorrichtung genau erkennen. Hier werden die Arbeiten verrichtet, die man der Maschine den Verstand beibringen nennt.

Im „ELWRO“-Werk herrscht eine ausgezeichnete Produktionskultur. Am Ende des Fließbands sahen wir eine fertige „Odra“. Elegante Form, geschmackvoll, kompakt, nicht zu groß, aber zuverlässig und dazu rentabel. Ingenieur Marian Sienkiewicz, der die Maschinen für den Export vorbereitet, sagte, die Kosten für eine Arbeitsstunde mit der „Odra“ lägen viel niedriger als bei den Maschinen einiger ausländischer Firmen. „Für wen ist diese Maschine bestimmt?“ fragte ich M. Sienkiewicz. „Für die Moskauer Universität. Wahrscheinlich werde ich selbst dorthin fahren, um sie aufzustellen“, meinte der junge Fachmann. Er ist übrigens auch Absolvent der polytechnischen Hochschule.

Zum Abschluß unseres Besuches hatte man eine Überraschung vorbereitet. Unsere neuen Bekannten gaben ein „Konzert“. Die elektronische Rechenmaschine „Odra“ sang, lustig mit den Lämpchen zwinkernd, die Lieder „Rjabinuschka“, „Abends an der Moskwa“ und einige andere beliebte Melodien.

Das, was wir in diesen wenigen Tagen in Warschau und Wrocław gesehen haben, zeugt von den großen Möglichkeiten dieses jüngsten und sich schnell entwickelnden Zweiges der polnischen Wissenschaft und Technik. Unsere Freunde schenken diesem Zweig große Aufmerksamkeit.

Die elektronische Industrie der Volksrepublik Polen verfügt gegenwärtig über mehr als 40 Betriebe, fünf Forschungsinstitute und zehn Konstruktionsbüros. Ihre Erzeugnisse werden in 30 Länder der Erde exportiert. Neben dem Maschinenbau, der Chemie, der Metallurgie und der Energetik prägt sie heute das industrielle Antlitz des Landes.

L. Toperkow
(nach „Iswestija“ und PdSU)

Voltmeter mit gedehnter Skala

In Voltmetern nutzt man nur den ersten, empfindlichsten Bereich vollständig aus. Alle Anfänge der folgenden Skalen werden von den vorherigen überdeckt. Sinnvollerweise würde man dies ausschließen und die ganze Länge der Skala ausnutzen.

Eine Lösung dieses Problems wurde von W. Prachow in „Radio“ 9/1962 beschrieben. In Bild 1 ist das Schema dieses Voltmeters mit drei Meßbereichen gezeigt. Der zweite und dritte Bereich sind infolge der Anwendung der Z-Dioden D2 und D3 gedehnt. Das Instrument wird durch die Z-Diode D1 geschützt. Falls I der Nennstrom des Instrumentes und U_1 der Endwert des ersten Meßbereiches ist, dann ist

$$R_1 + R_2 = \frac{U_1}{I}$$

R_2 kann so gewählt werden, daß der Spannungsabfall bei Vollausschlag an ihm gleich $0,9 U_x$ ist, wobei U_x die Durchbruchspannung der Diode D1 ist.

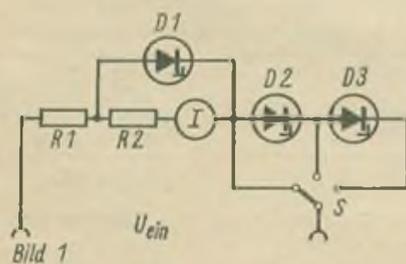
In diesem Fall beträgt die maximale Überlastung des Instrumentes 11%. Bei Überlastung kann durch R_1 dann der maximal für die Z-Diode zugelassene Strom fließen. R_1 muß folglich die entsprechende Belastbarkeit haben. (Anmerkung: Für D1 verwendet man am besten eine Leistungs-Z-Diode.)

Im ersten Meßbereich arbeitet das Voltmeter wie gewöhnlich. Nach Umschaltung in den zweiten Meßbereich wird das Voltmeter so lange nicht anzeigen, bis die Eingangsspannung die Durchbruchspannung der zweiten Z-Diode erreicht hat. Von da ab fließt durch das Instrument der Strom I_1 .

$$I_1 = \frac{U_{ein} - U_{x2}}{R_1 + R_2}$$

Falls der Skalenwert des ersten Bereiches gleich der Durchbruchspannung der Diode D2 ist, so schließen sich die Meßbereiche lückenlos aneinander an.

Bild 1: Voltmeter mit gedehnten Meßbereichen (R_2 ist die Summe von Innenwiderstand des Instrumentes und Vorwiderstand)



Für den dritten Meßbereich gilt dieselbe Überlegung wieder. Allgemein gesagt kann die Zahl der Meßbereiche beliebig erhöht werden (entsprechende Z-Dioden vorausgesetzt).

Es muß bemerkt werden, daß der differentielle Widerstand der Z-Dioden bei kleinen Strömen viele Male größer ist als im normalen Betriebsfall. Daraus ergibt sich, daß der Anfang der Skala eine nichtlineare Charakteristik aufweist. Um diesen Mangel zu beheben, können vor die Anzeigeschaltung Katoden- bzw. Emitterverstärker geschaltet werden, denn damit ist es möglich, eine lineare Charakteristik zu erreichen. Für den Amateur lohnt sich dieser Aufwand jedoch kaum. Als andere Aufgabenstellung ergibt sich oft, eine nur relativ gering schwankende Spannung auf ihren genauen Sollwert zu kontrollieren (z. B. Lichtnetz, Röhrenheizspannungen). In solch einem Fall benötigt man ein Einbereichvoltmeter mit stark gedehnter Skala. In Bild 2 ist eine geeignete Schaltung gezeigt. Die Brücke wird von der zu messenden Spannung gespeist, und ein Instrument im Diagonalzweig zeigt die Spannung an.

Bezeichnet man mit U_x die Durchbruchspannung der Z-Diode und hält sie für völlig konstant (Näherung), so gilt, falls das Instrument keinen Stromfluß anzeigt

$$U_x = \frac{U (R_3 + 0,5 R_2)}{R_1 + R_2 + R_3}$$

Bei Veränderung der Eingangsspannung um $\pm \Delta U$ wird der Strom durch das Instrument

$$\pm I = \frac{\pm \Delta U}{R_4 + (R_1 + 0,5 R_2) \left(1 + \frac{R_3}{R_3 + 0,5 R_2} \right)}$$

Hier ist R_4 wieder der Innenwiderstand des Instrumentes zuzüglich des Vorwiderstandes.

Eine genaue Berechnung einer Schaltung wird hier nicht angegeben, sie ist im FUNKAMATEUR 3/1968, S. 118/119 von Dipl.-Phys. H.-J. Fischer angegeben worden.

Die angegebenen Formeln sollen nur dazu dienen, daß jeder Interessierte in der Lage ist, sich selbst eine derartige Brückenschaltung zu berechnen. Es ist noch darauf zu achten, daß die Reihenschaltung von R_1 , R_2 und R_3 nicht zu hochohmig gegen den Zweig mit der Z-Diode wird. Diese Schaltung ist auch nur bedingt zur Kontrolle von Anoden-

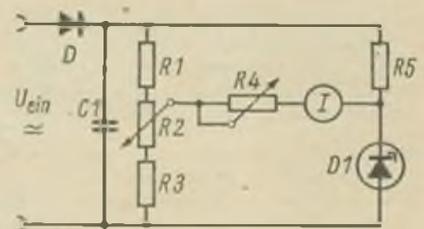


Bild 2

Bild 2: Schema eines Einbereich-Voltmeters mit stark gedehntem Meßbereich (D und C1 dienen der Gleichrichtung)

spannungen geeignet, da der Eigenstromverbrauch bei mehreren Milliampere liegt (≤ 10 mA).

Der vorliegende Artikel sollte keine Bauanleitung sein, sondern dem interessierten Amateur nur Hinweise geben. Für weitere Fragen im Punkte Meßtechnik kann ich das Buch, woraus diese Übersetzung stammt, nur empfehlen. Es ist zum Preis von 2,85 M in der Buchhandlung „Das sowjetische Buch“ in Leipzig zu bekommen.

Von M. Kratsch übersetzt und gekürzt aus J. I. Gribanow „Isma renija i pribori w padioljubitel'skoi praktike“, Moskau 1969

Berichtigungen

Heft 11/1970, S. 540

Ein transistorisierter Viellachsmesser

Es ist aus dem ersten Satz des zweiten Absatzes des Abschnittes 3.2. der Teil „der die Umschaltung von Gleich- auf Wechselspannung ermöglicht“ zu streichen.

Heft 1/1971, S. 25

Vielseitig einsetzbarer Schwellwertschalter mit 2×50 W Schalleistung

Zu Bild 1 ist nachzutragen: Wenn T1 npn - R10 zwischen B und C, A und D überbrücken; wenn T1 pnp - R10 zwischen A und D, B und C überbrücken, dazu C1 und D2 umpolen. Wird D2 nicht vorgesehen, R10 durch Brücke ersetzen!

(Schluß von Seite 61)

insbesondere auch der Abschluß von Störträgern. Erinnerung sei an dieser Stelle an den sehr informativen und aufschlußreichen Film „Piloten im Pyjama“ von Heynowski und Scheumann. Von den zehn darin vorgestellten Luftpiraten hatten neun die DRV mit Jagdbombern oder Jagdflugzeugen angegriffen. Einer jedoch, E. L. Hubbard, war in seinem mit umfangreicher Elektronik versehenen Aufklärungsflugzeug RB-66 von einer DRV-Flak-Rakete vom Himmel geholt worden.

Die unvollständige Tabelle auf Seite 60 gibt eine Übersicht über amerikanische Störgeräte und darüber, in welchen Flugzeugen sie installiert sind.

Transistor-Gegentaktverstärker für hochohmige Lautsprecher

ING. D. MÜLLER

Die vereinfachte Prinzipschaltung einer Transistor-Gegentakt-B-Endstufe mit Ausgangstransformator zeigt Bild 1. Der B-Betrieb verlangt ein Übersetzungsverhältnis des Ausgangsübertragers von

$$U = 2 \sqrt{\frac{R_L}{R_{L1}}}$$

$$R_L \geq \frac{U_B - U_{Crest}}{I_{max}}$$

bzw. $R_L \geq \frac{U_B^2}{10 P_{Cmax}}$

Für $U_B = 9\text{ V}$, $P_{Cmax} = 150\text{ mW}$ und $I_{max} = 250\text{ mA}$ (GC 121) wird

$$R_L \geq \frac{9\text{ V} - 0,5\text{ V}}{0,25\text{ A}} = \frac{8,5\text{ V}}{0,25\text{ A}} = 34\text{ Ohm}$$

bzw.

$$R_L \geq \frac{9^2\text{ V}^2}{10 \cdot 0,15\text{ W}} = 54\text{ Ohm}$$

Hierin ist R_L , der für jeden Transistor wirksame (transformierte) Lastwiderstand und R_{L1} die Lautsprecherimpedanz. Die Größe von R_L ist nicht frei wählbar. Sie wird durch die Betriebsspannung U_B , die zulässige Verlustleistung P_{Cmax} und den maximalen Kollektorstrom I_{Cmax} des Transistors bestimmt. Der zwischen den Kollektoren beider Endstufentransistoren wirksame Widerstand von $4 \cdot R_L$ wäre dann: $4 \cdot 34\text{ Ohm} = 136\text{ Ohm}$ bzw. $4 \cdot 54\text{ Ohm} = 216\text{ Ohm}$. Man könnte also zwischen den Kollektoren einen Lautsprecher mit einer Impedanz von 136 bzw. 216 Ohm direkt anschließen. Der für die praktisch „ausgestorbene“ eisenlose Röhrendstufe vorgesehene und daher oft billig erhältliche Lautsprecher L 2261 Pb mit einer Impedanz von 200 Ohm entspricht dieser Forderung. Die Schaltung eines entsprechenden Transistorverstärkers mit hochohmigem Lautsprecher ($R_{L1} = 200\text{ Ohm}$) zeigt Bild 2.

Der Ausgangstransformator in der Gegentaktendstufe besitzt keine Sekundärwicklung, da er keine Transformatorfunktion (das Anpassen der Laut-

Bild 1: Prinzipschaltbild einer Transistor-Gegentakt-Endstufe.

$$R_L = U^2 \cdot R_{L1} / 4; 4 \cdot R_L = U^2 \cdot R_{L1}$$

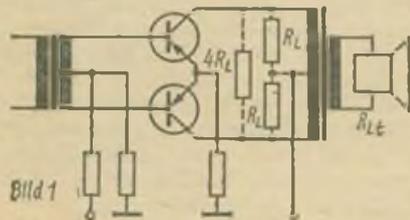


Bild 1

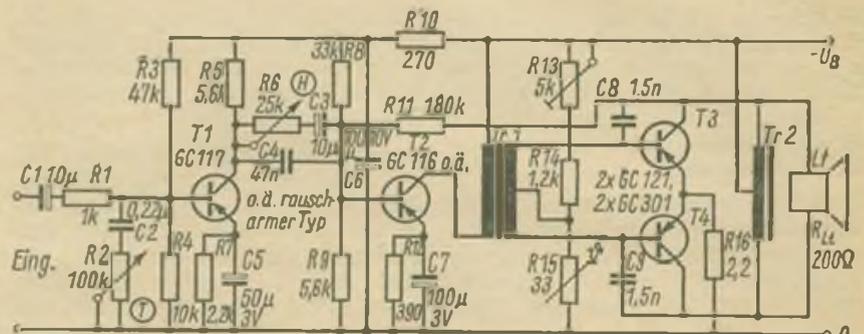


Bild 2

Bild 2: Schaltung des beschriebenen Verstärkers für 9-V-Betrieb

sprecherimpedanz R_{L1}) zu erfüllen braucht. Er ist zu einer Drossel mit Mittelanzapfung „zusammengeschrumpt“, die nur noch die Aufgabe hat, den Transistoren die Kollektorspeisespannung zuzuführen.

Man kommt daher mit einem relativ kleinen Eisenkern für die Drossel aus. Mit der Sekundärwicklung entfallen auch deren Kupferverluste, und für die (Primär-)Wicklung bleibt genügend Wickelraum, um im Interesse einer niedrigen unteren Grenzfrequenz eine möglichst große Windungszahl und damit eine genügend hohe Induktivität erreichen zu können. Die Streuinduktivität wird außerdem verringert und die obere Grenzfrequenz hinausgeschoben. Um eine untere Grenzfrequenz der Endstufe von 120 Hz zu erreichen, benötigt man bei dem 200-Ohm-Lautsprecher eine Induktivität $L_{\mu s}$ (zwischen den Kollektoren beider Endstufentransistoren) von etwa 0,3 H. Im Mustergerät wurde hierfür ein Kern M 30 mit Normaperm-Bleichen, wechselseitig geschichtet, verwendet. Beide Wicklungshälften werden entweder bifilar oder, sofern vorhanden, getrennt in je eine Kammer eines Zweikammerspulenkörpers gewickelt. Steht kein Normapermkern zur Verfügung, wird zweckmäßigerweise ein Kern M 42 aus Dynamoblech verwendet.

Betrieb man den Verstärker entsprechend der Schaltung Bild 2 mit $U_B = 9\text{ V}$, so wird eine Ausgangsleistung von 0,6 W erzielt. Die maximale Verlustleistung in den Transistoren beträgt etwa 147 mW und der Kollektorspitzenstrom 154 mA. Man kann daher als Endstufenpärchen $2 \times \text{GC 121}$ mit einem gemeinsamen Kühlblech von $50\text{ mm} \times 100\text{ mm}$ verwenden.

Die Ausgangsleistung entspricht der moderner tragbarer Empfänger (z. B. Stern-Camping). Auf Grund des relativ

kleinen Stromverbrauchs können Flachbatterien verwendet werden. Da der Korbdurchmesser des Lautsprechers mit 165 mm ziemlich groß ist, eignet er sich besser für batterie- oder netzbetriebene Heimeempfänger als für tragbare Empfänger. In diesem Falle kann man mit einer höheren Betriebsspannung arbeiten. In Frage kommen $U_B = 12\text{ V}$ und $13,5\text{ V}$ (8 oder 9 Monozellen) oder ein entsprechendes, möglichst stabilisiertes Netzteil. Kleinere Batterien als Monozellen sind wegen der größeren Ströme zu vermeiden.

Als Endstufenpärchen müssen bei diesen Betriebsspannungen $2 \times \text{GC 301}$ mit einem 2 mm dicken Kühlblech von 30 cm^2 verwendet werden. Eine höhere Betriebsspannung als 14 V ist wegen Überbelastung der Transistoren unzulässig.

Bei von 9 V abweichender Betriebsspannung ändert sich an der Endstufe nichts. Mit Hilfe des Einstellreglers R13 kann bei Betriebsspannungen von 7,5 V bis 13,5 V der Ruhestrom der Transistoren T4 und T5 auf 2...5 mA je Transistor eingestellt werden. In der

Wickeldaten der Ausgangsdrossel

Wicklung	Anschluß	Windungen	Draht	Wicklungswiderstand
<i>Normaperm M 30</i>				
I	1-2	200	0,3 mm CuL	≈ 2,5 Ohm
II	2-3	200	0,3 mm CuL	≈ 2,5 Ohm
<i>Dyn.-blech M 42</i>				
I	1-2	300	0,5 mm CuL	≈ 2,5 Ohm
II	2-3	300	0,5 mm CuL	≈ 2,5 Ohm

Daten bei verschiedenen Betriebsspannungen

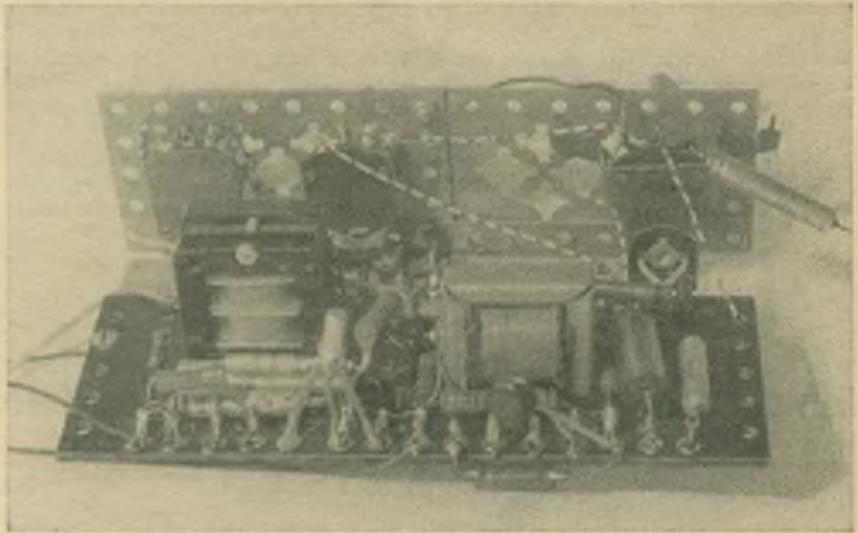
U_B [V]	R_3 [Ohm]	R_8 [Ohm]	R_{11} [Ohm]	max. Sprechleistung [W]	max. Verl. je Endtrans. [mW]
7,5	43	27	150	0,4	100
9	47	33	180	0,6	147
12	63	39	220	1	270
13,5	68	43	270	1,4	380

Bild 3: Ansicht des beschriebenen Verstärkers auf Teilen des „Reißmann-Baukastens“

Vor- und Treiberstufe ergeben sich einige abweichende Widerstandswerte, die aus der Tabelle zu entnehmen sind, ebenso wie die dabei erreichbaren Sprechleistungen und die je Endstufen-transistor auftretende Verlustleistung.

Als Treibertransformator ist prinzipiell jeder Typ eines Kofferempfängers von den verschiedenen „Stern“-Serien verwendbar. Der Treibertransformator bestimmt auch im wesentlichen die untere Grenzfrequenz des Verstärkers, da die Ausgangsdrossel reichlich dimensioniert ist. Im Mustergerät wurde mit „Stern 4“-Übertrager eine untere Grenzfrequenz von 180 Hz erreicht; Höhen- und Tiefenregler voll aufgedreht. Die obere Grenzfrequenz liegt bei 12 kHz. Die Vorstufe mit den einfachen Klangreglerschaltungen entspricht prinzipiell denen der „Stern 110/111“-Serien.

Am Eingang des 1. Transistors befindet sich eine Tonblende (R2, C2), mit der die Höhen beschnitten werden können, und als Koppelglied zwischen T1 und T2 eine prinzipiell ähnliche Schaltung (C3, R6), die die Tiefen am meisten



beschneidet, wenn an R6 der größte Widerstandswert eingestellt ist. Gegenkopplungen sind von den Kollektoren der Endtransistoren zu deren Basen vorhanden (C8 und C9, frequenzabhängig) und zur Basis des Treibertransistors (R11, frequenzunabhängig). Den Aufbau des Mustergerätes zeigt Bild 3. Es wurde auf Teilen des Reiß-

mann-Baukastensystems aufgebaut. Da der Verstärker in einen schnurlosen (Heim-)Empfänger eingebaut werden soll, wurde auf gedrängte Bauweise kein besonderer Wert gelegt. Seine Abmessungen sind einschließlich Bedienplatte 150 mm × 85 mm × 50 mm. Der Verstärker selbst könnte noch wesentlich kleiner werden.

Netzteil mit elektronischer Überstromsicherung

Der Benutzung von tragbaren Transistorradiogeräten als Heimgerät stehen die hohen Kosten der Batterien entgegen. Nachfolgend soll ein Netzteil beschrieben werden, welches als Besonderheit eine elektronische Überstromsicherung aufweist. Die Herstellungskosten belaufen sich auf etwa 50,- M.

Als Netztransformator wird ein Trafo mit der Kerngröße M 42 verwendet, dessen Leistung für den Betrieb eines Geräts bis etwa 1,5 W Lautsprecherleistung ermöglicht und im Leerlauf etwa 11 V Wechselspannung abgibt.

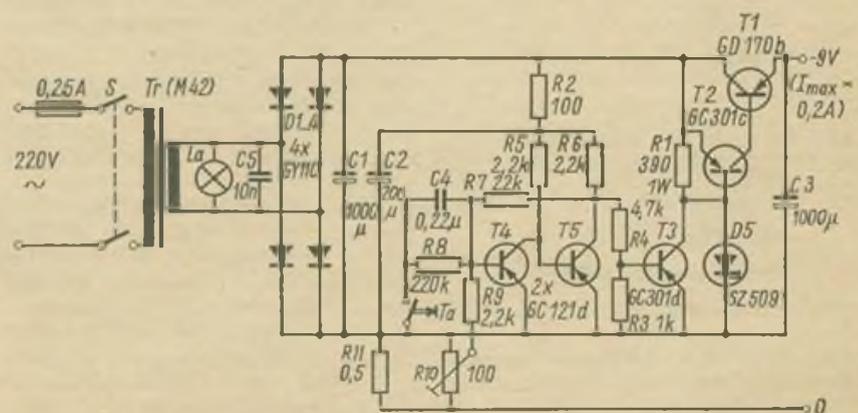
Parallel zur Sekundärspule liegen eine Kontrolllampe sowie ein Kondensator 10 nF zur Beseitigung eventueller Hochfrequenzspannung. Die Gleichrichtung, Glättung und Stabilisierung weisen keine Besonderheiten auf.

Über einen Vorwiderstand 100 Ohm und Glättungskondensator 200 µF wird die elektronische Sicherungsschaltung betrieben. Diese ist ähnlich der von H. Jakubaschk im „Elektronik-Bastelbuch“ (dritte Auflage, S. 1277 ff.) veröffentlichten Schaltung aufgebaut.

Im Normalfall ist T5 geöffnet, T4 gesperrt. Damit ist T3 ebenfalls gesperrt, und an der Basis von T2 liegt die an der Z-Diode abfallende Spannung.

Steigt nun im Arbeitskreis des Netzteils die Stromstärke auf ein unzulässiges Maß, so bewirkt der Spannungsabfall an R11, daß T4 durchsteuert, dadurch wird die Basis von T5 positiver, dessen Kollektor negativer, über R6 und R7 erhält T4 zusätzlich Basisstrom. Die Schaltung springt in den zweiten stabilen Zustand um, T5 sperrt und T4 ist geöffnet. Über R6 und R4 erhält T3 einen Basisstrom, der so groß ist, daß T3 voll öffnet. Der Kollektor hat jetzt etwa Emitterpotential. Dadurch erhält T2 keine Basisstrom mehr, T2

sperrt und damit auch T1. Es fließt nur noch ein geringer Reststrom durch T1 (weniger als 1 mA bei kurzgeschlossenem Ausgang) – die Bauelemente sind vor Überstrom geschützt. Soll das Gerät nach Beseitigung des Fehlers wieder in Betrieb genommen werden, ist der Tastschalter Ta zu betätigen. Durch den kurzen Stromstoß durch C4 wird die Basis von T4 kurzzeitig positiv, die Schaltung springt wieder in den Ausgangszustand zurück. Über R8 kann sich C4 wieder entladen. Mit R10 läßt sich die genaue Stromstärke, bei der



die Sicherung ansprechen soll, einstellen.

Nun noch einige Dimensionierungshinweise: R1 muß ein 1-W-Typ sein, da im Kurzschlußfall die gesamte Spannung von etwa 15 V an ihm abfällt. Die Elkos sollten eine Spannungsfestigkeit von mindestens 15 V, besser 25 V besitzen, die Kapazität kann auch

geringer als 1000 μ F für C1 und C2 sein. Bei Strömen um 150 mA genügen auch 4 Dioden vom Typ GY 100. Im beschriebenen Gerät wurde die Schaltung bis auf den Transformator, T1 und D5 auf einer Printplatte (80 mm \times 100 mm, mit Ausschnitt für Netztransformator) aufgebaut. T1 und D5 sind auf Kühlblechen montiert, die mit Abstandsstücken

und 40 mm langen M3-Schrauben auf die Printplatte geschraubt werden. Printplatte und Trafo werden in ein Plast- oder anderes Gehäuse montiert. Von außen sind lediglich der Netzschalter S, der Taster Ta und R10 zur Ansprechstromeinstellung sowie die Kontrollampe La zugänglich.

R. Hansen

Ein stereotüchtiger ZF-Verstärker für 10,7 MHz

D. SEYFARTH

Es wird ein FM-ZF-Verstärker beschrieben, der einen störungsfreien Stereoempfang in HiFi-Qualität ermöglicht, vorausgesetzt, die Empfangsanlage ist einwandfrei. Die Leistung eines derartigen Verstärkers hängt dabei hauptsächlich vom Aufbau und vom Abgleich ab. Mit einem behelfsmäßigen Abgleich ist hier kein Erfolg zu verzeichnen.

1. Aufwand

Zunächst mag der hohe Aufwand von 6 Stufen als zuviel erscheinen. Wenn man aber bedenkt, daß ein rausch-

zündfunkenfreier stereofoner Empfang nur dann gewährleistet ist, wenn die Begrenzung voll eingesetzt hat, dann ist dieser Aufwand ohne weiteres berechtigt. Zudem erreicht der ZF-Verstärker damit einen Verstärkungswert, der, zusammen mit einem guten UKW-Tuner, ständig UKW-Weitempfang ermöglicht. Ein ZF-Verstärker mit einer hohen Kreiszahl ergibt Selektionswerte, die den Empfang zweier unmittelbar beieinanderliegenden Stereosender ohne Störungen gestatten, vorausgesetzt, die Sender liegen im möglichen Versorgungsbereich.

2. Schaltung

Alle Stufen wurden in Emitterschaltung aufgebaut, damit höhere Stufenverstärkung als in der Basisschaltung erreicht wird. Das gelingt beim Einsatz von typisierten Transistoren, aber auch mit ausgesuchten Basteltransistoren ist ein Aufbau möglich. Die 1. und die 2., bei schwachen Signalen auch die 3. Stufe, arbeiten als Verstärkerstufen, während die anderen als Begrenzer arbeiten. Diese starke Begrenzung ermöglicht, daß die Ausgangsspannung nahezu unabhängig von der Eingangsspannung ist. Um eine Verstärkung der Kreise bei starken Signalen zu vermindern, besitzen die Kreise eine große Kreiskapazität. Die induktive Kopplung verhält sich in dieser Hinsicht aus besser als die kapazitive. Damit eine Bandbreite von 180...200 kHz erreicht wird, sind alle Kreise mit 4,7 k Ω bedämpft worden. Diese Bedämpfung machte ebenfalls den Einsatz von mehr Stufen erforderlich. Im Ratiotfilter wurden die Standardfilter FM 9 und FM 10 verwendet, um das Wickeln dieser Spulen zu umgehen. Für einen guten Wirkungsgrad wurde die Gleichrichterschaltung mit Siliziumdioden bestückt. In der 3. Stufe kann eine Regelspannung für den Tuner oder

für eine Feldstärkeanzeige entnommen werden. Diese Schaltung kann bei Bedarf auch an die 4. Stufe angeschlossen werden.

3. Aufbau

Durch die hohe Stufenzahl bedingt, liegt die Gesamtverstärkung zwischen 70 und 85 dB. Schlechter Aufbau führt dann unweigerlich zum Schwingen. Um das zu vermeiden, wurde jede Stufe in eine vollkommen geschlossene Abschirmung eingebaut. In einer solchen Kammer ist dann auf einer Leiterplatte je eine Stufe aufgebaut. Es können auch alte Bandfilterkörper mit einem Spulendurchmesser von 7 mm verwendet werden. Sind dort schon Lötösen vorhanden, so kann die Verdrahtung konventionell erfolgen.

Ein Aufbau auf einer gemeinsamen Leiterplatte mit Abschirmung ist nicht möglich, da dann der Verstärker infolge ungenügender Abschirmung zu Instabilitäten neigt. Die Betriebsspannungszuführung wird für jede Stufe gesondert gesiebt. Jede Stufe erhält ihren Massepunkt in der zu ihr gehörenden Kammer, wobei der Sekundärkreis in der folgenden Stufe geerdet ist.

4. Abgleich

Dieser hat mit Meßsender und, wenn möglich, mit Selektograf zu erfolgen. Es muß die Bedingung eingehalten werden, daß der Spitzenabstand der Ratiotektorcurve 500 kHz beträgt. Bei positiver Verstimmung der Generatorfrequenz muß die Ausgangsspannung ebenfalls positiv werden, andernfalls sind die Dioden umzupolen.

5. Besondere Hinweise

Verwendet werden Transistoren des Typs GF 130 mit einer Stromverstär-

Zur Beachtung!

Es kommt immer wieder vor, daß Manuskripte für den redaktionellen Teil der Zeitschrift an die DEWAG-Werbung geschickt werden und umgekehrt Anzeigen für den Inseratenteil unserer Zeitschrift zur Redaktion kommen. Das führt zu unliebsamen Verzögerungen in der Bearbeitung.

Deshalb bitten wir zu beachten:

Manuskripte, Leserbriefe, Anfragen usw. nur an die

Redaktion FUNKAMATEUR

1055 Berlin

Storkower Straße 158

senden.

Alle Anzeigen wie Kaufgesuche, Verkäufe, Tauschangebote usw. nimmt die

DEWAG-Werbung

102 Berlin

Rosenthaler Str. 28/31

oder eine ihrer Filialen entgegen.

Auskünfte über Veröffentlichungsbedingungen für Anzeigen erteilt ebenfalls die DEWAG-Werbung.

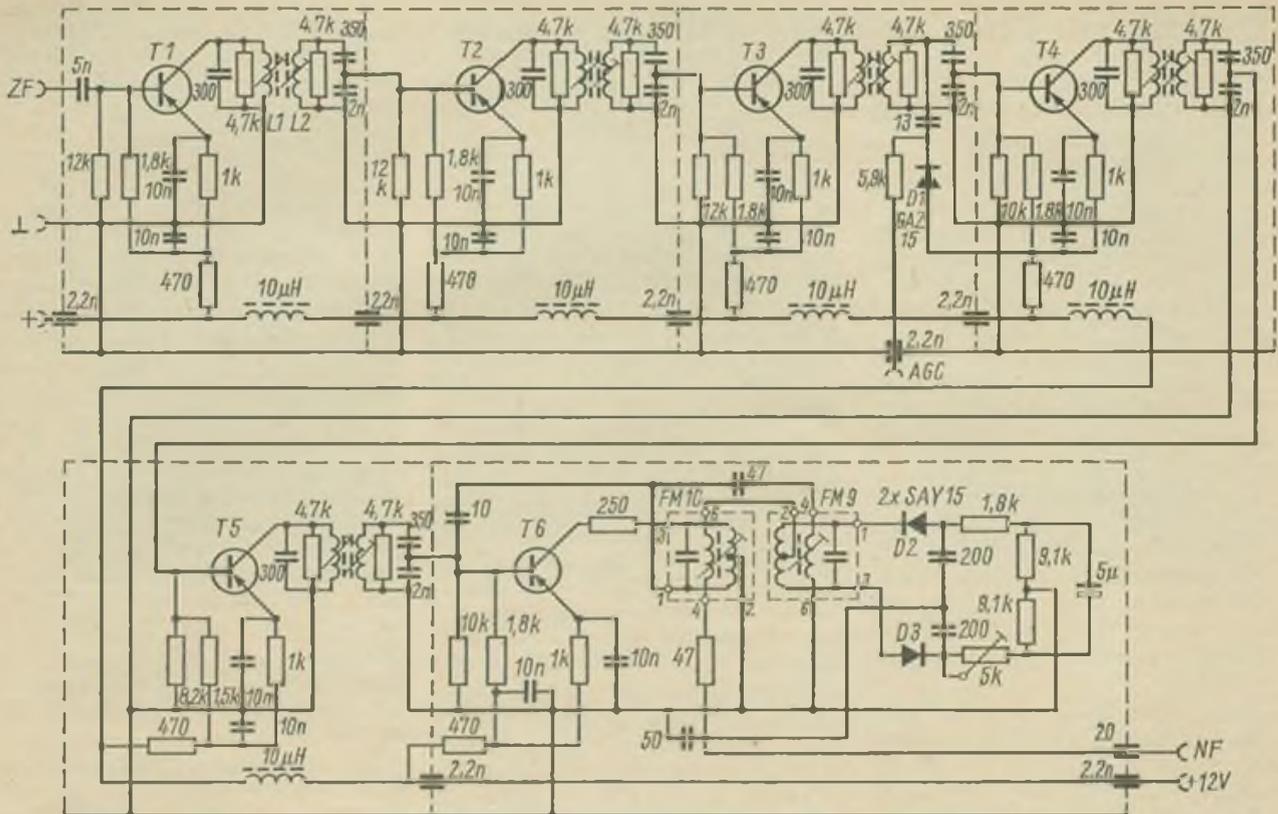


Bild 1

Bild 1: Schaltung des 6stufigen ZF-Verstärkers für 10,7 MHz. Die gestrichelten Linien stellen die einzelnen Kammern dar

kung von 50...70. Bastlertypen eignen sich nur, wenn die Grenzfrequenz mindestens das 6fache der Arbeitsfrequenz beträgt. Die Verstärkung schwankt dann zwischen 70 und 75 dB. Beim GF 130 liegt sie bei 80 dB. Die Sekundärwicklung der Filter ist auf eine Hülse gewickelt, die verschiebbar ist, dadurch ist die Einstellung der kritischen Kopplung möglich. Der Abstand beider Spulen liegt dann bei etwa 5 mm. Um die optimale Bandbreite zu finden, die für eine Übersprechdämpfung von 40 dB notwendig ist, wurde mit einem Stereodecoder St 4D und mit einem MPX-Signal die Übersprechdämpfung in Abhängigkeit von der Bandbreite gemessen. Die HF-Eingangsspannung lag dabei so hoch, daß die Begrenzung der 4. Stufe gerade eingesetzt hat. Am Ausgang war dabei keine Rauschspannung feststellbar. Der ZF-Verstärker wurde vollständig abgeglichen, wobei eine Bandbreite von 190 kHz erreicht wurde.

Die Übersprechdämpfung lag bei 42 dB. Anschließend wurde die Dämpfung aller Kreise verringert, so daß sich eine Bandbreite von 170 kHz ergab. Die Übersprechdämpfung war dann noch 38 dB. Bei 150 kHz Bandbreite ergab sich eine Übersprechdämpfung von 27 dB. Man sieht, daß bei 150 kHz die geforderte Übersprech-

dämpfung von 26 dB bereits erreicht wird. Bei dieser Bandbreite nehmen allerdings die nichtlinearen Verzerrungen zu.

Bandbreiten von 190...200 kHz sind deshalb als Optimum zu betrachten, zumal eine Vergrößerung der Bandbreite auf 250 kHz nur eine Vergrößerung der Übersprechdämpfung auf 45 dB erbrachte. Ein rein gehörmäßiger Unterschied ist zwischen 42 und 45 dB nicht feststellbar. Bei 250 kHz nehmen dafür die Störungen infolge ungenügender Selektion bereits beträchtliche Werte

an. Beim Abgleich des ZF-Verstärkers sind deshalb 200 kHz Bandbreite als Ziel zu setzen.

Wird der Verstärker für Monobetrieb verwendet, so können die Dämpfungswiderstände entfernt werden. Die 5. Stufe ist dann überflüssig. Beim Aufbau des Verstärkers sind die Arbeitspunkte aller Stufen optimal einzustellen. Die angegebenen Werte stellen nur Richtwerte dar. Das ist im Interesse geringster Laufzeitdifferenzen unbedingt notwendig. Die Klirrfaktorwerte sind bei genauer Einstellung vernachlässigbar klein, so daß sie für eine Gesamtklirrfaktor Betrachtung nicht in Betracht kommen.

Ein Aufbau des ZF-Verstärkers mit Siliziumtransistoren (SF 216, SF 131) ist ohne weiteres möglich. Der Fremdspannungsabstand wird dadurch noch verbessert, bei Ge-Transistoren liegt er bei -68 dB, ordnungsgemäßen Aufbau vorausgesetzt.

Literatur

- [1] „Signalmaster 6027“, ein batteriebetriebener FM-Tuner mit NF-Vorverstärker, Funk-Technik 19 (1964), H. 10, S. 363
- [2] Hoeg, W., und Wasner, M.: Praktische Probleme des HF-Stereoeinpfangs, radio und fernsehen 15 (1966), H. 5, S. 134...137, H. 6, S. 185...186

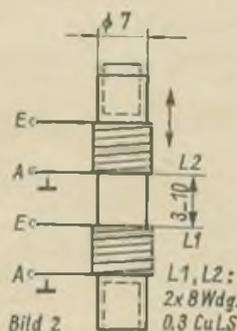


Bild 2: Aufbau der FM-Bandfilter. Verwendet worden Kerne für 10,7 MHz

UKW-Ausbreitung in Abhängigkeit von der Antennenhöhe über Grund

Dipl.-Ing. A. WALLRATH – DM 2 CTH

Verschiedenste Artikel sind bisher im FUNKAMATEUR und der sonstigen Fachliteratur über Ausbreitungsbedingungen auf dem UKW-Bereich erschienen. Unter anderem gibt es Veröffentlichungen über Meßstrecken im Band II, III und im Dezi-Bereich. Dabei sind Feldstärkewerte in Abhängigkeit vom Geländeprofil auf der Meßstrecke aufgenommen worden.

Wenig bekannt ist bisher über den Feldstärkeanstieg in Abhängigkeit von der Antennenhöhe über Grund. Da erste durchgeführte Messungen recht aufschlußreich waren, wurden mit Unterstützung von DM 2 BZG einige Meßreihen aufgenommen und ausgewertet.

Dieser Artikel ist vor allem für OMs gedacht, die bei Contesten portable bzw. mobil arbeiten, aber auch für Feststationen dürften diese Betrachtungen von erheblichem Interesse sein, um einen optimalen Aufwand für den Antennenmast festlegen zu können. Festgestellt wurde, daß es Punkte im Gelände gibt, an denen der Feldstärkeanstieg mit wachsender Antennenhöhe besonders hoch ist. Dies wären also die ausgesprochen hervorragenden 2-Meter-portable-QTHs.

Die Messungen wurden sämtlich auf Anhöhen in der Umgebung von Naumburg, Freyburg, Eisenberg und im Thüringer Wald durchgeführt. Gemessen

wurde jeweils das Signal des Dauerläufers (Völkerschlachtdenkmal Leipzig) von DM 2 ACM. Als Meßantenne wurde ein Schleifendipol verwendet, der auf den Sender ausgerichtet wurde. Die Feldstärkewerte wurden mit dem S-Meter des Stationsempfängers der Mobilstation des Verfassers gemessen. Große Signalstärken wurden dabei durch ein 10-dB-Dämpfungsglied abgeschwächt. Der Empfänger wurde mehrfach mit einem UKW-Meßgenerator „Erfurt 2006“ geeicht. Im Bild 1 sind die Meßwerte der Antennenspannung am Empfängereingang in Abhängigkeit von der Antennenhöhe über Grund für vier verschiedene Meßpunkte aufgetragen worden.

Die besten Werte zeigt Kurve a. Leider konnten hier nur Meßwerte bis 10,5 m Höhe aufgenommen werden. Einen ähnlich günstigen Verlauf zeigt Kurve b. Es ergibt sich mit der Höhe ein großer, fast linearer Anstieg der Feldstärkewerte.

Die Messungen wurden mehrfach wiederholt, wobei sich durch Mittelwertbildung die eingezeichneten Meßwerte ergaben. Wesentlich ungünstiger sind die Meßwerte der Kurven c und d. Die Kurve c wurde aus jeweils zwei Meßwerten ermittelt, wobei in beiden Fällen der gleiche eigenartige Verlauf ermittelt wurde. Daraus läßt sich ableiten, daß die günstigste Antennenhöhe etwa 9 m beträgt.

Eine weitere Erhöhung der Antenne über 9 m ergibt eine Verschlechterung. Erst in 25 m Höhe läßt sich der gleiche Wert wie für 9 m Höhe erreichen.

Die Meßwerte für Kurve d wurden auf dem Großen Beerberg im Thüringer Wald aufgenommen. Die günstigsten Meßwerte – Kurve a – wurden dagegen in geringer Entfernung vom Großen Beerberg, und zwar auf dem Sommerbachkopf, aufgenommen. Diese Feststellung ist von einigen Amateuren bestätigt worden, ohne daß sie derartige Messungen durchführten. Damit dürfte der contestumstrittene Große Beerberg evtl. etwas an Bedeutung verlieren.

Interessante Schlussfolgerungen lassen sich aus der näheren Betrachtung der Kurve b ableiten.

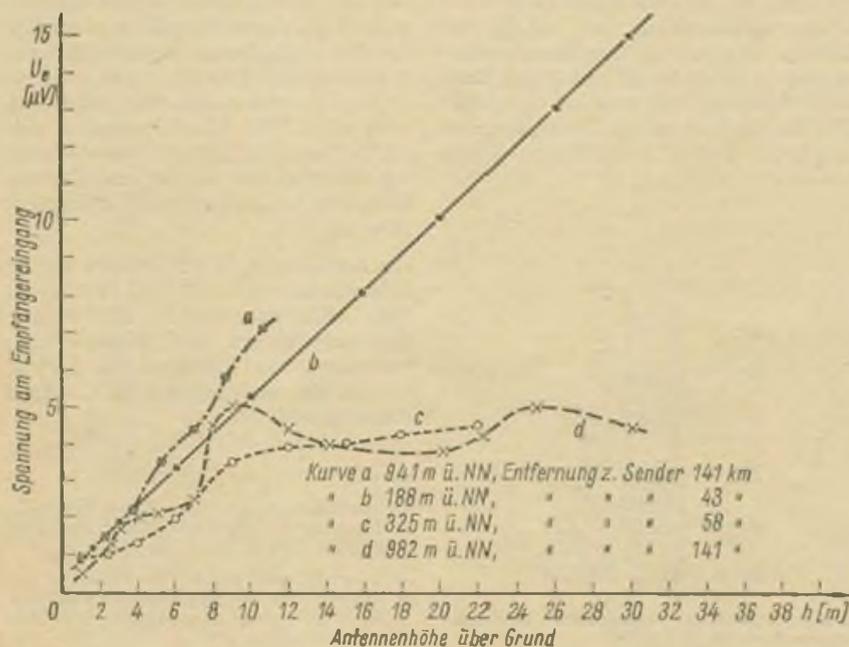
Großer Aufwand wird oft auf der Antennenseite getrieben, um einige dB an Gewinn zu erzielen. Um in etwa einen Anstieg von 3 dB zu erreichen, ist eine Verdopplung des bestehenden Antennensystems erforderlich (z. B. Erweiterung einer 7-El-Yagi zu einer 7 über 7). Der gleiche Erfolg läßt sich erzielen, wenn ein bestehender Antennenmast von 3 m auf 4,3 m, von 10 m auf 13,8 m bzw. von 23,8 m auf 34 m erhöht wird. Diese Werte sind wohlgerneht nur für den laut Kurve b ausgemessenen Punkt zutreffend.

Daraus läßt sich jedoch ableiten, daß bei kleinen Antennenhöhen mit einem geringen zusätzlichen Aufwand für den Antennenmast beachtliche Erfolge zu verzeichnen sind. Dies betrifft vor allem viele Mobilstationen, die mit sehr kleinen Antennenhöhen über Grund arbeiten.

Betont werden muß, daß diese Erhöhung der Antenne nur sinnvoll ist, wenn auch ein großer Feldstärkeanstieg analog der Kurven a und b an dem jeweiligen Geländepunkt zu verzeichnen ist.

Aus Kurve b kann gleichfalls ermittelt werden, daß sich bei einer Erhöhung des Antennenstandpunktes von 2,7 m auf 34 m der beachtliche Gewinnanstieg von 20 dB ergibt. Das wäre bei einer 1-W-Station gleichbedeutend einer Leistungserhöhung auf 100 W unter Beibehaltung der Antennenhöhe von 2,7 m. Hieraus läßt sich schlussfolgern, daß es besonders bei QRP-Stationen darauf ankommt, neben den allgemein bekannten Größen wie Höhe über NN und Antennengewinn eine entsprechend große Antennenhöhe über Grund zu

(Fortsetzung auf S. 72)



4. Nachsatz

Die vorstehend beschriebene Schutzschaltung wurde ursprünglich in Zusammenhang mit einem transformatorlosen Netzteil konzipiert und verhindert dort gleichzeitig noch, daß man den Sender bei falscher Polung (Phase am Gehäuse) einschalten kann. Da solche Netzteile öffentlich nicht mehr propagiert werden, wurde die Abschaltautomatik in vorstehender Weise beschrieben.

Wer sich für die erwähnte Schaltung für transformatorlose Netzteile interessiert, wende sich an den Verfasser.

(Fortsetzung von S. 70)

wählen. Besonders bei Contesten wie „Polni den“ und dgl. ließe sich unter Auswertung der dargelegten Ergebnisse der eigene Aktionsradius wesentlich erhöhen, wenn man bedenkt, daß 1 dB Gewinnerhöhung in etwa eine Erhöhung der Reichweite von 10 km (Überschlagswert) ergibt. Voraussetzung ist jedoch, einen Punkt im Gelände zu finden, der den entsprechend großen Feldstärkeanstieg in Abhängigkeit von der Höhe aufweist. Eine allgemein gültige Regel für die Auswahl dieser Punkte läßt sich derzeit mit Sicherheit nicht angeben.

Der Verfasser wird in dieser Hinsicht noch weitere Messungen durchführen und nimmt diesbezügliche Hinweise und Messergebnisse jederzeit entgegen.

Anmerkung der Redaktion: Nicht betrachtet wurde im Beitrag, wie groß relativ zur Entfernung und Höhe über NN die „Grundfeldstärke“ in z. B. 3 m Höhe ist. Falls die Grundfeldstärke z. B. an Punkten mit großem Gewinn an Feldstärke mit der Höhe besonders niedrig sein sollte (teilweise Auslöschungen von direkter und gebeugter bzw. erdbodenreflektierter Welle), so müßten die angegebenen Folgerungen eingeschränkt werden.

Einige Betrachtungen zum Einsatz von Abstimmioden im SSB-Transceiver

J. SCHLENZIG – DM 5 XOG

Immer noch dominiert in Amateur-KW-Geräten die herkömmliche Abstimmungsart mittels Drehkondensator. Aufgabe dieses Beitrages soll es sein, zu untersuchen, welche Vorteile die Diodenabstimmung bringt, speziell am Beispiel des Einsatzes in einem SSB-Transceiver. Zweifellos ist die Umstellung auf Diodenabstimmung mit Problemen verbunden, aber sie sind zu lösen.

Bei der Diodenabstimmung entfällt der relativ große und schwere Drehkondensator – das Chassis kann leichter aufgebaut werden. Der gesamte VFO mit seinen frequenzbestimmenden Bauelementen ist in kalten Thermostaten untergebracht. Damit hängt die Temperaturstabilität nur noch vom verwendeten Abstimpotentiometer ab.

Um mit einem herkömmlichen Transceiver Split-Betrieb machen zu können, ist ein sog. Remote-VFO erforderlich. Bei Diodenabstimmung ist durch Einschalten eines zweiten Abstimpotentiometers mit Hilfe des VOX-Relais diese Art der Betriebsabwicklung ohne zusätzlichen Aufwand und sehr elegant möglich.

Es soll nun noch auf die Anforderungen eingegangen werden, die an das Abstimpotentiometer zu stellen sind.

Wie schon weiter oben festgestellt, hängt die Frequenzstabilität jetzt wesentlich von diesem Bauelement ab.

Zur Auswahl stehen Drahtwickel-, Kohle- und Metallschichtpotentiometer.

Drahtwickelpotentiometer: begrenztes Auflösungsvermögen, gutes Temperaturverhalten

Kohleschichtpotentiometer: unendlich hohe Auflösung, hoher TK (0,5...1 · 10⁻¹/grd.)

Metallschichtpotentiometer: unendlich hohe Auflösung, gutes Temperaturverhalten.

Draht- und Kohleschichtpotentiometer sind wegen des begrenzten Auflösungsvermögens bzw. wegen des zu hohen TK für die Verwendung im VFO nicht geeignet. Es bleibt nur das Metallschichtpotentiometer, das aber von unserer Industrie noch nicht produziert wird. Es ist aber damit zu rechnen, daß diese in nicht allzu ferner Zeit zur Verfügung stehen werden. Damit wäre dann das Stabilitätsproblem von dieser Seite geklärt.

Wird der diodenabgestimmte VFO in einer Premixeranordnung verwendet, wo er z. B. einen 500 kHz breiten Bereich überstreicht, so wäre zu überlegen, ob man nicht die herkömmliche

mit dem Drehkondensator gekoppelte Frequenzskala durch einen Spannungsmesser für die Abstimmspannung, auf dem aber die zugehörigen Frequenzen abgetragen sind, ersetzt. Bedingung wäre, daß ein Instrument mit großer Zeigerweglänge (z. B. 100 Skt.) verwendet wird. Außerdem muß durch eine Bereichsdehnung oder durch eine geeignete Kompensationsschaltung der nicht veränderliche Teil der Abstimmspannung unterdrückt werden.

Um die Abstimmspannung, an deren Stabilität hohe Anforderungen gestellt werden, nicht zu verfälschen, muß das Instrument noch mit einer hochohmigen Eingangsschaltung betrieben werden. Der elektronische Aufwand wäre für diese Art der Frequenzanzeige relativ hoch, dafür würde jedoch der auch nicht gerade geringe mechanische Aufwand, der für eine Anzeigeskala herkömmlicher Art nicht zu umgehen ist, entfallen. Außerdem wäre diese Anzeige sicherer, da jedes Driften der Frequenz und damit der Abstimmspannung angezeigt wird (die Skalenauflösung wäre allerdings nur gering – d. Red.). Dieser Beitrag bringt keine fertigen und ausgereiften Lösungen zum Thema – er sollte lediglich einige Möglichkeiten aufzeigen und somit zum Nachdenken über die Problematik anregen.

Moderne Empfängerkonzeptionen für KW-Amateure

P. LORENZ - DM 2 ARN

Der folgende Beitrag soll keinesfalls eine Bauanleitung im üblichen Sinn darstellen. Interessierten Funkamateuren soll vielmehr lediglich gezeigt werden, wie verschiedene Probleme auch gelöst werden können. Der Beitrag zielt deshalb weniger auf einen Nachbau, als vielmehr auf die mögliche Übernahme einzelner Details des Projektes. Deshalb dürfte auch das Fehlen des 7-MHz-Bandes kein zu großer Nachteil sein.

Der Eigenbau von Empfängern ist problematisch. Das vor allem, weil es viele Möglichkeiten gibt, moderne Schaltungen zu verwirklichen. Dem Verfasser ging es vor allem darum, einen Empfänger für die hochfrequenten KW-Amateurbänder zu konstruieren. Dabei sollte den Forderungen der modernsten Technik Rechnung getragen werden.

Die SSB-Technik verlangt neben einer angemessenen Bandbreite hohe Frequenzkonstanz. Es werden dabei gleichzeitig optimale Forderungen der Betriebsarten CW und AM erfüllt. Die auftretenden Stabilitätsprobleme können nur durch besondere Bemessung der Oszillatoren gemeistert werden. In modernen Empfängern wird aus diesem Grunde nur ein frequenzvariabler Oszillator benutzt. Alle anderen Oszillatoren sind quarzstabilisiert. Diese Konzeption erfordert allerdings einen beträchtlichen finanziellen Aufwand für die erforderlichen Quarze. Dabei werden bei der vom Verfasser gewählten Lösung – der Verwendung 500 kHz breiter Bänder – für 10, 15 und 20 m bereits 6 Quarze benötigt.

Schon die Beschaffung derartiger Quarze bereitet große Schwierigkeiten. Deshalb wurde der Versuch unternommen, aus der Frequenz eines für die Einhaltung der Forderungen der DP bezüglich der Frequenzkonstanz von Amateurfunkstationen sowieso erforderlichen Quarzes von 100 kHz alle übrigen benötigten Frequenzen zu erzeugen. Im übrigen sollten leicht beschaffbare handelsübliche Bauteile Verwendung finden. Aus diesen Überlegungen heraus entstand ein UKW-KW-Empfänger nach folgender Konzeption.

1. Frequenzaufbereitung

Als Zwischenfrequenz wird aus oben angeführten Gründen 468 kHz gewählt. Der variable Teil stimmt den Bereich von 3,5...4 MHz durch. Die Frequenzen der KW-Bänder werden in den Bereich 3,5...4 MHz konvertiert. In vielen

auch kommerziellen Empfängern wird dabei getrennte Abstimmung von Vorstufe und Oszillator angewandt. Das soll hier umgangen werden. Deshalb wird der Dreifachdrehko für 3,5...4 MHz mit einem Variometer für die konvertierten Bänder gekoppelt. Das 2-m-Band wird wie üblich in das 10-m-Band umgesetzt.

2. Schaltungsbeschreibung

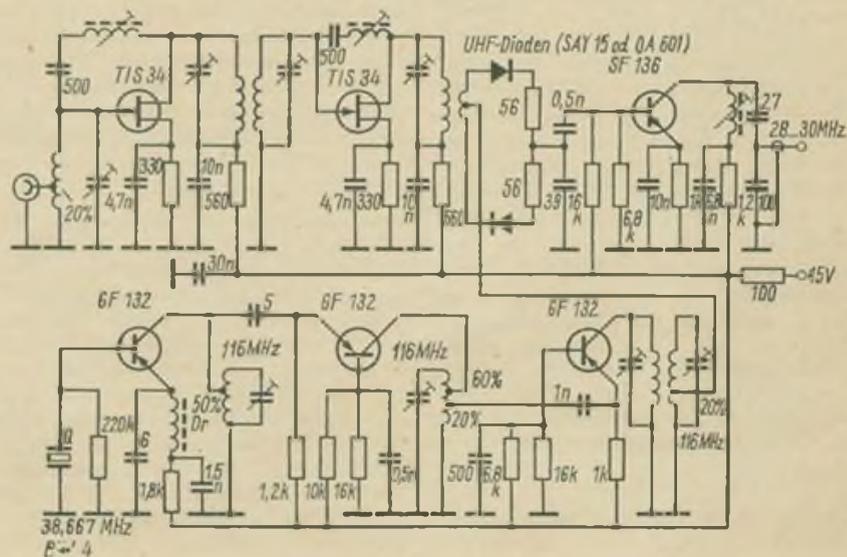
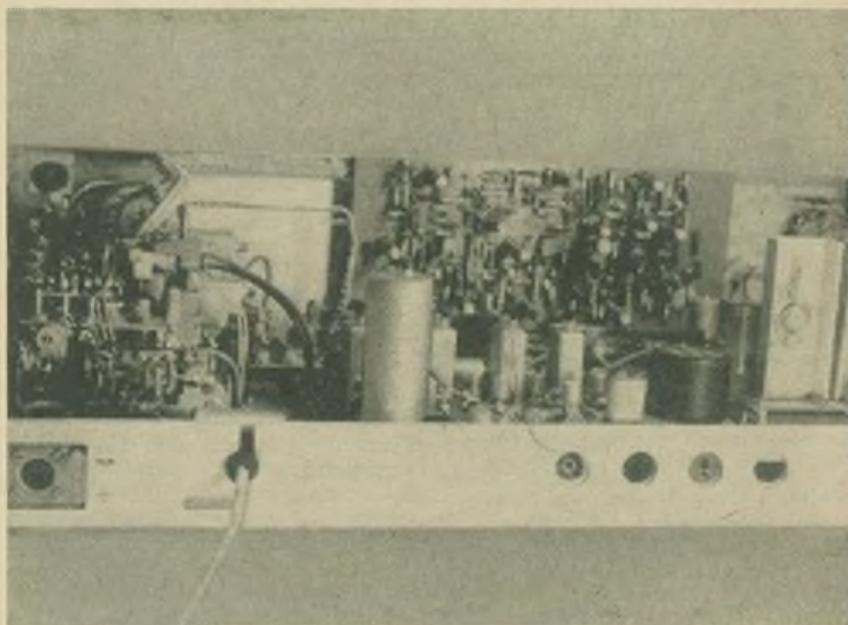
Es soll hier auf interessante Einzelheiten eingegangen werden. Allgemein

bekannte Schaltungsteile sollen nicht erläutert werden.

2.1. HF-Teil 2 m

Höchste Empfindlichkeit, Verstärkung und Kreuzmodulationsfestigkeit wird

Bilder 1 und 2: s. 2. Umschlagseite
 Bild 3: Blick von hinten in das Gerät. Das KW-Eingangsteil mit dem Variometer ist gut zu erkennen
 Bild 4: Schaltung des 2-m-Eingangsteiles mit Oszillatorspannungserzeugung (Anzapfungen in Prozent der Gesamtwindungszahl)



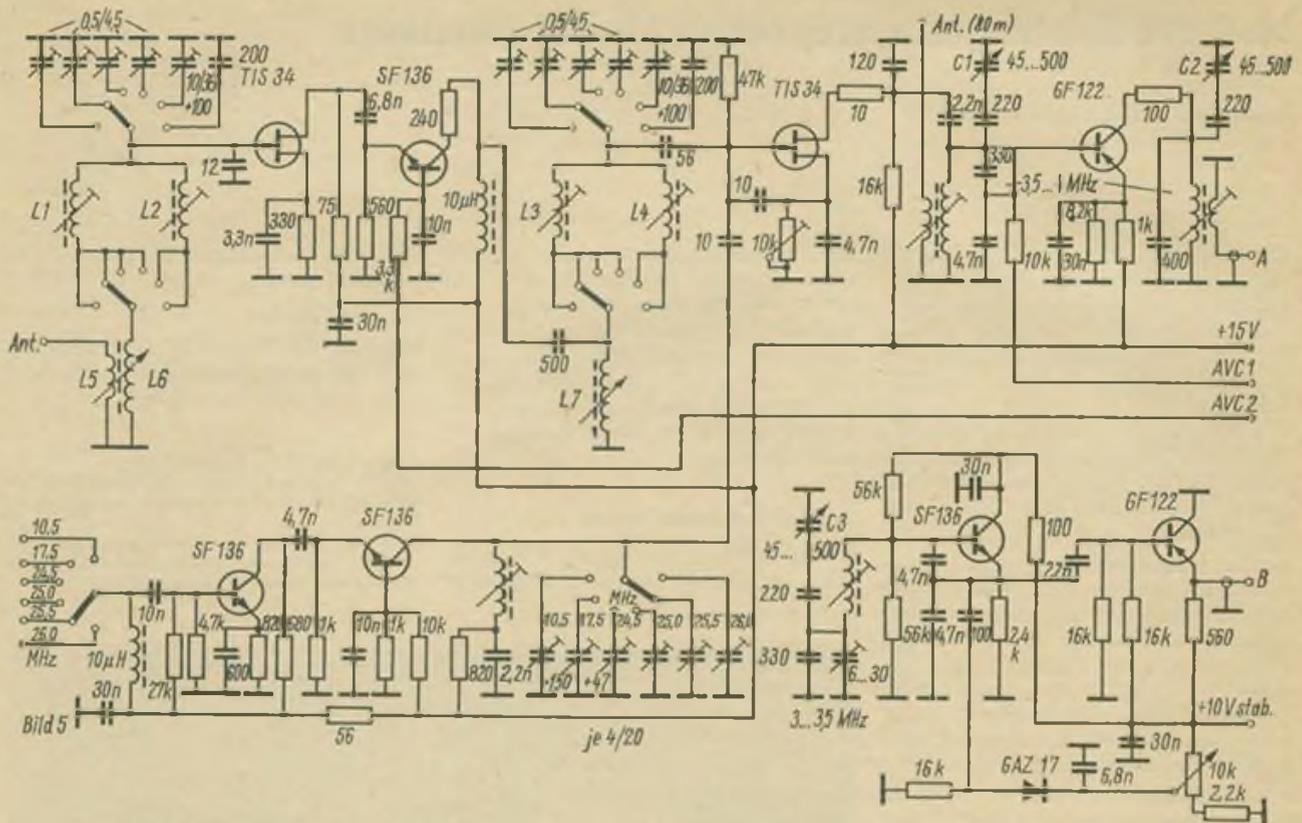


Bild 5: Schaltung des KW-Eingangsteils mit dem Eingangsteil 3,5...4 MHz und dem Endverstärker für die Oszillatorfrequenzen. KW-Eingangsteil: L1 - L3 = 14 Wdg. 0,8 mm Cul auf Spulenkörper $\alpha = 7$ mm, Massekern; L2 - L4 = 7 Wdg. 0,8 mm Cul auf Spulenkörper $\alpha = 7$ mm, Massekern; L6 - L7 = Originalvariometer aus dem Röhrentuner aus dem Gerät „Varna“ Stern Radio Sonneberg (UKW-Tuner). Das Chassis dieses Tuners wurde für den mechanischen Aufbau benutzt. Der Alukern wurde entfernt, ein Massekern eingesetzt. Die Eintauchtiefe bestimmt die Variation, welche im Bereich des 10-m-Bandes optimal eingestellt wird. L5 = 30 Prozent der Windungszahl von L6

beim heutigen Stand der Technik mit Feldeffekt-Transistoren erreicht. Die verwendeten Transistoren TIS 34 von Texas Instruments müssen neutralisiert werden. Eine von DL 6 SW vorgeschlagene Schaltung wurde allerdings abgeändert. Als Mischstufe findet ein UHF-Diodenpaar Verwendung. Die bei der Mischung auftretenden Verluste werden durch eine sich anschließende Verstärkerstufe ausgeglichen. Die Verstärkung des 2-m-Konverters liegt bei 18 dB. Die Rauschzahl ist < 2 . Die Oszillatorfrequenz zur Konvertierung in das 10-m-Band wird wie üblich aus einer Quarzfrequenz von 38,66 MHz abgeleitet. Um den gegenüber einer normalen Mischschaltung erhöhten Oszillatorspannungsbedarf zu decken, sind für diese Schaltung 3 Stufen erforderlich.

2.2. HF-Teil 10...20 m

Um mit einem Minimum an Schaltern und Spulen auszukommen, erfolgt die

Abstimmung der beiden Vorkreise mittels Variometer. Dadurch werden für 6 Bereiche außer der Variometerspule nur noch je 2 Spulen benötigt. Auf Grund der gleichen Bandbreite der einzelnen Bereiche genügt für den Abgleich die Einstellung durch einen Trimmer je Bereich und Ebene. Das Variometer bietet außerdem den Vorteil, durch entsprechende Änderung der Windungssteigung in Relation zur Eintauchtiefe des Massekerns exakten Gleichlauf zwischen dem 3,5-MHz-Bereich und dem genannten Teil herzustellen. Als Vorstufe wird aus schon bei der Erläuterung des 2-m-Teiles angeführten Gründen wieder ein TIS 34 verwendet. Diese Stufe dient, wie bei einer Röhren-Kaskodeschaltung, nur zur Anpassung des hochohmigen Vorkreises an den Eingangswiderstand der nachfolgenden Transistorstufe. Diese übernimmt dann die eigentliche Verstärkung.

Diese Maßnahme ist erforderlich, da bei hoher Verstärkung des Feldeffekt-Transistors eine Neutralisation erforderlich ist, die aber, wenn sie wie hier mehrere Bereiche betrifft, zu aufwendig wird. Der Silizium-Transistor SF 136 gestattet eine Regelung der Vorstufe. Auf die gesamte Regelschaltung soll später eingegangen werden. Die Mischstufe ist wieder mit einem TIS 34 bestückt. Der Oszillatorspannungsbedarf einer solchen Mischstufe ist relativ hoch. Der Verfasser hat die Erfahrung gemacht, daß mit 400...800 mV

effektiv die größte Mischsteilheit erzielt wird. Die Drain-Spannung des Mischtransistors wird in diesem Falle über einen hochohmigen Widerstand von 16 kOhm zugeführt. Das hat den Vorteil, daß sich bei Erniedrigung der Oszillatoramplitude die Drain-Spannung erhöht, dadurch ändert sich die Verstärkung der Mischstufe nur unwesentlich!

Mechanisch neben der Mischstufe befindet sich die Endverstärkerstufe für die Oszillatortspannung. Sie ist in der Lage, die am Eingang liegenden etwa 40 mV Oszillatortspannung auf eine Amplitude von 1 V zu bringen. Die beiden Transistoren SF 136 zeigten keine Schwingneigung. Der Kollektorkreis des letzten SF 136 wird dabei je Band entsprechend umgestimmt.

2.3. HF-Teil 80-m

Der sich anschließende Bereich von 3,5...4 MHz ist noch mit Germaniumtransistoren bestückt. Die mit dem GF 122 bestückte Vorstufe weist keine Besonderheiten auf. Sie wird geregelt. Es ist möglich, an der Vorstufe ein 80-m-Signal einzukoppeln. Der abgestimmte Oszillator erfordert zur Verwirklichung einer hohen Frequenzstabilität möglichst große Schwingkreiskapazitäten. Dadurch wird der Einfluß der Transistorparameter auf den Schwingkreis vermindert. Durch die Verwendung eines Drehkos 3×500 pF und entsprechender Serien- und

Parallelkondensatoren konnte die Forderung nach großer Stabilität und linearer Skalenteilung erfüllt werden. Selbstverständlich werden der Oszillator und die nachfolgende Pufferstufe, welche eine rückwirkungsfreie Auskopplung der Oszillatorenergie ermöglicht, mit einer hochstabilen Spannung betrieben. Eine in Sperrichtung betriebene Diode erlaubt bei loser Ankopplung an den frequenzvariablen Oszillator eine Feineinstellung von $f \approx 1,5 \text{ kHz}$ bei einem Potentiometerdrehwinkel von etwa 270° . Dies ermöglicht bei SSB-Empfang eine unkritische, schlupffreie Feinabstimmung. Die folgende Mischstufe weist keine Besonderheiten auf. Mit dem Erscheinen MOS-Feldeffekttransistoren SM 103 bzw. SM 104 sollte diese Stufe wegen der guten Großsignaleigenschaften entsprechend für diese Bauelemente ausgelegt werden. Die entstandene ZF von 468 kHz wird in einem 2stufigen Verstärker, welcher mit handelsüblichen Bandfiltern ausgerüstet ist, auf die zur Demodulation erforderliche Amplitude gebracht. Es handelt sich hier um „Stern III“-Filter der ehemaligen Produktion von Stern-Radio-Rochlitz, die bei RFT-Amateur-Filialen sehr preisgünstig angeboten wurden. Es soll an dieser Stelle nicht verschwiegen werden, daß die mit LC-Filtern erreichbare Bandbreite und Flankensteilheit nicht voll den heutigen Forderungen bei SSB-Empfang entspricht. Mechanische Filter, wie sie in modernen kommer-

ziellen Empfängern verwendet werden, sind sehr teuer und schwer erhältlich, so daß sich der Verfasser zu der vorliegenden Konzeption entschlossen hat. Die AM-Demodulation ist in der üblichen Schaltung ausgeführt. Das SSB-Signal wird vor dem AM-Demodulator entnommen und einer Emitterfolgerstufe zugeführt. Von dort gelangt das Signal in der Amplitude regelbar zum SSB-Demodulator. Der zur Demodulation erforderliche Träger, welcher eine Amplitude von $U_{eff} = 8 \cdot 10 \text{ V}$ haben sollte, wird in einer zweistufigen Schaltung erzeugt. Der Oszillator entspricht in seiner Dimensionierung der Forderung nach hoher Frequenzkonstanz.

Die Feinabstimmung wird mit einem Drehko $2 \cdot 14 \text{ pF}$, dessen Statorpakete parallel geschaltet sind, vorgenommen. Die folgende Stufe hat die Aufgabe, die notwendige Amplitude für den SSB-Demodulator bereitzustellen und ferner Rückwirkungen des SSB-Signals auf den Oszillator, die zu Frequenzänderungen führen würden, zu verhindern. Als Schwingkreise finden wie im ZF-Verstärker „Stern III“-Filter Anwendung. Von vielen erprobten Schaltungen zur Gewinnung eines verzerrungsarmen NF-Signals aus dem SSB-Signal brachte die Zwei-Dioden-Schaltung die besten Ergebnisse. Sie ist in der Lage, große Amplituden verzerrungsfrei zu verarbeiten. Dies erfordert allerdings einen hochohmigen Abschluß der Schaltung. Deshalb ist zwischen dem Ausgang des SSB-Demodulators und dem NF-Verstärker eine Impedanzwandlerstufe erforderlich.

Deshalb wurde dieser Frage von dem Verfasser große Bedeutung beigemessen. In den Anfängen der Empfängerschaltungstechnik für diese Betriebsart wurde die Regelung der HF- und ZF-Stufen mit der Hand vorgenommen. Das hat aber den Nachteil, daß im Betriebsfall ein zusätzlicher Regler bedient werden muß. Von der AM-Regelspannungsgewinnung her bekannte Schaltungen scheiden aus, weil die Ansprechzeit für SSB-Signale zu groß ist. Die Regelspannung wird deshalb aus der entstandenen NF gewonnen.

Eine von DJ 4 ZC veröffentlichte Schaltung arbeitet nach diesem Prinzip und erfüllt außerdem die Forderung nach kurzer Anstiegs- und langer Abfallzeit. Dabei fällt die Regelspannung nach einer S-Funktion, das heißt erst langsam, dann schnell ab. Das demodulierte Signal, die NF, wird nach der Impedanzwandlerstufe noch in einer weiteren Stufe verstärkt und anschließend in zwei Spannungsverdoppler-Schaltungen, die wechsellängsmäßig, parallel, aber gleichspannungsmäßig in Serie geschaltet sind, gleichgerichtet. Die so entstandene Regelspannung wird einem zweistufigen Gleichspannungsverstärker zugeführt. Dieser stellt die für die geregelten Stufen notwendige Leistung zur Verfügung. Gleichzeitig wird an geeigneter Stelle das S-Meter angeschaltet. Als Instrument wird beim Verfasser das Anzeigeelement des Magnetbandgerätes „B 4“ aus der ČSSR verwendet. Wegen seiner Kleinheit genügt als Anzeigefläche das Fenster einer EM 84. Die Regelspannung läßt sich außerdem für extreme Fälle von Hand beeinflussen. Direkt mit der vom Gleichspannungs-

Bild 6: Schaltung von ZF-Verstärker 468 kHz mit Regelverstärker, SSB-Demodulator und SSB-Regelspannungserzeugung

Die Regelspannungsgewinnung ist vor allem bei SSB-Betrieb problematisch.

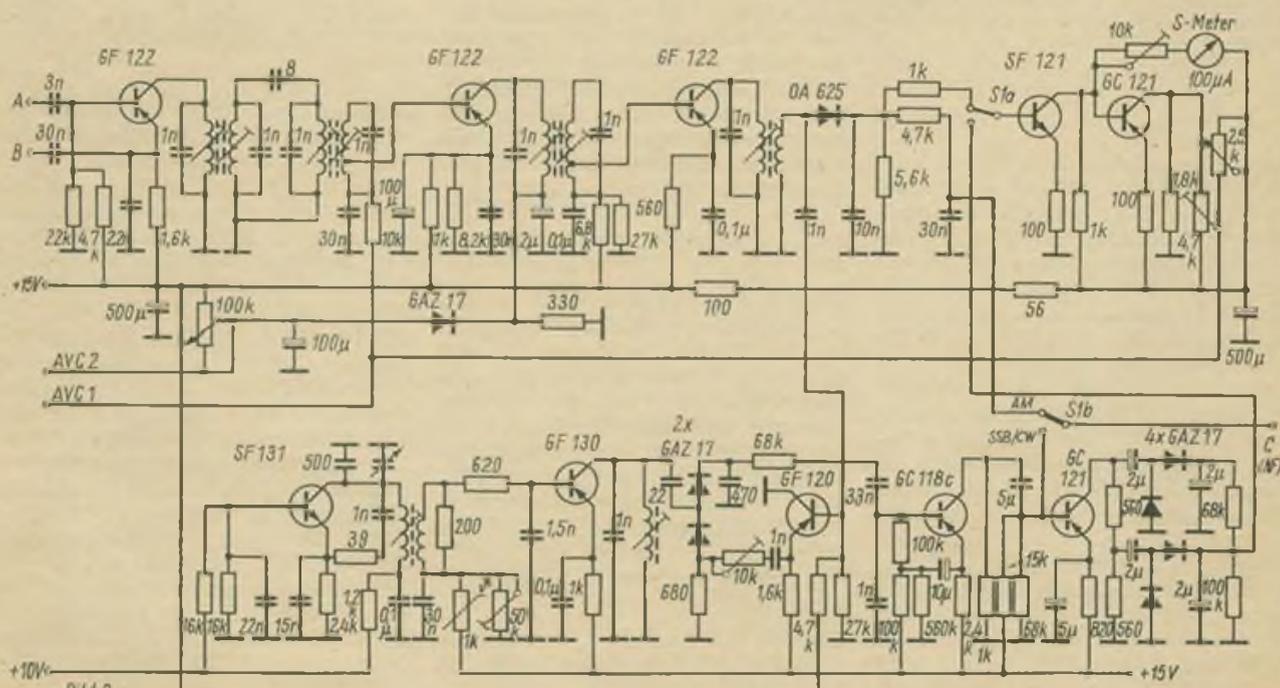


Bild 6

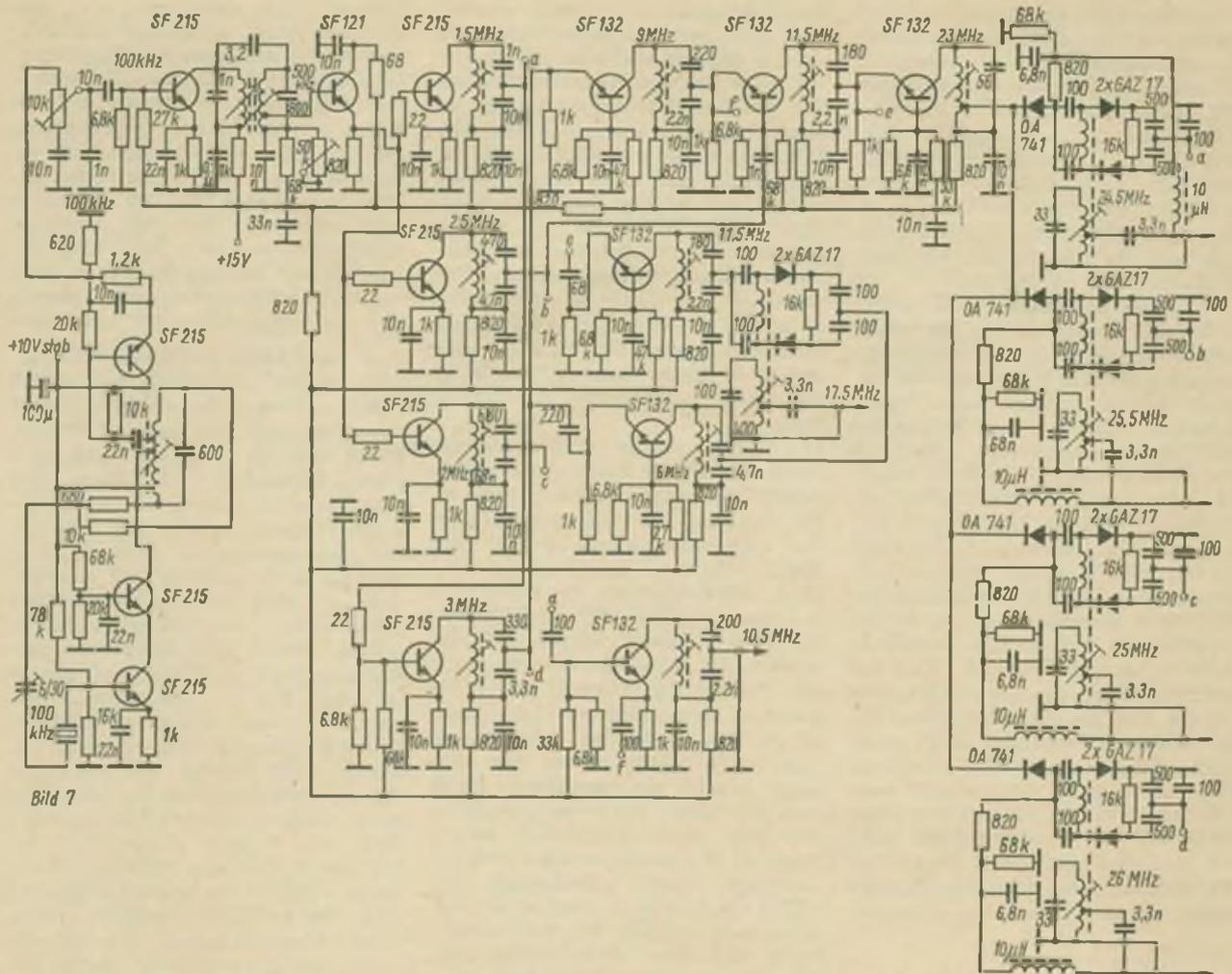


Bild 7: Schaltung der von 100 kHz ausgehenden Frequenzaufbereitung für die benötigten Oszillatorfrequenzen. Windungszahl der Diodenankoppelpulsen 50 Prozent der Kreispulsen, Anzapfungen dort bei 20 Prozent

verstärker gelieferten Spannung werden die HF-Vorstufe 3,5...4 MHz und die erste ZF-Stufe geregelt. Der Regelungsbereich reicht aber für sehr starke Signale noch nicht aus. Aus diesem Grunde wird die zweite HF-Vorstufe für 10, 15 und 20 m in den Regelkreis einbezogen. Die geregelte erste ZF-Stufe erhält dadurch gleich eine Doppelfunktion. Sie dient für die Vorstufe mit dem SF 136 als Regelspannungsverstärker. Die am Kollektorwiderstand abfallende Spannung dient als Regelspannung für den SF 136. Die im Regelzweig angeordnete Diode sorgt beim Anlegen eines Signals für den sofortigen Regelungseinsatz, während beim Abklingen der Regelspannung die Diode gesperrt ist. Die ursprüngliche Spannung kann sich also nur über die regelbare Zeitkonstante – bestehend aus dem Elko 100 μ F und dem Regel-

widerstand 100 k Ω m – wieder aufbauen. Das hat den Vorteil, daß in Sprachpausen der empfangenen Station die Verstärkung nicht sofort auf den vollen Wert ansteigt. Bei der Betriebsart AM wird bei der Demodulation entstehende, der Feldstärke proportionale Richtspannung dem Regelverstärker zugeführt und durchläuft den gleichen Weg wie bei SSB.

2.4. Erzeugung der Oszillatorfrequenzen

Wie schon eingangs erwähnt, werden die erforderlichen Oszillatorfrequenzen aus der Quarzfrequenz von 100 kHz gewonnen. Eine kommerzielle Schaltung, welche durch Austausch der vorhandenen Germaniumtransistoren auf Siliziumtransistoren modernisiert wurde, ergab sehr hohe Frequenzstabilität. Die sich anschließende Stufe vervielfacht diese Frequenz auf 500 kHz. Mit Hilfe des hier angeordneten Bandfilters werden entstehende Nebenwellen ausgesiebt.

Mit dem Transistor SF 121 werden die Vervielfacherstufen für 1,5 MHz, 2,0 MHz und 2,5 MHz gesteuert. Aus 1,5

MHz werden durch Verdopplung 3 MHz. Die für das 10-m-Band benötigten Oszillatorfrequenzen von 24,5; 25,5 und 26,0 MHz werden wie folgt erzeugt:

Ausgehend von 3 MHz wird auf 9 MHz verdreifacht, durch Mischung mit der Frequenz 2,5 MHz folgt dann 11,5 MHz.

Durch Verdopplung dieser Frequenz ergibt sich 23 MHz. Nach entsprechender Mischung mit den Frequenzen 1,5...3 MHz entstehen die Oszillatorfrequenzen, die durch die Gegentaktmischung frei von den Ausgangsfrequenzen sind. Dadurch wird eine große Nebenwellenfreiheit dieser Frequenzen erzielt. Da die 4 Mischstufen für das 10-m-Band von der gleichen Oszillatorfrequenz von 23 MHz gespeist werden, sind die 3 jeweils nicht benötigten Mischstufen über Schaltdioden abgetrennt. Diese werden mit einer vom Endverstärker zusätzlich an die Oszillatorfrequenz führende Leitung angelegte Gleichspannung gesteuert. Die für das 15-m-Band benötigte Oszillatorfrequenz von 17,5 MHz wird aus 6 MHz und 11,5 MHz erzeugt. Für das 20-m-

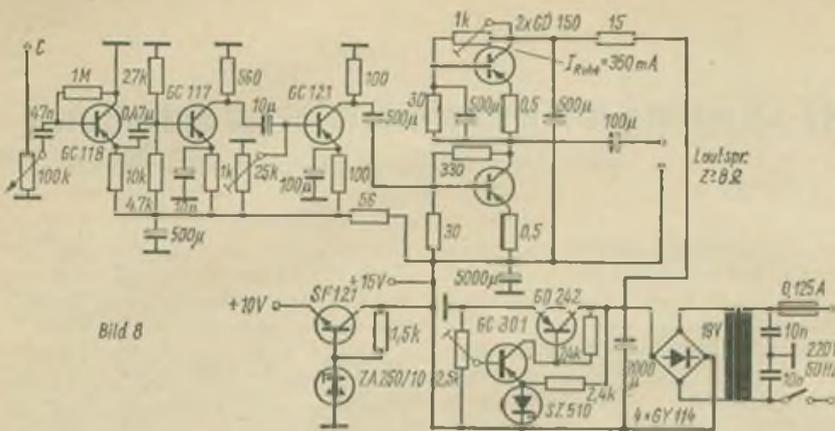


Bild 8

Bild 8: Schaltung von Stromversorgungs- und NF-Verstärker. Die Kapazität des Kondensators am Ausgang kann vergrößert werden, wenn eine niedrigere untere Grenzfrequenz gewünscht wird.

Band ergibt sich die benötigte Oszillatorfrequenz von 10,5 MHz aus 9 MHz und 1,5 MHz.

3. Besonderheiten

Um hohe Amplitudenkonstanz der Ausgangsspannung auch bei sich ändernden Umgebungstemperaturen zu gewährleisten, müssen die Parallelkondensatoren für die Schwingkreise der Frequenzen 1,5 MHz; 2 MHz; 2,5 MHz und 3 MHz temperaturkompensiert werden. Die erwähnte Schaltungsanordnung ergab außerdem nur eine Nebenwellenfreiheit von etwa 45 dB im 10-m-Band. Eine vom Verfasser nachträglich aufgebaute verbesserte Schaltung brachte einen Nebenwellenabstand von 70 dB. Das konnte durch die Anordnung von Bandfiltern für die Primärfrequenzen 1,5... 3,0 MHz und die Verwendung von Siliziumdioden für die Abschaltung der im 10-m-Band nicht benötigten Mischstufen erreicht werden.

4. NF-Teil und Stromversorgung

Zur Stromversorgung transistorisierter Geräte ist in jedem Falle eine stabilisierte Betriebsspannung erforderlich. Das vom Verfasser betriebene Netzteil erfüllt die vom beschriebenen Empfänger gestellten Forderungen. Die gewählte Betriebsspannung beträgt 15 V.

Die Oszillatoren werden mit einer nochmals stabilisierten Spannung von 10 V betrieben. Die NF-Endstufe arbeitet im A-Betrieb und ergibt eine Ausgangsleistung von 1,2 W. Die Schaltung ist dem Rundfunkempfänger „Bellatrix“ ähnlich und hat den Vorteil, daß sich bei Aussteuerung die Stromaufnahme nicht ändert.

Mechanischer Aufbau

Ein vorhandenes Chassis der Fa. Hempel KG erwies sich als sehr geeignet, sämtliche Baugruppen des Empfängers aufzunehmen. Die endgültige Anordnung geht aus dem Foto hervor. Wichtig ist vor allem eine große mechanische Stabilität des Skalenantriebs. Bei Verwendung von Antriebsseilen müssen diese längere Zeit vorgespannt werden. Seilzugfedern sollten vermieden werden. Da die Endstufentransistoren relativ warm werden, ist an dieser Stelle für gute Luftzirkulation zu sorgen.

Technische Daten

Frequenzbereich:

3,5... 4 MHz
14,0... 14,5 MHz
21,0... 21,5 MHz
28,0... 28,5 MHz
28,5... 29,0 MHz
29,0... 29,5 MHz
29,5... 30,0 MHz
141,0... 144,5 MHz
144,5... 145,0 MHz
145,0... 145,5 MHz
145,5... 146,0 MHz

Frequenzkonstanz:

besser 100 Hz/h nach 15 min Einlaufzeit
Drift < 5 kHz bei T = 0... + 25 °C
3-dB-Bandbreite:
2,4 kHz

Empfindlichkeit:

AM < 1 µV für 10 dB Rausch-Signal-Verhältnis (80 m : 5 µV)
SSB CW < 0,5 µV für 10 dB Rausch-Signal-Verhältnis (80 m : 3 µV)

Ausgangsleistung:

1,2 W bei k = 10 %

Spiegel frequenzsicherheit:

> 55 dB

Nebenwellensicherheit:

> 50 dB

Max. Eingangsspannung:

0,1 V an 70 Ohm für verzerrungsfreien Empfang

Regelumlang:

100 dB



GMT oder MEZ?

Die folgenden Ausführungen wenden sich an den Funkamateurliebhaber, ob SWL oder Sendeamateur.

GMT (Greenwich Mean Time) ist die im Amateurfunk übliche, etwas veraltete (in Großbritannien rechnet man heute nach MEZ) Bezeichnung für UT (Universal Time = Weltzeit). Zunehmend wird für die GMT auch einfach Z gesetzt. Durch diese Zeitangabe lassen sich die Bewohner der einzelnen Zeitzonen unter einen Hut bringen; sie ist also unumgänglich, wenn man es mit Stationen aus dem Ausland, besonders entfernteren, zu tun hat. GMT erhält man aus MEZ (Mittel-Europäischer Zeit) einfach, indem man eine Stunde abzieht. Besondere Aufmerksamkeit sollte man hier beim Zeitraum von 0000 MEZ... 0100 MEZ walten lassen, da das 2300 GMT... 2400 GMT vom Vortage bedeutet. Dies wird sehr häufig falsch gemacht.

Bei den Wettkampf- und Contestregeln hat sich der Radioklub der DDR nun erfreulicherweise entschlossen, für die Zeitangaben grundsätzlich GMT zu fordern, unabhängig davon, ob es sich um einen nationalen oder internationalen, einen KW- oder UKW-Contest handelt.

Das mag dem, der fast nur QSOs mit OMs aus der gleichen Zeitzone (mit MEZ) führt, etwas sonderbar erscheinen, hat aber den Vorteil, daß niemand mehr überlegen muß, was für eine Zeit gefragt ist (es sind bei UKW-Contesten schon OMs disqualifiziert worden, weil die falsche Zeit benutzt wurde).

Die Forderung nach einheitlicher Anwendung der GMT wäre auch auf andere Gebiete des Amateurfunkbetriebes zu übertragen, z. B. auf Diplomanträge, QSL-Karten und das Logbuch. Derjenige, der mit den dort eingetragenen Zeitangaben zu tun hat, kommt leicht in Schwierigkeiten, denn häufig ist überhaupt nicht festzustellen, worum es sich handelte. Besonders „schön“ sind Vordrucke oder QSLs, auf denen... GMT/MEZ angegeben ist und dann keines von beiden unter- oder durchgestrichen wurde. Verschiedentlich erlebt man hier auch, daß GMT unterstrichen, die Zeit aber in MEZ angegeben wurde.

International hat sich die Zahlenangabe übrigens in folgender Form eingebürgert: 0023 Z; 0617 GMT; 1959 GMT.

BTO

NF-Kompressionen und NF-Clipping mit transistorisierter Schaltung

Der moderne Sendeamateur versucht die Reichweite seines modulierten Signals bei guter Verständlichkeit optimal zu gestalten. War es zunächst die SSB-Technik, die gegenüber dem normalen A3-Sender eine Signalverbesserung um eine S-Stufe (6 dB = 4fache Leistung) erbrachte, so kann bei einer sinnvollen Behandlung des NF-Signals, aber auch des HF-Signals noch eine beträchtliche Steigerung der Ökonomie der Sendestation vorgenommen werden.

Unter den vielfältigen Methoden erfreut sich in jüngster Zeit die NF-Kompression (AGC) in Kombination mit der NF-Clipping (Begrenzung) steigender Beliebtheit. Obwohl in der Steigerung der mittleren Sendeleistung nicht die gleichen Werte wie z. B. bei der HF-Clipping erreicht werden, ist es doch möglich, die Verständlichkeitswelle bei der Gegenstation um etwa 6 dB (1 S-Stufe) anzuheben und dieses nicht nur mit einer SSB-Station, sondern auch bei einem amplitudenmodulierten Sender.

Eine geeignete Schaltung ist in Bild 1 wiedergegeben. Sie wurde von WB 2 EYZ entwickelt und getestet [1]. Die mit fünf Transistoren bestückte Schaltung stellt eine hochwirksame Regelschaltung dar, in der das Mikrofonsignal

auf ein konstantes Niveau angehoben wird, unabhängig von der Lautstärke, mit der das Mikrofon besprochen wird. Nachgeschaltet ist dann der Diodenclipper mit NF-Tiefpaß. Die Einstellung des Ausgangssignals wird mit dem Einstellregler R1 vorgenommen bis zu dem Punkt, wo mit einem nachgeschalteten HiFi-System noch keine Verzerrungen der Sprache festgestellt werden können. Für den im Schaltungslesen weniger Geübten sei gesagt, daß die Regelspannung mit Hilfe der beiden Dioden D2 und D3 vom Ausgang des Transistors T5 her erzeugt wird und den als Gegenkopplungswiderstand geschalteten Transistor T3 parallel zum Emitterwiderstand des T2 steuert. Ein kleiner Kollektor-Emitter-Widerstand des Transistors T3 hebt die Gegenkopplung des unüberbrückten Emitterwiderstandes in der NF-Verstärkerstufe T2 auf, so daß diese Stufe voll verstärkt, während ein gesperrter Transistor T3 die Stufenverstärkung des T2 auf den Wert 2 herabsetzt. Mit dem Regler R2 wird das gewünschte Modulatoreingangssignal eingestellt, das zur vollen Modulation des Senders erforderlich ist. Ein zusätzlicher Regler im Eingang des Diodenclippers wurde als nicht notwendig erachtet, kann jedoch mit einem 50-kOhm/log.-Potentiometer bei Wunsch realisiert werden.

Als Transistortypen werden in der DDR SC 207 C oder SC 207 D empfohlen. Bei den Dioden D1 bis D5 handelt es sich um Ge-Universaldioden mit besonders kleinem Durchlaßwiderstand. Bei Verwendung entsprechender Miniaturbauelemente kann die Schal-

lung durchaus auf einer 5-mm-Rasterplatte von 50 mm X 100 mm aufgebaut werden. Auf besonders gute Erdung zum Senderchassis hin ist zu achten.

Achtung! Bei gleichem PEP-Output steigt der Anodenstrom um den Faktor 2 an. Unter Umständen kann dann die Anodenverlustleistung der verwendeten PA-Röhre nicht mehr ausreichen. Auf jeden Fall kann jetzt eine gute Kühlung erforderlich werden.

(Bearbeiter: Dr. W. Rohländer, DM 2 BOH)

Literatur

- [1] Spadaro, J. J.: A solid-state speech processor, QST 53 (1969), H. 11, S. 21--23

Nebenbei bemerkt

Wenn man eine starke Station im QSO mit seltenem DX hört und an dieses übermittelt werden möchte, gibt man zweckmäßig, während die DX-Station keinen wichtigen Text sendet, schnell folgenden Text: „DM 2 AND de DM 2 FGO/QRP pse QRW -“ in ca. 200 Hz Abstand.

Der „Gewinn 5 dB gegenüber einem Dipol“ bedeutet nicht, daß das Signal einer Quad in Hauptstrahlrichtung anstelle eines Dipols am gleichen Aufstellungsort in Übersee 5 dB stärker sein muß. Das Verhältnis ist meist größer, hängt aber selbst bei gleichem Empfangsort u. a. von der Ionisation der reflektierenden Schicht in der Ionosphäre ab.

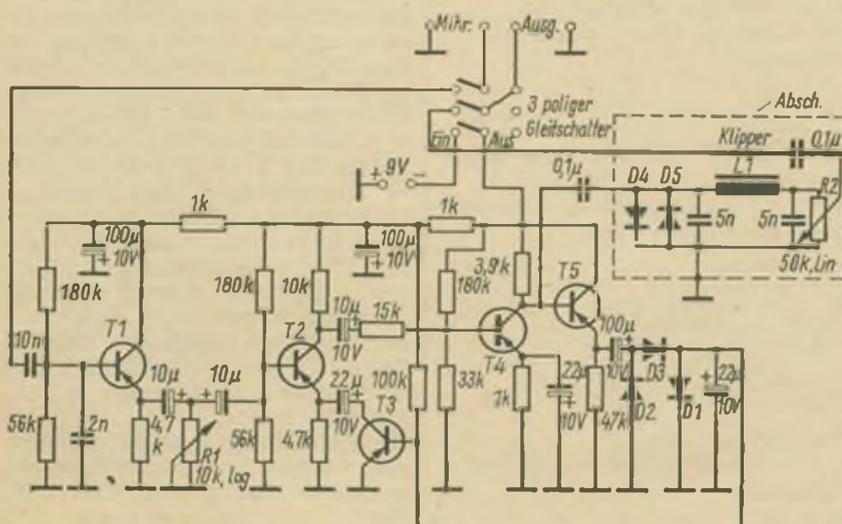
Im modernen Kurzwellenfunk ist die Treffsicherheit ein wichtigeres Kriterium als die Empfindlichkeit eines Empfängers.

Senderclicks sind Unhöflichkeiten gegen die benachbarten QSOs! Sender fast auf Schwebungsnull stellen. Antenne aus dem eigenen RX herausziehen, HF-Verstärkung soweit aufdrehen, wie es einem S-9-Signal ohne ALR (AVC) entspricht: Ton muß ohne alle Übergänge ein- und ausschwingen. Die Rapporte „guter“ Äther-Freunde sind fast immer zu schönggefärbt.

Nur der Funkamateurliebling, der beständig seine theoretischen Kenntnisse erweitert, den Stand der Technik kennt und an seiner eigenen Station verwirklicht, kann auf die Dauer seine Existenzberechtigung vor der Gesellschaft wirksam nachweisen.

ATD

Sprachkompressor mit nachgeschaltetem Clipper, D1...D5: 1N207 oder Äquivalenttyp, L1: 3...3,5 H Miniaturtyp, T1...T3: 2N1375 oder Äquivalenttyp, R1: 1000-Ohm-Pot., log., R2: 50-kOhm-Pot., lin. Bei Verwendung des npn-Transistors SC 207 C oder D sind die Stromquelle, sämtliche Elektrolytkondensatoren und die Dioden D1, D2, D3 umzupolen



Theoretische Grundlagen einiger analoger und diskreter Signale

W. MALZ

Immer wieder wird der Amateur in Bauanleitungen, Schaltungsbeschreibungen und ähnlichen Texten mit den Begriffen des Signalfusses konfrontiert. Um diese Probleme richtig verstehen zu können, ist es unerlässlich, einige Grundlagen der Automatisierungstechnik zu besitzen. Im folgenden wird der Versuch unternommen, die Begriffe der Einteilung der Signale an interessanten Beispielen der Praxis mit Hilfe verbaler und zeichnerischer Darstellung zu erläutern. Die Form soll dabei allgemeinverständlich sein, so daß der Inhalt ohne spezielle Vorkenntnisse verstanden werden kann.

1. Der Signalbegriff

Zunächst soll der Begriff des Signales geklärt werden. Ein Signal ist die physikalische Darstellung von Informationen. Wobei man mit Information eine zum Zeitpunkt der Informationserfassung wahre Aussage über ein Individuum (Gegenstand, Erscheinung, Vorgang) bezeichnet. Die Information ordnet dem Individuum ein oder mehrere Merkmale aus einem Merkmalsbereich zu [1].

Das Bestimmende eines Signals als Träger von Informationen ist sein Informationsparameter¹. Er trägt ja die eigentliche Information, die übrigen Parameter des Signals sind gewissermaßen nur physikalischer Begleitumstand. So ist zum Beispiel bei der Rundfunkübertragung das von der elektromagnetischen Welle als Signalträger getragene Signal, d. h. die Zeitfunktion, die durch die elektromagnetische Welle dargestellt wird, durch ihre Amplitude, ihre Phasenlage zur Bezugslage und ihre Frequenz bestimmt. Die übertragene Information (Sprache, Musik) ist der hochfrequenten Trägerwelle z. B. als Amplitudenänderung aufmoduliert. Die Amplitude der HF ist deshalb der Informationsparameter (im Rahmen der Betrachtung mit IP bezeichnet), Frequenz und Phasenlage sind dagegen nur Begleitumstand. Es läßt sich ja die gleiche Information mit verschiedenen Frequenzen übertragen [2].

Eine sinnvolle Einteilung der Signale trifft man deshalb nach dem Verhalten des IP. In der Praxis muß man nun zwei Arten unterscheiden.

1.1. Analoge Signale

Der IP kann innerhalb gewisser Grenzen, die durch die Konstruktion der Übertragungsglieder gegeben sind, jeden beliebigen Wert annehmen. Der IP ist also nicht quantisiert, derartige Signale heißen analoge Signale (Tabelle 1). Aus der Tabelle geht hervor, daß ein analoges Signal kontinuierlich oder diskontinuierlich sein kann. Dieses kann jeweils wieder stetig oder unstetig sein. Diese zunächst

Tabelle 1

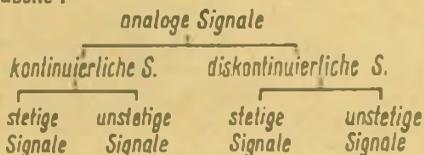


Tabelle 2



abstrakte Definition wird später noch ausführlich erläutert werden.

1.2. Diskrete Signale

Der IP kann nur endlich viele, nicht zusammenhängende, voneinander getrennte, d. h. diskrete Werte annehmen. Der IP ist quantisiert. Solche Signale heißen diskrete Signale (Tabelle 2).

Diskrete Signale können ebenfalls wie die analogen kontinuierlich oder diskontinuierlich sein. Sie können als Mehrpunkt- oder digitale Signale auftreten. Die Mehrpunkt-signale unterscheidet man wieder in Zweipunkt- und Dreipunkt-signale, seltener noch als Vierpunkt-signale.

2. Weitere Begriffe der Signaldefinition

Bevor auf Beispiele eingegangen werden kann, müssen noch kurz folgende Begriffe geklärt werden, mit denen erst eine genaue Definition der Signale möglich ist.

Es wurde schon der Begriff kontinuierlich genannt. Ein kontinuierliches Signal ist ein Signal ohne Zeitquantisierung, bei dem sich der IP zu jedem Zeitpunkt ändern kann. So liefert eine Bahnhofsuhr, die die genaue Zeit praktisch jede Minute nur einmal anzeigt, ein diskontinuierliches Signal, wenn wir die Zeitangabe als Information auffassen. Das heißt, ist ein diskontinuierliches Signal zeitquantisiert, so kann sich der IP nicht an jedem beliebigen Zeitpunkt ändern.

Bei der erwähnten Bahnhofsuhr ist das eben nur alle 60 s der Fall.

Ist ein Signal stetig, so muß der zeitliche Verlauf des IP eine stetige Funktion der Zeit sein. Für die weniger mathematisch interessierten Leser sei gesagt, daß ein Kurvenverlauf mit endlichem Anstieg in jedem seiner Punkte einen stetigen Funktionsverlauf bzw. Kurvenverlauf darstellt. Unendlich wird der Anstieg einer Kurve, wenn sie sich in ihrem Verlauf der Y-Achse oder einer Parallelen der Y-Achse nähert. So ist z. B. die Flanke des Spannungsimpulses eines Hochspannungsgenerators unter gewissen Einschränkungen ein unendlicher Anstieg².

3. Beispiele zu den Signalarten

3.1. Beispiele zu den analogen Signalen

Beispiel 1

Betrachtet man den Verlauf der X-Ablenkspannung (Zeitablenkung) eines Elektronenstrahloszillografen, so ist der IP der Augenblickswert der Spannung. Über die Zeit t_1 wird der Leuchtpunkt in X-Richtung über den Bildschirm geführt. Die Größe der Spannung U ist bestimmend für den Ort, an dem sich der Leuchtpunkt befindet. In der kleineren Zeit t_2 muß die Spannung um den gleichen Betrag fallen, d. h. es ergibt sich der schnelle Strahlrückgang. Diese Zeit soll möglichst klein sein, wird aber nicht unendlich klein werden, so daß ein für den Spannungs-Zeitverlauf in jedem Punkt endlicher Anstieg entsteht. Damit ist das Signal stetig. Die Kontinuität ergibt sich aus der Tatsache, daß jedem Punkt der t -Achse immer genau ein Punkt der U -Achse zugeordnet ist.

In dem vorgegebenen Bereich von U_{\min} bis U_{\max} kann jeder Wert angenommen werden, aus diesem Grund ist dieses Signal analog (Bild 1).

¹ IP = Informationsparameter

² Wird z. B. in der Zeit von 2 μ s ein Spannungsimpuls von 2 Mill. V erzeugt, so ist zwar der Anstieg sehr groß, aber nicht unendlich. Trifft man eine relativ grobe Einteilung der Zeitachse, so wird die Flanke senkrecht aufsteigen und damit vom Verlauf her als unendlicher Anstieg definiert werden können.

Beispiel 2

Bild 2 zeigt ein zeitquantisiertes Signal, dessen IP die Höhe der Rechteckimpulse ist. Da diese in einen vorgesehenen Bereich jede beliebige Höhe annehmen können, ist es analog. Die Impulse werden aber nur in bestimmten Zeitabschnitten gegeben, d. h., der IP kann nur zu diesen Zeitpunkten seinen analogen Wert annehmen. Aus diesem Grund ist das Signal diskontinuierlich. Ein Impuls kann groß, der folgende klein sein, d. h. ist es unstetig. Ein derartiges Signal würde entstehen, wenn man den Füllstand eines Behälters erfassen sollte, der einen von mehreren Faktoren abhängigen Füllstand hat. Die Meßwerte sind dabei nach Vergehen der Zeit T_2 in der Zeit t_1 abzulesen. Die Zeit t_1 ist dabei so kurz, daß sich der Füllstand nicht ändern kann.

Beispiel 3

Zu Beginn wurde schon auf die Rundfunkübertragung als Signal hingewiesen. Bild 3 zeigt einen amplitudenmodulierten Träger, bei dem gelten soll, daß die Tonfrequenz viel kleiner ist als die Trägerfrequenz. Entsprechend der Tonfrequenz wird sich die Amplitude ständig ändern. Auch hier kann die Amplitude viele Werte annehmen, das Signal ist damit analog. Damit ist auch gesagt, daß die Amplitude der IP des Signals ist.

Bei einer angenommenen Trägerfrequenz von 10 MHz wird der IP in der Sekunde genau 10^7 mal anliegen. Da das aber nicht ununterbrochen der Fall ist, hat es diskontinuierlichen Charakter. Im Unterschied zum zweiten Beispiel ist das Signal aber stetig, da die Tonfrequenz gegenüber dem Träger nur sehr langsam ihre Amplitude ändert, und sich somit ein stetiger Funktionsverlauf des IP zur Zeit ergibt.

Beispiel 4

Der IP einer frequenzmodulierten HF ist, wie schon der Name sagt, die Frequenz. Das Signal ist analog, kontinuierlich und stetig, da sich die Frequenz zu jedem Zeitpunkt ändern kann.

Aus den Beispielen 3 und 4 ist zu erkennen, daß mit einem diskontinuierlichen Signal durchaus die Information in gleicher Qualität übertragen werden kann wie dies mit einem kontinuierlichen Signal möglich ist.

Beispiel 5

Als nächstes sollen Rechteckimpulse konstanter Amplitude, die von einem mechanischen Schalter erzeugt wurden, einer Betrachtung unterzogen werden (Bild 4). Der IP ist die Breite des Signales, die der Einschaltdauer entspricht.

Im Prinzip wird jede Fernsteuerung auf diese Weise ausgelöst. Dabei ist für den Steuervorgang nur wichtig, daß die Amplitude in der Lage ist, die gewünschte Schaltung auszuführen. Bei Ansteuerung eines Relais mit Rechteckimpulsen muß dieser Strom, der nicht der IP ist, nur größer als der minimale Schaltstrom des Relais sein. Die Tatsache, daß ein Relais den Arbeitskreis genau so lange geschlossen halten kann wie im Steuerkreis Strom fließt, macht es möglich, die Zeit als IP zu verwenden.

Würde man die Kontakte des Arbeitskreises arretieren, nachdem sie geschlossen worden sind, so wäre die Ansteuerung dieser Anlage mit dem beschriebenen Signal vollkommen unzweckmäßig, da ja die Einschaltdauer als solche verloren geht.

Hieraus ist deutlich zu erkennen, daß zu bestimmten Signalarten die entsprechenden Bauglieder gewählt werden müssen. Dabei kann man die Bauglieder nach verschiedenen Gesichtspunkten ordnen, das Wichtigste ist jedoch die Eingangsgröße und die Ausgangsgröße.

Derartige Signale mit der Zeit als IP werden zum Beispiel in der Weltraumfahrt benötigt. Aus der Differenz der Bahnparameter der berechneten Bahn und der tatsächlichen Flugbahn ergibt sich bei einem bestimmten Winkel des Korrekturtriebwerkes zur Bahn und dessen gegebener Leistung die Brenndauer, um eine größtmögliche Annäherung

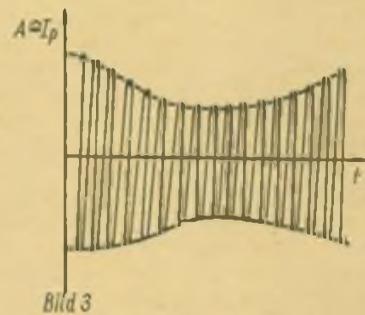
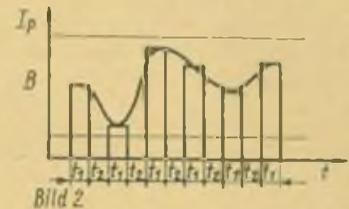
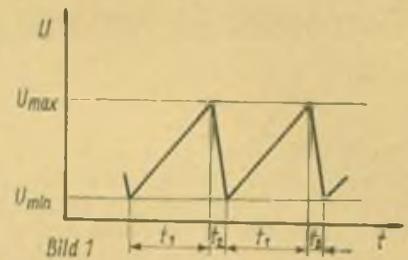


Bild 1: Die X-Ablenkspannung eines Elektronenstrahloszillografen als analoges, kontinuierliches und stetiges Signal

Bild 2: Analoges, diskontinuierliches und unstetiges Signal

Bild 3: Amplitudenmodulierte HF als analoges, diskontinuierliches und stetiges Signal

an die berechnete Bahn zu erreichen. Die Ermittlung dieser Daten ist zwar nur mit modernen elektronischen Rechenanlagen möglich, aber im Endeffekt wird eine Sekundenzahl herauskommen, die dann mit den Orientierungsinformationen in entsprechender Form dem Flugkörper zugestellt werden müssen.

Um bei Fernsteueranlagen zu bleiben, dort wird ein derartiges Signal benötigt, um z. B. ein Schiffsmodell durch eine bestimmte Kurve zu lenken. Besitzt ein derartiges Modell mehr als die drei genau definierten Ruderstellungen, so muß praktisch gesehen ein Signal übertragen werden, das so zwei IP's besitzt. Darauf soll aber im Rahmen dieser Betrachtung nicht weiter eingegangen werden.

Das im Bild 4 gezeigte Signal ist analog, diskontinuierlich und unstetig.

3.2. Beispiele zu den diskreten Signalen

Beispiel 6

Das einfachste Mehrpunktsignal, das Zweipunktsignal, ist die Rechteckschwingung. Sie besitzt nur zwei genau definierte Zustände, dessen Vorhandensein auch gleich der IP ist. Im Beispiel 5 war die Zeit der IP, ansonsten könnte dieses Signal genauso aussehen. Die Impulsbreite muß hier nur so groß sein, den gewünschten Vorgang auszulösen.

Für die verschiedenen Baugruppen kann diese Zeit (Impulsbreite) sehr verschieden sein. So benötigt eine elektronische Rechenanlage Impulsbreiten von nur Millionstel Sekunden. Daraus resultiert auch die hohe Rechengeschwindigkeit. Es wäre absolut unrentabel, eine derartige Anlage zu konstruieren, deren Ein-, Speicher- und Ausgabeteile z. B. aus

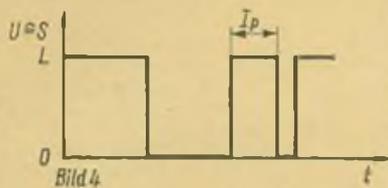


Bild 4



Bild 5

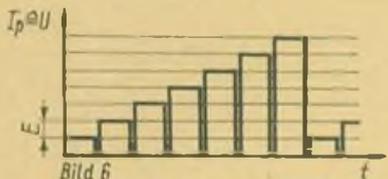


Bild 6

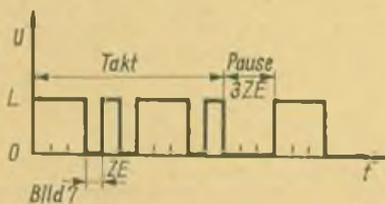


Bild 7

Bild 4: Rechteckimpulse als analoges (da Zeit = IP), diskontinuierliches und unstetiges Signal

Bild 5: Diskretes und kontinuierliches Signal (Zweipunktsignal)

Bild 6: Treppenspannung als diskretes, diskontinuierliches und digitales Signal

Bild 7: Die Morsezeichen als diskretes, diskontinuierliches und digitales Signal

einer Schreibmaschine bestehen würden. Hier müssen das Magnetband, Ferritkernspeicher, Trommelspeicher oder ähnliche, sehr schnell zu „füllende“ Speicher verwendet werden.

Eine relativ hohe Impulsbreite benötigt ein Relais. Überall, wo mechanische Funktionen ausgeführt werden müssen, ist deshalb eine große Impulsbreite erforderlich, so daß diese Baueinheiten eine große Trägheit besitzen.

Um nun mittels Rechenmaschinen eine mathematische Bearbeitung der zwei verschiedenen Zustände des Rechtecksignals zugänglich zu machen, liegt es auf der Hand, diese zu bezeichnen. Man wählt dazu die Zeichen 0 und 1. Meist bezeichnet man den eingeschalteten Zustand mit 1 (Bild 5).

Während der Amateurarbeit interessiert z. B., ob verschiedene Geräte betriebsbereit sind oder nicht. Das zeigt uns jede Glühlampe an. Untersucht man den in der Glühlampe fließenden Strom, der die Werte 0 und 1 annehmen kann, so erhält man zunächst kein Rechtecksignal mehr, die steilen Flanken werden einen trapezförmigen Anstieg aufweisen. Ein derartiges Signal ist deshalb stetig. Nun ist es aber für unsere Rechteckschwingung belanglos, ob die Zustandsänderung 1/10 oder ein Millionstel Sekunde in Anspruch nehmen wird (für die Konstruktion der verschiedenen Anlagen spielt sie selbstverständlich eine Rolle), um von dem einen diskreten Zustand in den anderen zu gelangen. Aus diesem Grund unterscheidet man bei diskreten Signalen nicht nach stetig oder unstetig, da eine Zustandsänderung, so schnell sie auch verlaufen mag, immer Zeit in Anspruch nehmen wird.

Da die Glühlampe immer einen dieser beiden Zustände anzeigt, ist das Signal kontinuierlich. Zusammenfassend:

diskret, kontinuierlich und es ist, wie schon gesagt, ein Zeitpunktsignal.

Ein Dreipunktsignal, auf dessen bildliche Darstellung verzichtet werden soll, besteht demzufolge aus den drei diskreten Zuständen L, 0 und -L. Ein solches Signal betätigt die Ruder eines Schiffsmodells, in der Form des Rechts- bzw. Linksausschlages und der Nullage. Die Ströme, die das Ruder betätigen, könnten durchaus auch binär sein. Über zwei Relais würde der Ruderausschlag in den drei diskreten Stellungen erfolgen.

Beispiel 7

Bild 6 zeigt ein digitales Signal. Wie die Mehrpunktsignale ist es ebenfalls ein diskretes Signal. Zu finden sind diese Art von Signalen z. B. in Form von Treppenspannungen in Scanningeinrichtung und bei anderer oszillografischer Mehrzeilenschreibung. Über die Erzeugung von derartigen Spannungen in 200 Stufen und deren Verwendung ist in [3] ausführlich berichtet.

Jede Stufe ist dabei ein ganzzahliges Vielfaches einer Einheit E. Diese Spannung ist diskret, diskontinuierlich, da Zeitquantisierung über die Dauer des Einschreibens einer Zeile vorliegt, und schließlich digital.

Beispiel 8

Das letzte Beispiel soll eine Möglichkeit der Verständigung der Menschen untereinander mit Hilfe von diskreten Signalen untersuchen. Teilt man die Zeit ein in Zeiteinheiten gleicher Dauer, und bringt man über eine oder mehrere solcher Zeiteinheiten eine Spannung zur Wirkung, sowie ordnet bestimmten Kombinationen Buchstaben zu, so kann das uns allen bekannte Morsealphabet entstehen. Bei dieser Art Signale, man nennt dies eine Einteilung in Takte, muß erst ein Takt zu Ende gehört bzw. übermittelt werden, bis die Information übertragen ist. Der IP ist deshalb die Anordnung und die Dauer von „Punkten und Strichen“, die vorher vereinbart wurden, bzw. die Anordnung dieser Spannungsimpulse über einen Takt. Die Taktlänge ist somit die notwendige Zeit, die gewünschte Information zu übertragen. Sie entspricht der Länge eines Buchstaben, Satzzeichens, Zahl, Pause u. ä. Auf Grund seiner Spannungsform ist es ein Zweipunktsignal mit diskontinuierlichem Charakter, da die Anordnung der Impulse der IP ist.

Beim Morsealphabet tritt die Besonderheit auf, daß die Taktlänge unterschiedlich ist. Es sollen nur die drei Buchstaben e, i und s genannt sein. Auch die Ziffern besitzen untereinander keine gleiche Taktlänge.

Wie sieht nun die Anordnung als IP bei den Pausenzeichen aus. Es wurde schon gesagt, daß ein derartiges Zeichen ebenfalls eine Information überträgt bzw. beinhaltet. Hier erkennt man, daß ein 0-Zustand, d. h. der Zustand ohne anliegender Spannung, eine Information übertragen kann. Voraussetzung dafür ist die Einteilung in Zeiteinheiten und die Informationszuordnung. Diese Bedingungen werden vom Morsealphabet erfüllt. Die Anordnung von Spannungsimpulsen in den verschiedenen Pausenzeichen ist insofern enthalten, da über die Dauer von einer, drei und fünf Zeiteinheiten kein Spannungsimpuls auftritt. Der 0-Zustand wird also beibehalten. Der „selbstverständliche“ Informationsgehalt einer Pause über drei Zeiteinheiten ist eben der, daß das vorangegangene Zeichen beendet ist, d. h., ein Takt mit bestimmter Information (Buchstabe u. ä.) und ein neuer beginnt.

Obwohl hiermit keine notwendige Information für das Verständnis des Textes übertragen wird, ist sie doch für die Verständigung mittels Morsezeichen eine notwendige Begleitinformation.

Zusammenfassend kann man sagen, daß diese Signale als diskret, diskontinuierlich und digital zu bezeichnen sind. Diskret sind sie nicht deshalb, weil die Spannung zwei diskrete Werte annimmt, sondern weil der IP digitalen Charakter hat. Der im Bild 7 gezeigte Buchstabe c besteht

aus einer Kombination von Spannungsimpulsen über die Zeit von 11 Zeiteinheiten. Theoretisch sind nun mehrere Kombinationen in 11 Zeiteinheiten möglich, z. B. O und X. Aus diesem Grund ist das skizzierte Signal diskret und digital. Und diskontinuierlich aus dem Grund der Zeitquantisierung, d. h., der IP kann sich nur nach dem Ende des letzten Taktes ändern.

Noch selbstverständlicher wird diese Tatsache, wenn man die Zeichen eines Fernschreibers betrachtet. Hier müssen die übertragenen elektrischen Impulse in der Lage sein, ganz genau definierte mechanische Schaltungen auszulösen. Um die Anzahl dieser möglichen Schaltungen klein zu halten, denn damit sinkt der Aufwand, schreibt ein derartiges Gerät den Text in kleinen Buchstaben.

4. Übergänge zwischen analogen und diskreten Signalen

Ein mechanischer Schalter erzeugt ein diskretes Signal mit zwei genau definierten Zuständen. Eine Rechenmaschine, deren Prinzip darauf beruht, daß Stromkreise ständig geschlossen werden, und dies mit sehr hoher Geschwindigkeit, kann aber nicht mit Relais aufgebaut werden. Elektronische Schalter haben nun den Nachteil, daß diese zwei Zustände mit genügender Genauigkeit erreicht werden müssen, d. h. sie sind nicht in dieser Form vorhanden (Bild 8). Die voll ausgezogene Kurve zeigt ein derartiges Signal. Bei diesem werden aber auch die zwei diskreten Zustände O und L erreicht. Das Signal an sich ist analog, aber da es in einer diskret arbeitenden Schaltung verwendet werden soll, kann es mit den diskreten Zuständen L und O gekennzeichnet werden.

Aus [4] wurde nun folgendes Beispiel entnommen, das dort auch noch ausführlicher dargestellt ist. Der MOSFET (Metall-Oxidschicht-Feldeffekt-Transistor) auch mit MOST bezeichnet, soll in einer Negatorschaltung verwendet werden. Der MOST ist ein Halbleiterbauelement, bei dem die Leitfähigkeit des Kanals zwischen den beiden Elektroden Source (S) und Drain (D) durch eine dritte Elektrode steuerbar ist. Diese Steuerelektrode, das Gate (G), befindet sich über dem Kanal und ist durch ein Dielektrikum vom Halbleiter isoliert.

Die Leitfähigkeit eines p-Kanal-MOSTs wächst mit zunehmender Spannung U_{GS} . Diejenige Gate-Spannung U_{GS} , bei der die Stromleitung einsetzt, wird Schwellspannung genannt.

Bild 9 zeigt die elementare Logikschaltung, die den MOST als Negator verwendet. Unter der Voraussetzung, daß das logische L-Signal durch eine negative Spannung $-U$ gebildet wird, das logische O-Signal dagegen durch eine Spannung nahe dem Massepotential, kann die Wirkungsweise des Negators im Bild 9 wie folgt beschrieben werden:

Wenn am Eingang E der Schaltung ein O-Signal liegt, d. h. eine Spannung von etwa 0V, stellt der MOST einen sehr hochohmigen Widerstand dar, da eine Stromleitung durch den Kanal erst dann einsetzt, wenn die Eingangsspannung U_e den Wert der Schwellspannung des MOSTs überschreitet. Bei durchschnittlichen Anreicherungs-MOSTs liegt die Schwellspannung in der Größenordnung von $-U = 3 \dots 5V$. Der Kanalwiderstand im ausgeschalteten Zustand hat einen Wert in der Größenordnung von 10^8 Ohm . Folglich erscheint am Ausgang A der Schaltung etwa die Spannung $-U_{DD}$. Mit anderen Worten, es erscheint am Ausgang ein logisches L-Signal, wenn am Eingang ein logisches O-Signal anliegt.

Legt man an den Eingang eine Spannung von etwa $-U_{DD}$, d. h. ein L-Signal, wird der MOST eingeschaltet und in den Zustand maximaler Leitfähigkeit gebracht. In diesem Fall beträgt der Kanalwiderstand etwa $10^2 \dots 10^3 \text{ Ohm}$. Das bedeutet, daß am Ausgang ein O-Signal erscheint. Gewöhnlich wird durch den Ausgang der Stufe eine Anzahl nachfolgender Stufen angesteuert. Es muß in dem Fall durch eine Reihe schaltungstechnischer Maßnahmen dafür gesorgt werden, daß das O-Signal am Ausgang der

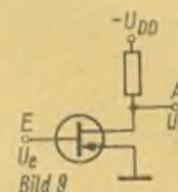
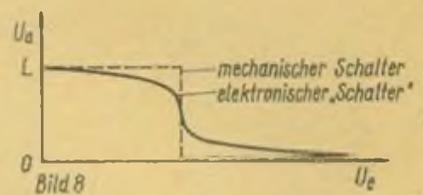


Bild 8: Kennlinie $U_a = f(U_e)$ des im Bild 9 dargestellten elektronischen Schalters. Die gestrichelt ausgezogene Linie stellt die Kurve für einen idealen Schalter dar (mechanischer Schalter)

Bild 9: Einfache Negatorschaltung mittels MOSFET

ersten Stufe nicht in der Lage ist, die nachfolgenden Stufen einzuschalten, wie schon vorher erwähnt worden ist. Die Potentialdifferenz zwischen dem MOST und R_L muß deshalb so groß sein, daß die Ungleichung

$$|V_T| < |V_a|$$

gilt.

Literatur

- [1] Paulin, G., Kleines Lexikon der Recheatechnik und Datenverarbeitung, VEB Verlag Technik, Berlin (2. bearbeitete und erw. Auflage)
- [2] Autorenkollektiv, Lehrbuch der Automatisierungstechnik, VEB Verlag Technik, Berlin 1967, Seite 42...51
- [3] Millner, R., und Unger, H., Zur Erzeugung von Stufenspannungen, radio, fernsehen, elektronik, 18 (1969), H. 6, S. 170...172
- [4] Henkel, D., Die Anwendung von MOSTs in integrierten digitalen Schaltungen (1. Teil), radio, fernsehen, elektronik, 18 (1969), H. 3, S. 74...76

Japanische Elektronenrechner in USA

Mit gewisser Sorge wird in den USA die Tatsache betrachtet, daß im vergangenen Jahr lediglich 42 Prozent aller in den USA abgesetzten Rechenmaschinen von amerikanischen Unternehmen hergestellt wurden. Die BUSINESS EQUIPMENT MANUFACTURERS ASSOCIATION, New York, schätzt, daß rund 25 Prozent aller verkauften Rechenmaschinen aus dem Ausland eingeführt wurden, wobei hauptsächlich Japan als Einfuhrland in Frage kam, und daß weitere 33 Prozent ebenfalls im Ausland hergestellt wurden, aber in den USA unter einer einheimischen Marke vertrieben wurden.

Die CANON INC Tokio hatte bereits im vergangenen Herbst eine großangelegte Werbekampagne begonnen, um den Vertrieb ihrer Tischrechenautomaten in den USA anzukurbeln. Und SHARP Electronics Inc., die Tochter einer großen japanischen Elektronikfirma, bot bis vor kurzem lediglich vier verschiedene Rechenmaschinen an, erweiterte jedoch ihr Sortiment in wenigen Wochen auf über 14 Halb- und Vollautomaten.

Befragt, weshalb wohl die japanische Aktivität so lange ohne eine entsprechende amerikanische Antwort blieb, antwortete ein Sprecher des Verbandes, daß im großen und ganzen gesehen die amerikanischen Fabriken wohl allzu lange ihre Erwartungen auf elektromechanische Modelle gesetzt hatten. Jetzt allerdings versucht man in allergrößter Eile den japanischen Vorsprung wieder aufzuholen. Die LITTON IND. INC führte einem Fachpublikum vor kurzem erst 4 elektronische Tischrechner vor, die technisch gesehen zwar sämtliche japanische Geräte in den Schatten zu stellen scheinen, preislich jedoch nicht mit Tischrechnern „Made in Japan“ konkurrieren können.

Monostabiler Multivibrator

Entwickler: R. ZIMMERMANN

1. Kurzbeschreibung

Der mit zwei Transistoren bestückte monostabile Multivibrator dient zur Formung von Rechteckimpulsen. Der mechanische Aufbau erfolgt als Steckbaustein mit gedruckter Verdrahtung. Die Abmessungen des Bausteins entsprechen dem Bausteinsystem des VEB Meßelektronik Berlin.

2. Anwendung

Nach Ansteuerung durch einen Impulsgenerator (z. B. astabiler Multivibrator) werden durch die monostabile Kipperschaltung Impulse einer bestimmten, von den Schaltungsparametern abhängenden Zeitdauer und hoher Flankensteilheit erzeugt. Aus kurzen Impulsen lassen sich nach Differentiation mittels RC-Glied Nadelimpulse erzeugen, die vielfach zur Ansteuerung weiterer Schaltungsstufen benötigt werden. Weiterhin kann der monostabile Multivibrator als Verzögerungsgenerator oder als Frequenzteiler in Impulsschaltungen verwendet werden.

3. Elektrischer Aufbau

Die Dimensionierung der Schaltung erfolgt nach [1]. Eine Umdimensionierung für Ge-pnp-Transistoren ist möglich. Es lassen sich beliebige Transistoren mit ausreichender Stromverstärkung ($h_{21E} > 50$) einsetzen.

Nach Erscheinen eines negativen (positiven bei pnp-Transistoren) Triggerimpulses am Eingang wird der bis dahin

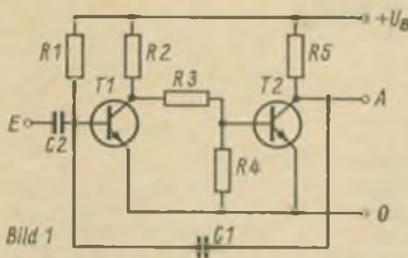


Bild 1: Schaltbild des monostabilen Multivibrators

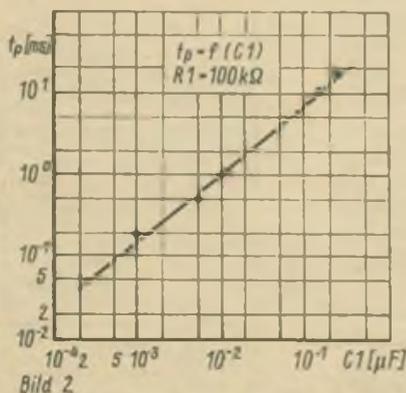


Bild 2: Abhängigkeit der Impulsdauer von der Größe des zeitbestimmenden Kondensators C1

Bild 3: Leitungsführung der Leiterplatte TG 1009 (M 1 : 1)

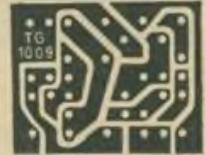
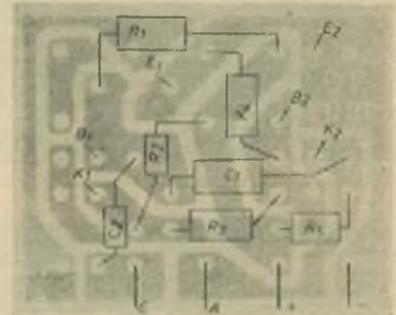


Bild 4: Bestückungsplan zur Leiterplatte TG 1009 (M 2 : 1)



leitende Transistor T1 kurzzeitig gesperrt und über den Spannungsteiler R2, R3, R4 dann T2 geöffnet. Das Kollektorpotential an T2 sinkt um den Betrag $I_B \cdot R_3$. Dieser negative Sprung wird mittels C1 auf die Basis von T1 rückgekoppelt und T1 so lange gesperrt gehalten, bis sich C1 über R1 entladen hat. Die Schaltung kippt dann in den Ausgangszustand zurück.

Die Folgefrequenz der Ausgangsimpulse ist gleich der Folgefrequenz der Triggerimpulse am Eingang, während die Impulsdauer gleich der Entladezeitkonstante $R1 \cdot C1$ ist. Die grafische Darstellung der Impulsdauer t_p in Abhängigkeit von der Größe des Kondensators C1 zeigt Bild 2. Bei der Verwendung der Schaltung als Impulsformer sollte die Folgefrequenz der Triggerimpulse kleiner sein als der Wert $1/t_p$, damit bei jedem ankommenden Impuls die

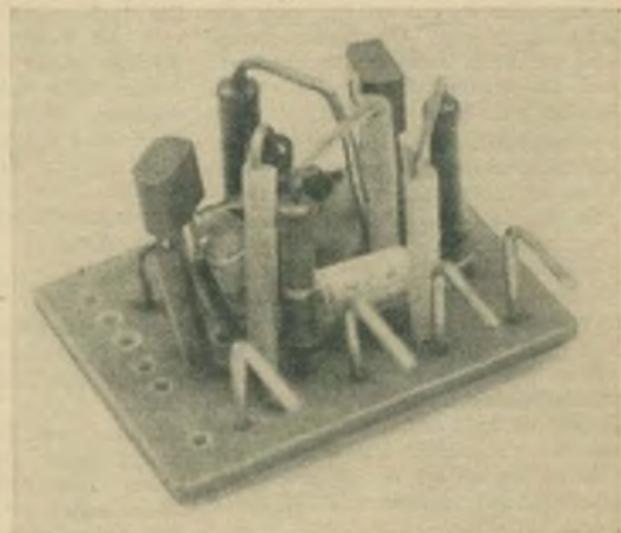


Bild 5: Ansicht des bestückten Bausteins

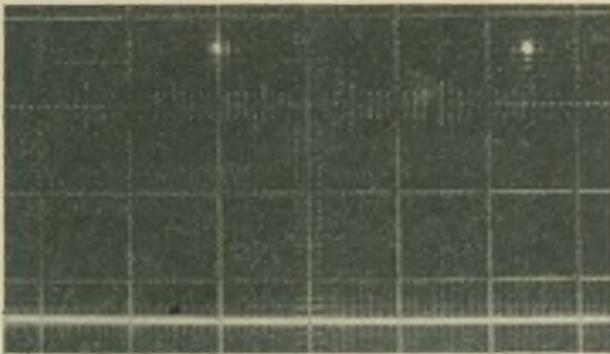


Bild 6: Oszillografierete Ausgangsimpulse des Musterbausteins bei $C1 = 1 \text{ nF}$, $Y = 1 \text{ V/cm}$, $X = 100 \text{ ns/cm}$



Bild 7: wie Bild 6, aber $C1 = 6,8 \text{ nF}$, $Y = 2 \text{ V/cm}$

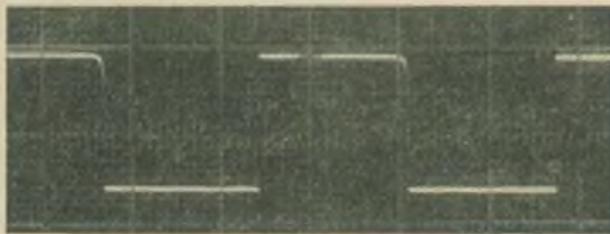


Bild 8: wie Bild 6, aber $C1 = 0,1 \text{ uF}$, $Y = 2 \text{ V/cm}$

Schaltung wieder in den Ausgangszustand zurückgekippt ist. Anderenfalls wird eine bestimmte Anzahl von Impulsen nicht verarbeitet, und die Schaltung arbeitet als Frequenzteiler. Die Bilder 6...8 zeigen die oszilloskopierten Ausgangsimpulse.

4. Technische Daten

Versorgungsspannung: $U_{II} = 6 \text{ V}$
 Stromaufnahme: $I_{II} = 3 \text{ mA}$
 Änderung der Impulsdauer bei $U_{II} = \pm 2 \text{ V}$: $\Delta t_p / t_p < 10 \%$

5. Mechanischer Aufbau

Der mechanische Aufbau erfolgt mit gedruckter Verdrahtung. Die Abmessungen der Leiterplatte betragen $25 \text{ mm} \times 20 \text{ mm}$. Bild 3 zeigt die Leitungsführung, Bild 4 den Bestückungsplan der Leiterplatte. Bild 5 zeigt den kompletten Baustein.

6. Stückliste

R1	Schichtwiderstand	100 kOhm	0,125 W
R2	Schichtwiderstand	3,3 kOhm	0,125 W
R3	Schichtwiderstand	2,2 kOhm	0,125 W
R4	Schichtwiderstand	11,0 kOhm	0,125 W
R5	Schichtwiderstand	820 Ohm	0,125 W
C1	Styroflex-, Keramik- oder Duroplastkondensator	Dimensionierung nach Bild 2	
C2	Styroflexkondensator	680 pF	
T1, 2	Siliziumtransistor	SC 206 o. ä.	

7. Bezugsquelle für die Leiterplatte Tg 1009

D. Borkmann, 1195 Berlin, Erich-Lodemann-Straße 47

Literatur

[1] Rumpf/Pulvers: Transistorelektronik, 3. Auflage, VEB Verlag Technik, Berlin 1967

Konverter für die Fernsteuerfrequenz 27,12 MHz

Ing. K.-H. STÖTZER

Der anspruchsvolle Fernsteueramateur wird stets bestrebt sein, seine Fernsteueranlage der Entwicklungstendenz anzupassen. Hierzu gehört auch die Anwendung von Überlagerungsempfängern, die in bezug auf Trennschärfe und Störstrahlungsfreiheit dem alten Pendler weit überlegen sind.

Ein selbstgebauter Super lohnt meist nicht, da bereits im Handel sehr preiswerte Kleinstempfänger angeboten werden, die man auf die Fernsteuerfrequenz umrüsten kann. Hier sei der sowjetische Kleinstempfänger „Kosmos“ genannt, der von mir für Fernsteuerzwecke benutzt wird.

Auf Grund der äußerst eng angeordneten Bauelemente und der schwer zugänglichen Spulen entschloß ich mich, keinen Eingriff in das Gerät vorzunehmen und einen Umsetzer zu benutzen, den ich mit den äußerst preisgünstigen Si-Transistoren SF 131 (Stück 5.-M) bestückte.

Die Vorteile der Anwendung des Kon-

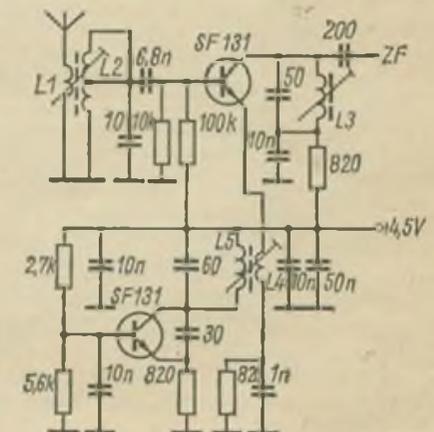
verters sind einmal das risikofreie Umrüsten des vorhandenen Nachsetzers sowie die besseren HF-Eigenschaften und gute Empfindlichkeit. Die Einspeisung der Oszillatorfrequenz geschieht induktiv in die Emitterleitung. Die in diesem Falle nicht zu umgehende Induktivität in der Emitterzuführung stellt eine frequenzabhängige Gegenkopplung dar, die eine Oberwellenmischung, hervorgerufen durch starke Eingangssignale im Empfangsbereich mindern soll.

Die Basis der Mischstufe führt zu einer Anzapfung des Eingangskreises, um seine Dämpfung niedrig zu halten. Die ZF (1,6 MHz) wird über einen Kondensator dem Empfängereingang zugeführt.

Die so umgebaute Empfangsanlage brachte sehr gute Ergebnisse. Ich konnte unter Verwendung eines Fernsteuersenders von nur 10 mW Output eine Entfernung von etwa 400 m gut überbrücken.

Spulendaten

L1 = 6 Wdg.; 0,6 mm CuL
 L2 = 32 Wdg.; 0,6 mm CuL.
 Anzapfung bei 5 Wdg.
 L3 = 120 Wdg.; 0,1 mm CuL
 L4 = 3 Wdg.; 0,6 mm CuL
 L5 = 14 Wdg.; 0,6 mm CuL
 alle Spulen 7 mm Durchmesser



Einfache Berechnung wichtiger Transistor-Schaltungsgrößen

Ing. E. CZIRR

Die Berechnung spezieller Daten von Transistorschaltungen, wie z. B. Spannungsverstärkung und Eingangswiderstand, ist für den Amateur oft nicht möglich, weil ihm die hierzu benötigten h-Parameter fehlen. Außerdem ist die Berechnung mit h-Parametern umständlich und zeitraubend.

Im folgenden soll gezeigt werden, daß für solche Berechnungen die Kenntnis der Stromverstärkung $\beta = h_{21e} \approx \beta$ sowie des Kollektorstromes im Arbeitspunkt I_C völlig genügen [1].

Die bisher viel zu wenig bekannte einfache Berechnungsmethode beruht auf der Verwendung einer allen Transistoren gemeinsamen Konstante, des Diffusionswiderstandes r_d . Er berechnet sich zu

$$r_d = \frac{k \cdot T}{q \cdot I_E}$$

mit k = Boltzmann-Konstante
($1,38 \cdot 10^{-23}$ Ws/grad)
 T = absolute Temperatur
(298 °K)
 q = Elementarladung
($1,59 \cdot 10^{-19}$ As)

Da I_E annähernd gleich I_C gesetzt werden kann, ergibt sich für r_d folgende einfache Formel:

$$r_d \approx \frac{26}{I_C} \quad \left| \begin{array}{l} r_d \\ \text{Ohm} \end{array} \right| \quad \left| \begin{array}{l} I_C \\ \text{mA} \end{array} \right| \quad (2)$$

Berechnungsbeispiele

Den Berechnungen liegt ein Transistor mit folgenden Parametern zugrunde: (Emitter-Parameter)

$$h_{11} = 1,65 \cdot 10^3 \text{ Ohm}; h_{12} = 0,5 \cdot 10^{-4};$$

$$h_{21} = \beta = 65; h_{22} = 45 \cdot 10^{-6} \text{ Ohm}^{-1}$$

$$\Delta h = h_{11} \cdot h_{22} - h_{12} \cdot h_{21} = 32 \cdot 10^{-3};$$

$$I_C = 1 \text{ mA}; R_C = R_L = 2 \cdot 10^3 \text{ Ohm}.$$

Die parallelliegenden Basis- bzw. Basis-teilerwiderstände wurden bei der Berechnung des Eingangswiderstandes nicht berücksichtigt.

1. Transistorstufe in Emitterschaltung ohne Gegenkopplung

Die Schaltung ist in Bild 1 angegeben.

Gesucht: Spannungsverstärkung A_u und Eingangswiderstand R_{ein}

Unter Verwendung der vorstehend genannten h-Parameter in Emitterschaltung erhält man:

$$A_u \approx \frac{h_{21} R_L}{h_{11} + \Delta h R_L} = 75,9 \quad (3)$$

$$R_{ein} \approx \frac{h_{11} + \Delta h R_L}{1 + h_{21} R_L} = 1,57 \cdot 10^3 \text{ Ohm} \quad (4)$$

Bild 1: Prinzip einer Transistorstufe in Emitterschaltung

Bild 2: Prinzip einer Transistorstufe in Emitterschaltung mit Stromgegenkopplung über einen Emitterwiderstand

Bild 3: Prinzip einer Transistorstufe in Kollektorschaltung

Bild 4: Dimensionierung des Emitterkondensators C_E in Abhängigkeit von f_u und I_C

Mit

$r_d \approx 26 \text{ Ohm}$ [aus Formel (2)] ergibt sich:

$$A_u \approx \frac{R_L}{r_d} = \frac{2 \cdot 10^3 \text{ Ohm}}{26 \text{ Ohm}} = 76,9 \quad (5)$$

$$R_{ein} \approx r_d \cdot \beta = 26 \text{ Ohm} \cdot 65 = 1,69 \cdot 10^3 \text{ Ohm} \quad (6)$$

2. Transistorstufe mit Stromgegenkopplung durch unüberbrückten Emitterwiderstand

Die Schaltung ist in Bild 2 dargestellt, R_E ist 47 Ohm.

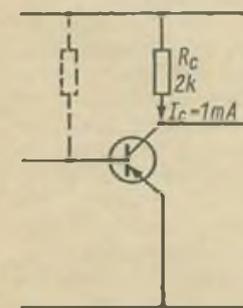
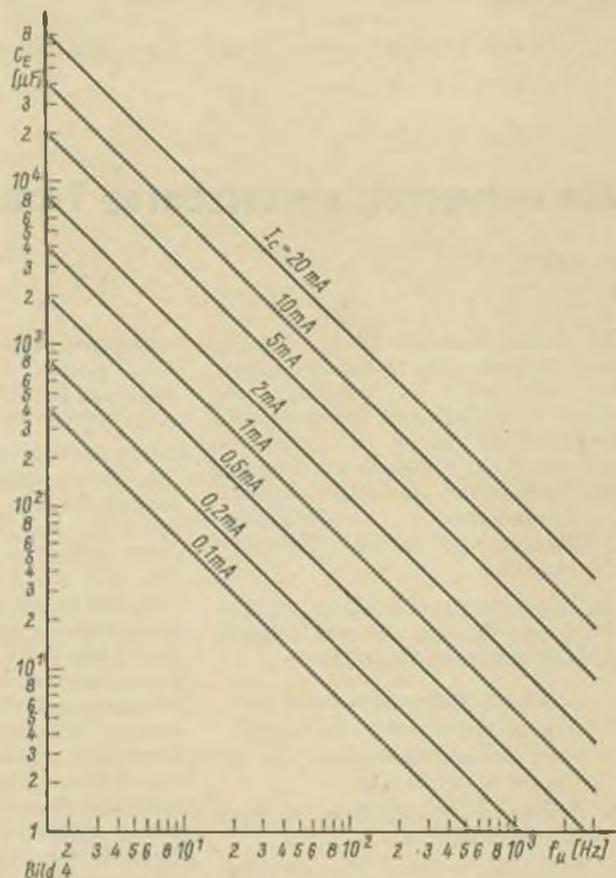


Bild 1

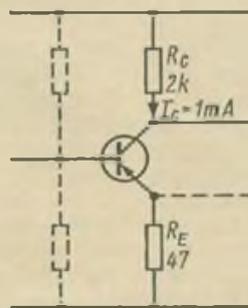


Bild 2

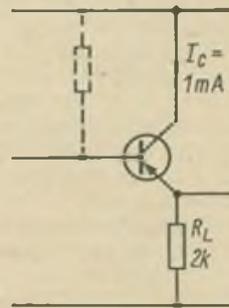


Bild 3

Gesucht: A_u ; R_{ein} ; Verstärkung A_{BE} von Basis und Emitter

Mit den h-Parametern wird

$$A_u \approx \frac{h_{21} R_L}{h_{11} + \Delta h R_L + R_E(1 + h_{21} + h_{22} R_L)} = 27 \quad (7)$$

$$R_{ein} \approx \frac{h_{11} + R_E(1 + h_{21}) + \Delta h R_L}{1 + h_{21} R_L} = 4,42 \cdot 10^3 \text{ Ohm} \quad (8)$$

$$A_{BE} \approx \frac{(1 + h_{21}) R_E}{h_{11} + (1 + h_{21}) R_E} = 0,66 \quad (9)$$

Mit r_d wird

$$\Lambda_u \approx \frac{R_L}{r_d + R_E} = \frac{2 \cdot 10^3 \text{ Ohm}}{(26 + 47) \text{ Ohm}} = 27,4 \quad (10)$$

$$R_{ein} \approx (r_d + R_E) \beta = (26 + 47) \text{ Ohm} \cdot 0,5 = 4,75 \cdot 10^3 \text{ Ohm} \quad (11)$$

$$\Lambda_{DE} \approx \frac{R_E}{r_d + R_E} = \frac{47 \text{ Ohm}}{(26 + 47) \text{ Ohm}} = 0,64 \quad (12)$$

3. Transistorstufe in Kollektorschaltung

Die Schaltung gibt Bild 3 an.

Gesucht: Λ_u ; R_{ein}

Mit h-Parametern in Emitterschaltung ergibt sich

$$\Lambda_u \approx \frac{R_L (1 + h_{21})}{h_{11} + R_L (h_{11} h_{22} + h_{21} + 1)} = 0,99 \quad (13)$$

$$R_{ein} \approx \frac{h_{11} + R_L (h_{11} h_{22} + h_{21} + 1)}{1 + h_{22} R_L} = 122,8 \cdot 10^3 \text{ Ohm} \quad (14)$$

Mit r_d erhält man:

$$\Lambda_u \approx \frac{R_L}{r_d + R_L} = \frac{2 \cdot 10^3 \text{ Ohm}}{(26 + 2 \cdot 10^3) \text{ Ohm}} = 0,99 \quad (15)$$

$$R_{ein} \approx (r_d + R_L) \beta = (26 + 2 \cdot 10^3) \text{ Ohm} \cdot 0,5 = 131,7 \cdot 10^3 \text{ Ohm} \quad (16)$$

Die Berechnungsbeispiele zeigen die verblüffende Einfachheit und die für die Praxis vollkommen ausreichende Genauigkeit dieser Formeln.

Eine weitere Anwendung von r_d ergibt sich bei der überschlägigen Berechnung eines für eine bestimmte untere Grenzfrequenz f_u benötigten Emitterkondensators C_E .

Mit h-Parametern wird

$$C_E \approx \frac{1 + h_{21}}{2 \pi f_u (R_Q + h_{11})} \quad (17)$$

R_Q = Quell- oder Generatorwiderstand

Setzt man für $(1 + h_{21}) \approx \beta$ und für $h_{11} \approx r_d \beta$, ergibt sich

$$C_E \approx \frac{\beta}{2 \pi f_u (R_Q + r_d \beta)} = \frac{1}{2 \pi f_u \left(\frac{R_Q}{\beta} + r_d \right)} \quad (18)$$

Die Formel zeigt, daß C_E bei kleinen Quellwiderständen $R_Q \rightarrow 0$ am größten sein muß. Für diesen Fall gibt Bild 4 einen schnellen Überblick für die Dimensionierung. So wird für $f_u = 40 \text{ Hz}$ bei einem Kollektorstrom von $I_C = 1 \text{ mA}$ beispielsweise ein Emitterkondensator von etwa $150 \mu\text{F}$ benötigt.

Literatur

- [1] Ratzki, W.: NF-Vorverstärker im Hi-Fi-Quartier
Funktechnik 23 (1968), H. 20, S. 769-772 u. H. 21, S. 807-814

Ein universell einsetzbares Transistorprüfgerät

U. PATZE

Mit diesem Beitrag wird den Bastlern und Amateuren die Möglichkeit gegeben, sich selbst ein vielseitiges und allen Anforderungen entsprechendes Meßgerät zu bauen. An vorderster Stelle steht das Überprüfen und Messen von Transistoren. Damit ist es möglich, pnp-Transistoren in anspruchsvollen Schaltungen mit größtem Nutzeffekt einzusetzen.

Das Prüfgerät kostet komplett mit Meßwerk etwa 80,- M. Es sind folgende Meßmöglichkeiten vorgesehen:

- Kollektorreststrommessung I_{CE0} (bei $-U_{CE} = 5 \cdot 0,6 \text{ V}$ und $I_B = 0$)
- Stromverstärkungsmessung β (bei $-U_{CE} = \text{konstant } 3 \text{ V}$)
- Aussuchen der Pärchen bei regelbarem Basisstrom
- Rauschfaktor testen über zweistufigen Verstärker bei offener Basis
- Spannungsmesser mit zwei Bereichen (1 V; 10 V)
- Strommesser mit drei Bereichen (1 mA; 3 mA; 5 mA)
- Durchgangsprüfer bei 6 V
- Signalverfolger über zweistufigen Verstärker

1. Schaltungsbeschreibung

Im Gerät sind drei 2-V-Trockenakkus, die von außen über Buchsen wieder aufgeladen werden können, als Strom-

versorgung vorgesehen. Bei einer Messung fließen 5 mA. Die Maximalbelastung des Prüflings bei einer Messung beträgt nur 13,2 mA.

Durch das Potentiometer P1 ist es möglich, die konstante Spannung von 3 V, die zur β -Messung erforderlich ist, zwischen 2 V und 3,7 V einzuregulieren. Dadurch steht dem Gerät auch bei Alterung der Akkus eine konstante Spannung zur Verfügung. Die Kollektorreststrommessung findet je nach Verbrauch der Akkus bei 5 bis 6 V statt. Da die β -Messung über eine Brückenschaltung vorgenommen wird, kann die Kollektorstromänderung direkt am Meßinstrument abgelesen werden. Mit dem Potentiometer wird der Basis des zu prüfenden Transistors ein bestimmter Strom zugeführt, so daß die Brücke stromlos wird. Es fließt dann ein Kollektorstrom, der von der Batteriespannung abhängig ist und zwischen 0,9 und 1,35 mA ($5 \cdot 0,6 \text{ V}$ Batteriespannung) liegt. Für die Messung wird also ein Arbeitspunkt bei 1 mA gewählt, was den üblichen Meßbedingungen nahekommt und eine bessere Genauigkeit gegenüber den einfachen Testern ohne Brücke, besonders bei kleinen β , bringt. Bild 2 zeigt vereinfacht herausgezeichnet das Prinzip dieser Messung. Nachteil dieser Anordnung ist, daß ΔI_C nicht ganz in voller Größe angezeigt wird, da der 2,2-kOhm-Widerstand einen Nebenschluß zum Instrument darstellt. Prägt man nun zusätzlich der Basis des Prüf-

lings einen Strom von $10 \mu\text{A}$ bzw. $20 \mu\text{A}$ auf, so fließt über die Brücke wieder ein Strom. Diese Kollektorstromänderung ist der Stromverstärkung des zu prüfenden Transistors proportional und wird am Instrument direkt abgelesen. Man erhält die Stromverstärkung β , wenn man die Kollektorstromänderung durch den Basisstrom I_B dividiert.

$$\beta = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B}$$

Im Meßgerät betragen die Basisströme $\Delta I_B = 10$ bzw. $20 \mu\text{A}$. Wie bei der β -Messung wird auch beim Aussuchen der Pärchen die konstante Spannung 3 V benutzt. Mit dem Potentiometer P2 kann dann ein beliebiger Basisstrom eingeregelt werden. Mit dem Schalter S5 wird der jeweilige Transistor eingeschaltet. Wenn bei gleichem Basisstrom der Quotient ihrer Kollektorströme 0,8 bis 1,2 beträgt, sind die beiden Transistoren als Pärchen anzusehen. Das gesamte Meßgerät wird untergliedert in 3 Teile, das Spannungsregelteil, Meßinstrument mit Vor-, Nebenwiderständen und S3 sowie den zweistufigen Verstärker. Die verwendeten Transistoren sollen ein geringes Eigenrauschen und eine hohe Stromverstärkung besitzen. Auch für andere Zwecke wie Vorverstärker, Abhörverstärker usw. läßt sich der Verstärker benutzen. Für die Meßbereichserweiterung am Meßinstrument müssen die Vor- und Nebenwiderstände eine Genauigkeit von

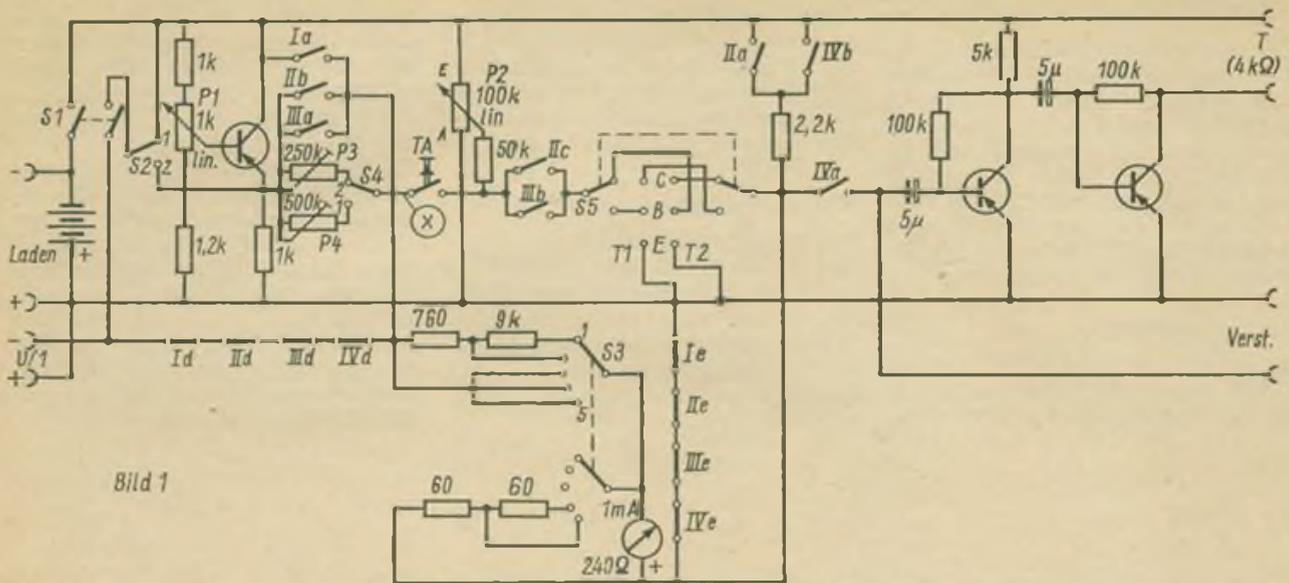


Bild 1

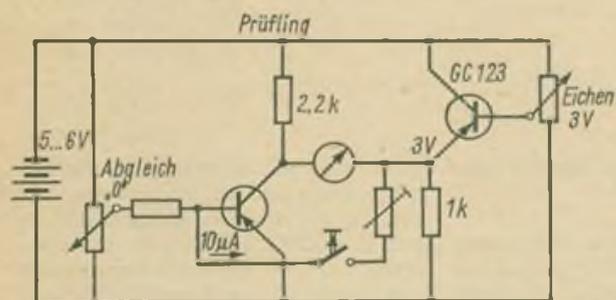


Bild 2

Bild 1: Schaltung des Prüfgerätes

Bild 2: Prinzip der Brückenschaltung zur β -Messung

Bild 3: Belegung des Neumann-Tastenschalters MT 4

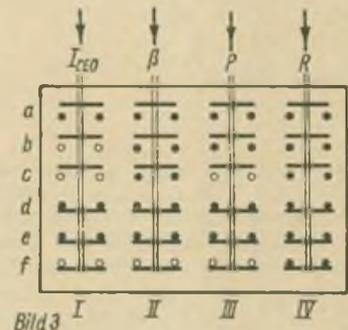


Bild 3

± 1 Prozent besitzen. Bei der Auswahl des Drehschalters S3 sollte man auf eine gute Kontaktgabe achten. Als Tastensatz für die I_{C0} -; β -; Pärchen-Messung und Rauschprüfung eignet sich gut der Neumann-MT4, der für jede Taste 3 Arbeits- und 3 Ruhekontakte besitzt.

Der mechanische Aufbau des gesamten Meßgerätes bleibt dem Bastler selbst überlassen, da er in der Hauptsache von der Größe des Meßinstrumentes und der verwendeten Schalter abhängt.

2. Abgleich

Mit einem empfindlichen Mikroammeter wird am Trimpotentiometer P3 ein Basisstrom von $20 \mu A$ und mit dem Trimpotentiometer P4 ein Basisstrom von $10 \mu A$ eingestellt. Das Mikroammperemeter wird zu diesem Zweck am Punkt X gegen Masse angeschlossen. Vom genauen Einstellen der Basisströme hängt die Güte des Meßgerätes ab. Der Abgleich findet bei 3 V statt.

3. Bedienung

3.1. Einstellung der konstanten Spannung von 3 V

Um die Messung am Transistor zu beginnen, muß als erstes die Spannung von 3 V eingestellt werden. Zu diesem

Zweck wird mit S3 der 10-V-Bereich gewählt (Stellung 5), dann das Gerät mit S1 eingeschaltet und S2 in Stellung 2 gebracht. Mit P1 werden 3 V eingestellt, die am Instrument abgelesen werden. Steht S2 auf 1, so kann die Batteriespannung überprüft werden. Beim Überprüfen der Spannung ist keine Taste am Tastensatz gedrückt. S1 wird wieder ausgeschaltet.

3.2. Kollektorreststrommessung

Am Tastensatz wird nun die Taste I_{C0} gedrückt. Anschließend wird der Transistor angeschlossen und das Gerät mit S1 eingeschaltet. Nach Beendigung der Messung wieder ausschalten. Ist der 1-mA-Bereich zu klein, so kann mit S3 auf 3 mA bzw. 5 mA umgeschaltet werden.

3.3. Stromverstärkungsmessung β

Am Tastensatz wird die Taste β gedrückt und Potentiometer P2 an den Anfang (A) gedreht, Gerät einschalten. Potentiometer P2 in Richtung Ende (E) drehen, bis Instrument 0-Stellung erreicht (kein Stromfluß über die Brücke). Schalter für Basisstrom S4 auf $10 \mu A$ (bei kleinem β , zwecks genauerer Messung, in Stellung $20 \mu A$) bringen. Anschließend wird die Taste TA gedrückt. Gerät ausschalten. Auch hier kann der

Meßbereich auf 3 mA bzw. 5 mA erweitert werden. Nach der genannten Formel läßt sich die Stromverstärkung errechnen.

3.4. Ausschuchen der Pärchen

Es wird die Taste P für die Pärchen-Messung am Tastensatz eingeschaltet, ebenfalls das Meßgerät. Mit Potentiometer P2 wird ein beliebiger Basisstrom gewählt. Den Kollektorstrom von Transistor T1 ablesen und anschließend mit S5 nach Transistor T2 umschalten. Auch hier Kollektorstromänderung ablesen und beide auswerten.

3.5. Rauschlaktor testen

Kopfhörer und zu prüfender Transistor werden angeschlossen. Das Gerät wird wieder eingeschaltet und am Tastensatz die R-Taste gedrückt. Nun kann das bei offener Basis des Prüflings auftretende Rauschen abgehört werden.

3.6. V/mA-Meter

Wird das Meßgerät als V- bzw. mA-Meter benutzt, bleibt S1 ausgeschaltet, und es wird keine Taste gedrückt. Mit dem Drehschalter S3 (S3a; S3b) kann der gewünschte Meßbereich eingestellt werden (10 V; 1 V; 1 mA; 3 mA; 5 mA in der Reihenfolge der Schaltstellungen 1...5).

3.7. Durchgangsprüfer

Das Gerät wird eingeschaltet und die Taste I_{CEO} gedrückt. An den Emitter- und Kollektoranschluss werden die Prüfschnüre angeschlossen. Das Meßinstrument ist auf den 10-V-Bereich geschaltet. Werden größere Widerstände durchgeprüft, kann auf kleinere Meßbereiche umgeschaltet werden. Beim Anschluß der Prüfschnüre ist auf die Schalterstellung von S5 zu achten.

3.8. Signalverfolger

An die Buchsen „Verstärker“ wird das Signal gelegt. Das Gerät wird eingeschaltet, und es wird keine Taste ge-

drückt. Das verstärkte Signal läßt sich an den Buchsen T entnehmen. Der Verstärker arbeitet nur bei eingestecktem Kopfhörer, andernfalls muß ein separater Außenwiderstand des entsprechenden Wertes angeschlossen werden.

4. Verbesserungen

Eine Bedienungsvereinfachung und verbesserte Übersichtlichkeit ergeben sich, wenn man die Funktionen einiger Schalter auf den Tastenschalter überträgt. Dieser muß dann natürlich mehr Tasten erhalten. Außerdem kann die Schaltung dann so ausgelegt werden, daß z. B. die Batteriespannung automatisch im 10-V-

Bereich und die 3 V in einem besonderen 5-V-Bereich gemessen werden usw. Infrage kommt ein Ersatz der Schalter S1, S2, S4, evtl. auch TA und S5. Dann ist allerdings bereits ein 10-Tasten-Schalter erforderlich.

Eine Erweiterung auf npn-Transistoren ist relativ kompliziert. Sie würde die Umpolung der Batterie und des Instruments sowie den Austausch des Transistors gegen einen npn-Typ erfordern. Dazu würden mindestens 6 Umschaltkontakte benötigt, die allerdings eine moderne Taste vom VEB Elektrotechnik Eisenach hat. Der NF-Verstärker wäre nicht umzupolen, wenn die Umschaltung günstig gelöst wird.

Elektronische Umschalter für Einstrahl-Oszillografen

Ing. R. JAUCH

Zur Untersuchung von periodischen Vorgängen in der Elektronik und Meßtechnik kommt man oft mit einem Einstrahloszillografen nicht aus. Um Vorgänge gleicher Frequenz oder Harmonische einer Grundfrequenz an mehreren Stellen einer Schaltung zur gleichen Zeit beobachten zu können, sind Mehrstrahloszillografen nötig, die auf Grund ihres hohen Anschaffungspreises oft nicht greifbar sind. Hinzu kommen Untersuchungen von Phasenverschiebungen von Strom und Spannung oder durch RC-Glieder. Der vor längerer Zeit in den Handel gebrachte elektronische Umschalter wurde von mir ausgiebig getestet und war für das Abbil-

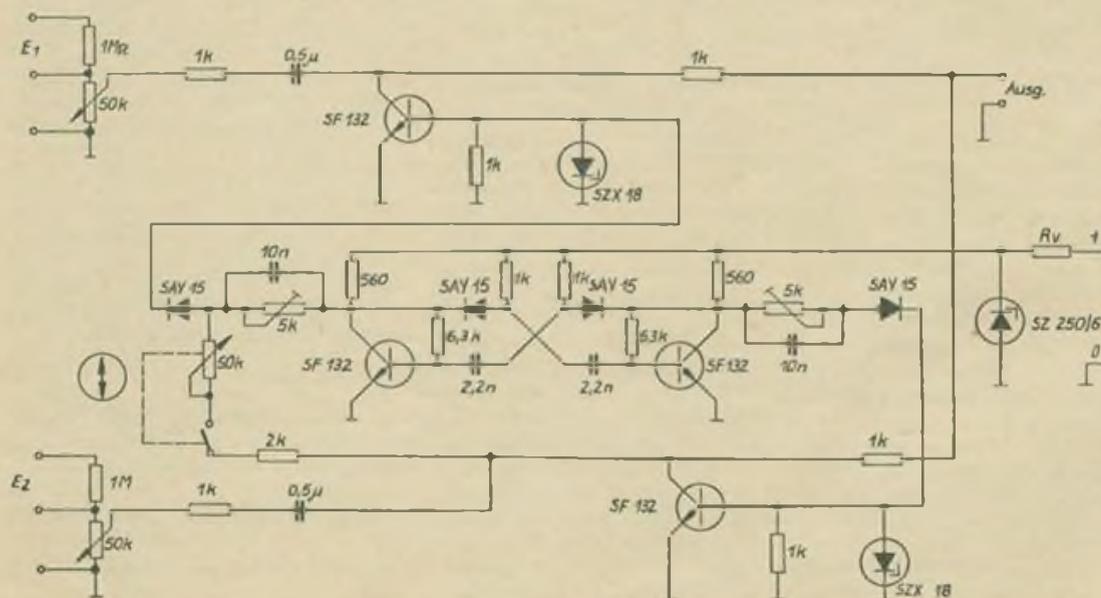
den von Funktion über 800 Hz nicht brauchbar.

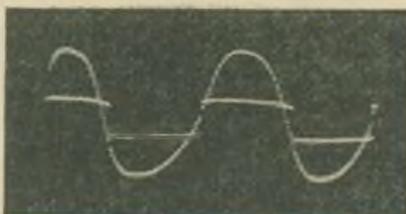
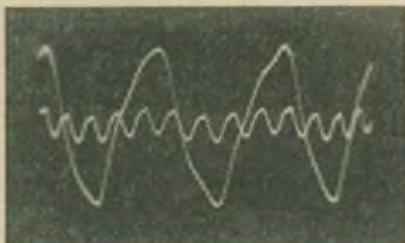
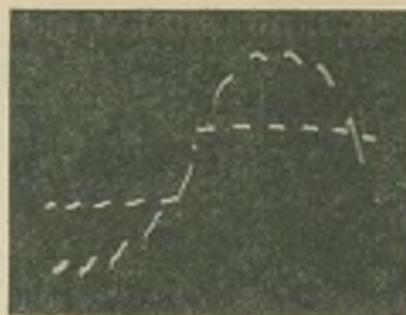
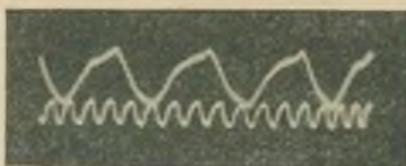
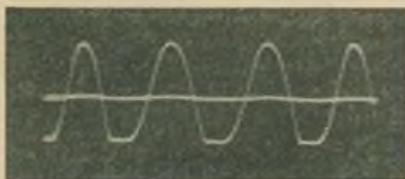
Es ging im vorliegenden Fall darum, einen halbleiterbestückten Umschalter mit hoher Umschaltfrequenz und hoher Flankensteilheit zu finden. Auf eine Verstärkung der beiden Eingangssignale wurde der Einfachheit halber verzichtet. Der Eingang ist regelbar und kann auf 1 : 20 umgesteckt werden. Ein astabiler Multivibrator mit umschaltbarem Arbeitswiderstand erzeugt Rechteckimpulse mit einer Frequenz von etwa 20 kHz und hoher Flankensteilheit. Die beiden Ausgänge geben bekanntlich um 180° verlagerte Im-

pulse, die zum Ansteuern der Schalttransistoren benutzt werden.

Die im Eingang der Schaltstufen geschalteten Z-Dioden SZX 18 sorgen für eine Dachbegradigung der Impulse. Die angesteuerte Schaltstufe schließt jeweils den entsprechenden Eingang kurz, so daß das Signal der anderen nicht angesteuerten Schaltstufe zum Oszillografeneingang gelangt.

Auf diese Weise werden Teile der beiden Eingangsfunktionen punktweise auf dem Oszillografen sichtbar. Da die Umschaltfrequenz hoch ist und selten synchron mit der Kippfrequenz des Oszilloskopes verläuft, sind geschlossene Kurvenzüge sichtbar. Die bekannten





2	4	6
3	5	

Bild 1: Schaltung des elektronischen Umschalters (S. 84)

Bild 2: Darstellung einer (fast-)Sinusspannung von 10 kHz mit Nulllinie

Bild 3: Darstellung zweier Spannungen mit verschiedener (harmonischer; 1 und 5 kHz) Frequenz

Bild 4: Die beiden Kurven von Bild 3 gegeneinander verschoben

Bild 5: Darstellung der Wirkung eines Schmitt-Triggers

Bild 6: Darstellung einer 10-kHz-Spannung vor und hinter einem Schmitt-Trigger (Umschaltspannung sichtbar)

Schleier zwischen den Funktionen sind bei diesem Umschalter durch die hohe Flankensteilheit der Umschaltimpulse so gut wie nicht mehr zu finden. Diese Schleierbildung war bei den bisher lieferbaren Umschaltern ein Nachteil bei der Auswertung.

Die Einstellregler (5 kOhm) in den Schaltimpulsleitungen dienen zur Einstellung des Ansteuerwertes für die Schaltstufen. Die Spannung des Multiplikators ist zweckmäßigerweise auf 6 V zu stabilisieren.

Technische Daten

Eingänge:

direkt $U_{in} = 20 \text{ V}$

mit Spannungsteiler 1: $U_{in} = 500 \text{ V}$

min. Eingangswert $U_{in} = 1 \text{ V}$

Umschaltfrequenz: 60...70 kHz

Max-Analyselrequenz: 7 kHz

Betriebsspannung: 9 V (auf 6 V stabilisiert)

Stromaufnahme: $\approx 25 \text{ mA}$

Vom Eingangswert abhängige Höhenregelung

Handfunksprechgerät für das 10-m-Band

Dipl.-Ing. M. CONRAD – DM 2 CBI

Teil 2 und Schluß

7. Aufbau

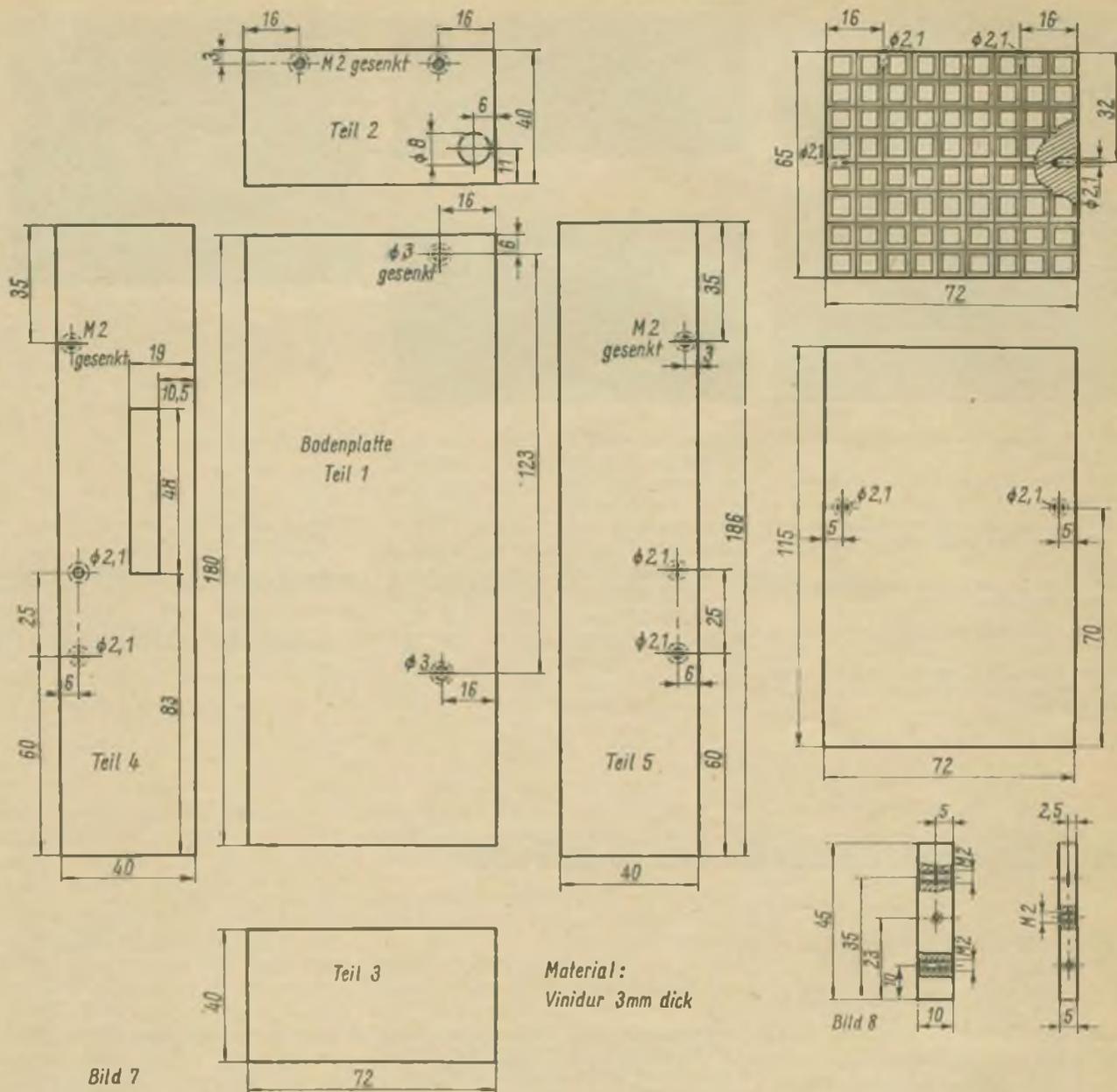
Die Verteilung der Bauelemente auf der Leiterplatte ist so vorgenommen, daß sich der Sende-Empfangs-Umschalter im oberen Drittel des Gerätes befindet, um das Gehäuse mit der Hand fest im Griff zu haben. Die fünf Bleiakkumulatoren befinden sich unterhalb der Leiterplatte und geben dem Gerät somit eine gute Schwerpunktlage (s. Bild 11). Oberhalb des Betriebsartenumschalters ist der Lautsprecher, der beim Senden als Mikrofon verwendet wird, direkt auf die Leiterplatte aufgeklebt. Um ihn herum gelagert sind die Bauelemente des NF-Verstärkers und die Elektrolytkondensatoren zur Batterieentkopplung. Bild 9 zeigt den Betriebsartenumschalter und den kompletten NF-Verstärker bzw. Modulator. Für die Anfertigung des Fotos wurde der Lautsprecher noch einmal unter Gewaltanwendung von der Leiterplatte entfernt und zur Seite geklappt. Die Klebverbindung mit Agokleber ist so fest, daß keine weitere Befestigung erforderlich ist. Bild 10 vermittelt einen Einblick in den

unteren Teil des Sende-Empfängers. Auf der rechten Seite oberhalb der Akkumulatoren befindet sich der Quarzoszillator, darüber der Einstellregler für die Einstellung des Arbeitspunktes des Modulators und nachfolgend die modulierte Endstufe mit ihrem Ausgangskreis.

Auf der linken Seite ist hochkant der Quarz des Quarzoszillators angebracht. Darüber liegen der Transistor des Pendelfrequenzempfängers mit dem Trimmer für die optimale Einstellung der Antenneneinkopplung, die Empfangsspule, das doppelte RC-Glied für die Unterdrückung der Pendelfrequenz und der NF-Regler mit Schalter zur Inbetriebnahme des Gerätes. Der äußere rechte Teil der Leiterplatte wurde von Bauelementen freigehalten, um die Antenne aus Befestigungsgründen weit in das Gerät hereinzuführen zu können. So kann man in Bild 11 rechts unten die Antennenverlängerungsspule, die Messingschraube für den Anschluß und den darüberliegenden freien Platz für die Stabantenne erkennen.

8. Gehäuse und Montage

Das komplette Handfunksprechgerät wurde in einem Gehäuse aus 3 mm starkem Vinidur mit den Abmessungen 186 mm \times 78 mm \times 40 mm untergebracht. Die Maßskizzen der Gehäuseteile geben Aufschluß über die notwendigen Bohrungen (Bild 7). Der Zusammenbau wird so vorgenommen, daß zunächst die Schnittkanten der Schmalseiten der Bodenplatte (Teil 1) mit Vinidur-Kleber eingestrichen werden und die Teile 2 und 3 stumpf (90°) angeklebt werden. Danach werden die Längsseiten Teil 4 und 5 so angeklebt, daß ein Kästchen ohne Deckel entsteht. Das Innenmaß ist mit 72 mm so ausgelegt, daß die fertig aufgebaute Leiterplatte (70 mm \times 130 mm) mit dem überstehenden Potentiometer und dem Sende-Empfangs-Umschalter in Stellung „Senden“ (gedrückt) schräg in das Gehäuse eingebracht werden kann, so daß beide Teile aus dem Längsschlitz von Teil 4 herausstehen. Zuvor führt man von hinten durch die Bohrungen der Bodenplatte 2 Senkschrauben M 3 \times 10



Material:
Vinidur 3mm dick

Bild 7: Die Teile des Gehäuses

Bild 8: Die Teile des Deckels, von oben nach unten Teil 6, Teil 7 und Teil 8 (wird zweimal benötigt)

und legt von innen zwei Abstandsstücke mit einer Höhe von 2 mm ein. Diese Abstandsstücke dienen dazu, die Leiterplatte mit ihren Lötstellen auf einen einheitlichen Abstand zu bringen. Nach Einlegen der Leiterplatte ragen die Schrauben durch deren Befestigungslöcher hindurch, so daß nunmehr die Leiterplatte mit Muttern im Abstand von 2 mm vom Boden befestigt werden kann.

Die Bleisammler, die industriell nicht mit der Polarität gekennzeichnet sind, werden mit einem Spannungsinstrument ausgemessen, durch kleine aufgelötete Brücken in Reihe geschaltet und unterhalb der Leiterplatte in das

Gehäuse eingelegt. Rechts und links wird ein Stück Schaumgummi eingelegt, um sie seitlich zu fixieren (Bild 11).

Zum Anschluß der Antenne wird an den Lötstützpunkt eine Messingschraube angelötet, die Antenne durch die Bohrung in Teil 2 gesteckt und mit der Messingschraube befestigt. Eine weitere Befestigung ist nicht erforderlich, wenn die Antenne durch die Bohrung in Teil 2 straff eingebracht wird. Anschließend wird das Lautsprechergerät, das von hinten mit schalldurchlässigem dünnen Stoff beklebt und seitlich mit entsprechenden Bohrungen (2,1 mm) versehen wurde, eingesetzt und mit Senkschrauben M2 festgeschraubt. Der Deckel des Funksprengerätes ist an den zwei Klötzchen Hartpapier (wie in Teil 8 gezeigt) mit Senkschrauben befestigt. Diese Klötzchen sind ihrerseits an den Teilen 4 und 5

mit Senkschrauben befestigt. Diese Klötzchen sind ihrerseits an den Teilen 4 und 5 mit Senkschrauben M2 festgeschraubt.

9. Inbetriebnahme und Abgleich

Nachdem die Leiterplatte (Bild 4) nach vorliegendem Bestückungsplan (Bild 5) vollständig bestückt ist, die Einzelleitungen zum Lautsprecher von S1 nach S2 und von S4 nach C24 verlegt worden sind, kann das Gerät unter Einschaltung eines Strommessers in eine der Batterieleitungen eingeschaltet werden.

Zuvor wird die Stabantenne herausgezogen, der Schiebetastenschalter auf Stellung „Senden“ und R6 auf Mittelstellung gebracht. Man beobachtet das Meßinstrument und kontrolliert, ob der angegebene Wert von etwa 35... 40 mA nicht überschritten wird. Bei grö-

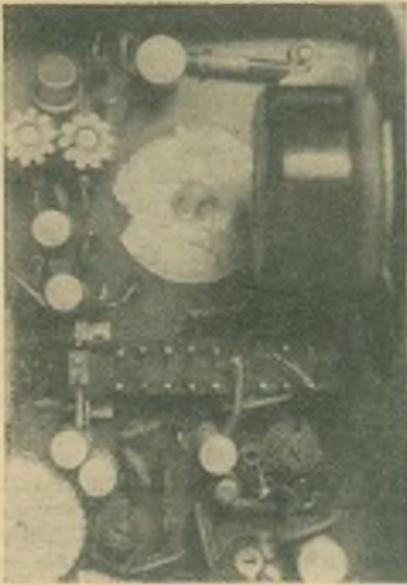


Bild 9: Innenansicht des oberen Teils des Gerätes. Der Lautsprecher wurde beseite geklappt

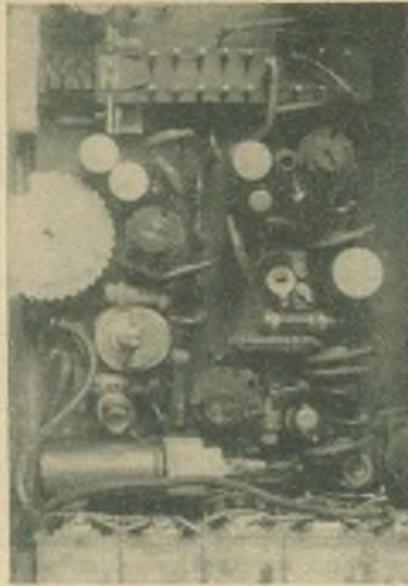


Bild 10: Innenansicht des unteren Teils des Gerätes

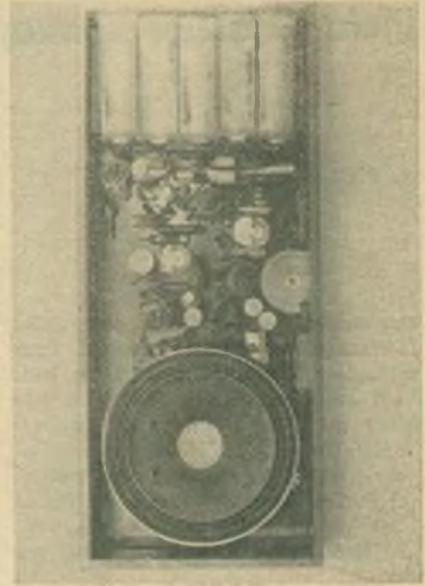


Bild 11: Ansicht des Gerätes bei geöffnetem Deckel

feren Überschreitungen liegt ein Fehler in der Verdrahtung vor, so daß diese erst einmal kontrolliert werden muß. Wenn der Modulator richtig verdrahtet ist, macht sich am Instrument beim Besprechen des Lautsprechers eine Stromänderung bemerkbar.

Zum Abgleich des Senders wird der Kern der Oszillatorschule L1 so weit eingedreht, bis der Oszillator zu schwingen beginnt. Die einfachste Möglichkeit, dies festzustellen, ist das Ansteigen des Stromes am Meßinstrument. Wer etwas besser mit Meßmitteln aus-

gestattet ist, bedient sich eines Oszillografen (Typ OG 2/23), eines Röhrenvoltmeters oder eines 10-m-Stationsempfängers und sieht bzw. hört sich das Signal auf 28,5 mHz an. Der Kern ist ein Stück weiter als zum Schwingeneinsatz nötig zu drehen, damit der Oszillator beim Ein- bzw. Ausschalten immer sicher anschwingt.

Der Schleifer R6 wird nun so eingestellt, daß zum Plus-Potential noch etwa 20 kOhm stehenbleiben. Danach wird der Kern von L3/L4 so abgeglichen, daß am Hochpunkt von L3 die maximale HF-Spannung auftritt. Dann tastet man mit dem Röhrenvoltmeter den Fußpunkt der Stabantenne an und paßt diese durch Verdrehen des Spulenkernes der Antennenverlängerungsspule L6 richtig an. Im Falle, daß die Induktivität von L6 beim ersten Abgleich nur geringfügig geändert werden muß, ist ein Nachgleich von L3/L4 nicht erforderlich, im anderen Falle sollte man L3/L4 nochmals durch Drehen am Kern leicht korrigieren.

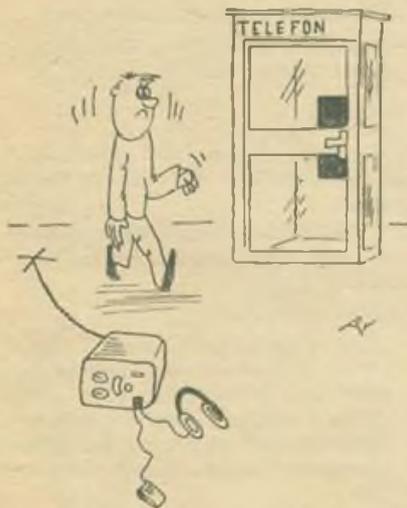
Der Modulator bzw. NF-Verstärker ist so dimensioniert, daß er bei Einhaltung der Widerstandswerte und der annähernden Paarung der Stromverstärkungen der Komplementärtransistoren ohne Abgleich „spielt“. Wer mit entsprechenden Meßmitteln wie NF-Generator, Oszillograf und NF-RVM (evtl. bei der Arbeitsstelle) ausgestattet ist, kann sich das Ausgangssignal an C23/R21 bei Einspeisung eines Sinustones an C20 und Abtrennung des niederohmigen Lautsprechers ansehen. Bei stark abweichenden Transistorparametern der Endstufe läßt sich mit Verändern von R16 der Arbeitspunkt des Treibers und mit R15 der Gegenkopplungsgrad verändern.

Am Fußpunkt der Antenne kann nun mit Hilfe eines Oszillografen (OG 2/23) das bekannte Schirmbild der am-

plitudenmodulierten HF dargestellt werden. Mit R6 wird der Feinabgleich auf besten Modulationsgrad vorgenommen. Erfolgt eine beiderseitige Begrenzung des Modulationssignals, so ist die von L2 über C4 eingespeiste HF-Spannung zu hoch. Man schiebt dann L2 auf L1 etwas weiter zum kalten Ende des Spulenkörpers. Bei einwandfreier Modulation hingegen verfährt man so lange umgekehrt, bis die beiderseitige Begrenzung fast einsetzt. Die günstigsten Effektivspannungswerte liegen bei 280 mV HF (am Emitter T2 gemessen) und 130 mV NF an der Basis.

Der Abgleich des Pendlers ist unkompliziert. Der Schwingkreis L5/C13 wird mit einem Grid-Dip-Meter vorabgeglichen. L6 wird nicht mehr verändert. In Stellung „Empfang“ des Schiebeteinstellers wird zunächst wieder der Strom kontrolliert. Beim Aufdrehen des Potentiometers P1 und Einstellen von C15 auf etwa 10 pF macht sich bei richtiger Arbeitsweise ein starkes Rauschen im Lautsprecher bemerkbar. Das ist nicht etwa das Rauschen des Transistors, sondern ein Ausdruck dafür, daß das Pendelaudion eine hohe Empfindlichkeit hat. Der letzte Abgleich des Pendelempfängers erfolgt günstigenfalls, falls vorhanden, mit einem Meßsender, sonst, wenn beide Handfunk-sprechgeräte aufgebaut sind. Beim Einschalten des Senders des einen Gerätes und des Empfängers des anderen Gerätes in einem größeren Abstand ist mit C15 und L5 ein Feinabgleich des Pendlers durchzuführen.

Abschließend sei noch auf die Amateurfunkverordnung vom 22. 5. 1965 GBl. Teil II Nr. 58 v. 12. 6. 1965 verwiesen, wonach der Aufbau und das Betreiben von Sendern der Genehmigungspflicht durch die Deutsche Post unterliegen und von Lizenzinhabern als Portable-Station angemeldet werden müssen.



Elektronischer Tonkoppler für Filmprojektor

H. PILZ

Teil 3 und Schluß

Der Relaisverstärker M ist zweistufig. Bei entsprechendem Relais und Transistoren hoher Stromverstärkung kann man auch mit einem Transistor auskommen. Das RC-Glied am Eingang wirkt als Integrierglied. Es unterdrückt sehr schmale Impulse wie den Impuls 2 im Bild 8. Dadurch werden die Relaiskontakte geschützt. Die Kontakte müssen Belastung mit Netzspannung vertragen!

Die Baustufe O umfaßt die gesamte Stromversorgung. Ein Klingeltrafo erzeugt sekundärseitig 8 V. Die Spannung wird zweiweggleichgerichtet und gelangt auf einen Ladekondensator. Verwendet man einen größeren Ladekondensator, ist auch eine Einweggleichrichtung ausreichend.

Eine einfache Regelschaltung mit Z-Diode und Leistungstransistor erzeugt die stabile und geglättete Betriebsspannung -6 V. Die Glühlampe der Lichtschranke wird mit Wechselspannung betrieben. Der Vorwiderstand sorgt dafür, daß die Lampe mit etwas Unterspannung brennt, um eine größere Lebensdauer zu sichern.

Die Synchronstufe N nimmt direkten Einfluß auf die Projektorgeschwindigkeit. Mit dem Schalter S2 wird entweder auf den Relaiskontakt bI des Relais B der Regelschaltung oder auf den Festwiderstand für die mittlere Überspielgeschwindigkeit umgeschaltet.

Der richtige Widerstandswert wird experimentell ermittelt. Alle Geräte werden über einen Spannungsregler mit 220 V betrieben. Der Projektor wird am Spannungswähler auf 240 V gestellt, um die Lampe zu schonen. In den Projektor wird eine Filmschleife mit Steuermarken eingelegt. Die Steuermarken werden überspielt. Beim nachfolgenden synchronen Abspiel muß die Glimmlampe G12, die parallel zur Synchronisierbuchse Bu4 liegt, nach jeder Steuermarke ein- bzw. ausschalten. Ist das der Fall, dann ist der Widerstand richtig dimensioniert. Leuchtet die Glimmlampe über mehrere Steuermarken hinweg, was bei Überspannung durchaus normal ist, dann ist der Widerstand zu verkleinern. Im umgekehrten Fall ist analog zu verfahren. Die Buchse Bu4 und der dazugehörige Steckkontakt müssen für Netzspannung zugelassen sein.

5. Aufbau

Bild 10 zeigt den Aufbau des Tonkopplers. Eine Dreifachsteckdose ist zum Anschluß von Projektor und Tonbandgerät vorgesehen. Die Schaltung kann in gedruckter Verdrahtung oder auf einer Lochrasterplatte aufgebaut werden. Bei senkrechter Stellung der Bauelemente bringt man alle Baustufen (außer der Stromversorgung) auf einer Lochrasterplatte von 150 cm² unter! Die Transistoren sind billige untypisierte Bastlertypen. Es ist lediglich auf die Einhaltung der angegebenen Stromverstärkungen zu achten. Transistoren mit hohem Reststrom sind auszuwählen. Die Dioden sind ebenfalls beliebig zu wählen.

6. Magnetbandgerät

Das Magnetbandgerät „B 46“ kann in der vorliegenden Schaltung unverändert verwendet werden. Soll der Filmton über den Innen- oder Außenlautsprecher des Magnetbandgerätes wiedergegeben werden, müssen die Anschlüsse an der Kopfhörerbuchse Bu10 verändert werden, da bei Stereobetrieb die Spur 3 (Steuerton) wiedergegeben würde. Die Steuerspur muß auf die Tonbandspur 1 gelegt werden, sie muß dann auch auf Buchse Bu10 abgenommen werden können. Das wird möglich, wenn eine Brücke von Bu9, Kontakt 3, auf Bu10, Kontakt 5, gelegt wird. Es muß dann auch im Tonkoppler bei Bu3 der Eingang von Kontakt 3 auf 5 gelegt werden. Wenn man auf das Buchsenfeld des Magnetbandgerätes „B 46“ sieht, befinden sich in der oberen Reihe v. l. n. r. Bu 5, 6, 7 und in der unteren Bu 8, 9, 10.

7. Bedienungshinweise

7.1 Steuermarken

Die Steuermarken stellt man mit einer Schabelchre her. Die Maße der Lehre und ihre Handhabung zeigen die Bilder 11 und 12. Die Filmbahn wird gefräst oder die Begrenzungen aufgeklebt. Der Film wird mit einem leicht balligen Blechstreifen angedrückt, der eine Aussparung in Form der Steuermarke hat. Die Steuermarke wird aus der Filmschicht geschabt. Das sind nur wenige Handgriffe.

Die Steuermarken können auch vor dem Entwickeln in den Film einbelichtet werden. Dazu braucht man eben-

falls eine Schablone, die ein Rechteck in der Filmmitte des ungeschnittenen Filmes in der Breite zweier Steuermarken frei läßt. Das Belichten erfordert aber Dunkelkammerarbeit und erscheint schwieriger.

Sollte bei Filmrissen eine Steuermarke verloren gehen, so schabt man vor die Klebestelle eine neue. Die Regelung fängt sich aber auch ohne diese Marke wieder.

Wenn das Tonband einmal reißt, wird es mit Klebeband geklebt. Bei dieser Methode geht kein Band verloren.

7.2 Inbetriebnahme

Projektor, Tonbandgerät und Tonkoppler werden nach Bild 2 zusammengesaltet. Es werden dazu ein dreipoliges und ein fünfpoliges Diodenkabel benötigt. Das Verbindungskabel von Bu4 nach Bu11 wird aus normaler Litze hergestellt. Überspielen der Steuermarken:

- Tonkoppler mit S1 einschalten, S2 auf mittlere Geschwindigkeit stellen: Steuerton liegt voll am Tonbandeingang.
- Tonbandgerät einschalten, Aufnahme- und Spurtaste für Spur 3 drücken, Aussteuerung einstellen, Stoptaste drücken, Aussteuerung einstellen, Stoptaste drücken.
- Tonkoppler mit S1 ausschalten.
- Film einlegen, so daß Schwarzfilm in der Lichtschranke liegt.
- Tonband einlegen, Bereitschaftstaste drücken, Aufnahme- und Spurtaste für Spur 3 drücken.
- Tonkoppler mit S1 einschalten.
- Projektor einschalten, Tonbandgerät läuft automatisch an.

Vertonen:

1. Es kann gleich beim Überspielen der Steuermarken die Spur 1 vertont werden.
2. Es wird nachträglich vertont, dabei ist auch eine abschnittsweise Vertonung möglich.
 - Film einlegen.
 - Tonbandgerät einschalten, Tonband mit 1. Steuermarke an Tonkopf stellen (im Lautsprecher oder Kopfhörer hörbar), Bereitschaftstaste drücken, Aufnahme- und Spurtaste für Spur 1 drücken, Lautstärkeregelung aufdrehen.

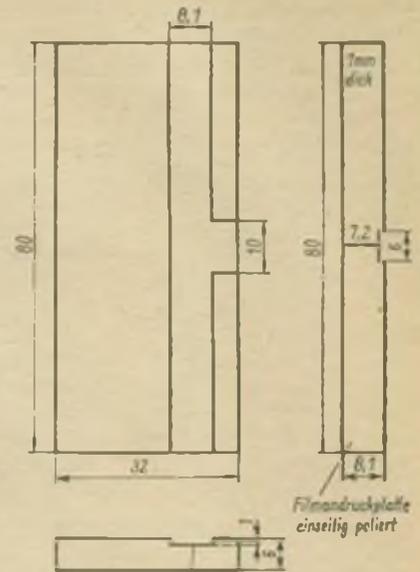
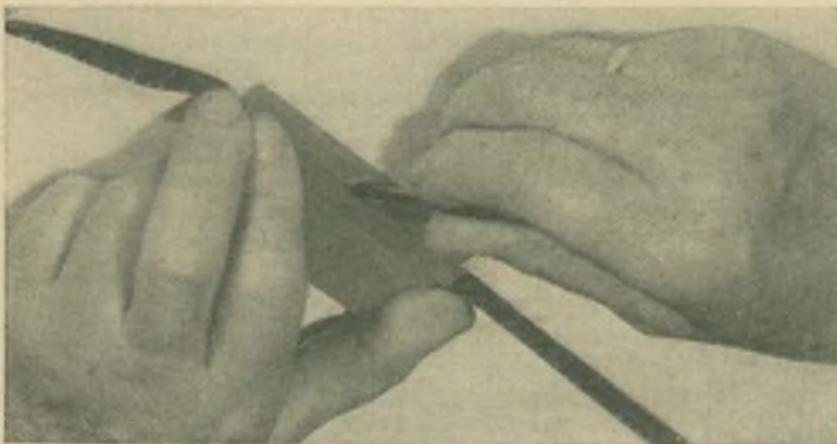
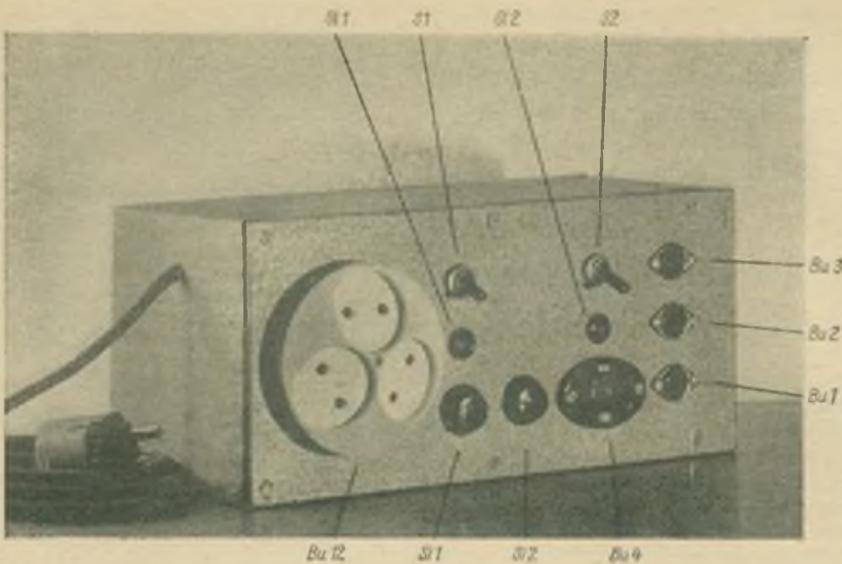


Bild 12 Filmbahn gefräst oder Blechstreifen aufkleben (Epsal EP 11)

Bild 10: Elektronischer Tonkoppler

Bild 11: Handhabung der Schabolehre

Bild 12: Aufbau der Schabolehre

Es wird daher vorgeschlagen, bei lippensynchroner Vertonung die Steuermarken alle 20 Bilder zu setzen, die lippensynchronen Stellen beim Überspielen der Tonsteuermarken zu vertonen und auch die Wiedergabe über einen Spannungsregler durchzuführen.

- Tonkoppler mit S1 einschalten, S2 auf Regler stellen.
- Projektor einschalten, synchrone Vorführung beginnt.

7.3 Lippensynchrone Vertonung

Unter bestimmten Voraussetzungen ist mit dem elektronischen Tonkoppler eine lippensynchrone Vertonung möglich. Dazu muß aber einiges beachtet werden.

Der Regler hält eine Bild-Ton-Abweichung von ± 1 Bild ein. Wird nach dem Überspielen der Tonmarken vertont, kann sich die Differenz durch das doppelte Abspiel verdoppeln. Wird bei starker Unter- oder Überspannung vorgeführt, wird der Regler an die Regellinien getrieben, dadurch kann sich die Differenz im ungünstigsten Fall auf ± 3 Bilder erhöhen.

Die Abweichung kann dann mit $\pm 1/2$ Bild sehr klein gehalten werden.

7.4. Anpassung an andere Gerätetypen

Soll die Synchronisierung mit Standard-8-Film durchgeführt werden, müssen die Steuermarken auf die Perforationsseite verlegt werden. Das erfordert auch Änderungen an der Lichtschranke. Ansonsten bleibt alles gleich. Man muß beachten, daß die Perforation an den Filmanfängen oft Licht bekommen hat und helle Stellen aufweist, die dann wie Steuermarken wirken können. Die Perforationslöcher dürfen nicht in den Strahlengang ragen. Beim 16-mm-Film ist die Sache sehr einfach. Wird einseitig perforierter Film verwendet, bleibt alles wie beim Super-8-Film. Lediglich die Lichtschranke muß anders dimensioniert werden.

Der verwendete Projektor muß gestatten, durch irgendwelche schaltungstechnischen Maßnahmen zwei diskrete Geschwindigkeiten einzustellen; sie sollen sich um höchstens 10% unterscheiden und sehr stabil sein.

Außer dem Magnetbandgerät „B 46“ sind noch die Geräte „B 4“ und „B 43“ geeignet. Steht kein Vierspurgerät zur Verfügung, können der Steuertone und der Filmtone auch auf einer Spur gespeichert werden. Die Vertonung wird dann aber komplizierter.

Als Steuertone wird eine höhere Frequenz verwendet. Je nach Gerät und Bandsorte wird der Steuertone an die obere Grenzfrequenz des Gerätes gelegt. Diese gerade noch sicher beherrschbare Frequenz muß ausprobiert werden. Um den Steuertone vom Filmtone zu trennen, muß durch Filter dafür gesorgt werden, daß schon bei der Aufnahme gar kein Filmtone mit Steuerfrequenz auf das Band gerät. Die selektive Stufe I muß verbessert werden und mindestens zweikreisig sein. Bei der Wiedergabe muß durch ein weiteres Filter der Steuertone vom Lautsprecher ferngehalten werden.

Außerdem muß die Torschaltung F verbessert werden, weil diese Schaltung beim Ein- und Ausschalten im Lautsprecher knackt.

Man sieht, daß der Aufwand mit normalen Tonbandgeräten weiter steigt. Der Tonkoppler erfordert in jedem Fall einen bedeutenden Aufwand, er lohnt sich aber für den, der durch den Ton nach neuen Gestaltungsmöglichkeiten für seine Filme sucht.

Literatur

- [1] Rumpf Pulvers: Transistor-Elektronik, VEB Verlag Technik, Berlin
- [2] Jakubasch, H.: Das große Elektronikbastelbuch, Deutscher Militärverlag, Berlin
- [3] Baranowski/Jankowski: Transistorschaltungen in der Impulstechnik, VEB Verlag Technik, Berlin

Sperrkreise für W 3 DZZ-Allbanddipol

Nach dem Antennenbuch von Karl Rothammel ist die W 3 DZZ-Antenne zweifellos ein empfehlenswerter „Strick“ und wegen ihrer Vorteile einer der meist benutzten Dipole.

Das kritischste an der Antenne sind jedoch die Sperrkreise. Auf den Bändern hört man sehr viel über praktische Ausführungen der Sperrkreise, und jeder OM schwört auf seine Konstruktion. Viele OMs verwerfen ihren Plan eines W 3 DZZ-Antennenbaus wegen der Kompliziertheit der Sperrkreise und greifen auf einen Normaldipol zurück. Es gibt aber eine Vielzahl von Amateuren, zu denen ich ebenfalls gehöre, und die über sehr wenig Platz für ihre Antenne verfügen und gerade

so einen W 3 DZZ-Dipol aufhängen können.

Auf der Suche nach einem geeigneten Behälter für die Sperrkreise fand ich in einem Berliner Haushaltswarengeschäft („Chemie im Heim“) Vorratsdosen in allen Größen. Diese Dosen sind aus durchsichtigem Plast und sehr preiswert. Für die Induktivitäten wurden keramische Sternkörper mit einer Länge von 75 mm und einem Durchmesser von 35 mm benutzt, die mit starkem 2,5-mm-Kupferdraht bewickelt worden sind. Eine frei tragende Spule war nach einem Versuch doch zu labil.

Als Parallelkondensator wurden zwei

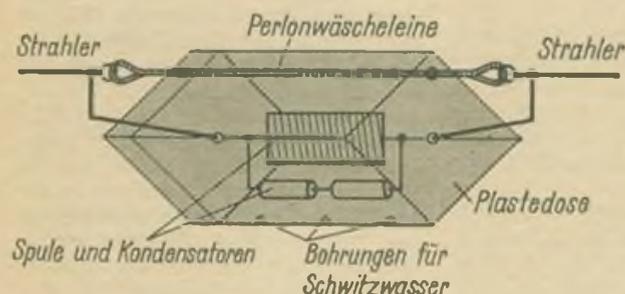
hintereinandergeschaltete 120-pF-Kondensatoren aus Tempa S verwendet. Die Spannungsfestigkeit sollte mindestens 3 kV betragen.

Der fertiggestellte Schwingkreis wurde mit dem vorher nachgeeichten Grid-dipper durch Anzapfen der letzten Windungen vom Ende aus auf eine Resonanzfrequenz von 7,05 MHz eingestellt.

Der Sternkörper mit dem Parallelkondensator hängt zentrisch in der Plastdose. Ein Stück Dederon-Wäscheleine isoliert die beiden Hälften des Strahlers und trägt die Plastdose mit dem Sperrkreis. Der Deckel und die Durchführung für die Schwingkreisdrähte sind mit Duosan-Rapid verklebt. Die nach unten hängende Kante des Behälters ist mit einer Bohrung für das Schwitzwasser versehen.

Die Antenne hängt seit einem Jahr und hat sich mit diesen Sperrkreisen gut bewährt. Verwitterungserscheinungen waren nicht zu verzeichnen. Alle Materialien für die Sperrkreise sind im Handel erhältlich. Der Aufbau eines W 3 DZZ-Dipols mit diesen Sperrkreisen ist einfach und bereitet keine Schwierigkeiten.

H.-J. Maneck, DM 2 BWD



Netztrafos für Transistornetzteile

Die Stromversorgung „batteriefressender“ Transistorgeräte macht manchem Transistorbastler Sorgen, und so ergibt sich zwangsläufig für manches Gerät die Notwendigkeit einer Stromversorgung aus dem Lichtnetz. Ohmsche Spannungsteiler, die die Netzspannung im erforderlichen Verhältnis teilen, sind wegen des nötigen Querstroms oft voluminös und erzeugen Wärme, die man in einem Transistorgerät ohnehin nicht gebrauchen kann.

Man muß also zum Trafo greifen. Nun gibt es Heiztrafos, die man für diesen Zweck verwenden kann, zwar im Handel; sie nehmen aber oft zuviel Raum ein, weil sie für größere Ströme berechnet sind. In der zünftigen Bastelkiste gibt es aber ausgediente Ausgangsübertrager, die beim Ausschlichten alter Rundfunkgeräte gewonnen wurden.

Schließt man die hochohmige Seite an das Lichtnetz an, so wird ein Meßgerät einen ziemlich hohen Ruhestrom

anzeigen (etwa 30...100 mA), der zur baldigen übermäßigen Erwärmung der Wicklung führen würde. Die Ursache ist der Luftspalt, den fast jeder NF-Trafo besitzt. Durch geeignetes Umschichten des Kerns läßt sich der Luftspalt ohne Schwierigkeiten beseitigen. Die meisten Ausgangsübertrager haben einen in EI-Schnitt ausgeführten Kern, der wechselseitig ohne Spalt geschichtet werden kann. Ein so „präparierter“ Trafo hat dann einen wesentlich kleineren Ruhestrom, eine Probemessung zeigte einen Rückgang des Ruhestromes von 45 mA auf 1,4 mA! Die Sekundärspannungen eines solchen Trafos sind unterschiedlich und hängen natürlich von der Trafoausführung ab. Die hochohmige Wicklung sollte nicht zu kleinen Widerstand haben. Trafos mit 7-kOhm-Wicklungen liefern sekundärseitig Spannungen um 6 V.

Ist der Sekundärspannungswert ungünstig, so wird die niederohmige Wicklung unter gleichzeitiger Bestimmung

der Windungszahl entfernt. Die neue aufzubringende Windungszahl erhält man aus der Beziehung

$$w_2 = \frac{U_2 \cdot w_1}{U_1}$$

U_1 ist die ursprünglich gemessene Sekundärspannung und w_2 die ursprüngliche Sekundärwindungszahl. Für U_2 setzt man den gewünschten Spannungswert ein. Auf gute Isolation zwischen Primär- und Sekundärwicklung ist zu achten.

Für die Gleichrichtung der Sekundärspannung kommen Halbleiterdioden, zumeist in Graetzschaltung, in Frage. Grundsätzlich sollte man bei untypisierten Bauelementen jede Diode vor dem Einbau prüfen, um unliebsame Überraschungen zu vermeiden. In der Siebkette wird man zweckmäßig anstelle der Drossel einen Transistor verwenden. Entsprechende Schaltungen wurden im FUNKAMATEUR bereits veröffentlicht. P. Wiese, DM 2 BNB

FA-Korrespondenten berichten

Nachrichtensport in Lüderitz

Seit etwa einem dreiviertel Jahr existiert in Lüderitz/Altm. eine Interessengemeinschaft „Junge Nachrichtensportler“. Zuerst erhielten wir einen bescheidenen Raum in einer Baracke. Doch das sollte nicht so bleiben. Trotzdem wurden etliche Stunden zur Verschönerung und Ausgestaltung geleistet.

Im August zogen wir dann in den Kreisbetrieb für Landtechnik um. Dort haben wir uns den Raum so gut hergerichtet, wie es ging. Im September konnten dann die Ausbildungsstunden beginnen. Zwei Gruppen zu je acht Mann widmen sich vornehmlich der vormilitärischen Nachrichtenausbildung. Leider fehlt es uns noch an Geräten und an Ausbildern. Nach Gesprächen mit dem Kreisvorsitzenden der GST und dem Leiter des Kreisbildungszentrums Tangerhütte wurden uns Geräte zugesagt. Als Ausbilder müssen fortgeschrittene SWLs fungieren. Doch wir hoffen, später ehemalige Funker der NVA als Ausbilder zu bekommen. Unsere erste vormilitärische Übung wurde mit der Ausbildungsgruppe 2 durchgeführt, in der Schüler der Polytechnischen Oberschule Groß Schwarzlosen im Alter von 10 bis 14 Jahren zusammengefaßt sind. Alle waren hellbegeistert und mit großem Interesse bei der Sache.

Aber auch der Amateurfunk kommt bei uns nicht zu kurz. Doch fehlt es auch hier an Geräten. Ein RX ist vorhanden, ein anderer im Bau. Wir haben zwar schon mal den Bezirksvorstand der GST angeschrieben, uns mitzuteilen, ob vielleicht billig Empfänger abzugeben wären, aber noch keine Antwort erhalten. Im Dezember haben einige Kameraden die Lizenzprüfung Klasse 2 beantragt. Vielleicht erhalten wir dann eine eigene Klubstation.

*Manfred, DM-EA 5302/G
Günter, DM-EA 5447/G*

RTO-Liga in der ČSR

Nachdem ich bereits im Mai 1970 mit der Auswahlmannschaft der DDR in der ČSSR zum RTO-Contest weilte, nahm ich auf Grund einer Einladung von OK 2 BEW im September 1970 an einem RTO-Contest der tschechischen RTO-Liga teil.

RTO – ein sportlicher Mehrkampf der Amateurfunker, wurde bereits im FUNKAMATEUR 8/70 von DM 2 AZE vorgestellt. Am Beispiel der ČSSR zeigt es sich, daß viele Amateurfunker an dieser Art Wettkampf Interesse zeigen. Das beweisen die Teilnehmerzahlen in den einzelnen Klassen. Können die

OMs doch hier ihre betriebstechnischen und sportlichen Fähigkeiten beweisen und im Anschluß an den Wettkampf einen regen Erfahrungsaustausch mit den Ätherbekanntschäften pflegen.

Die 1. RTO-Liga in der ČSSR zählt zur Zeit 39 Wettkämpfer in der Kategorie über 18 Jahre und 35 Wettkämpfer bis 18 Jahre. In beiden Klassen starten auch weibliche Teilnehmer. Ihre Anzahl ist in diesem Jahr schon soweit gestiegen, daß es nötig sein wird, für Mädchen und Frauen eine extra Kategorie zu schaffen. In der ČSSR werden im Zeitraum von März bis November neun RTO-Conteste veranstaltet. Um in die Meisterschaftswertung zu kommen, muß jeder Wettkämpfer mindestens drei RTO-Conteste absolviert haben, denn RTO-Meister wird derjenige, der die höchste Punktzahl in drei Contesten erreicht.

Beeindruckend an einem RTO-Contest ist, daß mit wenigen Kampfrichtern und Organisatoren eine große Anzahl von Wettkämpfern (60 – 70) gestartet werden können und die drei Disziplinen an einem Tag durchgeführt werden.

Wie schon von DM 2 AZE im genannten Beitrag angedeutet wurde, gibt es auch bei uns Überlegungen, Wettkämpfe auf ähnlicher Basis durchzuführen. Dadurch erhielten alle interessierten Funker die Möglichkeit, sich an mehreren Wettkämpfen im Jahr zu beteiligen. Alle Kenner des RTO werden bestätigen, daß dieser Wettkampf viel dazu beiträgt, die Wehrbereitschaft der Amateurfunker zu erhalten und zu erhöhen. Das Ergebnis des September-RTO in den Westbeskiden brachte für mich einen 5. Platz in der Gesamtwertung. Wenn man davon ausgeht, daß in der ČSSR bereits die 2. Meisterschaft ausgetragen wird und für DMs der RTO noch Neuland ist, kann das Ergebnis für das Erste befriedigen. Im Orientierungslauf fanden die Wettkämpfer ein äußerst schwieriges Gelände vor. Nur die Spitzenkräfte der ČSSR, die gemeinsam mit den Spezial-Orientierungsläufern trainieren und teilweise auch die 1. bzw. 2. Klasse in dieser Sportart besitzen, konnten sich hier behaupten. Ich fand mich auf dem 9. Platz wieder, konnte mich aber in den restlichen zwei Disziplinen verbessern. Ein 3. Platz im Hören (Tempo 90–130) und ein 4. Platz im einstündigen Contest mit QRP-Stationen (500 mW) waren der sichtbare Ausdruck dafür. Mit einer Urkunde und einem kleinen Präsent fand es auch Anerkennung durch die Veranstalter.

D. Falkenberg, DM 4 ZXH

Brief an die Redaktion

Einige Zeit bin ich nun schon in der schönen Volksrepublik Südjetmen tätig. Ich möchte nicht versäumen, Euch alle herzlich zu grüßen. Als treuer Leser des FUNKAMATEUR verzichte ich auch in Aden nicht auf diese stets interessante Zeitschrift. Dank der guten Arbeit des Zeitungsvertriebsamtes der Deutschen Post, Abteilung Auslandsvertrieb, bekomme ich die Zeitschrift regelmäßig und sehr pünktlich. Das Augustheft bekam ich z. B. am 17.8. und das Septemberheft sogar schon am 15.9. Dank des universellen Inhalts des FUNKAMATEUR, konnte ich unter den hier tätigen DDR-Spezialisten sogar einen neuen Abonnenten gewinnen. Mit Amateurfunk tut sich hier in Aden zur Zeit noch nichts. Es ist vollkommen verständlich, daß man in diesem jungen Staat zur Zeit andere Sorgen hat. Empfangsmäßig bin ich auf allen KW-Bändern in CW, SSB und A3 QRV. Ich kann jetzt hier die „Antennenlagetheorie“ (siehe FUNKAMATEUR 1969) in der Praxis testen. Die Theorie stimmt, hi. Auch DM-Stationen kommen oft recht gut hier an. Leider stört der Zeitunterschied etwas. Wenn bei Euch die Hauptfernsehzeit beginnt, gehen wir hier schlafen. Außerdem ist nur der Freitag arbeitsfrei. Man bekommt also von der Aktivität auf 10 m, die ja vorwiegend Sonntagvormittag vorhanden ist, kaum etwas mit.

*Herzliche Grüße!
W. Weise, DM 2 BVE*

Zu Gast in LZ

Im vergangenen Sommer besuchte ich mit meinen Eltern Bulgarien. In Kasanlik, einer Stadt mit 60 000 Einwohnern, fand ich durch Zufall den Radioklub.

Es waren drei SWLs und ein Amateur anwesend. Leider sprach keiner von ihnen deutsch. Wir verständigten uns anfangs mit Q-Gruppen und Abkürzungen. Nach einiger Zeit kam ein Freund, der perfekt deutsch sprach. Er erzählte mir, daß der Klub 20 Mitglieder zählt, wir sprachen über Bestimmungen, Prüfungen und manches andere. Das ganze wurde am Lagerfeuer im Motel fortgesetzt.

Am nächsten Morgen zeigten mir die Freunde die Stadt und den Dimitroff-Stausee, ein Jugendobjekt. Nach dem Mittagessen erfuhren wir im Radioklub, daß soeben ein QSO mit DM, einem OM aus Aue, zustande gekommen war. Den Rest des Tages verbrachten wir am RX und mit Adressenaustausch.

M. Lehmann



Liebe YLs und XYLs

Bearbeiterin

Bärbel Petermann,
DM 2 YLO, 25 Rostock, Bahnhofstr. 9

Inzwischen rückt der Tag der 2. YL,XYL-OM-QSO-Party immer näher. Am Sonntag, dem 7. März 1971, ist es dann soweit.

Auf Grund der vielen Meinungen zur ersten QSO-Party wurde die Ausschreibung überarbeitet und neugefaßt. Es wird also so sein, daß für dieses Jahr beide Betriebsarten (CW und FONE) zugelassen sind. Das gibt mit Einschränkungen den schwächeren OMs eher die Möglichkeit, zum Zuge zu kommen. Es darf natürlich nur ein QSO zwischen zwei Stationen gewertet werden; entweder in CW oder FONE. Im Ausnahmefall könnte es auch mal ein Kreuz-QSO CW/FONE sein. Wegen der geringen Reichweiten und der bei der ersten Party auch geringen Beteiligung auf dem 2-m-Band wurde dieses Band dieses Mal nicht vorgesehen. Die Klasse S - Inhaberinnen werden sicher in ihrem Umkreis eine Kl.-1-Station finden, an der sie arbeiten können. Das gilt auch für die Frauen mit einer Kl.-2-Lizenz oder die mit Klasse 1, deren Station gerade nicht „geht“.

Die Klasse-1-OMs sind aufgefordert, von sich aus den YLs und XYLs ihrer Gegend die helfende Hand entgegenzustrecken und den Frauen zu ihrem Ehrenstag die Mitarbeit bei der Party an ihrer Station zu ermöglichen.

Ein Vorteil der neuen Ausschreibung ist es, daß, falls an einer anderen Station gearbeitet wird, kein Doppelrufzeichen benutzt zu werden braucht. Bei allen aber bitte die rechtzeitige Benachrichtigung der Bezirksdirektion der Deutschen Post nicht vergessen!

Auch ein anderer Punkt der Ausschreibung zur 2. YL-OM-QSO-Party wird bestimmt die Herzen der Kl.-2- und S-Besitzerinnen höher schlagen lassen. Nämlich der, daß sie dieses Jahr von 0600 bis 1800 Uhr MEZ an einer Kl.-1-Station arbeiten können. Diese Ausnahmegenehmigung wird es ermöglichen, sich dieses Jahr nach der Party-Zeit zu QSOs zu treffen, um Probleme zu beseitigen. Auch ich freue mich, so mit einigen von Euch, die mir bisher nur schreiben, in persönlichen Kontakt zu kommen und einige neue Bekanntschaften machen zu können. An dieser Stelle möchte ich mich, bestimmt auch im Namen aller, die in den Genuss dieser Regelung kommen, beim Radioklub der DDR für seine Bemühungen und dem Ministerium für Post und Fernmeldewesen für das Entgegenkommen bedanken. Ich hoffe, daß in diesem Jahr wieder so viele YLs und XYLs auf dem Band zu hören sind wie im vergangenen Jahr. Schön wäre es natürlich, wenn sich noch mehr weibliche Ama-

teure ein paar Minuten frei nehmen könnten, um an der Party teilzunehmen, und wenn es die Zeit auch nur zu ein paar QSOs zulassen sollte. Zum Schluß ein paar Hinweise, um diejenigen von Euch, die das erste Mal an der YL,XYL-QSO-Party teilnehmen, etwas zu ermutigen. Eines ist wichtig: Ihr müßt irgendeinen Punkt finden, um das Knäuel der anrufenden Stationen aufzurollen. Dies kann nun auf die verschiedenste Weise geschehen, dazu folgende Beispiele:

Hat man nur einen Teil eines Rufzeichens richtig aufgenommen, so ruft man: „Achtung, die DM 2 DT-Station“ oder „Die Station mit O am Ende bitte noch einmal“ und bittet die anderen Stationen zu warten.

Man ruft die Stationen nach Bezirken. Dabei kann man auch gleich auf den eigenen Multiplikator achten und die fehlenden Bezirke bevorzugen. Dabei kann man in der Reihenfolge der Bezirke rufen, durcheinander oder auch in Gruppen, z. B. „DM 2 YLO hört auf Stationen aus den Bezirken A und B“.

Man ruft zuerst Stationen der Kl. 2, weil die ja mit geringerer Leistung fahren und durch das ORM der stärkeren Station sonst nicht durchkommen, später dann Stationen der Kl. 1.

Man ruft nach Präfixen, z. B. DM 3-Stationen, auf. Bei Beherzigung dieser Tips kann man starkem ORM meistens aus dem Wege gehen. Die OMs werden hoffentlich im eigenen Interesse diese „Betriebsbemerkung“ der YLs,XYLs respektieren und nicht dazwischenrufen, wenn sie nicht aufgerufen sind, und erst rufen, wenn sie sicher sind, daß die YL,XYL auch hört.

Nun möchte ich allen Teilnehmern an der Party viel Spaß wünschen, und wenn es nicht so klappt: Es ist eine Party und kein Contest! Den Frauen schon heute meinen herzlichsten Glückwunsch zum Internationalen Frauentag.

Vy 73 Bärbel, DM 2 YLO



2. YL/XYL-OM-QSO-Party der Funkamateure der DDR

Anläßlich des Internationalen Frauentages am 8. März 1971 veranstaltet der Radioklub der DDR zum 2. Mal eine YL,XYL-OM-QSO-Party der Funkamateure der DDR.

Der Anklang, den die erste Party 1970 fand, veranlaßte das Präsidium des Radioklubs der DDR, diese Party auch 1971 durchzuführen.

Auch für diese Party hat das Ministerium für Post und Fernmeldewesen eine einmalige Afu-Ausnahmegenehmigung für YLs und XYLs erteilt. Diese Ausnahmegenehmigung gestattet allen YLs/XYLs, die im Besitz einer gültigen Afu-Genehmigung der Klasse 2 oder S sind, am 7. März im Zeitraum von 0600-1800 Uhr (MEZ) eine Station der Klasse 1 an deren Standort unter dem eigenen Rufzeichen (ohne Doppelrufzeichen) zu betreiben. Voraussetzung ist, daß die betreffende YL,XYL der zuständigen Bezirksdirektion der Deutschen Post, Fachgebiet Funk, bis mindestens 10 Tage vor dem 7. 3. 1971 eine diesbezügliche schriftliche Meldung zustellt.

Diese Meldung muß folgende Punkte enthalten:

- Anlaß (Party)
- eigenes Rufzeichen, Klasse, Name
- Rufzeichens der zu benutzenden Station, Standort, verantw. Funkamateur

- Einverständnis des verantwortlichen Funkamateurs

Die für die zu benutzende Station verantwortlichen Funkamateure (Stationaleiter) tragen die Verantwortung für Betriebsabwicklung gemäß der Amateurfunkordnung.

Für dieses Entgegenkommen des MPP möchten wir im Namen der betreffenden YLs/XYLs unseren herzlichsten Dank aussprechen. Wir hoffen und wünschen, daß möglichst viele YLs und XYLs an der YL,XYL-OM-QSO-Party 1971 teilnehmen, und wünschen allen Teilnehmern viel Freude und Erfolg.

Radioklub der DDR
DM 2 AWD, Generalsekretär

Bedingungen

der DM-YL-XYL-OM-QSO-Party 1971

Termin:

7. März 1971, 0700-1100 GMT

Betriebsart:

Fonie und Telegrafie

Band:

80 m

Teilnehmer:

Alle YLs, XYLs, OMs der DDR, die im Besitz einer gültigen Afu- oder Empfangsgenehmigung sind.

Kategorien:

- A: YLs,XYLs mit Afu-Genehmigung
- B: OMs mit Afu-Genehmigung
- C: YLs,XYLs mit Empfangsgenehmigung
- D: OMs mit Empfangsgenehmigung

Kontrollziffern:

RS bzw. RST und Kreiskenner

Anruf:

CQ-DM-Party („CQ DM“ in CW; hier ist nach einem Schrägstrich entweder „YL“ oder „OM“ anzufügen)

Sendestationen

je QSO YL,XYL mit OM 1 Punkt

Empfangsstationen

Für jede gehörte Verbindung und Aufnahme beider Rufzeichens und Kontrollziffern zwischen einer YL,XYL und einem OM 1 Punkt

Multiplikator:

Summe der gearbeiteten/gehörten Bezirke

Endpunkte:

QSO-Punkte \times Multiplikator

Logs:

Die Durchschriften des Logbuchs mit ausgefüllter Titelseite des Standardlogs oder Standardlogs des RK der DDR.

Abrechnung bis 1. April 1971 (Poststempel) direkt an den Radioklub der DDR.

Kennwort: YL-OM-Party

Plazierung:

Es werden die Sieger sowie Plazierten der Kategorien A, B, C, D ermittelt.

Auszeichnungen:

Jeder gewertete Teilnehmer erhält eine Urkunde. In den Kategorien A und C erhalten die Siegerin sowie die 2. und 3. Sachpreise. In den Kategorien B und D erhalten die Sieger Sachpreise.

Empfehlung:

DM-Stationen, die sich nicht an der Party beteiligen, wird empfohlen, in der Zeit von 0700-1100 Uhr GMT das 80-m-Band nicht zu benutzen, um den YLs,XYLs ein störungsgemindertes Band zu überlassen.



Unser Jugend-QSO

Bearbeiter:

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

Der qualifizierte Hörer

Meßtechnik für den Anfänger

W. WILKE — DM 2 BTA

Teil 6

2.1.0.3. Strommessung

Wir wollen das gleiche Beispiel wählen. Die Meßschaltung zeigt Bild 7. Ohne Meßinstrument ist

$$I = \frac{U_1}{R_1 + R_2} \quad (21)$$

Mit Meßinstrument ist

$$I' = \frac{U_1}{R_1 + R_2 + R_g} \quad (22)$$

$$\frac{I'}{I} = \frac{U_1}{R_1 + R_2 + R_g} \cdot \frac{R_1 + R_2}{U_1} \quad (23)$$

$$\frac{I'}{I} = \frac{1}{1 + \frac{R_g}{R_1 + R_2}} \quad (23a)$$

Wir wollen den Fehler δI ebenfalls definieren.

$$\delta I = \frac{I - I'}{I}$$

δI beträgt dann

$$\delta I = \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{R_g}{R_1 + R_2}} \right)$$

Aus Formel (23a) erkennen wir ebenfalls die eingangs aufgestellte Forderung eines geringen Innenwiderstandes für ein Amperemeter.

$$\frac{I'}{I} \rightarrow 1 \quad (24)$$

Das bedeutet, daß der Nenner von Formel (23a) ebenfalls eins werden muß. Das ist der Fall, wenn R_g gegen null geht. Für den Multiplüfer 2 wird für Strommessungen ein Spannungsabfall

von 2,8 V bei Vollausschlag angegeben. Leider hat dieses Gerät als geringsten Strommeßbereich 10 mA. Nehmen wir zumindest theoretisch an, es gäbe einen 2-mA-Bereich. Der Innenwiderstand würde in diesem Fall 1,4 kOhm betragen.

Der Fehler der Messung beträgt hierbei:

$$\delta I = \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{1,4 \text{ kOhm}}{100 \text{ kOhm} + 150 \text{ kOhm}}} \right)$$

$$\delta I = 0,05 = 5\%$$

Auf dem Multiplüfer ist auf der Rückseite der Stromverbrauch bei Spannungsmessungen mit 2 mA angegeben. Benutzt man den 10-V-Bereich zur Strommessung mit einem Meßbereich von 2 mA, so ergibt sich ein Meßgeräteinnenwiderstand von 5 kOhm. Damit ergibt sich bei unserem Beispiel ein Meßfehler bei der Strommessung von:

$$\delta I = \left(1 - \frac{1}{1 + \frac{5 \text{ kOhm}}{100 \text{ kOhm} + 150 \text{ kOhm}}} \right)$$

$$\delta I = 2\%$$

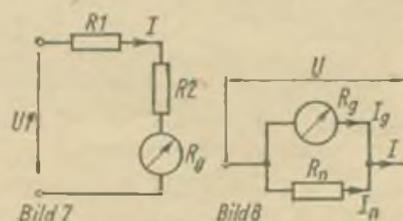
Aus diesem Beispiel ist zu erkennen, daß der Schirmgitterstrom einer Röhre mit diesem Meßgerät genauer gemessen werden kann als die Schirmgitterspannung. In der Praxis wird man also bei Vorhandensein eines relativ niederohmigen Voltmeters den Schirmgitterstrom messen und die Spannung rechnerisch durch Ermitteln des Spannungsabfalls über den Schirmgittervorwiderstand und der Betriebsspannung bestimmen.

$$U_{g2} = U_B - I_{g2} \cdot R_{g2} \quad (25)$$

Zum Schluß dieses Abschnitts sollen noch einige Hinweise gegeben werden. Derjenige, dem die gegebenen Ableitungen als zu aufwendig erscheinen, mag darüber hinweglesen und die Endformeln hinnehmen. Es sei aber dringend empfohlen, an den bisher durchgeführten Messungen eine Fehlerbetrachtung in der gezeigten Weise durchzuführen und abzuschätzen, ob eine Strom- oder Spannungsmessung sinnvoller ist. Es ist klar, daß diese Betrachtungsweise beim Vorhandensein hochwertiger Meßgeräte eine untergeordnete Rolle spielt. Ich möchte aber daran erinnern, daß viele SWLs sich keinen Vielfachmesser für 300,— M und mehr leisten können. Aus diesem Grunde wurde das Beispiel mit dem Multiplüfer 2 durchgerechnet. Nach unseren Erfahrungen ist dieses Meßgerät bei dem Newcomer vorhanden. Nicht immer ist er sich darüber im klaren, welche Fehlmessungen bei Anwendung dieses Gerätes auftreten können. Es sollte versucht werden, hier eine Anleitung zum Abschätzen der Meßfehler zu geben, um daraus für das jeweilige Meßproblem auch das Meßverfahren festzulegen. Werden zum Beispiel Messungen an niederohmigeren Objekten

Bild 7: Skizze zum Meßfehler bei Strommessungen

Bild 8: Meßbereichserweiterung bei Strommessungen



(Endröhren) vorgenommen, kann man sich diese Überlegungen schenken.

2.1.8. Meßbereichserweiterung

Messungen von Strömen und Spannungen müssen in den verschiedensten Größenordnungen vorgenommen werden. Der Spulenstrom eines Drehspulinstrumentes ist nach oben durch die stromzuführenden Spiralfedern begrenzt. Diese dürfen sich nicht erwärmen. Außerdem werden wir uns nicht für jeden Meßbereich ein besonderes Meßinstrument anschaffen. Man wird ein empfindliches Meßgerät benutzen und es durch Meßbereichserweiterungen zur Messung größerer Ströme bzw. Spannungen herrichten.

2.1.8.1. Erweiterung des Strommeßbereiches

Eine Erweiterung des Strommeßbereiches geschieht durch Stromverzweigung mit Hilfe von Parallelwiderständen zur Drehspule (Bild 8). Im Bild 8 bedeuten: R_g = Widerstand des Meßwerkes, I_g = Meßwerkstrom bei Endausschlag, I = gewünschter maximaler Strommeßbereich, I_n = Strom, der durch den Nebenwiderstand fließt, R_n = Nebenwiderstand. Die Schaltung läßt sich durch folgende Gleichungen beschreiben:

$$I = I_g + I_n \quad (26)$$

$$I_n = I - I_g$$

$$U = I_g \cdot R_g = I_n \cdot R_n \quad (27)$$

$$I_g \cdot R_g = I_n \cdot R_n \quad (28)$$

$$I_g \cdot R_g = (I - I_g) \cdot R_n \quad (29)$$

$$R_n = \frac{I_g \cdot R_g}{I - I_g} \quad (30)$$

Mit I/I_g erweitert, erhält man

$$R_n = \frac{R_g}{\frac{I - I_g}{I_g}}$$

$$R_n = \frac{R_g}{\frac{I}{I_g} - 1} \quad (30a)$$

Bezeichnet man I/I_g als Meßbereichserweiterungsfaktor n und führt es in (30a) ein, so ergibt sich der Nebenwiderstand aus:

$$R_n = \frac{R_g}{n - 1} \quad (32)$$

(Wird fortgesetzt)

DM-SWL-Diplomecke

2.1.7. „W-100-U“ (Worked with 100 radio stations of the USSR) Die Grundlage für den Erwerb des Diploms bilden bestätigte Hörberichte von 100 verschiedenen Stationen aus der UdSSR. Davon müssen mindestens 5 Bestätigungen aus der 9. Region (UA/UV/UW 9) nachgewiesen werden. Es zählen alle bestätigten Hörberichte, die nach dem 1. Januar 1959 auf den KW-Bändern 3,5...28 MHz getätigt wurden. Das Diplom wird in den Betriebsarten CW und Fone herausgegeben.

Antrag: An den Bezirksdiplombearbeiter sind die vorhandenen QSLs und eine Liste mit Datum, Rufzeichen, Betriebsart, Frequenz (Band) einzureichen. Die Stationen sind in alphabetischer Reihenfolge aufzuführen.

Hinweise: Die unter Punkt 2.1.2. bis 2.1.7. aufgeführten Diplome können ohne QSL-Karten beantragt werden, wenn sich der Antragsteller am alljährlichen CO-MIR-CONTEST des Zentralen Radioklubs der UdSSR beteiligt und dabei die Bedingungen für einzelne Diplome erfüllt. In diesem Falle ist unter Berücksichtigung der vorliegenden Ausschreibungen ein ordnungsgemäßer Diplomantrag gemeinsam mit der Contestabrechnung einzureichen. Auch Kombinationen in der Art sind möglich, daß ein Teil der Hörberichte im Contest und ein anderer Teil durch

QSL-Karten nachgewiesen wird (dies gilt aber nicht für die Diplome „R-10-R“ und „R-15-R“!). Beim „R-100-0“ entfallen in diesem Falle die QTH-Angaben, da die sowjetischen Stationen im Contest RST und Oblast-Nr. als Kontrollnummer senden.

2.2. Funksporflöderation der Belorussischen SSR

2.2.1. „BELARUS“

Die Grundlage für den Erwerb des Diploms bilden bestätigte Hörberichte aus verschiedenen Gebieten (Oblasti) der Belorussischen SSR. Es zählen alle bestätigten Hörberichte, die nach dem 3. Juli 1964 getätigt wurden. Dabei sind alle genehmigten Betriebsarten und die Bänder 3,5...28 MHz zugelassen. Das Diplom wird in 2 Klassen herausgegeben: Klasse I: Bestätigte Hörberichte von 50 UC2-Stationen aus allen 6 Gebieten der Belorussischen SSR.

Klasse II: Bestätigte Hörberichte von 25 UC2-Stationen aus mindestens 3 Gebieten der Belorussischen SSR.

Für die Belorussische SSR galt folgende Rufzeicheneinteilung: Brest (Oblast 005): UC2 KQA-KTZ; LA-LZ; AMA-AMZ.

Witebsk (Oblast 006): UC2 KPZ; WA-YZ; AGA-AGZ, AWA-AWZ, AZA-AZZ. Gomel (Oblast 007): UC2 KCA-KHZ;

OA-OZ, QA-RZ; AOA-APZ. Grodno (Oblast 008): UC2 KXA-KZZ; IA-IZ; AIA-AIZ.

Minsk (Oblast 009): UC2 KAA-KDZ, KUD-KUZ, KWA-KWZ; AA-DZ; AFA-AFZ, AHA-AHZ, AQA-AQZ.

Mogiljow (Oblast 010): UC2 KIA-KIZ, KVA-KVZ; SA-TZ; AUA-AVZ.

Ausnahmen von dieser Einteilung:

UC 2 KAB = Gomel; UC 2 KAC = Witebsk; UC 2 KAD = Mogiljow. Antrag: An den Bezirksdiplombearbeiter sind die vorhandenen QSLs und eine Liste mit Datum, Rufzeichen, Betriebsart, Frequenz(Band) einzureichen. Die Stationen sind in der Reihenfolge der Oblast-Nr. und innerhalb der Oblaste in alphabetischer Reihenfolge aufzuführen.

Hinweis: In der ersten Juliwoche jeden Jahres wird ein UC2-Marathon veranstaltet. Werden die Bedingungen während dieser Zeit erfüllt, so kann das Diplom ohne die sowjetischen QSL-Karten beantragt werden. In diesem Falle sind dem Antrag aber die eigenen, für die sowjetischen Stationen bestimmten SWL-Karten beizufügen. Auch Kombinationen sind möglich in der Art, daß ein Teil der Hörberichte im UC2-Marathon und ein anderer Teil durch QSL-Karten nachgewiesen werden.

Die Qualifizierung unserer Funkamateure

Mit großem Interesse habe ich die Beitragsserie von DM 2 ATD über den Amateurfunkbetriebsdienst verfolgt. Angeregt durch die Absicht von OM Lechner, auf diesem Sektor das allgemeine Niveau zu verbessern, will ich einmal an Problemen der Technikausbildung rühren. In der Amateurfunkordnung vom 22.5.1965 heißt es im Paragraph 1: „Amateurfunkdienst ist ein von Funkamateuren untereinander und ohne persönlichen wirtschaftlichen Gewinn ausgeübter Funkverkehr für die eigene Ausbildung, für technische Studien und für die technische Weiterentwicklung des Funkwesens.“

Hier erhebt sich die Frage, ob wir diesen Anforderungen gerecht werden können. Klammern wir einmal die materiellen Schwierigkeiten aus, so bleibt in erster Linie die Frage nach dem technischen Wissen und den Fähigkeiten des Funkamateurs. Da die wenigsten OMs berufsmäßige HF-Techniker sind, ist die Weiterbildung auf diesem Gebiet in der Freizeit unumgänglich. Aus der Sicht des Praktikers sollen dazu einige Gesichtspunkte diskutiert werden. Der Verfasser führt seit Jahren Techniklehrgänge für allgemeine E-Technik und HF-Technik durch und ist weiterhin Mitglied der Prüfungskommission für Amateurfunkprüfungen im Bezirk Rostock und konnte so eine Reihe von Erfahrungen sammeln. Der repräsentative Verlauf der Ausbildung eines „Durchschnittsfunkamateurs“ in unserem Bezirk ist schnell skizziert: An einer gut funktionierenden Klubstation wird der angehende Funkamateur systematisch für die Kl. 2-Lizenzprüfung vorbereitet.

In anderen Fällen ist die Vorbereitung auch verhältnismäßig leicht mit einigen Konsultationen im Selbststudium durchzuführen. Nach bestandener Prüfung bleibt die Weiterentwicklung des jungen Funkamateurs hinsichtlich seines technischen Wissens meist dem Selbstlauf überlassen. Aber nicht jeder ist fähig, sich als Autodidakt weiterzubilden. In der Regel wird also der von älteren OMs angeleitete Funkamateur bessere Chancen bei der Prüfung für Kl. 1 haben, als der Newcomer, der alles allein erarbeiten mußte. Die Kl. 1-Prüfung stellt aber wesentlich höhere Anforderungen als die für Kl. 2. Wer das nicht beachtet, erlebt einen Reinfall. Ich möchte einmal kurz unsere Prüfungen auf dem technischen Sektor schildern: In einem Gespräch wird geprüft, inwieweit der Prüfling über ein bestimmtes Faktenwissen und über die Fähigkeit des eigenen Denkens in bestimmten Zusammenhängen verfügt.

Dazu werden gleichzeitig drei bis vier Anwärter in die Prüfung mit einbezo-

gen. Zuerst werden jedem Prüfling einige Fragen gestellt, die mit einem Satz oder mit einer einfachen ja – nein Entscheidung beantwortet werden können. Um die Möglichkeit einer persönlichen Benachteiligung auszuschalten, darf sich nun jeder zukünftige Kl. 1-Funkamateur ein bestimmtes Gebiet aussuchen, das ihm besonders günstig erscheint. Daraus wird ganz zwanglos ein Gespräch abgeleitet, in dem der Prüfling die aktive Rolle übernehmen soll. Es läßt sich nun durch geeignete Zwischenfragestellung sehr leicht überprüfen, ob die Ergebnisse dieses Gesprächs den oben genannten Bewertungskriterien entsprechen. Es darf in bestimmtem Rahmen auch eine Diskussion zugelassen werden, die aber nicht dazu führen darf, daß die Verhältnisse verdreht werden.

Die Amateurfunkprüfungskommission des Bezirkes Rostock hatte vor einigen Jahren eine Anleitung zum Selbststudium zur Vorbereitung auf die Prüfung für Kl. 1 in die einzelnen Kreise verschickt. Die Auswirkung dieser Maßnahme war sehr gering, denn einmal ist die Anleitung beim Selbststudium meistens sehr schlecht und zum anderen kochen viele Kameraden ihr Süppchen für die Ausbildung allein. Dabei werden teilweise uralte Trampelpfade benutzt, die den heutigen Anforderungen an eine Ausbildung nicht mehr gerecht werden.

Nach meiner Meinung ergibt sich durch die Ausbildungsklubstationen für den Amateurfunk (Anordnung 100 für das Ausbildungsjahr 1970/71), ein vielversprechender Ansatzpunkt für eine qualitativ bessere Ausbildung.

Seit dem September 1970 ist die Klubstation DM 3 YA zur Ausbildungsklubstation gemacht worden. Als Stationsleiter habe ich die Vorbereitung von Lizenzanwärtern und die Organisation von Weiterbildungsveranstaltungen für alle interessierten Funkamateure unseres Kreises übernommen. Ich kann in diesem Rahmen nicht alle möglichen Detailprobleme breittreten. Bei Interesse bin ich gerne bereit, Näheres zu berichten. Uns geht es lediglich darum, einen Beitrag für die Verbesserung der Ausbildung unserer Funkamateure zu leisten. Da wir bisher mit unseren Bemühungen zur Qualitätsverbesserung in unserem Bezirk noch keine nennenswerten Erfolge erreicht haben, möchte ich einmal auf diesem Wege zur Diskussion anregen.

Vielleicht haben auch andere OMs zu diesem Thema etwas zu sagen. Auch in unserer Amateurfunkliteratur klafft in dieser Hinsicht ein Loch. Ein Versuch der Problemlösung soll einmal dargelegt werden:

Es erhebt sich jetzt die Frage, ob man verschiedene Gebiete der Technik nicht von einem einheitlichen, höheren Standpunkt her besser behandeln kann. D. h. man betrachtet die verschiedenen Schaltungsgebilde als Systeme oder als komplexe Systeme und analysiert deren Eigenschaften. Es mag auf den ersten Blick kompliziert klingen, aber wenn man sich an den Sprachgebrauch gewöhnt hat, vereinfacht sich vieles. Man kann dann neue Bauelemente bzw. Bauelementanordnungen entsprechend ihrer Eigenschaft sofort in eine vorhandene Systematik einordnen.

Entsprechend dem enormen Entwicklungstempo der Technik erscheint es z. B. unzumutbar, beispielsweise den Oszillator anhand einer röhrenbestückten Meißnerschaltung zu erklären, nur weil es so schön geht. Der Newcomer gewinnt dann nämlich die Erkenntnis, daß es sich bei Verwendung anderer aktiver Elemente um etwas grundsätzlich Neues handeln müßte. Gerade dieser Eindruck soll aber vermieden werden, da er für den weiteren Lernprozeß nur hinderlich ist. War es gestern die Röhre, ist es heute der bipolare Transistor und der Mosfet, so ist es morgen der integrierte Verstärker.

Es handelt sich hier um ein rückgekoppeltes System, bei dem ein aktives Element mit einem passiven Rückführungsnetzwerk verkoppelt ist. Zur Erzeugung von Schwingungen muß dieses System nun bestimmten Bedingungen genügen. Ob als aktives Element nun eine Röhre, ein Transistor oder ein integrierter Verstärker wirkt, ist jetzt vollkommen gleichgültig. Ebenso kann man das Rückführungsnetzwerk behandeln, so daß mit der Methodik eine Vielzahl von Schaltungen erklärt werden kann.

Den Interessenten sei das Buch von F. H. Lange „Signale und Systeme“, Band II, empfohlen, dessen Systematik sich bei Einführung von bestimmten Vereinfachungen für unsere Zwecke verwenden läßt.

Abschließend möchte ich noch sagen, daß auch nach der Kl. 1-Prüfung die Weiterentwicklung noch systematisch gefördert werden mußte.

Bei DM 3 YA geschieht das beispielsweise folgendermaßen: Jeden Monat wird von einem Funkamateur ein Vortrag zu einem bestimmten allgemein interessierenden Problem gehalten. Dieses wird gleichzeitig mit einer Diskussionsrunde verknüpft. Diese Variante erfordert allerdings die Vorbereitung aller Teilnehmer, da sonst nichts Effektives herauskommt.

Dipl.-Ing. J. Lübcke, DM 3 YA



CONTEST

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. Klaus Voigt, DM 2 ATL,
8019 Dresden,
Schrammsteinstraße 10

Contestergebnisse des SP-DX-Contestes 1970

Einmannstationen - Allband

1. DM 5 SDL	22 230	9. DM 3 USC	4 257
2. DM 2 BJF	18 403	10. DM 2 CHJ	2 772
3. DM 2 BNL	18 096	11. DM 3 XD	2 340
4. DM 2 DCN	17 574	12. DM 3 UYI	1 020
5. DM 4 WL	17 523	13. DM 3 BE	7 14
6. DM 3 XHF	17 271	14. DM 2 BJB	300
7. DM 4 SJJ	13 674	15. DM 4 XI	216
8. DM 3 UDM	10 152		

Mehrmanstationen - Allband

1. DM 4 HG	26 718	3. DM 4 NJ	4 995
2. DM 4 VSM	10 404		

Einmannstationen - Einband - 14 MHz

1. DM 3 XI	4 800
------------	-------

Einmannstationen - Einband - 7 MHz

1. DM 3 UFJ	12 798	2. DM 4 YEL	363
-------------	--------	-------------	-----

Einmannstationen - Einband - 3,5 MHz

1. DM 4 RFM	31 488	19. DM 5 YVL	2 418
2. DM 2 AUO	26 784	20. DM 2 DCL	2 250
3. DM 6 MAO	26 199	21. DM 4 RLG	2 208
4. DM 2 BTO	19 968	22. DM 4 UA	1 932
5. DM 2 DRO	19 467	23. DM 4 XNL	1 782
6. DM 1 ZSA	18 489	24. DM 3 YRE	1 620
7. DM 3 VGO/a	16 579	25. DM 3 KBE	1 440
8. DM 2 ACL	15 045	26. DM 4 SA	1 425
9. DM 3 WRF	11 448	27. DM 4 ZTH	1 380
10. DM 4 WFF	10 764	28. DM 5 XUL	672
11. DM 5 ZVL	6 600	29. DM 3 OML	630
12. DM 3 RJO	6 519	30. DM 2 BWA	585
13. DM 5 YGL	4 674	31. DM 2 BHF	504
14. DM 2 AMF	3 534	32. DM 3 OGB	270
15. DM 2 AJH	3 330	33. DM 2 ACC	243
16. DM 3 YTF	2 574	34. DM 4 XWL	243
17. DM 3 LMI	2 520	35. DM 3 PEL	192
18. DM 3 RSB	2 418	36. DM 4 WWL	45

SWLs

1. DM 3558/F	14 823	3. DM 4122/L	7 290
2. DM 2750/C	7 965		

Der Veranstalter bedankt sich für weitere 11 Kontroll-Logs aus DM und für die gute Vorarbeit durch das DM-Contest-Büro. Herzlichen Glückwunsch an DM 4 RFM für den 1. Platz in Europa auf 80 m.
 Der SP-Contest 1971 läuft vom 3. April 1500 GMT bis 4. April 2400 GMT.
 Die genaue Ausschreibungen werden im nächsten Heft veröffentlicht.

Contestergebnisse des CQM 1970

Einmannstationen - Allband

1. DM 2 EDL	34 554	6. DM 2 AXA	291
2. DM 2 AUF	16 352	7. DM 2 BWA	112
3. DM 4 RA	3 655	8. DM 2 CCJ	81
4. DM 5 JL	1 352	9. DM 3 GL	48
5. DM 3 YTF	553		

Einmannstationen - Einband

1. DM 2 BTO	15 015	13. DM 4 SJJ	261
2. DM 2 BNI	6 984	14. DM 5 ZGL	192
3. DM 3 VGO/a	6 080	15. DM 4 XHO	176
4. DM 2 AUO	3 120	16. DM 4 UA	119
5. DM 2 CDL	1 575	17. DM 5 YJL/p	108
6. DM 4 XMO	900	18. DM 2 AQF	102
7. DM 2 ACO	816	19. DM 3 NN	80
8. DM 2 BFK	756	20. DM 2 BOB	60
9. DM 2 DEO	750	21. DM 2 CPL	50
10. DM 2 AMF	294	22. DM 3 USG	32
11. DM 2 DRO	266	23. DM 4 WL	21
12. DM 2 EBL	264	24. DM 3 RQG	18

Mehrmanstationen

1. DM 3 ML	51 172	4. DM 3 DO	384
2. DM 6 AO	19 236	5. DM 2 WIL	280
3. DM 3 TO	1 221	6. DM 4 HG	21

SWLs:

1. DM 4238/O	267	12. DM 1981/F	57
2. DM 2703/A	235	13. DM 3950/O	51
3. DM 2531/C	141	14. DM EA 5315/M	37
4. DM 2542/L	116	15. DM 2243/N	33
5. DM 3668/G	100	16. DM 3681/A	30
6. DM EA 4836/O	97	17. DM 4295/A	25
7. DM 4301/A	79	18. DM 2164/F	24
8. DM 4292/A	79	19. DM 5207/I	23
9. DM 4294/A	77	20. DM 2544 A	21
10. DM EA 4835 O	62	21. DM 4967/M	9
11. DM 5177/F	62		

Der Veranstalter bedankt sich für weitere 6 Kontroll-Logs.

VII. Bezirkscontest „II“ 1971

Zu Ehren des 25. Jahrestages der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands und zur Festigung des Zusammengehörigkeitsgefühles aller Funkende- und -empfangsamateure des Bezirkes Halle veranstalten wir unseren VII. Bezirkscontest. Der Contest wird in zwei Etappen durchgeführt:
 CW-Teil am 7. 3. 1971, 0700-0900 MEZ, 3,51 MHz bis 3,60 MHz
 FONIE-Teil am 21. 3. 1971, 0700-0900 MEZ, 3,60 MHz bis 3,80 MHz
 Es wird jede Etappe getrennt und in drei Kategorien gewertet. Dementsprechend ist auf getrennten Logs abzurechnen, aus denen die Kategorie hervorgehen muß. Gemäß nachstehenden Termiinen werden auch die Logs getrennt eingeschickt!

A. Stationen Klasse I; B. Stationen Klasse II; C. SWL

Die Abrechnung erfolgt auf einem formlosen Contestlog nach dem Muster des Formblattes des Radioklubs der DDR. Sie ist für den CW-Teil bis zum 13. März 1971 (Poststempel) und für den FONIE-Teil bis zum 27. März 1971 (Poststempel) direkt an den Bezirkscontestbearbeiter Dietmar Falkenberg, DM 4 ZXH, 46 Wittenberg, Hermann-Duncker-Straße 20, einzusenden. Später eingehende Abrechnungen können nur als Kontrolllogs gewertet werden. Kontrolllogs sind erforderlich. Alle übrigen Bedingungen entsprechen der Veröffentlichung im FUNKAMATEUR, Heft 1/1970, Seite 46, Punkte 2-9.

UKW-Contestnachrichten

Ergebnisse des Polanden 1970

Das UKW-Referat hat die Logs der DM-Teilnehmer am Polanden 1970 ausgewertet und folgende Ergebnisse ermittelt:

Kategorie I - 146 MHz

Nr.	DM-Call	Punkte	QSOs	Länder	DX km	W Input
1	4 SJ	1 640	22	8	132	0,4
2	4 TBO	511	6	3	181	1,0
3	2 AMF	322	8	1	89	0,06
4	2 BSG	298	6	1	82	0,8
6	4 VN	258	6	2	62	0,9

Kategorie II - 145 MHz

1	5 MI.	9 627	90	4	270	4
2	2 BCG	7 181	72	2	268	5
3	2 CVM	5 316	44	5	346	3
4	2 DNN	1 832	26	3	171	4
6	3 YKL	1 582	25	4	156	4
0	3 JJJ	1 402	26	3	135	6
7	2 AUG	1 159	19	2	121	2
8	4 XI	286	8	2	65	3

Kategorie III - 145 MHz

1	2 BLI	29 328	157	8	468	25
2	2 BPA	21 035	78	6	510	25
3	3 HL	20 086	121	9	612	25
4	2 CFM	19 520	108	9	746	25
5	2 Fil.B	17 763	101	6	388	25
6	4 ZHK	13 850	94	7	466	20
7	3 BM	13 532	81	6	481	25
8	3 UE	13 000	78	6	500	25
9	2 BZG	11 152	53	5	575	25
10	4 BO	10 036	62	7	538	25
11	2 CTH	7 978	49	5	526	13
12	4 ZCO	7 417	48	6	165	20
13	2 DBN	7 006	61	6	560	25
14	2 CDN	5 332	45	3	420	25
15	8 KF	5 173	48	4	298	25
16	3 TZL	3 778	47	3	159	25
17	2 BEI	3 603	38	3	210	8

Bitte neue Anschrift des DM-Contestbearbeiters beachten:
 Dipl.-Ing. Klaus Voigt, 8019 Dresden, Schrammsteinstr. 10

Nr.	DM-Call	Punkte	QSOs	Länder	DX km	W. Input
18	2 BWE	2 883	20	4	374	25
19	3 SP	2 178	24	4	203	20
20	2 CRL	1 647	23	3	183	15
21	2 AZF	945	15	2	150	10
22	4 DF	935	14	2	160	25

Kategorie IV — 145 MHz

1	2 BQG	34 684	155	8	500	120 SSB
2	3 DL	28 084	125	8	575	100
3	2 BEL	25 530	127	8	545	120
4	2 BIJ	12 239	54	6	541	500 SSB
5	2 BYE	12 001	52	7	523	50 SSB
6	3 PA	9 114	44	6	492	40
7	3 RHN	8 737	59	4	614	80
8	2 DFO	6 770	30	5	460	120 SSB
9	3 UVF/a	6 485	47	4	425	00
10	3 BA	6 050	38	4	385	60
11	2 CHK	5 790	30	3	570	100
12	2 BPG	4 470	35	3	830	30
13	5 SN	4 368	37	2	482	25
14	4 RA	3 820	27	5	400	48
15	2 DON	3 815	38	3	420	80
16	2 DQO	3 620	34	2	335	200 SSB
17	2 AXA	3 362	21	5	404	50
18	2 BIA	3 323	15	5	458	10
19	3 HM	2 932	27	3	330	50
20	2 BTO	2 811	12	2	361	80
21	3 IF	2 187	27	3	150	20
22	1 FF	2 032	24	3	270	50
23	4 GE	1 432	11	1	852	30
24	2 BNE	1 205	14	3	220	10
25	2 CHM	1 205	11	2	285	15
26	4 IE	831	12	3	160	25
27	2 CLA	402	6	2	388	45
28	2 BGB	652	9	2	160	75
29	5 MN	600	10	1	173	25
30	2 ANG	593	10	2	128	20
31	3 GJL	485	13	2	105	0,6
32	2 AWD	422	3	3	370	100 SSB
33	2 APB	400	6	2	50	25
34	3 LB	322	8	2	64	25
35	3 ZPC	313	6	1	95	10
36	2 DIL	255	10	1	65	25

Kontrolllogs
 DM 3 KC, 4 BC, 4 FC, 2 BZD, 2 CBD, 3 CGE, 2 ARE, 2 AIF, 3 WD
 2 BUI, 3 YWI, 2 BHI, 2 CGI, 3 UXI, 4 IJ, 3 YZJ, 2 BKJ, 2 BUJ,
 4 WHK, 1 ZBK, 1 RFK, 2 BVK, 2 CIK, 5 JL, 5 EL, 2 DGL,
 2 ACM, 2 BMM, 2 CKM, 2 CUM, 2 DIN, 4 ZGN, 2 BEN,
 4 RCO, 2 AIO, 2 CNO, 2 AYO

Disqualifikation
 DM 4 XMO wegen falscher Punktberechnung, 25% Plusfehler
 Zeitangaben in NEZ und Beschwerden von 2 Stationen über Störungen der SSB-
 Anrufsfrequenz und SSB-QSOs in der Betriebsart A1 und A3.
 DM 3 ML/p wegen starker Störungen durch Splatter und Nebenwellen aufgrund
 der Beschwerde von 3 Teilnehmern.
 DM 3 EG wegen Angabe eines Fixed-QTH und -QRA-Keiner, wogegen in allen
 QSOs Portable-QTH und -QRA angegeben ist.

Nichtabrechner
 DM 2 BPO } Diese Stationen wurden für den DM-UKW-Contest 1970
 DM 3 JTO } gesperrt.

2-m-Empfangsstationen
(nur DDR-Wertung)

Nr.	Rufzeichen	Punkte	geh. Stationen	Länder	DX	Ant.	RX
1	DM-2615/H	5 800	40	5	410	9el	Nogoton
2	DM-3038/A	4 250	25	5	385	4x4	AF 189
3	DM-EA-5125/I	3 803	39	4	400	9el	Trans.
4	DM-VHFL-5264/M	3 685	33	3	369	0el	Trans.
5	DM-VHFL-4339/L	1 200	21	3	134	3el	JPC88

DM-VHFL-5035/A konnte nicht gewertet werden, da von 119 geloggen Stationen lediglich 45 verschiedene Rufzeichen hatten und etliche Stationen bis zu fünf mal geloggt wurden.

Die endgültigen Gesamtergebnisse lagen zum Zeitpunkt der Manuskriptabgabe noch nicht vor.

31. SPq-VHF-Contest

Dieser am 11. und 12. Oktober 1970 veranstaltete Contest fiel in die Zeit ausgezeichneter 2-m-70-cm-DX-Bedingungen.

Daraus resultierten gute Contestergebnisse einiger Teilnehmer, jedoch nur beiläufig und zwar deshalb, weil es eine große Zahl von DM-Stationen gab, die sich aus verschiedenen Gründen nicht am SPq-Contest beteiligten und den Teilnehmern den Austausch von Kontrollnummern verweigerten. Viele Contestteilnehmer bescheinigten, daß diese Art „Hamspirit“ ausschließlich von DM-Stationen praktiziert wurde. Stationen des Auslandes gaben in allen Fällen eine Kontrollnummer. Sind die Gründe in der Schieflage vor der Arbeit beim Ausstellen eines Kontrolllogs zu suchen? Das kann nicht stichhaltig sein, denn als Kontrolllog genügt die Durchsicht des Logbuches, und das muß bekanntlich geführt werden.

Immer wieder tauchen im Zusammenhang mit dieser Contestproblematik Forderungen auf, den Nichtteilnehmern den Punkverkehr auf den Contestbändern zu verbieten bzw. bei Meldung durch mindestens 3 Contestteilnehmern eine Contestsperrung auszusprechen.

Sieht man diese Problematik nur mit der Contestbrille, so ist man geneigt, diesen Vorschlägen vorbehaltlos zuzustimmen, denn nichts ist für einen Contestteilnehmer, der nun mal in einer festgelegten Zeit nach Stationen und Punkten jagt, ärgerlicher als sich an Nichtteilnehmern abzugeben. Es wäre sicher leicht für das Präsidium des Radioklubs der DDR, einen diesbezüglichen Beschluß zu fassen, zumal er der Forderung vieler Funkamateure entspricht.

Aber Beschlüsse, Regeln, Ordnungen, Verbote usw. sind nur eine Seite der Medaille. Die andere Seite ist die, daß wir es bei Funkamateuren mit Menschen eines bestimmten Intellekts zu tun haben, die auch ohne strenge Regeln wissen müssen, was so landläufig alles unter dem Begriff „Hamspirit“ zusammengefaßt ist, in unserem konkreten Fall also abschätzen mußten, was das Herz eines Contestteilnehmers erfreut, was der Sinn eines solchen Wettbewerbes ist, und letzten Endes, was man den Funkamateuren eines befreundeten sozialistischen Landes schuldig ist, wenn dessen Verband einen internationalen Wettbewerb veranstaltet, der letztlich der Freundschaft und Zusammenarbeit dient.

OMs, überprüft Eure Einstellung!

Ergebnisse

Sektion A: 145 MHz — Ortsfest

Nr.	DM-Call	Punkte	QSOs	Länder	DX km	W Input
1	3 PA	28 350	50	9	700	40
2	2 AWD	9 318	28	5	595	150 SSB
3	2 BVK	6 707	21	6	597	25
4	2 BPG	6 310	37	5	443	30
5	2 BGB	5 210	10	3	750	75
6	3 BA	5 740	14	3	700	60
7	2 BYE	4 506	12	2	515	30 SSB
8	2 CNO	4 433	17	4	520	75
9	2 ARE	3 205	9	5	515	7 SSB
10	2 BTO	2 915	6	2	580	20
11	3 RBM	2 100	7	5	548	50
12	2 ACM	2 064	7	1	540	35
13	2 DIL	1 080	4	2	500	25
14	2 CNE	1 011	4	3	278	120
15	2 BHA	1 011	2	2	665	12
16	2 CHM	602	4	2	206	10

Sektion B: 145 MHz — Portable

1	1 ZCO/p	7 214	25	5	562	20
2	2 DNN/m	2 239	6	3	518	4,5

Sektion C: 145 MHz — Hörer

1 DM-2645/H 15 Pkt., 13 gehörte Stationen, 5 Länder

Kontrolllogs
 DM 4 BA, 1 FC, 2 BRD, 2 BZD, 3 UVF/a, 2 AFF, 2 ATK, 1 XNL, 2 CKM, 2 AIO, 2 DQO, 2 BEL

Nichtabrechner
 DM 2 BWE, 3 POL/a. Diese Stationen mußten entsprechend der Contestordnung zum DM-UKW-Contest gesperrt werden.

UP 2-VHF-Contest 1970 (DM-Ergebnisse)
 DM 2 BEL 7 182 Punkte
 DM 4 ZCO/p 180 Punkte
 DM 2 BYE Kontrolllog

III. Wien-UKW-Contest des ÖVSV (DM-Ergebnisse)
 DM 2 AWD 210 Punkte, 1 Länder, 6 QRA-Großfelder, 12 QSOs,
 DM 2 COO 200 Punkte, 2 Länder, 5 QRA-Großfelder, 13 QSOs,
 DM 2 ARE Kontrolllog.

Interessant beim Wien-Contest war die neue Art der Punktbewertung. Es wurden nicht wie allgemein üblich Punkte/km berechnet, sondern die QRA-Großfelder punktmäßig bewertet.

So zählten Stationen aus dem eigenem QRA-Großfeld 2 Punkte, aus den umliegenden 3, 4, 5 usw. Als Multiplikator galt die Zahl der gearbeiteten verschiedenen Großfelder.

Dieser Bewertungsmodus erleichtert zumindest die Abrechnung und Kontrolle und man wird überlegen ob eine Anwendung im DM-UKW-Contest oder -Marathon sinnvoll wäre.

DM 2 AWD, DM-VHF-Manager



UKW-QTC

Bearbeiter:

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

Tropo-Oberreichweiten

Nach längerer Pause waren vom 24. 11. bis 27. 11. 70 (max. 25. 11.) gute Tropo-Bedingungen in Richtung Süd und Nord.

DM 2 BOG wkld., 25. 11.: OK 1 AIY/p HK 28c - 320 km, PA Ø TIIT DM 65h - 325 km, SM 7 DTT CP 36a - 400 km, SM 2 EHK HQ 71c - 470 km, SM 7 EPD HQ 59c - 540 km, SL 6 BH GQ 25g - 515 km, SM 1 CIM JR 11j - 760 km, SM 1 EJM JR 62b - 710 km, OE 2 OML GH 16c - 500 km. Hrd. die Bakken: OZ 7 IGY 579, SK 1 VHF 589.

DM 4 ZID wkld., 25. 11. u. a., OK 1 AIY/p, SM 6 ENG. Hrd. SM 7 EHK, 7 BAE, 7 DTT, OE 2 OML, OK 1 MBS, OZ 6 OL, SK 1 VHF.

DM 2 DTN wkld. In der Nacht vom 24./25. 11. 70: OZ 8 SL, DC Ø TR, DC Ø CT, DC 6 AA (Raum Flörsburg - Kiel). Hrd. u. a. SL 6 BIT, SM 6 EYD, DK 2 CAX A - Hoher Melßner, 3 mal SM 1 in CW, OZ 6 OL, OZ 9 NI und die Bakken OZ 7 IGY, SK 1 VHF, DL Ø PR. Um die Mittagszeit des 25. 11. wurden in Freiberg die Dauerläufer OZ 7 IGY mit 50 dB und SK 1 VHF mit 55 dB aufgenommen! Gearbeitet werden konnten OZ 9 NI und DK 3 OC mit 59+. Am Abend des gleichen Tages wurden gehört, aber leider nicht erreicht: SP 1, 2, 5, 9, OE 2 OML, OE 3 LE, SM 1, 3, 5, 6, 7 (SM 3 AKW), OZ und einige DL-Stationen aus Süddeutschland z. B. DJ 2 IF, DL 8 SS, DC 9 XO. Die Bake LA 1 VHF wurde am 27. 11. von etwa 2200 bis 2230 MEZ mit 5 dB gehört. SK 4 MPI kam am 27. 11. ab 2200 MEZ mit 10 dB durch. Gegen 2230 MEZ tauchte LA 9 AI aus FT 62f in A3a auf (max. 10 dB), er arbeitete viele norddeutsche Stationen.

QTC de DM 2 DQO

Mein Call ist noch nicht allzu alt, und viele werden sich an mein ex-Call DM 6 SAO noch erinnern können. Unter DM 2 DQO bin ich seit Ende Juli 1969 QRV. Es galt nun alle Diplome und erreichten QRA-Felder auf neue zu erarbeiten. Als Station war schnell ein R 800 (BC 348) flott gemacht. Mit Quarzbetrieb, 6 W HF und einem Fet-Converter mit nachgeschaltetem AWE Erfurt sowie einer 10-Ele-Langyagi konnte der Reigen beginnen. Bis Ende 69 konnte ich dann 32 gearbeitete QRA-Großfelder aufweisen und hatte QSOs mit sieben Ländern. Seit langem geplant, sollte nun auch SSB gemacht werden. Es verging viel Zeit, machte viel Mühe und häusliches ORM, bis ein vernünftiges Signal „gezüchtet“ war. Die Station sieht nun folgendermaßen aus: Das Herzstück ist der 2-m-Exciter, ein volltransistorisierter Steuersender nach der Filtermethode. Angesprochen entscheiden ihm etwa 10 mW HF auf 2 m. Das Mini-Signal gelangt in eine rohrenbestückte Linear-PA, die wie folgt bestückt ist: EC 92 in Gitterbasis, QOE 03/12 mit folgender SRS 4451. Es gelangt bei fast 1 kV Anodenspannung 350 W PEP zu fahnen, Empfänger und Antenne sind geblieben. Auch der AM TX leistet noch gute Dienste für CW-QSOs als Steuersender der großen PA. Erfolge blieben nicht aus. Mein QRA-Felderstand ist 41. Folgende Länder wurden bis jetzt erreicht: DM, DL, OK, SP, OZ, SM, OH, HB, OE und G. Mit G 8 ATK aus ZL 67f konnte ich mein bisheriges ODX mit fast 1000 km arbeiten. Leider habe ich eine ungünstige Lage, meine Antenne ist nur 12 m über Grund und ich sitze in einem sumpfigen Waldloch am südöstlichen Zipfel Berlins. Die Antenne sieht direkt in eine grüne Wand von 25 m hohen Bäumen, nur Richtung Ost ist frei.

70 cm/2 m ARTOB

Am 29. 11. 70 wurde mit Erfolg wieder ein 70 cm/2 m-Artob gestartet. Peter, DM 2 DIN, berichtet von seinen Beobachtungen: Ich hörte 64 Stationen in der Zeit von 1118 bis 1218 MEZ. Toller Betrieb, fast nur SSB-Signale. Als besondere Stationen notierte ich: PA Ø PVW, OZ 9 AC, OZ 5 NM (A3), OZ 9 NI, OE 2 OML und G 3 LQR1. Aus DM wurden DM 2 CKM und DM 3 GJL beobachtet, die dieses Mal gegen die Übermacht der SSB-Leute nicht so recht zum Zuge kamen. Zur Zeit des Maximums wurde auf einem 450 kHz breiten Band gearbeitet!

VHF/UHF-Nachrichten aus G

GM 3 LTA/p wkld. vom 11. bis 14. Juni 70 mit 4 W Inp. (etwa 200 m über NN und 6 über 6 Ele. - Beam) folgende 70-cm-Erstverbindungen: GM - DL, GM - F, GM - PAØ, GM - ONI

Am 6. 7. 70 wurden in G ufb ES-Conds beobachtet. GI 5 ALP beschwerte sich darüber, daß die wenigen OMs, die QRV waren, nicht mitbekamen, daß ES-Verbindungen möglich waren. Er hörte 6mal DL und 2mal DM in Lokal-QSOs. OY 2 BS arbeitete am gleichen Tag DL 6 BU via ES.

TF 3 EA hatte am 9. 7. 70 sein fünftes MS-QSO mit G 3 CCHI! Am 11. 7. 70 arbeitete er auf 4 m EI 6 AS als Erstverbindung. TF 3 EA ist auch Detreuer von TF 3 VHF, einer Bake im 4-m-Band (70,275 MHz).

Seit dem 26. 6. 70 arbeitet in G im 2-m-Band (145,075 MHz) eine neue Bake mit dem Call GB 3 DM. Der volltransistorisierte TX hat eine Leistung von 32 W (Ant. 4 über 4 Yagis). Die Kennung wird in Richtung Nord und Süd in A1 abgestrahlt. QTH-Co DURHAM, QRA?

2-m-Stationen in Irland

Call	Haus-QRG	Leistung	Ant.
EI 7 AF	145,80 MHz	100 W	-
EI 4 AL	145,80 MHz	60 W	10-Ele.-Yagi
EI 2 A	-	100 W	8 über 8-Ele.-Yagi
EI 6 AS	145,41 MHz	150 W PEP	10-Ele.-Yagi
EI 9 BC	145,78 MHz	40 W	-
EI 2 AK	145,75 MHz	25 W	4-Ele.-Yagi
EI 5 BH	145,41 MHz	180 W PEP	10-Ele.-Yagi
	145,30 MHz		
EI 2 W	ist zur Zeit nicht aktiv		

DM-Stationeninformationen

DM 2 BEN: 2 m; TX: CW 120 W Inp., SSB 300 W Inp., RX: FET - SH. Ant.: 5-Ele.-Langyagi, 16 m über Grund, 70 cm; RX: 2mal AF 239 in den Vorst. Ant.: 13-Ele.-Langyagi. QRA - K: GK Ø5g (320 m über NN).

DM 2 DTN ex DM 4 YSN: 2-m-Transistor - TX, max. 1,5 W HF, FET-Converter bzw. Tuner, Ant.: 4mal HB 9 CV Gruppe, 70 cm; TX: Varaktordreifacher, Portabel - Ant.: 15-Ele. DL Ø SZ Yagi. Home-Ant.: 2mal 15-Ele.-Langyagis. Leistung 10 W HF. QTH Freiberg.

URW-Notizen

DM 2 BZD arbeitet auf dem 2-m-Band mit 4mal 6 Ele.-Langyagis auf einem ausfahrbaren Stahlgittermast, maximale Höhe 35 m!

DM 5 JL aus HK Ø 4h nimmt auf KW (80 und 40 m) Sked-Vereinbarungen für das 2-m-Band entgegen.

Für MS-Sked-Wünsche die Adresse von TF 3 EA: Einar Palsson, Lynghaga 15, Reykjavik, Island.

DM 2 DTN erreichte während des DM-Contests/1970 mit 1 W HF 64 Stationen auf 2 m (etwa 10 000 Punkte).

In PJ 47a arbeitet die Bake mit aktivem Umsetzer, DL Ø NFA. Anruf-frequenz 144,150 MHz, umgesetzt auf 145,850 MHz. Der Umsetzer arbeitet in FM und muß mit einem 1700-Hz-Dauerton geöffnet werden. Leistung 12 W, Ant. 2 getrennte, allerdings vertikal polarisierte Faltdipole. QTH 15 km östlich Nürnberg.

Zu den in Heft 10/1970 unter der Überschrift „PD 1970“ von DM 2 BIJ behandelten Contestproblemen schrieb Eike, DM 2 BUL, folgendes: ... neben unserer vollen Zustimmung ist nachzutragen, daß die von DM 3 ML beim „PD 70“ durch Fehlbedienung erzeugten Störungen sofort nach Auftreten und Benachrichtigungen durch andere Stationen beseitigt wurden. Tests mit diesen Stationen ergaben volle Zufriedenheit und auch in Diskussionen nach dem Contest wurden harte Worte mit dem Ausdruck des Bedauerns zurückgenommen. Weiterhin sollte man bei der Anerkennung der Beschwerden die Aussagen von Ortsstationen (ORB kleiner 30 km) nur mit 50 % bewerten (Kreuzmodulation usw.).“



DX-QTC

Bearbeiter:

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

Berichtszeitraum: 15. 11. bis 15. 12. 1970

Erreichtes

(alle Zeiten in GMT, i. p. = langer Weg)

10 m

Für JA, ZL und W6 erreichten die Grenzfrequenzen kaum so hohe Werte, daß man sie auf 28 MHz arbeiten konnte.

MP 4 DHM 09, VS 6 BC 11, XW 8 BP 11, VU, 7 23 AB 11.

CW: AF: EL, ET 3 USA 12 + 14, FB 8 XX 10, TU 2 BW 13, ZD 9 BM 11, ZE, ZS 3 AW 08 + 11, 5 Z 4 LW 11, 7 Q 7 AA & BC 12, 9 J 2 XZ 10 + 11, OC: VK 2 BKM 11 (1), NA: VP 2 BY 13, SA: CX 1 AAC 11, CV 3 BH 17, PJ Ø FC 12.

15 m

Überraschend wenige JA-QSOs gelangen wegen der niedrigen Grenzfrequenzen, speziell im WWDXCCW.

CW: EU: JX 4 RI 13, AS: AP 2 HP 13, EP VS 6 AF & BC & BL 13, VU, TA 3 AY 09, 4 S 7 AB 07 + 09, 7 Z 3 AB 08 + 10, 9 K 2 AH (?) oft, 9 M 2 LN 09, AF: CR 7 CN & FM 08, CT 3/DJ 1 OP 09, EA 9 AQ 17, EL 2 CB 08, ET 3 USA 08 + 15 vlc EA 8, FL 8 AB & HM 08 + 16, FB 8 XX 13, SU 1 IM 15, TJ 1 AW 08, ZS 3 AW 17, OC: KG 6 AAY 11, ZL 08 + 11, NA: CO 2 BB 17, KL 7 14, KP 4 DIC 16, KV 4 CK 16, OX 3 WQ 16, VP 2 AAP 18, VP 2 MK 16, XE 1 WVE 17, XE 2 I 15, ZF 1 AN 13 + 16 + 17, SA: CX 1 JM 11, HC 6 CL 17, HC 1 CS 18, HK 4 AJF 16, OA 3 Y 18 + 19, PJ 2 RB 18, PJ Ø FC 12 + 18, ZP 9 BC 15, UA 1 KAE, 1 08 + 16, 4 M 5 ANT 15 + 16, 9 Y 4 VU.

20 m

CW: EU, JW 5 NM 15 + 02. AS: EP 16, MP 4 BEU 15, OD 5 LX 16, VU, UK Ø KAA Tschuktschen-H.-I. 16. AF: CT 3/DJ 1 QP 08, EL, FB 8 XX 17, VO 9 SM & TF 10, ZD 8 H 18, ZD 9 BM 19, ZS 3 AW 18 + 19, 3 B 8 CR 15 + 16 + 18, 5 H 3 MB 17, 7 X 2 08. OC: KG 6 AAY 15, vlc KH 6 17-18, KH 6 GOW 03 (1), NA: KL 7 MF 16, KL 7 EWA 03 (1), KV 4 FZ 17 + 19, OX 3 AX & WO & BD 16-18, ZF 1 AN 12. SA: PJ Ø FC 16 + 19 + 20, PZ 1 AV 21, LU 1 ZE 19, UA 1 KAE 1 18, UA 1 KAE 6 B. Wostok 17, UA 3 JD/M B. Molodeznaya 19 + 20.

SSB: AF: TR 8 JM 18, ZD 7 SD 18, 9 H 3 LV 17. OC: YB Ø AAO 18.

40 m

CW: EU, GD 3 AIM 09. AS: EP 2 BQ 20, EP 2 FB 01, sehr viele JA 1-Ø 14-00, MP 4 BEU 20, UA Ø PY 23, UD 6, UF 6, UL 7, UII 8 17-21, UI 8 AM 00, UJ 8 AZ 21, UJ 8 AW 03, UJ 8 BX 23, VU 2 BEO 18, VU 2 REG 23, VU 2 IRA 00 + 01, 9 M 2 LN 23. AF: FB 8 XX 23 + 00, FL 8 RR 23, ET 3 USA 01, ZS 3 AW 00. OC: AX 3 APN 19 + 20, AX 2 BKM 20, AX 3 OP & 2 EO 19, VK 5 KO 20. NA: CM 3 LN 01, CO 2 JY 23, CO 3 BU 05, FP Ø CA 02, KP 4 DKX 04 + 09 + 07, PJ Ø FC 23 + 01, OX 3 WO 07, W1 Ø ab 19 v.p. SA: PY 7 PO 00, PZ 1 AP 00, UA 1 KAE 1 22, YV 7 CN 04, 4 M 5 ANT 08.

80 m

CW: EU, HG 100 UA Ø P-R, OH Ø AA 21, OY, JX 2 HK (LA 2 HK) 00. AS: JA 2 GOO 20 + 22, JH 1 EYB 18, JH 1 JPS 22, JA 3 KZG 22, JA 3 UI 19, JA 1 BJO 19, UD 6 BW 02, UF 6 LA 02 + 03, UG 6 AD 02, UH 8 BO 03, UI 00, UJ 8 AM 03, UK 6 FAA 00, UK Ø FAA Sachalin Zone 19, UK Ø UAB Tschita, vlc UL 7 19-00, UM 8 FG 00, VU 2 IRA 00, ZC 4 IK 18, ZC 4 CB 21, ZC 4 JW 03.

AF: CN 8 DW 02 + 21, EL 2 CB 04, CT 3/DJ 1 OP 23 + 06, FL 8 PJ 20, ET 3 USA 00. OC: AX 2 BKM 19.

NA: FP Ø CA 03, VE 1-3, 01-08, VO 1 AW 02, W1-5 & 8-Ø 22-09. SA: PJ Ø DX 03, PJ Ø FC 03 + 05, UA 1 KAE 1 22, YV 5 BPG 02, 4 M 5 ANT 04. Hrd.: LA 8 YB/4 W 00.

SSB: AS: ZC 4 IK 21. AF: EL 2 AK 22, 6 W 8 DY 22. OC: ZM 2 BT & 4 KE 22 v.p. NA: FP 8 CT 23, VO 1 FG 00. Hrd.: CO 2 FA 03, CR 4 BC 22, HR 2 GK 04, JW 8 IL 22, KP 4 AN 22, LA 8 YB/4 W 22, VE 8 YL 21 (1), VO 2 JK 23, VS 6 DO 22, ZF 1 GC 03, ZS 1 MH 21.

160 m

Hrd: EI 03, HB 9 NL 03, KV 4 FZ 00, W 1 HGT 04, YV 1 OB 05, 9 J 2 XZ 02.

DMs

DM 2 BYE. „Jurg“, ist umgezogen und hat nun 3 Meter über dem Dachfirst zwischen den häuslichen Fernsehantennen eine 3-Elc.-Yagi, die seinen 100 W auf 15 m mehr Durchschlagskraft verleiht. - Fritz, DM 2 ARD, spannte seine XYL und eine 18 m freistehende Leiter ein, um seine Qsüd auf 21 und 28 MHz auf optimalen Gewinn zu „qualen“. Mit RST 599 von W6, W7, FL8 für sein 50-W-Signal danken es ihm die DXer. - Norbert, DM-4843-L, bekam unlängst seine DM 5 XVL-Sendelizenz. Sein O-V-1 mit nachschaltbarem 2-Watt-Verstärker brachte ihm „hörbaren“ Beweis von JA 2 GOO auf 3,5 MHz und ZS 3 AW auf 7 MHz CW. - DM 4 TEN, DM 3 RME & TLE rufen Europäer im 80-m-Band nach deren CQ DX an: DM 4 SJJ & 4 FB arbeiten mit Europäern im DX-Teil 3500 bis 3510 kHz. Sie schädigen da-

durch das Internationale Ansehen der DMs. DM 3 PEL schlägt vor, nach Klagen von mindestens 3 verschiedenen DMDXC-Mitgliedern darüber, künftig solchen OMs das DMDXA abzuerkennen bzw. zu verweigern. Was meinen die DMDXC-Mitglieder dazu? - „Mark“, DM 3 PEL, hat sein WAC 40 in 6 Stunden erfüllt. Er empfiehlt den DMs, die sich um wertvolle Diplome bemühen, das R-100-O 1. Klasse, das bisher nur neunmal an U-Stationen ausgegeben wurde. - Helmut, DM 5 SDL, arbeitete JA 6 BJT auf 7 MHz schon um 1400 GMT. - Rolf, DM 3 XHF, DXen mit QRP macht keinen Spaß mehr. Meine Geduld ist zu Ende; ich erreichte auf 80 m und 40 m kaum noch neue Länder. Die Konkurrenz nimmt zu, auch in DMI (ATD) - Werner, DM 2 BDG, ist nun auch im SSB ORV und wartet nach 6 Wochen schon mit ZM 2 BT & 4 KE auf 80 m auf! - DM 2 CJJ, Günter, ist sehr an 4,5-Band-QSOs mit DMs interessiert. - DM Ø DM nahm am Alessandro-Volta-RTTY-Contest teil. Olof, DM 2 CFO, empfiehlt, den Hub so schmal wie möglich zu halten, um gegen das QRM besser gewappnet zu sein.

WVWX 1870 CW

Vorweg gesagt: Bedingungen und Beteiligung der DMs waren gut. Gemäß der abfallenden Sonnenfleckenaktivität und dem schon recht winterlich niedrigen Sonnenstand war die Bandöffnung auf den hochfrequenten Bändern recht kurz. Typisch öffnete 15 m praktisch zur selben Zeit wie 20 wegen des schnellen Anstiegs der F2-Ionisation nach Sonnenaufgang 1500 km östlich. Merkwürdig war das nochmalige Öffnen des 20-m-Bandes gegen 2300, nachdem das Band vorher um 2000 GMT schon vollkommen tot war. Dabei kamen die Signale der „Nordlinien“ alle recht leise, aber völlig klar. DM 2 ATD konnte von 0000 bis 0300 viele W6/7 (kein W1 bis 41), KH 6, KL 7, JA 1 EUV, JW 5 NM arbeiten. Einige UK-2-Stationen waren über Backscatter hörbar. Wer weiß die Erklärung für dieses Phänomen? 10 m wies eine gute DX-Beteiligung auf; viele Europa-Multiplikatoren über Backscatter wurden aber wegen der Klicks der Stationen in 1500 bis 2500 km Entfernung nicht erreicht. 80 m zeigte rege Teilnahme und wies gute Bedingungen auf: DM 3 PEL erfüllte sein WAC 80. Leckerbissen des Contestes waren FB 8 XX, ZF 1 AN und UA 1 KAE 1 auf 4 Bändern, PJ Ø FC auf 5 Bändern. Erstaunlich aktiv arbeitete eine große Zahl von LZ-Klubstationen. Hier können die DM-Klubs noch viel lernen. DM 2 ATD und DM 2 DIO erreichten als Klub mit der Zeppelinantenne 1533 QSOs, 242 Länder, 107 Zonen = 1.1 Mio Punkte, was einen neuen DDR-Rekord darstellt, aber wegen des etwas dürftigen Multiplikators nicht ganz die europäische Elite erreichen wird.

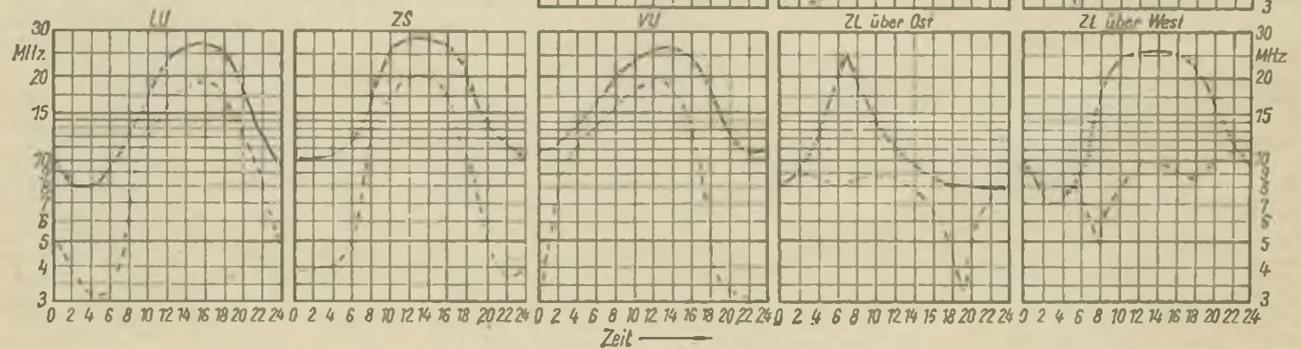
Dies und das

Die neue Adresse des EI-OSL-Büros ist P.O.Box 462, 12 Stella Avenue, Dublin. - Der Northern California DX Club, Box 11, Los Altos, California 94022 hat die Vermittlung der W6-QSLs übernommen. - Roger, W 1 AX/HSC, ist glücklich, weil er als erster das neugeschaffene 5B-WAS erhielt. - 1969 wurden insgesamt 2000 WAC-Diplome von der IARU ausgegeben. - CR 6 GO ist im Winter oft um 2000 bis 2200 GMT auf 3507 oder 3512 kHz für EU ORV. - Im April 71 wird 4 J 7 L aus Ulanowsk aktiv sein. QSL via UA 4 LK. - UA 1 KAE 1 ist jetzt auch auf 80 m aktiv mit sehr gutem Signal. Wer hatte gedacht, daß die Zone 13 Signale bis S 7 auf 80 m produzieren kann!

Den CW-Löwenanteil an DX brachte der WVWX den treuen Mitarbeitern DM 2 BYE, BZN, CJJ, DGO, DRO, DTO; DM 3 FD, OML, PEL, WSO, XHF; DM 4 RFM, ROL, WOA, XNL, YEL; DM 5 SDL, XVL, ZVL; DM Ø DM: DM-1986 N, 2690 K, 3222 F, 3558 F, 4843 L; DM-EA-4865 K, 5581 L, 5323 M; Schneider/M, Zillmann/D.

KW-Ausbreitungsvorhersage März 1971 nach Angaben von OK 1 GM

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



Neu im Urania-Verlag:

LOTHAR KÖNIG

Rundfunk und Fernsehen selbst erlebt

Reihe: *Das kannst auch Du!*

1. Auflage, 270 Seiten, 60 Fotos, 320 zweifarbige Zeichnungen, Halbgewebe kaschirt, 15,80 M

Geheimnisvoll mag auf den Anfänger das scheinbare Durcheinander der Drähte und Bauelemente in einem Rundfunk- oder Fernsehgerät wirken. Dieses Gewirr durchschaubar zu machen, ist das Ziel des neuen Buches von Dr. König. Über das eigene Erleben beim Bau der verschiedenen Modelle wird der experimentierende Leser zu neuen Kenntnissen, zu vielen Fähigkeiten und Fertigkeiten geführt.

Neben der Wirkungsweise und dem Aufbau mehrerer Empfängertypen wie Zweikreiser, Audion und Super – sowohl mit Röhren als auch mit Transistoren, mit Netzteil oder auch mit Batteriebetrieb – werden in dem Buch der Bau eines Stromversorgungsgerätes, eines Resonanzfrequenzmessers und eines Oszillografen beschrieben. Im letzten Teil des Buches wird der Oszillograf schließlich zum Aufbau des Modells eines kompletten Fernsehempfängers benutzt.

Außerdem empfehlen wir Ihnen:

CONRAD

Streifzüge durch die Halbleitertechnik

Reihe: *Bausteine des Wissens*

2. Auflage, 216 Seiten, 239 zweifarbige Zeichnungen, 24 Schwarzweißtafeln, Ganzgewebe 12,- M

Diese Bücher erhalten Sie in jeder Buchhandlung!

URANIA-VERLAG LEIPZIG - JENA - BERLIN

Verlag für populärwissenschaftliche Literatur
701 Leipzig, Postfach 969

Für den Bastlerfreund!

Nichtklassifizierte Bauelemente

Si.-Gleichrichter 10 A (SY 160-64)	9,60
Ge.-Gleichrichter 10 A (GY 120-25)	5,45
Si.-Transistoren 300 mW (SF 136-37)	1,60
Leist.-Zenerdioden (SZ 504-22)	4,00
Röhren o. G. EF 11 3,00 EL 83	8,50
EL 95 8,00 EAA 91	5,40
SIR 220 80 9,80 SIR 150 60 6,80 SIR 150 40 4,00	
SIR 150 30 4,00 SIR 150 20 3,60 SIR 150 15 4,50	
SIR 125 60 4,50 SIR 108 30 4,00 SIR 100 80 4,50	
SIR 100 60 4,50 SIR 100 40 2,40 SIR 90 40 5,20	
SIR 85 10 5,00 GRM 10-12 1,50 12 TA 31 1,50	
Transistoren: 4 NU 74 (50 Watt)	10,00
5 NU 74 (50 Watt)	29,30

KG Kr. Oschatz, Elektroverkaufsstelle 4154
7264 Wernsdorf, Clara-Zetkin-Straße 21, Ruf 333

Verk. Funkomat. 1958, 59, 66, 67, 68, 69, 70, je Jhrg. 8,-; Radio-bastelb. 7,-; Amateurfunk 8,-; Inst. v. Funkger., 10,-; UHF-Fernseh., 10,-; Elektronik-bastelb., 5,-; Libello-Super, 10,-; Alpinist, o. Geh., 40,-; Instr. 1 A 45x45, 20,-; 500 V 50 Ø, 5,-; 400 V 70x70, 20,-; 8 Netztrafos, St. 3,-; Endst. Stern 3, 15,-; sonstige Bauteile, zus. 50,-; 10 Hefte Prakt. Funkomat., 5,-; D. Hahmeier, 327 Burg bei Magdeburg, Fridlandstraße 39

Verstärkerschrank 2x 25 W, mit Rundf.-Gerät u. Plattenspieler, 7500,-, sowie diverses Bastlermaterial (Röhren-Einbaumöbegeräte usw.), zu verkaufen. K.-D. Rabbin, 2605 Schwaan, Marienstraße 46

Suche dring. Oszillografenröhre B 10 S 3 zu kaufen. Th.-M. Reiter, 95 Zwickau, Crimmitschauer Straße 92

Verkaufe: Teile für SSB-TX (teilvorgefertigt) mit Gehäuse u. Netz. Verst. 25 W u. 75 W sowie div. Teile. Näheres auf Anfrage. Zuschr. u. MJL 3383 an DEWAG, 1054 Berlin

Suche komplettes Laufwerk eines Tonbandger., neueren Typs od. ein solches defektes Gerät, preiswert zu kaufen. Zuschriften unter MJL 3384 an DEWAG, 1054 Berlin

Suche: „Funkschau“ u. „Elektronik“, kpl. Jahrg. u. Einzelhefte, „Funktechnik“ Heft 4/70. Auch Tausch gegen Bauteile möglich. H. P. Kauer, 402 Halle (Saale), Schillerstraße 53

Der Elektronik-Techniker verwendet mit Erfolg seit Jahren

Spezial-Wellenschalteröl

Rundfunk-Spezialist Granowski, 6822 Rudolstadt

Studiobandgerät Stereo,

hochw., m. Zubeh., 9000,-.
BZ-Fil. A 9353, 1017 Berlin

Verkaufe RFT-Wellenmassor, 30 kHz bis 30 MHz, 8 Bereiche, quartzkontrolliert, Bestzustand, mit Handbuch, 400,- M. Zuschriften unter MJL 3390 an DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe 2 15-Watt-Tiefenlautsprecher 146 KT, fabriknue (je 117,-), für je 100,- M. Jochen Hoppe, 7022 Leipzig, Jägerstraße 2

Suche Kurzwellenempfänger O-V-1 oder O-V-2 o. ä. Tausche dafür auch „I 101“ mit einem Umbau für 80-m-Band möglich. Preisangebote an Wilfried Haule, 5231 Günstadt, Mittelstraße 167

Verk. RCL-Meßbr., Osz., RVM, RPG, 6x AF 139, Drehko 2x 4-14 pF, Echo-Haltger. (Eigenbau), Bauteile für SSB-Empf., Kosmos, Selga, Alpinist, Mirja, Zuschr. unt. MJL 3392 an DEWAG, 1054 Berlin

Suche Zeilentrafe für Fernsehgerät: „Nordlicht“. Wolfgang Hähnel, 8213 Bannewitz, Amsegrund 5

Verk. 12-W-Rö.-Verst., furn. Holzgeh. u. Alu-Frontpl., 6, 20, 400 Ø Ausg., 201-Box, gleiches Furnier, zus. 300,-; 2x Q 27, 12 MHz, je 40,-; 2 Fernst.-Empf. mit Si-Trans. (nach FA H. 11/1969), je 60,-; trans. Absorptionsfrequenzm., 20-50 MHz, 60,-; 10x SF 127, je 15,-; SF 123 D, 30,-; 5x SS 216, je 5,-; 2x 2 SA 282 (HF), je 15,-; 3x P4A (20 W), je 15,-, alle Trans. neuwertig u. ungeb., 10 Rundrelais, je 5,- M. Andreas Chrobak, 8256 Weinböhla, Meißner Straße 5

Suche Ausgangsübertrager für Gegentaktverstärker, mit Röhren EL 84; pr. 8 K Ø, sak. 4, 5, 6 oder 7 Ø. Gerd Katzschner, 8321 Reinhardtstraße Nr. 32

Verkaufe Funkamatour 1967-69, je 10,- M. Zuschriften unter 204 493 DEWAG, 69 Jena

Verkaufe Superhet 80-15 m, 3 Quarze, BFO, Batterieröhren, Quarze 468 kc, 200 kc, 500 kc, 1500 kc, 2753 kc, 13,2 Mc, 15,0 Mc, 15,5 Mc, SSB-Filterquarze auf Anfrage (nur an Op.). Suche 2-Mater-Quarze sow. 5,4 u. 5,8 Mc. RO 04 404 DEWAG, 1054 Berlin

Meßgeräte abzugeben!

Schwabingenerator 3-300 kHz, 150,-; Tongenerator Funkw. Erfurt, Typ 105 20 Hz-20 kHz, 200,-; Labortongenerator 0-20 kHz, Funkwerk Köpenick, 300,-; Breitband-Pegelmesser (NF-Röhrenvoltmeter), Typ MV - 3042, Fernmeldewerk Leipzig, 200 Hz - 300 kHz, 300,-; Eichleitung, veränderbar, Siemens & Halske, T-Schaltung bis 1 MHz, 200,-; Eichleitung, veränderbar, Fernmeldewerk Leipzig, bis 60 kHz, 150,-; Eichleitung, veränderbar, AEG, symmetr. Z = 600 Ohm, 150,-; Megohmmeter mit Kurbelinduktor bis 20 MOhm, neuw., 150,-; Labortischinstrumente, neuwertig, 130/260 Volt, 1,5% Wechselspannung, 100,-; 150/300/750 Millivolt, Gleichspann. 0,5%, 160,-; Tongeneratoren, Fernmeldewerk Bautzen, o. Netzteil (12,6 u. 150 V wird benötigt), durchstimmbare 400 Hz - 1200 Hz, 75,-; Festfrequenz 600/800 Hz, 50,-; Fernröhren SRS 552, LD 1, LD 7, 0751, GU-15, GU-50, EF 11, EF 12, EF 13, EF 60, EF 89, ECH 81, PCF 82, PCL 82, PL 36, DF 191, DK 192, DD 960, DL 193, RGN 1064, EL 11, 6L6, 6F6, 6AB, 6K7, keramische Spulen/Körper und sonstige keramische Isolatoren, Kondensatoren all. Art wie Sikotrops, Elkos, MP-Bacher-Kondensatoren, keramische Kondensatoren, Drahtwiderstände u. Potentiometer, Schalter und Relais und vieles

andere mehr, Zuschr. u. MJL 3391 an DEWAG, 1054 Berlin

Suche kompl. AFU-Stat. 2 m - 70 cm u. grv. bel-tvl-sicher m. durchstimb. VFO, ovll. port-bl. (gabe auch AF 239 in Zahlung), Ang. 162 601 DEWAG, 401 Halle, Gr. Ulrichstraße

„Ossi 40“, 160,-; Pitsch/Lehrb. d. Funkplangstechn. Band 1 u. II, 3. Aufl., 45,-; Suche Kanalwähler „Turnier“, auch o. R. Zuschr. A 500 006 DEWAG, 801 Dresden, Haus der Presse

Kaufen: DS Voltmeter für Stelltrafos. Schwing-Quarze 8-8.11 MHz, 10 RT, 2-m-Station kommerz., elektronische Meßgeräte, Verstärker aus Überplan, auch reparaturbedürftig oder zum Ausschichten (evtl. Abholg.). GST Radio-Club, 5822 Bad Tennstedt, Markt 9

Verkaufe Transistoren (nicht gekennzeichnet) BLY 78, BFS 50, BDY 34, BFY 90, AC 122, BC 140, OC 305, AD 165, AF 106, BF 115 sowie gekennzeichnete Typen AF 139, 2 N 2926, gelb, grün, orange, rot. Zuschr. an Werner, 75 Cottbus, Sialower Landstraße 93/WH III

Verk. Kleinmeßbrücke RCL, neuwert., Wheatstrom. RO 04 445 DEWAG, 1054 Berlin

Kaufe sofort Tonbandgerät, auch zum Ausschichten. Zuschriften unter 967 DEWAG, 90 Karl-Marx-Stadt

Suche dringend Ausgangsübertrager für 2X EL 84. Ang. an Joachim Behrendt, 8291 Straßgräbchen, PSF 7283 B

Suche: Kommerz. RX 30-85 MHz, AWE jeder Art, bitte nur einwandfreie Geräte, kleine Geräte bevorzugt. 2 m RX OV 1. Angab. mit Preis an MJL 3388 an DEWAG, 1054 Berlin

Verk. FA Jahrg. 1966-70. Ant.-Buch v. Rothammel. Funkmoch. Tell 1. Buch-FA. Ant.-Buch Ratha u. Spindler. Suche: AF 139, 239 u. GF 145, 10 m RX m. Bereich 30-85 MHz. Angebote unter MJL 3389 an DEWAG, 1054 Berlin

Verk. „Funktechnik“ 1950-59, je Jahrg. 10,-; 1960-68, je 30,-; Bücher, je 15,- (Technik d. Farbfernsehens, Transist. b. höh. Frequenzen, Antennenanlagen). Motor BG 26, 90,-; AD 161, AD 162, je 6,-. Zuschriften FA 10 461 DEWAG, 15 Potsdam

Suche ständig kommerz. Nachrichtengerät, Baulatz vor und nach 1945, auch defekt oder teildemontiert, Besichtigung u. Selbstabholung ggf. möglich. Zuschriften unter MJL 3386 an DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe 125-W-Verstärker NV 4147 sp., spielbereit, mit Gehäuse u. Schaltg., 150,-, mögl. Abholung. Suche Tonbänder Typ C u. CH. Prolsang. erbot. RO 04 471 DEWAG, 1054 Berlin

Planet-Antennentrieb dringend gesucht. Dr. Friedrich, 705 Leipzig, Spitzwegstraße 6

Suche: „Köln“ E 52 mat., Antriebe vom UKW e + c, auch Geräte. Orig.-Antrieb v. Erfurt E 188. Gehäuse u. NF-Chassis von Torn.-E. b., Röhren RV 2 P 800, AL 860, GU 15, Drehko aus E 10 K. Doppelrehkos 2X 150 pf u. 2X 20-30 pf Plattenabstand 1 bis 2 mm. Ang. u. MJL 3385 an DEWAG, 1054 Berlin

Tausche od. verkaufe AF 139, AD 161/162, Si-pnp ähnl. BSW 19, 2N996, Si-Plast ähnl. BC 167-169, Thyristor 660 V/16 A, Kleintythr. DR 6862, mach. SSB-Filter. 200 kHz, Zeitbaustein ZB 1-2, Zeitrelais RZw, Trafo 2X EL 84 T 98 Vb, Flionsmotor 220/380 1,5 kW. Suche Lautspr. 146 KT, HiFi-Plattenspi., TB-Gerät (defekt) u. -motore Stereokopfe Halbspur. Zuschriften unter MJL 3385 an DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe P 35, 10,-; LV 3, 15,-; 6 IJ 3 C, 3,-; EYV 13, 7,-; STV 288/40, 5,-; 5 Y 108, 13,-; FK-1-Filter, 2,-; E, P, D-Röhren, E.-Jahrbuch 65, 67, 69, 5,-. Suche preisgünstigen AWE. Zuschriften unter MJL 3387 an DEWAG, 1054 Berlin

Suche für „Rubens“, Bauj. 57, einen Zellantenna mit Röhre EY 51. Zuschr. erb. an Ulrich Alt, 48 Naumburg (Saale), Raschstraße 8

Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 11/1970

Dem Parteitag der Leninischen Partei einen würdigen Empfang bereiten S. 1 - Von Wissenschaftlern für die Volkswirtschaft S. 3 - Erfahrungen des Radioklubs „Patriot“ S. 4 - Rundtischgespräch über die Verbesserung des Fernsehnetzes S. 6 - Nachrichtensoldaten des Bürgerkrieges (zum 50. Jahrestag des endgültigen Sieges über die Intervention) S. 9 - Bericht von den Finalkämpfen der Spartakiade in der RSFSR S. 11 - Bericht von der Ostseefischjagd in Rostock S. 13 - Das automatische System „Lwow“ zur Steuerung eines Betriebes S. 14 - Antennenverstärker mit Transistoren S. 17 - Jugoslawische Ausstellung in Sokolniki S. 20 - KW- und UKW-Nachrichten S. 21 - Ein einfacher Sender für 144...146 MHz S. 22 - Die Empfänger der Funkstationen kleiner Leistung (Fortsetzung): die ZF-Stufen S. 24 - ABC des KW-Sports (Fortsetzung): Bestimmungen und Empfehlungen für Einzelstationen S. 26 - Transistor-Zellenabteil für den Farbfernseher S. 29 - Der Beginn der Funktechnik in Rußland S. 31 - Musiktruhe „Ural 110“ S. 32 - Für den Anfänger: Transistor-Gegeotakt-Leistungsverstärker S. 36 - Die Arbeit eines Dreiphasen-Elektromotors am Einphasennetz S. 39 - Ein Megohmmeter S. 40 - Direkt gekoppelte Transistorverstärker S. 42 - Die Arbeit mit dem Elektronenstrahloszillographen S. 44 - Ein Transistor-3V-4 S. 48 - Hinweise für den Bau des Chassis für verschiedene Geräte S. 49 - Elektrostatische Kreise S. 52 - Berechnung von Filtern für die in Heft 8/67 beschriebenen Stabilisatoren S. 54 - Auf der Meßgeräteausstellung der Länder des RGW S. 56 - Neue Fotowiderstände S. 57. F. Krause, DM 2 AXM

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“ Nr. 10/70

Interview mit Ing. Antonín Kosták, Fachingenieur für Elektrotechnik im Haus der Technik in Prag, über die Verbreitung der neuesten technischen Erkenntnisse in der Öffentlichkeit S. 361 - Bericht über die 2. Tagung des Zentralausschusses der Radioamateure der CSR S. 364 - Elektronik und Verkehrsweisen S. 364 - Bauteile auf unserem Markt (Meßinstrumente PU 110 und PU 120) S. 367 - Baukasten des jungen Radioamateurs (Beschreibung eines Thermorelais) S. 368 - Ein einfaches FET-Meter (Tiefbild) S. 370 - Ein einfacher transistorisierter Super S. 372 - Vorverstärker

und Konverter für UKW S. 373 - Ein Blitzgerät für Netzanschluß S. 374 - Stabilisierte Spannungsquelle mit ziffernmäßiger Einstellung der Spannungsgröße S. 375 - Fortsetzung der Artikelserie über Ziffernelektronik S. 383 - Vorstellung des transistorisierten Empfängers „Menuett“ S. 387 - Integrierte Elektronik S. 389 - Abschluß des Artikels über einen Mini-Z-Trennschalter S. 391 - Wettbewerbe und UKW-Bericht, Bericht über eine Fuchsjagd, Ausbreitungsvorhersage, DX-Bericht, Contestkalender und Zeitschriftenschau S. 391. OMR Dr. med. K. Krogner, DM 2 BNL

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 7/70

Kurzberichte aus aller Welt, u. a. Telekommunikation im Dienste der Bildung, japanische Elektronik-Ausstellung in Tokio, Kassetten-Videomagnetophon S. 157 - Die industrielle Anwendung des Lasers S. 160 - Einfacher gemischt bestückter Empfänger mit niedriger Speisespannung (Bauanleitung, 1 Röhre, 5 Transistoren) S. 164 - Zu einer offenen Sache S. 167 - Der Fernempfänger „TOSCA LUX“ (Schaltung, technische Daten) S. 167 - Montage von Modulbausteinen in der Amateurtechnik S. 172 - Der polnische Kurzwellenamateur (Ergebnisse, Diplome, Neuigkeiten) S. 173 - Aus der Arbeit der Station 3 ZOL S. 176 - Methodik der Fehlersuche in Transistorempfängern S. 179 - Umbau von „Ziphona“-Tonarmen S. 180 - Elektrischer Lötkolben ohne Heizspirale III. Umschl.-Seite.

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 8/70

Kurzberichte aus dem In- und Ausland, u. a. Neuheiten der polnischen Rundfunk-Industrie auf der XXXIX. Poznańer Messe, Neuheiten der Video-Magnetofontechnik S. 181 - Netzanschlußgerät für den Transistorempfänger „Stereo 6“ S. 183 - Miniaturgenerator zur Fehlersuche in elektronischen Geräten S. 184 - Aufzeichnen von Fernsehprogrammen mit Hilfe des Elektronenstrahls S. 187 - Booster-Mixer für 3 Elektroglöhbirnen S. 189 - Automatisches Transistor-Blitz-Gerät S. 191 - Die Fernsehgeräte Staßfurt T 1003 und T 1003 U sowie der Touristen-Transistorempfänger „MERIDIAN“ (Beschreibung, technische Daten, Schaltbild) S. 193 - Der Funkprognosedienst in der Sowjetunion S. 196 - Plattenspielerverstärker mit einer Leistung von 1 W S. 198 - Universeller Ton-Signalsplitter S. 200 - Der polnische Kurzwellen-Amateur (Ergebnisse, Diplome, KW- und UKW-Neuigkeiten) S. 201 - IARU Mitteilungen S. 204 - SP 5 JKP - Beispiel guter Arbeit S. 204 - Meisterschaften in funkferngesteuerten Schiffsmoellen S. 205. G. Werzlaw, DM-1517;E

Beispiele für integrierte Bausteine

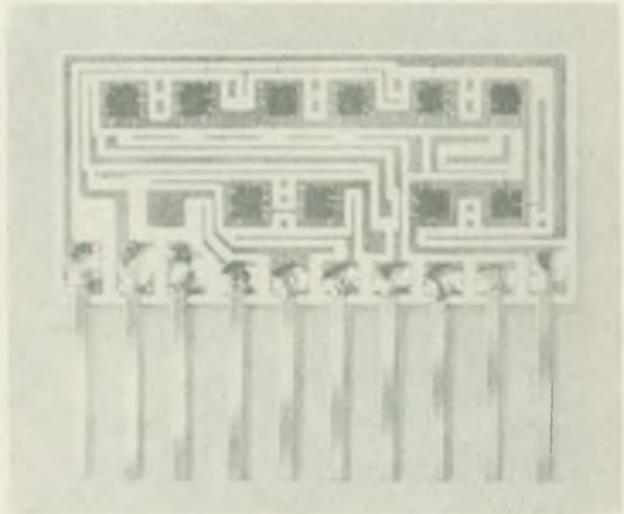
Bild 1: Siebdruckschaltung mit eingebauten Halbleiterchips, die durch Bonden kontaktiert werden

Bild 2: Integrierte Dünnschichtschaltung einer bistabilen Kippstufe. Neben den durch Katodenzerstäubung realisierten passiven Bauelementen (6 Widerstände, 3 Kondensatoren) wurden als Chips 2 Transistoren und 2 Dioden aufgebracht

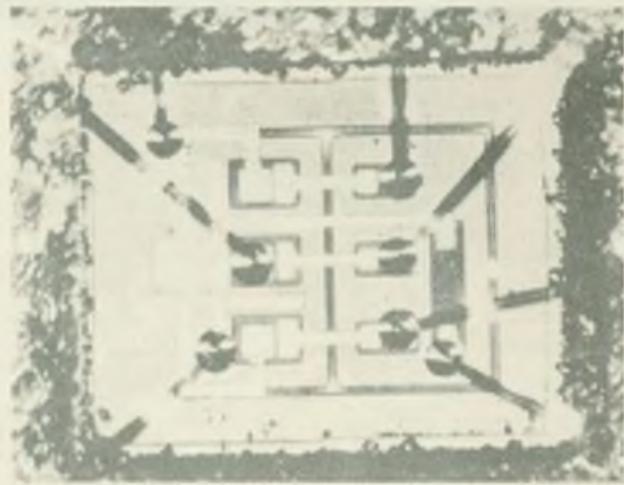
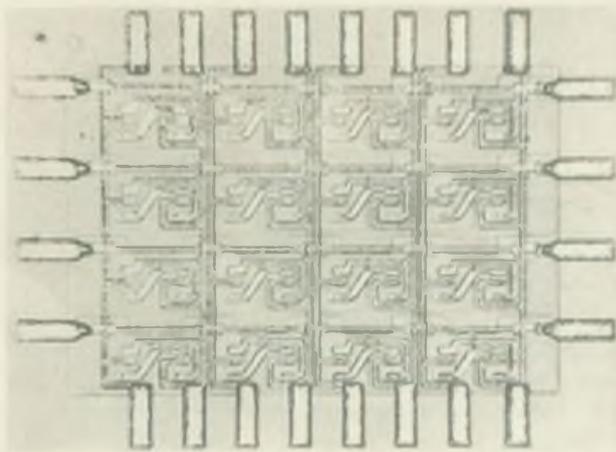
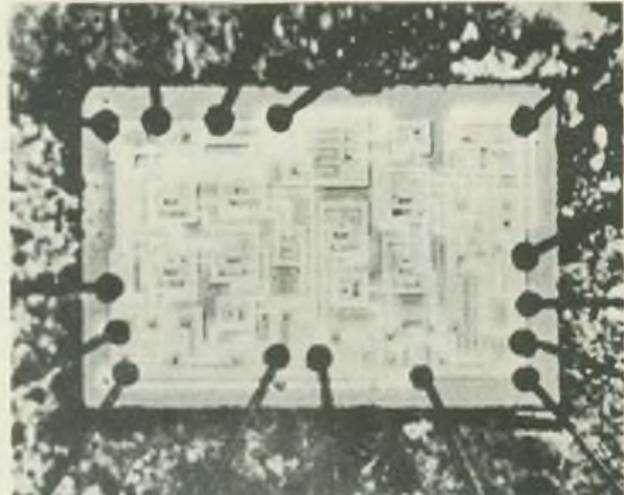
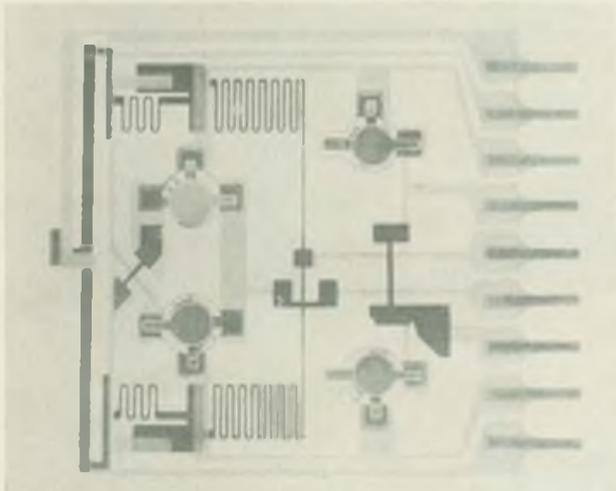
Bild 3: Diese integrierte Halbleiterschaltung (lineare IC) enthält die ZF-Stufen und NF-Vorstufen für einen Minisuperhet auf einer Fläche von 1,5 mm × 2,25 mm (9 Transistoren, 4 Dioden, 14 Widerstände)

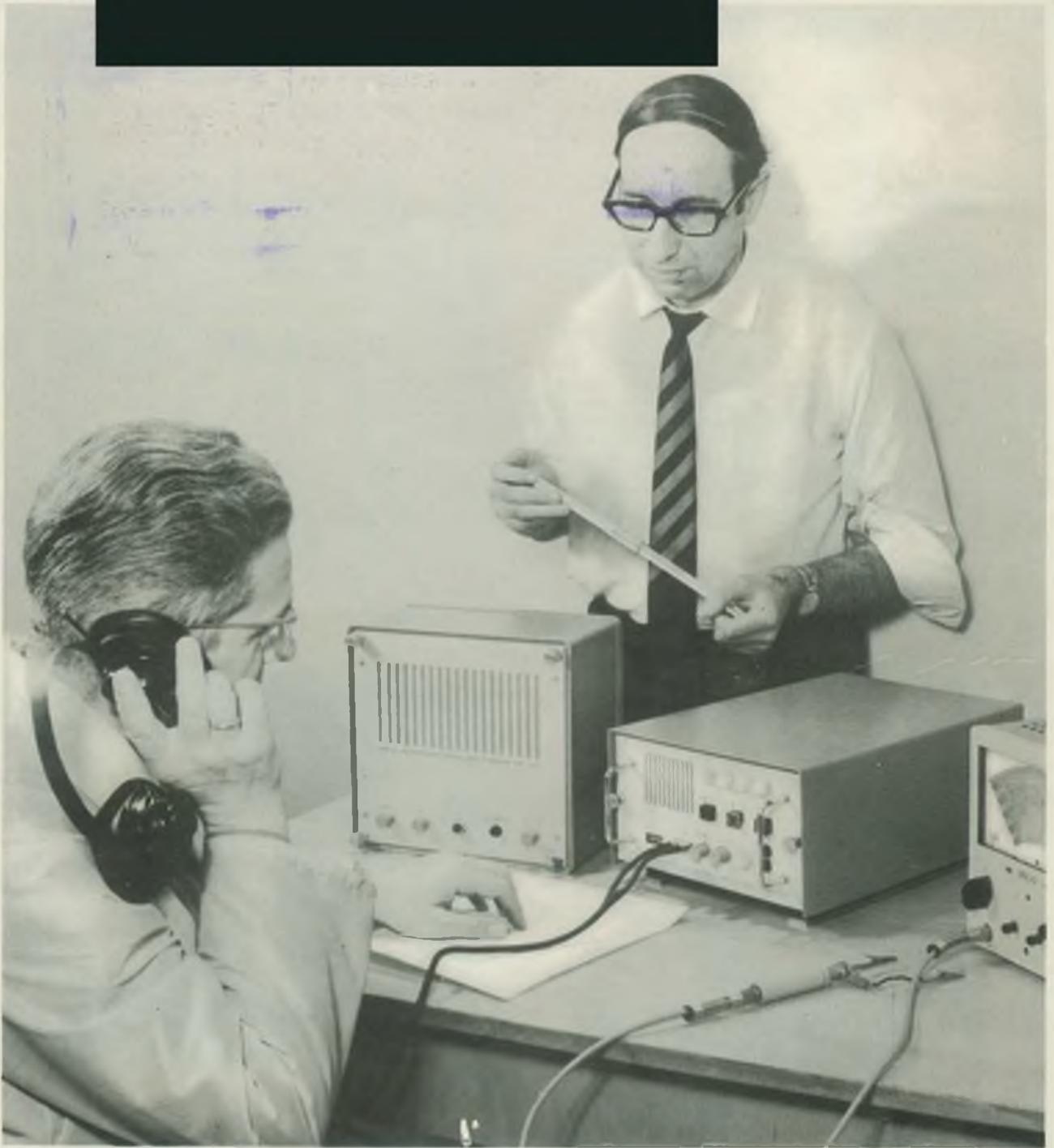
Bild 4: Besondere Bedeutung gewinnt die integrierte Halbleitertechnik für die Digitaltechnik. Das Bild zeigt die Anordnung wiederholter Geometrien für einen 16-bit-Transistor-Flipflop-Speicher in Beam-Lead-Technik

Bild 5: Kontaktiertes-NOR-Gatter mit 3 Transistoren und 4 Widerständen. Auf einer Siliziumscheibe (25 mm ø) lassen sich gleichzeitig einige hundert solcher Schaltungen erzeugen



	1
2	3
4	5





Für die Sicherheit der Seeschifffahrt produziert der VEB Schiffselektronik Rostock das automatische Alarmzeichen-Empfangsgerät „SAE 610“ (rechts) für telegrafieausstattungs-pflichtige Schiffe und den Wachempfänger „SWE 641“ für telefonieausstattungs-pflichtige Schiffe. Mit dem „SAE 610“ wird die internationale Telegrafie-Seenotfrequenz 500 kHz, mit dem „SWE 641“ die internationale Grenzwellen-Not- und Anrufrequenz 2182 kHz automatisch überwacht. Beide Geräte sind mit Silizium-Halbleiterbauelementen bestückt und zeichnen sich durch hohe Zuverlässigkeit aus.

Foto: RFT-Pressedienst