

**FUNK
AMATEUR**

TRANSCEIVER FÜR ALLE BÄNDER • RÖHRENBE
STÜCKTER NF-MISCHVERSTÄRKER • LASER ZUR
METALLBEARBEITUNG • HALBLEITERDIODE ALS
SCHALTER • TRANSISTOR-UKW-PRÜFGENERATOR
HINWEISE ZU SSB-QUARZEN • EINFACHE C-MES
SUNG FÜR ELKO • PLATINE FÜR KW-KONVERTER

PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE



BAUANLEITUNG: TRANSISTOR-VHF-TUNER

1

1969

Neue Ideen ungarischer Magnetbandgeräte- Konstrukteure

Bild 1: In der Weiterentwicklung der Qualiton-Reihe folgt das Magnetbandgerät „M 20“, ein transistorisiertes 2-Spur-Gerät für 3 Geschwindigkeiten

Bild 2: Bei den 4-Spur-Geräten folgt der transistorisierte Typ „Qualiton HiFi M 40“, ebenfalls für die Geschwindigkeiten 2,38 cm/s, 4,76 cm/s und 9,53 cm/s

Bild 3: Das Magnetbandgerät „M 11“ besitzt zusätzlich die Compact-Kassette, so daß es zwei Tonspeicher hat

Bild 4: Ein flaches Studiogerät ist der Typ „MK 23“, das einen MW-Superhet und einen Compact-Kassettenteil enthält

Bild 5: Das Kassettenbandgerät „MK 20“ (ohne MW-Teil) kann mit einem ebenfalls transistorisierten Leistungsverstärker (Typ „M 101“) kombiniert werden



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5



Ein neues Jahr hat begonnen. Für uns alle bedeutsam, weil wir als Bürger der DDR den 20. Jahrestag der Gründung unserer Republik vorbereiten. So werden auf allen Gebieten unseres sozialistischen Lebens große Taten vollbracht, das entwickelte System des Sozialismus voranzubringen und zu stärken.

Natürlich wollen auch wir Nachrichtensportler unseren Beitrag dazu leisten. Im System der Landesverteidigung hat die Gesellschaft für Sport und Technik ihren festen Platz. Die sich daraus ergebenden Aufgaben hat der IV. Kongress gestellt. Jetzt gilt es, sie in die Tat umzusetzen. Das wird nicht immer leicht sein, denn das Neue in unserer Organisation erfordert ein klares Erkennen der Bedeutung der Beschlüsse, eine bessere Führungs- und Leitungstätigkeit und eine qualitativ hochwertige Ausbildung. Doch machen wir es uns selbst nicht manchmal ein bißchen schwerer als nötig?

In einigen Ausbildungszentren wie Nordhausen und Torgau oder der Nachrichtensektion der Harzer Werke Blankenburg gibt es schon recht beachtliche Erfolge in der vormilitärischen Nachrichtenausbildung. Sicher ist das auch anderswo so. Aber doch gibt es auch Sektionen und Ausbildungszentren, wo der Knoten noch nicht geplatzt ist, sei es, weil es entweder mit der Anleitung nicht richtig klappt oder weil sich Schwierigkeiten ergaben, deren Lösung den funktionären Kopfzerbrechen bereiten.

In solchen Situationen ist es angebracht, sich einmal danach umzuschauen, wie es andere machen. Erfahrungsaustausch nennt man so etwas schlicht und einfach. Und wer könnte wohl ein besserer Mittler in einem solchen Erfahrungsaustausch sein, als unsere Zeitschrift FUNKAMATEUR. Allmonatlich gelangt sie in die Hände zehntausender Nachrichtensportler. Sie vermittelt Kenntnisse und Erkenntnisse. Mit ihrer Hilfe können die Schwächeren von den Stärkeren lernen, können die Erfahrenen den noch Unerfahrenen ihre Methoden vermitteln. Denn oft ist es doch noch so, daß selbst im eigenen Kreis einer von dem anderen herzlich wenig weiß, geschweige denn, daß einer in Rostock erfährt, wie ein anderer im Bezirk Suhl die Arbeit anpackt. Aber gerade ein so umfassender Gedankenaustausch kann allen sehr viel geben.

Deshalb fordern wir zum Beginn des neuen Ausbildungsjahres jeden Nachrichtensportler dazu auf, mehr den Erfahrungsaustausch im FUNKAMATEUR für die eigene Ausbildungsarbeit zu nutzen und durch eigene Beiträge daran mitzuarbeiten, damit viele gute Beispiele uns in der Arbeit weiter voranbringen. Unser aller Ehrgeiz muß es sein, die in der „Anordnung über die Aufgaben der GST in der sozialistischen Wehrerziehung“ festgelegten Ausbildungsziele weitgehend zu erfüllen.

Unser großer Wettbewerb „So setzen wir das Neue durch“, dessen Bedingungen wir auf Seite 39 veröffentlichen, soll der Startschuß zu einem umfassenden Erfahrungsaustausch sein, durch den wir alle gewinnen können. *R. Bunzel*

Bezugsmöglichkeiten im Ausland

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

AUS DEM INHALT

	Seite
Tastfunk kontra Niederfrequenztechnik	4
Das neue Ausbildungsjahr	5
Einfacher Prüfgenerator für UKW-Empfänger-Abgleich	6
Bauanleitung für einen transistorisierten VHF-Tuner	7
Röhrenbestückter NF-Mischverstärker	9
Laseranwendung bei der Metallbearbeitung	11
Einfache Methode zur Messung der Kapazität von Elektrolytkondensatoren	12
Drucktasteneingangstast für alle KW-Amatourbänder	14
PKS-Sandbataillon 701 der Bundeswehr	16
Im Leningrader Radioklub	18
Was man beim Frequenztrimmen von SSB-Quarzen und beim Abgleich eines SSB-Filters beachten sollte	19
Die Diode als Schalter	22
Transistorisierter 5-Band-Transceiver für den KW-Amateur	23
Leiterplattendatenblatt Nr. 27: Schmitt-Trigger	25
Für uns gelosen	26
NOMOGRAMM 25 Bandbreite von Schwingkreisen	26
Kleinstlötkolben für gedruckte Schaltung	26
Die Berechnung einfacher Meßgeräte für den Eigenbau	27
Eigenschaften und Anwendung von keramischen Bauelementen der Nachrichtentechnik in UKW-Schaltkreisen	29
Der Richtkoppler — Eigenschaften und Anwendung	30
Elektronische Morsetaste mit Zeichenspeicher	33
Bewährtes und Neues zur VFO-Stabilität	35
SSB-Senderbausteine und einige Anwendungsbeispiele	37
Aktuelle Information	38
So setzen wir das Neue durch	39
FA-Korrespondenten berichten	40
YL-Bericht	40
SSB-QTC	41
Unser Jugend-QSO	42
Contest/Award	44
Einige DX-Tips	45
UKW-QTC / DX-QTC	46
Zeitschriftenschau	50

TITELBILD

Zu den erfolgreichsten Fuchsjägern unserer Republik zählt Kamerad J. Dehn aus dem Bezirk Suhl; bei den IV. Deutschen Meisterschallen in der Fuchsjagd errang er 1968 drei Goldmedaillen

Foto: Schubert

Tastfunk kontra Niederfrequenztechnik?

Aus einem Gespräch mit R. Brade vom Kreisbildungszentrum Bautzen

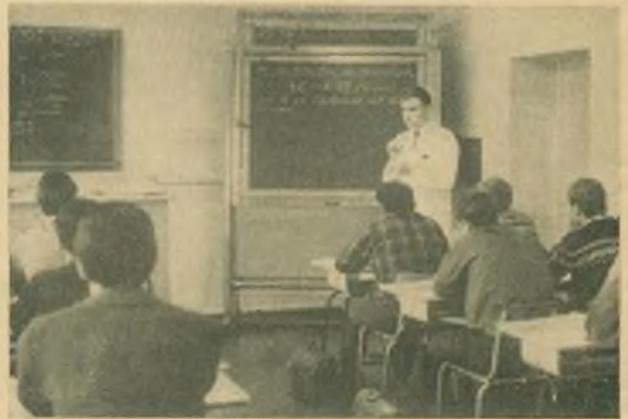
Die Worte: „Aus den Anforderungen der Armee resultiert die große Bedeutung der Laufbahnausbildung“, und weiter: „Besonders in der Nachrichtenausbildung wird der Ausbildung im Gelände ungenügende Aufmerksamkeit gewidmet. Vielfach... werden unzulässigerweise Erleichterungen und Kürzungen an den Ausbildungsprogrammen zugelassen und die Erziehung zu physischer und psychischer Härte vernachlässigt. Bei der Nachrichtenausbildung muß darüber hinaus unbedingt der Tastfunk stärker in das Blickfeld rücken...“ – diese Worte waren von Generalmajor Teller auf dem IV. Kongreß der GST noch nicht gesprochen, als der Kreisradioklub Bautzen sich auf seine Hauptaufgabe besonnen hatte. Das war im Frühjahr 1968.

Als der IV. Kongreß im September seine Beschlüsse faßte, fanden sie in ihnen bestätigt, daß sie auf dem richtigen und erfolgversprechenden Weg sind. Rainer Brade konnte nicht umhin zu sagen: „Das, was wir jetzt konsequent angepackt haben, ist eine sehr schwierige und verpflichtende Aufgabe.“ Er sieht sein Ziel darin: „Dem Wehrkreiskommando so viele gut ausgebildete zukünftige Nachrichtensoldaten zu übergeben, daß es sie kaum verkraften kann – so wie es schon die Seesportler aus unserer Stadt machen.“ Dieses Ziel ist noch in die Wunschform gekleidet, weil es, wie es Rainer Brade einschätzt, noch zwei Jahre dauern wird, „aber dann haben wir es geschafft“.

Früher gab es in Bautzen – und wir glauben nicht nur dort – eine Zeit des alleinherrschenden Amateurfunks. Diese Periode wurde dann durch die Zeit der Niederfrequenztechnik abgelöst. Die Arbeit am Lautsprecherwagen, an den Beschallungsanlagen nahm der frühere Leiter so ernst, band dafür Kräfte, Zeit und Mittel, daß ihm als Repräsentant und Leiter des Nachrichtensportes seines Kreises die Anleitung und Kontrolle der Sektionen bei der Erfüllung der konkreten Aufgaben, sprich Ausbildung zukünftiger Nachrichtensoldaten, aus den Händen glitt. Jetzt hat die Periode des alleinbestimmenden Amateurfunks und der Niederfrequenztechnik die Zeit des Tastfunks abgelöst, ohne daß dabei der Amateurfunk oder die Niederfrequenztechnik groß darunter gelitten haben. Sie wurden auf ihren bestimmten Platz im Rahmen der vormilitärischen Laufbahnausbildung gestellt.

Auf einer Konferenz der Nachrichtensportler, noch im Oktober, wurde besonders über die Pflicht und die Verantwortung des qualifizierten Amateurfunkers für den Nachwuchs gesprochen. Ernste Sorgen darüber, daß die mei-

sten Sektionen in den letzten Jahren nicht gewachsen sind, nicht stärker wurden, hatte die Leitung des Kreisradioklubs dazu veranlaßt. Auch an der EOS Schiller-Oberschule in Bautzen fehlte es an Nachwuchs, obwohl die Station DM 5 PL gut arbeitete. Nicht viel anders war es bis Mitte vergangenen Jahres im VEB Fortschritt Singwitz, wo der rührige Frank Jünger (DM 3 QL) und die Mitglieder seiner Sektion ihre Zeit ausschließlich dem Amateurfunk widmeten. Seit einigen Monaten werden hier in Singwitz unter Leitung des Reservisten Frank Jünger Tastfunker ausgebildet – nach einem konkreten Programm. Auch das fehlte einmal. Die Singwitzer bauten sich selbst eine Hörklasse, die sie mit einem Funkpolygon ausrüsteten, um eine



Rainer Brade (37),
Diplomgewerbelehrer
für Mathematik, Natur-
wissenschaften in einer
Klasse der BBS
des LIW in Bautzen

Foto: P. Hein

höhere Effektivität in der Tastfunkausbildung zu erreichen.

Durch diese Beispiele wird allein nicht der Nachwuchsmangel beseitigt. Der nächste Schritt führte Rainer Brade mit seinen Kameraden in die erweiterten und polytechnischen Oberschulen, in denen keine Sektionen bestehen. Der erste Gedanke war, die neu geworbenen Mitglieder – im Oktober waren es schon 20 – im VEB Fernmeldewerk ausbilden zu lassen. Dort besteht die größte, aber leider noch nicht aktivste Sektion des Kreises. Da aber der Direktor dieses Betriebes nicht die Tore seines Werkes für diese Jungen öffnete, entstand im Haus der Jungen Pioniere eine neue Sektion Nachrichtensport. Hannes Säuberlich, vom VEB Fernmeldetechnik, übernahm einen Teil der Ausbildung – denn es wird nicht bei den 20 bleiben – und baut gleichzeitig die Station DM 4 UL auf.

Diese Stationen haben ihren festen Platz in der Ausbildung zukünftiger Nachrichtensoldaten. Rainer Brade, Diplomgewerbelehrer für Mathematik/Naturwissenschaften an der BBS des Landtechnischen Instandsetzungswer-

kes, geht dabei von seinen eigenen Erfahrungen als Ausbilder im Nachrichtenzug seiner Schule aus. Der Zugführer des Nachrichtenzuges in der Hundertschaft dieser BBS, Heiner Prochnow – übrigens ein früherer Schüler von Rainer Brade, jetzt Unteroffizier d.R. – ist Lizenzträger. Er führt gemeinsam mit den zwei Ausbildern die Nachrichtensportler innerhalb von zwei Jahren bis zur Funkerlaubnis kleiner Leistung. In dieser Zeit haben sie auch die Bedingungen des Abzeichens „Für gute vormilitärische und technische Kenntnisse“ (VTK) in Silber erfüllt. (Die vormilitärische Ausbildung in der Hundertschaft erfolgt im Wechsel mit der Laufbahnausbildung aller 14 Tage.) Im dritten Jahr können die zukünftigen Nachrichtensoldaten dieser BBS Mitbenutzer ihrer Station DM 5 ZL werden, wenn sie erfolgreich ihre Laufbahnausbildung abgeschlossen haben. Die Mitarbeit an der Station erhöht die Fertigkeiten im Geben und Hören, der tech-

nische Wissensgrad wird noch größer. Diese Tätigkeit, verbunden mit der vormilitärischen Ausbildung für das VTK in Gold, befähigt die Nachrichtensportler noch besser für ihren zukünftigen Wehrdienst.

Und so ähnlich, nach einem ganz konkreten Programm, wird die Ausbildung zukünftiger Nachrichtensoldaten auch in den anderen Sektionen geschehen. Der Amateurfunk wird der Punkt auf das „i“ sein, wird zum realen, erstrebenswerten Ziel für alle, die die Laufbahnausbildung einschließlich der vormilitärischen Grundausbildung mit Erfolg bestanden haben.

Vorteilhaft ist dabei in jedem Fall, wenn die erfahrenen Amateurfunker ihre zukünftigen Mitbenutzer schon von den Anfängen des Sprechfunks über den Tastfunk zu diesem Ziel führen. So würden sie gegenüber ihren jungen Genossen eine Verantwortung erkennen lassen, die von so entscheidender Bedeutung für die Erhöhung der Verteidigungsbereitschaft unserer Republik ist.

Das sollte uns auch dieses Beispiel aus Bautzen zeigen.

F. Richter

Das neue Ausbildungsjahr

Einige Grundsätze und Schwerpunkte für die sozialistische Wehrerziehung in der Nachrichtenausbildung

Das Ausbildungsjahr 1969 steht im Zeichen des Kampfes für die allseitige Erfüllung der Hauptaufgabe der GST. In der Nachrichtenausbildung heißt das konkret, daß wir alle Kräfte konzentrieren müssen auf die allseitige Erziehung und Ausbildung junger Kameraden, die als Funker oder Fernschreiber in der NVA ihren Ehrendienst ableisten werden.

Die Erfüllung der qualitativ höheren Aufgaben der sozialistischen Wehrerziehung erfordert von allen Funktionären, Auszubildern und Mitgliedern ein konsequentes und beharrliches Ringen um die zielstrebige und planmäßige Verwirklichung der Beschlüsse des IV. Kongresses der GST. Unter der Lösung

„Unsere Liebe, unsere Treue und unsere Kraft dem sozialistischen Vaterland – Vorwärts zum 20. Jahrestag der Gründung der DDR“

reihen sich die Mitglieder der GST ein in die patriotische Bewegung der Werktätigen unserer Republik zur Vorbereitung des Kongresses der Nationalen Front und des 20. Jahrestages der DDR und kämpfen für hohe Ergebnisse in der politisch-ideologischen Erziehung und der vormilitärischen Ausbildung. In der politisch-ideologischen Arbeit geht es vor allem um die Erziehung der Mitglieder zu Klassenkämpfern. Hierbei sind besonders die Bedingungen der verschärften Auseinandersetzungen zwischen Sozialismus und Imperialismus und der erbitterten Klassenausinandersetzung in Zentraleuropa und in Deutschland zu beachten. Jedes Mitglied soll von der Gerechtigkeit, Überlegenheit und vom Sieg des Sozialismus überzeugt und mit der sozialistischen Menschengemeinschaft und Lebensweise fest verbunden sein, nach marxistisch-leninistischen Erkenntnissen streben, aktiv und parteilich zu jeder Zeit für die Politik und die Interessen der DDR eintreten.

Diese Grundsätze sind in den Beschlüssen des IV. Kongresses der GST verankert und geben die Orientierung für die Aufgaben in diesem Ausbildungsjahr.

Die im November und Dezember 1968 durchgeführten Aktivtagungen in den Kreisorganisationen hatten die Aufgabe, mit den aktivsten GST-Kameraden die Lage in der Kreisorganisation auf Grund vorangegangener Analysen konkret einzuschätzen, die Aufgaben klar zu erkennen und in den Beschlüssen die jeweiligen Schwerpunkte zu präzisieren. Die jetzt durchzuführen-

den Versammlungen in den Grundorganisationen und Sektionen haben das Ziel, die jeweilige Situation entsprechend diesen Schwerpunkten einzuschätzen und die weitere Arbeit danach zu organisieren.

Liebe Kameradinnen und Kameraden! Geht bei der Lösung der Aufgaben nicht davon aus, daß es sich nur um eine organisatorische Angelegenheit handelt. Nehmt noch einmal die Materialien des IV. Kongresses zur Hand. Im Referat des Vorsitzenden des Zentralvorstandes ist zum Beispiel ein solcher Hinweis: „Wir richten den Blick auf eine ausbildungsbezogene ideologische Arbeit, die den Kampf um hohe Ausbildungsergebnisse zum Ausgangspunkt und zum Ziel hat.“ Das heißt, wir müssen allen Mitgliedern die Aufgaben und Forderungen so anschaulich und erzieherisch wirksam begründen, daß sie bewußt und mit voller Überzeugung an deren Erfüllung herangehen.

Um die Hauptaufgabe in der Nachrichtenausbildung mit hoher Qualität zu erfüllen, erhöht sich auch die Bedeutung der wehrsportlichen Tätigkeit in der GST. Der Wehrsport trägt dazu bei, den Gedanken der Stärkung der Verteidigungskraft der DDR, vor allem unter der Jugend, zu fördern. Er hilft uns, die Jugendlichen auf die vormilitärische Ausbildung vorzubereiten, das Wissen und Können der Jugend während und nach der vormilitärischen Ausbildung und für die wehrsportliche Tätigkeit zu gewinnen und auszubilden sowie den Wettkampfsport weiter zu entwickeln. Dieser muß dabei richtig in das Verhältnis zur vormilitärischen Ausbildung gesetzt werden. Die beste Voraussetzung, alle diese Aufgaben und Forderungen zu erfüllen, haben natürlich solche Organisationseinheiten, die ihre Aufgaben im Jahr 1968 in allen Punkten erfüllt haben. Für viele sei hier nur die GO an der Station Junger Techniker in Luckenwalde genannt.

Zur Orientierung sollen einige Schwerpunkte erläutert werden, auf die es 1969 besonders ankommt.

– Der Gewinnung von jugendlichen Mitgliedern ist große Aufmerksamkeit zu widmen. Dabei müssen wir mehr Einfluß an den BBS, GBS und allgemeinbildenden polytechnischen Oberschulen gewinnen und die bestehenden und zu bildenden Sektionen der GBS und ABS an starke Grundorganisationen anschließen.

– Die Kommissionen Nachrichtensport auf Bezirks- und Kreisebene sind ka-

dermässig so zu besetzen, daß sie als Organe der Vorstände voll wirksam werden bei der Organisation und Durchsetzung der Aufgaben.

– Die Gewinnung von Auszubildern und deren Einbeziehung in eine systematische Qualifizierung ist eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Erfüllung der Zielsetzung.

– Die Schaffung von Kreisausbildungszentren und Stützpunkten und die dort zu konzentrierende Ausbildungstechnik sind Grundlage für eine effektive Organisation der Ausbildung.

– Der Wettbewerb in der Ausbildung muß das Kernstück unseres sozialistischen Wettbewerbs in und zwischen den Grundorganisationen und Sektionen werden.

Gemeinsam mit der FDJ und dem DTSB führen wir im Rahmen der Stafette der Pioniertaten den sozialistischen Wettbewerb fort. Seine 3. Etappe läuft gegenwärtig. Sie hat ihren Höhepunkt zum 51. Jahrestag der Sowjetarmee und zum 13. Jahrestag der NVA. Die 4. Etappe geht von März bis einschließlich Mai 1969. Hierzu liegen solche Zielstellungen vor wie qualifizierte vormilitärische Ausbildung, Erfüllung der Sollzahlen für die Hauptaufgabe (Frühjahr) und Erreichung hoher Ergebnisse bei der gemeinsamen Aktion „Signal DDR-20“.

Die 5. Etappe beginnt mit der Vorbereitung und Durchführung der Woche der Jugend und Sportler im Juni und endet mit dem 20. Jahrestag der DDR.

Wir haben also die Aufgabe, unsere Tätigkeit nach den Schwerpunkten der einzelnen Etappen zu planen, und müssen uns dabei immer davon leiten lassen, daß die Gesamtaufgabe in der Erziehung und Ausbildung von Etappe zu Etappe gemästert wird. Also davon ausgehen, daß die massenpolitischen Veranstaltungen Anlaß sein sollen, einzuschätzen, wie jede einzelne Sektion und Grundorganisation ihren Plan für das Jahr 1969 erfüllt hat.

Achtet bitte in der nächsten Zeit sehr aufmerksam auf die Informationen des Jugendfernsehens, von Radio DT 64, in der „Jungen Welt“ und in der Zeitschrift SPORT UND TECHNIK. „Signal DDR-20“ hat auch jedem von uns etwas zu sagen, und wird an unsere Initiative appellieren.

Liebe Kameradinnen und Kameraden, nutzt die Versammlungen eurer Sektionen und Grundorganisationen aus für die aufgezeigten Probleme. Kämpft dabei um eine hohe Beteiligung an der Versammlung und kommt mit konkreten Vorstellungen, damit die Leitungen eure Auffassungen kennenlernen und die gesamte Arbeit dadurch zielstrebig planen können. Dazu viel Erfolg!

H. Reichardt
Abteilungsleiter Nachrichtensport

Einfacher Prüfgenerator für UKW-Empfänger-Abgleich

H. ARNOLD

1. Einleitung

In letzter Zeit wurden im FUNKAMATEUR und in der Zeitschrift „Radio-Fernsehen-Elektronik“ mehrere Bauanleitungen für transistorisierte UKW-Empfänger veröffentlicht. Nach erfolgreichem Bau steht man dann stets vor der Aufgabe des Abgleichs dieser Geräte mit irgendwelchen Hilfsmitteln. Es wurde z. B. im FUNKAMATEUR 7/1967 ein Abgleich mittels eines bereits vorhandenen Supers mit UKW-Teil vorgeschlagen. Besitzt man aber selbst noch keinen solchen Empfänger, so werden Bekannte oder Freunde wohl nur selten einen Eingriff in ihren Empfänger gestatten. Dieser ist aber bei der obigen Abgleichmethode notwendig. Außerdem ist es doch nicht ganz ungefährlich, einen Transistor-UKW-Tuner an ein Röhrengerät anzuschließen. Da es mir genauso erging, entschloß ich mich zum Selbstbau eines kleinen Prüfgenerators für den Bereich 87 bis 104 MHz.

2. Forderungen

Folgende Forderungen wurden an den Prüfgenerator gestellt:

1. Frequenzbereich 87 ... 104 MHz,
2. Frequenzmodulation mit etwa 800 Hz,
3. regelbare Ausgangsspannung,
4. sehr geringe Störstrahlung,
5. geringer Aufwand, kleine Abmessungen und Betrieb mit geringer Spannung,
6. einfacher Nachbau.

Es soll im folgenden beschrieben werden, wie ich versuchte, die gestellten Forderungen zu erfüllen.

3. Schaltung (Bild 1)

Nach mehreren Versuchen entschloß ich mich für einen einstufigen Transistoroszillator in Basisschaltung. Diese Oszillatorschaltung findet man in jedem transistorisierten UKW-Tuner. Es wurde lediglich die sonst übliche Phasenkorrekturspule weggelassen. Beim Mustergerät ergaben sich trotzdem über den genannten Durchstimmbereich stabile Schwingungen, nur die Amplitude der Ausgangsspannung wurde am hochfrequenten Ende geringer. Diese Erscheinung stört aber bei der Anwendung nicht. Die Rückkopplung erfolgt über eine kleine Kapazität vom Oszillatorschwingkreis zum Emitter. Dieser Rückkopplungskondensator kann eventuell etwas vergrößert werden, falls sich mit einem schlechteren Transistor kein stabiler Schwingungseinsatz ergibt. Dabei ist zu beachten, daß der Rückkopplungskondensator über die inneren Transistorkapazitäten parallel zum Schwingkreis liegt, und somit die Eichung beeinflusst.

Der Kollektor ist an eine Spulenzapfung angeschlossen, damit die Frequenzverwerfung durch Betriebsspannungsänderung gering bleibt. Die HF wird über einen Kondensator 2,5 pF aus dem Schwingkreis ausgekoppelt und dem nachfolgenden Ausgangsspannungsregler zugeführt. Da es sich um einen einstufigen Oszillator ohne Trennstufe handelt, mußten Frequenzänderungen durch Lastschwankungen vermieden werden. Dazu dienen die geringe Auskoppelkapazität, der Vorlastwiderstand von 120 Ohm und der Widerstand 1 kOhm vor dem 1-kOhm-Regler. Mit diesen Maßnahmen war eine den Erfordernissen entsprechende Fre-

quenzkonstanz erreichbar. Die HF gelangt vom Regler einmal direkt an eine Ausgangsbuchse (Koaxbuchse) und über einen kapazitiven Spannungsteiler geschwächt an eine zweite Buchse. Zur Spannungsregelung eignet sich zwar ein regelbares Dämpfungsglied vom VEB ELRADO Dorfheim bedeutend besser, aber sein Preis ist auch entsprechend hoch.

Zur Frequenzmodulation der erzeugten HF liegt über 15 pF eine Germaniumdiode parallel zum Schwingkreis. Sie erhält über die beiden Widerstände 220 kOhm ihre Vorspannung. Da die in der DDR gefertigte Kapazitätsdiode OA 910 noch sehr selten erhältlich und außerdem teuer ist, wurden Versuche mit Germaniumspitzendioden durchgeführt. Mit der OA 646 ergab sich ein befriedigender Frequenzhub bei geringen Verzerrungen. Die benötigte NF wird durch eine Schwingerschaltung mit dem Kleinübertrager K 21 erzeugt. Die Frequenz von 800 bis 1000 Hz läßt sich durch den Schwingkreis Kondensator (hier 25 nF) oder mit dem Regler an der Basis auf ihren Sollwert abgleichen. An der 8-Ohm-Wicklung wird die NF abgenommen und der Diode zugeführt. Zur Stromversorgung sollte unbedingt eine konstante Spannung verwendet werden. Im Mustergerät wurde das Netzteil nicht mit eingebaut, da das Gerät ja klein werden sollte und außerdem ein stabilisiertes Netzteil zur Verfügung stand.

4. Aufbau

Der mechanische Aufbau ist auf Stabilität und geringe Störstrahlung gerichtet. Das Gehäuse mit den Maßen 130 mm x 70 mm x 70 mm wurde aus kupferkaschiertem Halbzeug zusammengelötet. Wie aus dem Schaltbild ersichtlich, ist es in vier Kammern aufgeteilt. Dabei wurden die drei Kammern „Oszillator“, „Abschwächer mit Bu 1“ und „Bu 2“ nach ausführlicher Erprobung vollkommen geschlossen. Das läßt sich mit kupferkaschiertem Halbzeug und LötKolben sehr einfach durchführen. Eine exakte Trennung der einzelnen Stufen ist aber auch Voraussetzung für die erfolgreiche Benutzung dieses kleinen Generators. Die Betriebsspannung wird über Durchführungs-

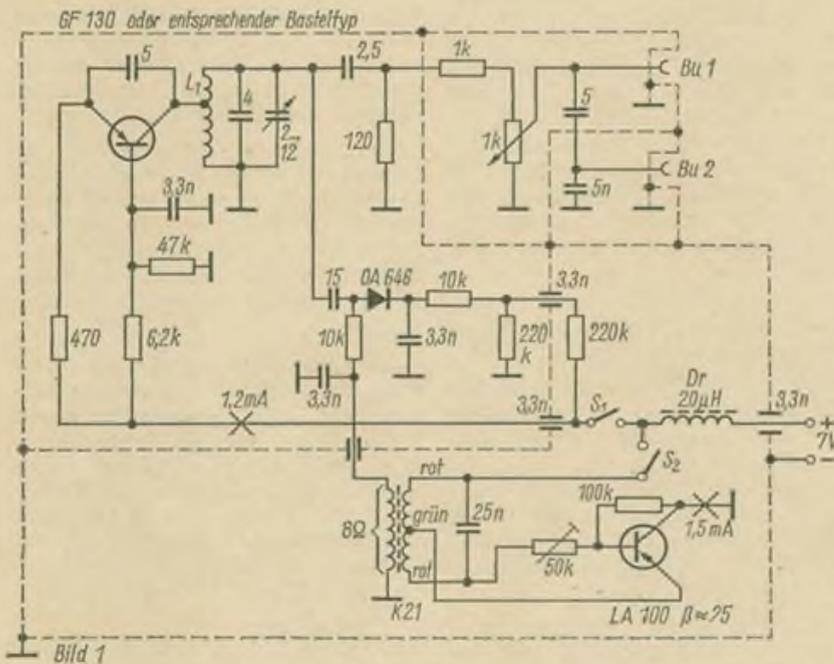


Bild 1

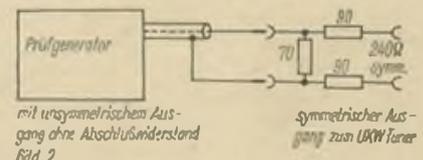


Bild 2: Anpassungsglied, das zwischen Generator und Empfängereingang geschaltet wird

kondensator und Ferritstiftdrossel 20 μ H zugeführt.
Der Oszillator selbst wurde ganz dicht um den Drehko auf einer Lötösenleiste fast ohne zusätzlichen Schaltungdraht aufgebaut. So ist eine hohe Festigkeit garantiert. Eine einfache gedruckte Schaltung wäre ebenfalls möglich. Als Drehko wird ein Paket des UKW-Drehkos von Schalkau verwendet. Der Antrieb erfolgt direkt an der Achse des Drehkos, da der eingebaute Feintrieb hier vollkommen ausreicht.

5. Inbetriebnahme, Abgleich und Eichung

Nach der Einstellung der im Schaltbild angegebenen Ströme muß überprüft werden, ob der HF-Generator schwingt. Dies kann mit einem Absorptionsfrequenzmesser, Diodenvoltmeter oder einem Grid-Dipper erfolgen. Mit den gegebenen Daten der Bauelemente und einem geeigneten HF-Transistor muß der Oszillator auf Anhub schwingen.

Eine Eichung kann nach mehreren Methoden erfolgen. Am einfachsten ist es, wenn ein Grid-Dipper oder geeichter Absorptionsfrequenzmesser zur Ver-

fügung steht. Da dies aber meist nicht der Fall ist, wurde folgender Weg gewählt. Bei geöffnetem Gehäuse wurde der strahlende Oszillator im UKW-Empfänger aufgenommen und der Spulenkern von L1 so eingestellt, daß ein Frequenzbereich von 87 bis 100 MHz sicher überstrichen werden konnte. Dabei sollten am Drehkoanfang und -ende einige Grad unbenutzter Drehwinkel bleiben. Diese Ersteinstellung muß sehr schnell erfolgen, damit keine Rundfunkhörer gestört werden! Danach wird der Generator in das Gehäuse eingebaut und über ein Koaxkabel mit dem Empfänger verbunden oder ganz dicht daneben aufgestellt. In diesem Zustand können eine Überprüfung der Ausgangsspannungsreglung und die Eichung nach bekannten Sendern oder der Frequenzskala des Empfängers erfolgen. Im Mustergehäuse wurde eine Kreisskala verwendet. Der Frequenzbereich von 87 bis 100 MHz verteilt sich auf einen Drehwinkel von 400 Grad.

6. Auswertung

Der Generator entspricht vollkommen den an ihn gestellten Forderungen. Mit

eingeschaltetem Modulator und einem an die Lautsprecheranschlüsse des Empfängers angeschalteten Multizet ist nun ein Abgleich des Tuners schnell möglich. Zur Anpassung des Generators an den Empfänger wird dabei das im Bild 2 dargestellte Anpassungsglied zwischen Generator und Empfänger geschaltet. Mit dem Regler für die Ausgangsspannung lassen sich noch Spannungen von wenigen μ V an Bu2 einstellen. Die Störstrahlung ist in einem Abstand von 2 m mit einem empfindlichen Empfänger nicht mehr nachweisbar. Es muß noch darauf hingewiesen werden, daß dieser Generator nur in Verbindung mit einem abgeschirmten Kabel verwendet werden darf!

Wird dieser Generator mit einem weiteren für die FM-Zwischenfrequenz kombiniert, so erhält man einen einfachen, aber vielseitig einsetzbaren Abgleichplatz für UKW-Empfänger.

Literatur

[1] Pabst, B.: Fehlersuche in Transistorempfängern. VEB Verlag Technik, Berlin 1966

Bauanleitung für einen transistorisierten VHF-Tuner

H. GLIER

Einleitende Bemerkungen

International haben sich VHF-Tuner durchgesetzt, die mit Transistoren bestückt sind. Dies gilt nicht nur für netzunabhängige, sondern auch für Fernsehgeräte, die in allen anderen Stufen noch mit Röhren versehen sind. Dies hat in der Hauptsache seinen Grund in den guten Rauscheigenschaften moderner HF-Transistoren, die man sich in den Tunern zunutze macht.

Forderungen an einen VHF-Transistortuner

Folgende Forderungen sind an die Transistoren und an die Schaltungsauslegung des VHF-Tuners zu stellen, damit der Ersatz eines Röhren durch einen Transistortuner gerechtfertigt ist:

Die Vorstufe soll eine möglichst geringe Rauschzahl haben (< 4 kTo). Die auf den Vorverstärker folgende Mischstufe soll einen so hohen Verstärkungsgrad liefern, daß durch sie die Gesamt rauschzahl kaum vergrößert wird.

Am Antenneneingang darf keine größere Oszillatorspannung als 2 mV auftreten, wenn die Störstrahlungsvorschriften erfüllt sein sollen.

Zufällige Betriebsspannungsänderungen dürfen die Frequenzstabilität nicht ungünstig beeinflussen.

Diese Forderungen werden ohne besondere Schwierigkeiten von Tunern mit drei Transistoren (Vor-, Misch- und Oszillatorstufe) erfüllt.

Bauanleitung

Bei der vorliegenden Bauanleitung handelt es sich um einen VHF-Tuner, der

mit nur zwei Transistoren bestückt ist. Diese Lösung ist erstens ökonomischer, weil ein Transistor eingespart wird, und zweitens ist die Schaltungsausführung interessanter.

In der Vorstufe wie auch in der selbstschwingenden Mischstufe wird je ein AF 106 verwendet. Die Schaltung selbst stellt eine Abwandlung der UKW-Tunerstandardschaltung dar. Die Transistoren werden wegen der gleichmäßigeren Verstärkung im Band III in Basisschaltung betrieben. Für die Vorstufe hat das den Vorteil, daß bei dieser Betriebsart das Produkt aus Vorwärts-

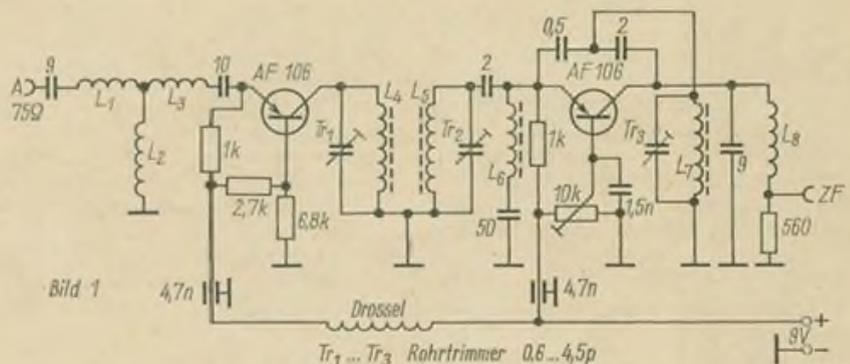


Bild 1: Schaltung des festabgestimmten transistorisierten Fernseh-tuners für das Band III

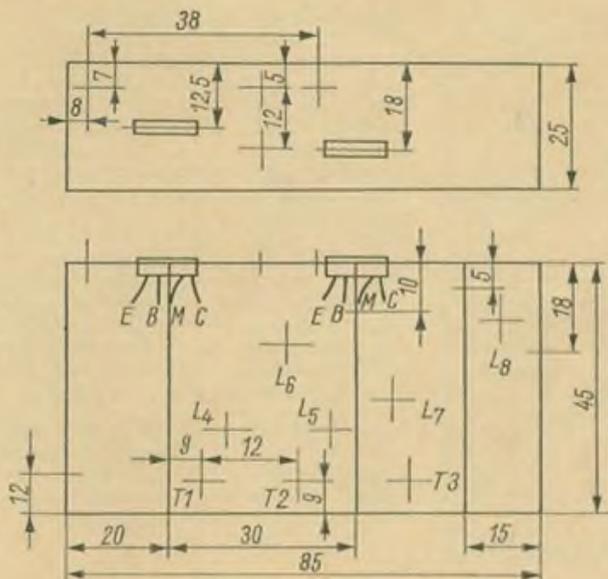


Bild 2

Bild 2: Skizze für den mechanischen Aufbau des Tuners

Bild 3: Der fertige Tuner von außen (vorn)

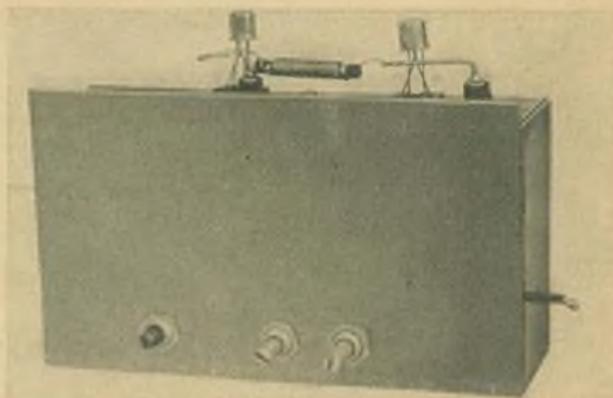


Bild 4: Ein Blick in das Innere des fertigen Tuners (Rückseite)

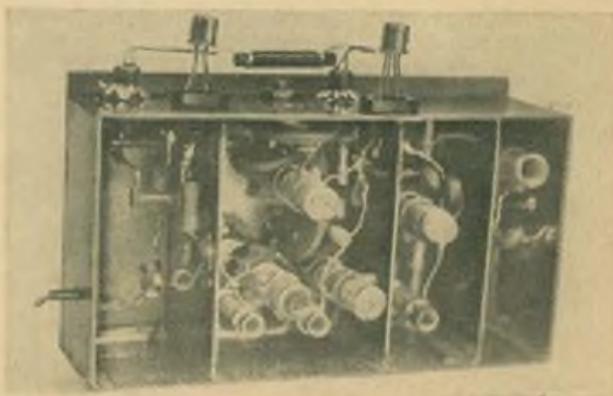


Tabelle: Spulendaten

L1, 2, 3: je 3 Wdg., 0,35 CuL, 3 mm Ø Luftspule
 L4, 5: je 5 Wdg., 0,4 CuAg, auf Körper aus TV-ZF-Filtern
 L6: 3 Wdg., 0,4 CuAg, auf Körper aus TV-ZF-Filtern
 L7: 2,5 Wdg., 0,4 CuAg, auf Körper aus TV-ZF-Filtern
 L8: 21 Wdg., 0,12 CuS, auf Körper aus TV-ZF-Filtern (a. Kern)

und Rückwärtssteilheit einen annähernd reellen Wert hat, so daß sich eine Entdämpfung einstellt.

Beschreibung der Schaltung

Der Antenneneingang ist für 75 Ohm ausgelegt. Im Eingang der Vorstufe liegt ein breitbandiges Filter, bestehend aus L1, L2 und L3. Ein solches Filter wird aus wirtschaftlichen Überlegungen einem selektiv abstimmbaren Vorkreis allgemein vorgezogen. Man erreicht damit ein niedriges Vorstufenrauschen und eine gute Weitabselektion. Nachteilig ist dabei die etwas schwieriger beherrschbare Eingangsanpassung und die größere Kreuzmodulationsempfindlichkeit, die sich allerdings nur dann auswirkt, wenn noch mehrere starke Fernsendeder im gleichen Band empfangen werden können. An den Kollektorkreis des Vorstufentransistors ist das induktiv gekoppelte VHF-Bandfilter (L4 - Tr1, L5 - Tr2) angeschlossen. Der zweite Transistor arbeitet als selbstschwingende Mischstufe. Die Ankopplung dieser Stufe an

das Bandfilter und damit an die Vorstufe erfolgt kapazitiv (2 pF). Mit der Induktivität L6 wird die vom Oszillatorkreis auf die Emitter-Basis-Strecke rückgekoppelte Spannung (Emitter-Masse) in die für die Mitkopplung richtige Phasenlage gebracht. In Verbindung mit dem Kondensator von 50 pF hat L6 zudem die Aufgabe, die ZF am Eingang der Mischstufe kurzzuschließen, so daß die Mischverstärkung ihren Maximalwert erreichen kann. Der Oszillatorschwingkreis (L7 - Tr3) wurde über sehr kleine Kapazitäten (0,5 und 2 pF) mit dem Transistor verbunden. Das hat den Vorteil, daß bei Exemplarstreuungen des Transistors, bei Übersteuerung und bei Absinken der Betriebsspannung die Oszillatorfrequenz möglichst konstant bleibt.

Die ZF wird am Kollektor über L8 ausgekoppelt. Der Arbeitspunkt und damit der günstigste Schwingeneinsatz der selbstschwingenden Mischstufe wird mit dem Trimpotentiometer 10 kOhm eingestellt. Der Arbeitspunkt der Vorstufe liegt bei etwa 3 mA, der der Mischstufe bei 2 mA.

Der VHF-Tuner ist für den Empfang eines Senders im Band III eingerichtet. Die einmalige Einstellung des Empfangskanals erfolgt durch Verdrehung der Trimmerkerne und der Spulenkern von L4 bis L7. Diese Variation ermöglicht den Abgleich auf einen beliebigen Kanal im Band III.

Mechanischer Aufbau

Das Gehäuse des Tuners, mit den äußeren Abmessungen 85 mm x 45 mm x 25 mm, wurde aus 0,8 mm starkem Messingblech zusammengelötet. Es enthält 4 Kammern, die den Tuner wie folgt aufteilen:

1. Kammer: Eingangsfiler, 1. Transistor
2. Kammer: Bandfilter, L6, 2. Transistor
3. Kammer: Oszillatorschwingkreis
4. Kammer: ZF-Kreis

Die Fassungen für die Transistoren befinden sich auf der schmaleren Oberseite des Tunergehäuses. Weitere Einzelheiten sind aus der Prinzipskizze und den Fotos ersichtlich.

Betriebserfahrungen

Der Tuner ist fest abgestimmt auf Kanal 6 in einem „Donja 211“ eingebaut. Die durch ihn bewirkte Qualitätsverbesserung des Bildes ist augenscheinlich. Sie dürfte noch deutlicher werden bei ungünstigen Empfangsbedingungen.

Technische Daten des VHF-Tuners

Bestückung:	2x AF 106
Leistungsverstärkung:	25 dB
Rauschzahl:	6
VHF-Bandbreite:	10 MHz
Stromaufnahme:	5 mA
Betriebsspannung:	9 V

Röhrenbestückter NF-Mischverstärker

E. MÜLLER

Nachdem im FUNKAMATEUR Heft 5/1968 ein transistorisierter NF-Verstärker behandelt wurde, soll hier analog dazu ein röhrenbestückter Mischverstärker beschrieben werden. Er besteht aus mehreren Baugruppen, die auch unabhängig voneinander eingesetzt werden können. Der Verstärker ist für den Anschluß aller üblichen NF-Spannungsquellen ausgelegt und daher äußerst vielseitig verwendbar. Der Bauelementeaufwand ist, gemessen an der universellen Verwendbarkeit des Verstärkers, in normalen Grenzen gehalten.

1. Vorverstärker

Der zweistufige Vorverstärker ist mit der NF-Doppeltriode ECC 83 bestückt und enthält ein RC-Netzwerk zur Klangfarbenregelung.

Über C1 gelangt die Tonfrequenz zum Gitter des ersten Triodensystems. Die Gittervorspannung wird durch die Katodenkombination R2/C3 erzeugt. C2 führt die verstärkte NF dem RC-Netzwerk zu, das aus zwei parallel regelbaren frequenzabhängigen Spannungsteilern besteht. R5 ist der Tiefen- und R8 der Höhenregler. Diese Klangregelglieder erlauben ein Anheben bzw. Absenken der Höhen und Tiefen um jeweils ± 15 dB. Über C10 wird das zweite Triodensystem der ECC 83 angesteuert. Es gleicht den vom RC-Netzwerk verursachten Spannungsabfall der Tonfrequenz aus. Der kapazitiv nicht überbrückte Widerstand R12 und die Spannungsgegenkopplung von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers über R14 tragen zur Linearisierung des Frequenzganges bei.

2. Leistungsendstufe

Die Endstufe stellt dem Lautsprecher die erforderliche Sprechleistung zur Verfügung. Im Originalgerät wurde die stromsparende Endpentode EL 95 eingesetzt, die sich auf Grund ihres relativ geringen Leistungsbedarfes hervorragend für Kleinverstärker, Magnetbandgeräte, Zweitempfänger usw. eignet. Sie gibt über den Ausgangsübertrager maximal 3 W ab. Der Klirrfaktor beträgt etwa 1 ‰. Der Außenwiderstand beträgt 10 k Ω bei $U_a = 250$ V. Als Anpassungsübertrager ist z. B. der Typ 90718 Bv vom VEB Funkwerk Leipzig geeignet. Falls eine größere Ausgangsleistung bis maximal 5 W erwünscht ist, wird als Endröhre die EL 84 eingesetzt. Der Katodenwiderstand R17 wird dabei auf 160 Ω reduziert, der Außenwiderstand sinkt auf 5,6 k Ω .

Die Widerstände R16 und R18 dienen zur Stabilisierung der Betriebsverhältnisse der Endstufe. Von der Sekundärseite des Ausgangsrafos führt eine Spannungsgegenkopplung zur Vorstufe,

3. Netzteil

Die Stromversorgung ist in üblicher Weise aufgebaut. Als Netztransformator ist jeder Typ geeignet, sofern er die erforderlichen elektrischen Daten aufweist. Die Anodenspannungswicklung muß etwa 260 bis 300 V abgeben können. Die Heizspannung beträgt 6,3 V. Über die Anoden- und Heizströme gibt die Tabelle, in der sämtliche für die Bestückung des Verstärkers in Frage kommenden Röhren aufgeführt sind, Auskunft. Die Vorstufenröhren werden jedoch nicht mit dem vollen Strom betrieben (max. einige mA). Je nach Röhrenbestückung des Verstärkers kann nun der geeignete Netztrafo ermittelt werden.

Im Mustergerät wurde die Anodenspannung mittels zweier Selengleichrichter in Brückenschaltung gewonnen. Es kann auch die Zweiweggleichrichterröhre EZ 80 eingesetzt werden, nur erhöht sich dabei der Heizstrombedarf der Anlage. Steht nur ein Netztrafo mit Anodenspannungswicklung ohne Anzapfung zur Verfügung, so werden die Selengleichrichter in Graetz geschaltet. Die Siebung der Anodenspannung wurde großzügig bemessen, um ein brummfreies Arbeiten der Anlage zu gewährleisten. Die Induktivität der Siebdrossel sollte mindestens 20 H betragen. Aus Platzgründen wird nach Möglichkeit ein Doppelelko als Lade- und Siebelko vorgesehen. Bei Verwendung von Selengleichrichtern kann die Kapazität der Elkos auf $2 \times 100 \mu\text{F}$ erhöht werden. Spannungsfestigkeit: 400/500 V.

Die Heizspannung wird durch den Entbrummer R22 symmetriert und bei arbeitender Anlage auf geringsten Netzbrumm eingestellt. Der Netzteil ist primär und sekundär abgeschirmt. Die Trennung vom Netz erfolgt durch einen zweipoligen Schalter.

4. Mischverstärker

Der Mischverstärker dient zum gleichzeitigen Anschluß mehrerer NF-Spannungsquellen unterschiedlicher Impedanz und unterschiedlichen Pegels. Die Lautstärke aller Mischkanäle ist unabhängig voneinander veränderlich. Am Ausgang stehen die gemischten Tonfrequenzen zur Verfügung, die dann dem eigentlichen NF-Verstärker zugeführt werden.

Die Schaltungsauslegung richtet sich ganz nach den zur Verfügung stehenden NF-Quellen. An dieser Stelle seien zwei Varianten vorgestellt, die unterschiedlichen Ansprüchen genügen.

4.1 Mischverstärker für geringere Ansprüche

Der Mischverstärker (Bild 2) besitzt drei hochohmige Eingänge. Eingang I

dient zum Anschluß eines Kristallmikrofons. Die Katode der NF-Pentode EF 86 ist auf Massepotential gesetzt. Die Röhre erhält ihre Gittervorspannung durch den Gitteranlaufstrom an dem hochohmigen Gitterableitwiderstand R1. Über R4/C3 wird die Anodenspannung zusätzlich gesiebt. Durch diese Schaltmaßnahmen erreicht man mit den angegebenen Bauelementen bei einer Anodenspannung von $U_a = 250$ V einen Verstärkungsfaktor von etwa 190. Über C4 gelangt die verstärkte Tonfrequenz an den Lautstärkereglern P1.

Die Eingänge II und III sind für den Anschluß von Tonabnehmern, Tonbandgeräten und anderen NF-Quellen mit ähnlichen Anschlußwerten gedacht. Die NF-Spannungen werden über die den Potentiometern folgenden RC-Kombinationen abgenommen. Diese Entkopplungsglieder verhindern ein gegenseitiges Beeinflussen der Lautstärkereglern untereinander.

4.2 Mischverstärker für höhere Ansprüche

Eingang I dieses Mischverstärkers (Bild 3) ist wiederum zum Anschluß von Kristallmikrofonen vorgesehen. Für die Verstärkung wurde eine NF-Kaskodestufe gewählt. Sie bietet gegenüber einer Pentode in empfindlichen NF-Vorstufen erhebliche Vorteile: Geringes Rauschen; höhere Verstärkung; keine Schirmgitterspannung und niedriger, platzsparender Aufbau und geringer Bauelementebedarf.

Beide Röhrensysteme liegen gleichstrommäßig in Serie. Die Eingangstriode arbeitet als normaler Verstärker in Katodenbasisschaltung, das zweite Röhrensystem in Gitterbasisschaltung bildet dazu den Außenwiderstand. Der Kondensator C2 legt das Gitter der zweiten Triode wechselstrommäßig auf Massepotential. Durch die Kaskodeschaltung ergibt sich ein hoher Innenwiderstand, so daß eine große Verstärkung möglich wird. Mit einer ECC 81 in der angegebenen Schaltung läßt sich ein Verstärkungsfaktor von 260 erreichen (ECC 82 - 220, ECC 83 - 170). Über den Lautstärkereglern P1 und das Entkopplungsglied R5/C5 gelangt das NF-Signal zum Ausgang.

An die parallelen Eingänge II und III können niederohmige NF-Quellen angeschlossen werden. Es handelt sich hierbei vor allem um transistorisierte Geräte und niederohmig abgeschlossene Leitungen und Röhrenstufen bzw. -Verstärker. Für den Eingang II ist eine UKW-Buchse vorzusehen, die für Experimentierzwecke gedacht ist. Die Triode in Gitterbasisschaltung arbeitet als Impedanzwandler. Wird anstelle der EC 92 eine andere Röhrentype eingesetzt, so ist für R6 der listenmäßige Katodenwiderstand zu wählen. Über den Ein-

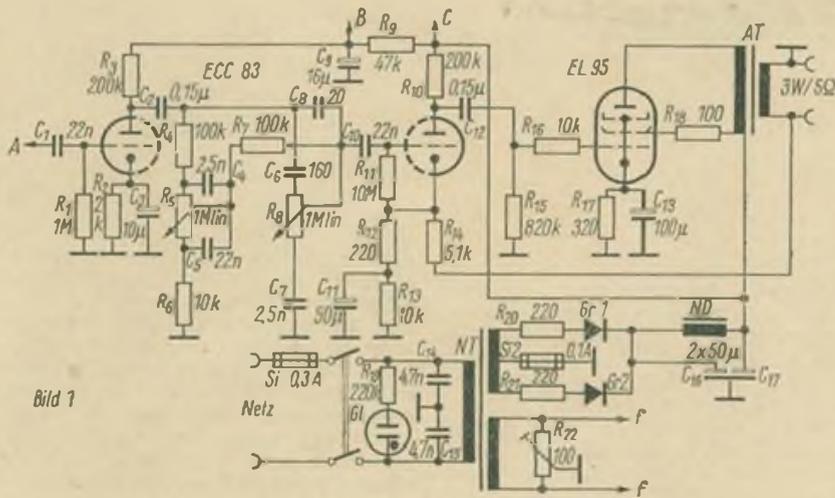


Bild 1

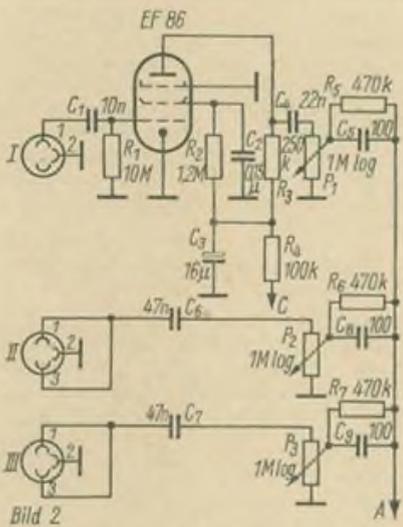
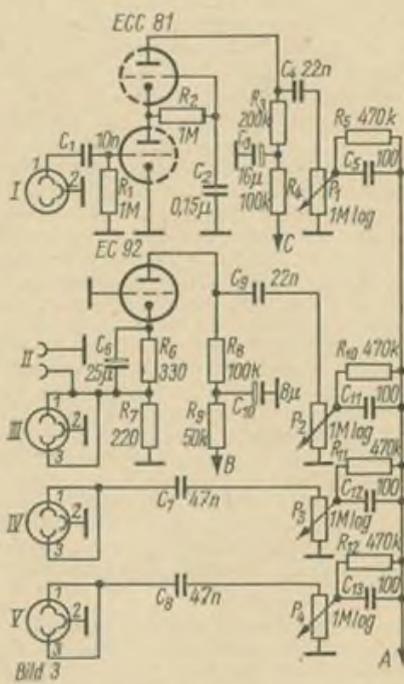


Bild 1: Schaltung von Vorverstärker und Endstufe mit Netzteil

Bild 2: Schaltung eines Mischverstärkers für geringe Ansprüche

Bild 3: Schaltung eines Mischverstärkers für höhere Ansprüche



gänge IV und V stehen zwei weitere regelbare Kanäle für den Anschluß von Tonabnehmer und Tonband bereit.

5. Hinweise zum Aufbau und Einsatz der Verstärkeranlage

Der Aufbau des Verstärkers richtet sich voll und ganz nach dem Verwendungszweck der Anlage. Wird ein vielseitig verwendbarer kombinierter NF-Mischverstärker benötigt, bringt man die einzelnen Baugruppen (Mischverstärker, Vorverstärker, Leistungsstufe, Stromversorgungsteil) in einem flachen Metallgehäuse unter. Alle Baugruppen werden getrennt verdrahtet und eingebaut. Besondere Aufmerksamkeit verdient die Wahl der Erdungspunkte. Die einzelnen Röhren-

stufen werden von der empfindlichsten Stufe beginnend in Serie geerdet. An der empfindlichsten Stelle des Verstärkers, meist dem Eingang, wird das Massepotential der Schaltung an das Metallgehäuse gelegt. Die Frontplatte trägt sämtliche Bedienelemente und die Netzspannungskontrolle. Eingänge, Diodeneinbaubuchsen, UKW-Buchse und Lautsprecherausgang sowie Sicherungsschalter und Einführung des Netzkabels befinden sich an der Rückwand des Gehäuses. Der abgeschirmte NF-Verstärker kann auch in einer Lautsprecherbox untergebracht werden.

Für die Schallplattenwiedergabe ist der Verstärker nach Bild 1 geeignet. Dem Eingang wird an Punkt A ein Lautstärkeregel von 1 MOhm/log. in üblicher

Weise vorgeschaltet. Der gesamte Wiedergabeverstärker wird, um Platz zu sparen, zweckmäßigerweise mit dem Lautsprecher zusammen in das Plattenspielergehäuse eingebaut.

Der Tonbandamateurl benötigt für seine Aufnahmeanlage ein Mischpult, an das verschiedenartige NF-Spannungsquellen angeschlossen werden können. Der Mischverstärker nach Bild 2 oder 3 ergibt ein derartiges Gerät. Je nach Anzahl der Tonfrequenzquellen und gewünschter Mischmöglichkeiten kann diese Schaltung selbstverständlich abgeändert bzw. erweitert werden. Wird zur Aussteuerung des Bandgerätes ein reichlicherer NF-Pegel erforderlich, so ist gegebenenfalls der Mischeinrichtung eine zusätzliche Triodenstufe zur weiteren Verstärkung nachzuschalten. Der Mischverstärker wird nach Möglichkeit in ein pultförmiges Metallgehäuse eingebaut, wobei die Regler zweckmäßigerweise als Flachbahnregler ausgeführt werden. Die Stromversorgung wird des Aufwandes wegen aus einem bereits vorhandenen Gerät der Musikanlage erfolgen. Die Kompensierung des Restbrummens ist der des Speisegerätes anzupassen. Sollte noch ein störendes Netzbrummen auftreten, so hilft nur noch Gleichspannungsheizung.

Dies mag genügen, um zu zeigen, wie vielseitig sich die oben beschriebenen Schaltungen einsetzen und kombinieren lassen.

Die einwandfreie Funktion der Geräte hängt in erster Linie vom sorgfältigen Aufbau der einzelnen NF-Stufen ab. Es sind dabei eine Reihe von Gesichtspunkten zu berücksichtigen, deren Nichtbeachtung zum Mißerfolg führen muß. Der in der Selbstbautechnik weniger Bewanderte sollte deshalb hierbei unbedingt die Hilfe eines erfahrenen Amateurs in Anspruch nehmen.

Tabelle

Röhrentyp	I_a /mA	I_c /mA	I_f /mA
EC 82	10		150
ECC 81	20		300
ECC 82	21		300
ECC 83	2,5		300
EF 86	3	0,5	200
EL 84	48	5,5	260
EL 85	24	4,5	200
EZ 80	—		600

Berichtigung zum Beitrag

„Bauanleitung für einen 8-Kreis-Superhetempfänger“ (FUNKAMATEUR 10/68, S. 494)

In der Schaltung (Bild 1) des HF-Teils muß die Leitungskreuzung unterhalb des Vorkreisdrückkondensators in eine Verbindung umgewandelt werden. Die Leitung, die sich jetzt links dieser neuen Verbindung befindet, entfällt!

Laseranwendung bei der Metallbearbeitung

DIPL.-PHYS. H.-J. FISCHER

Von den vielen in jüngster Zeit bekannt gewordenen Anwendungen des Lasers, sowohl in kosmischen Nachrichtensystemen als auch im militärischen, im medizinischen und in anderen wissenschaftlichen Bereichen, dürfte die Verwendung des Lasers bei der Metallbearbeitung die größte industrielle Bedeutung haben.

Zur Metallbearbeitung gehört in den meisten Fällen Wärme. Der Laser gestattet die Konzentration größter Wärmeleistungen auf kleinstem Raum, wie nachstehender Vergleich zeigt:

- Oberfläche eines Lötkolbens
0,4 W/cm²
- Oberfläche der Sonne
7000 W/cm²
- unfokussierter Laserstrahl
20 000 W/cm²
- fokussierter Laserstrahl im Brennpunkt
100 000 000 W/cm²

Auf dem Gebiet der Metallbearbeitung können mit dem Laserstrahl folgende Arbeiten durchgeführt werden:

Mikroschneiden, Bohren feinsten Löcher, Schweißen, dynamisches Auswuchten.

Die ersten Festkörperimpuls laser gaben ihre Energie in Form einer Impulsgruppe von einigen hundert Mikroskunden Dauer ab, wobei öfter Schwankungen in der erzeugten Leistung auftraten. Eine der Voraussetzungen zur Metallbearbeitung war das genaue Dosieren der Laserstrahlenleistung am Objekt. Von der Seite gepumpte Laser, d. h. Rubin- oder Neodymglasslaser mit linearen Blitzlampen und elliptischen Resonatoren, zeigen über den Querschnitt des kohärenten Ausgangsstrahls eine ungleichförmige Intensität. In der Mitte des Strahles besteht die größte Gleichförmigkeit. Durch Abfiltern des äußeren Strahlteils und durch stärkeres Pumpen wird der Strahl wesentlich gleichmäßiger. Man benutzt zum Filtern eine Irisblende. Weiterhin muß die Temperatur des Laserstabs konstant gehalten werden, denn bei 10 °C Temperaturerhöhung des aktiven Lasermaterials verringert sich die gesamte Ausgangsleistung um 30 %. Das Kühlen des Rubin- oder Neodymglassstabs erlaubt für derartige Laser Wirkungsgrade von 0,3 bis 0,75 %. Hält man die Stabtemperatur auf ± 0,5 °C konstant, dann kann auch die Ausgangsleistung auf ± 5 % konstant gehalten werden.

Bei Metallabtragung soll der Laserstrahl das Metall verdampfen, aber nur wenig von der Umgebung schmelzen – dies ist durch einen kurzen Laserblitz hoher Intensität möglich. Beim Schweißen soll das Material geschmolzen, aber nicht verdampft werden – hierzu dient ein Laserblitz längerer Dauer und geringerer Energie.

Der längste (mit Laufzeitketten-Energiespeicher erzeugte) Laserimpuls hat etwa 10 ms Dauer, der kürzeste (mit Q-switch erzeugte) 50 ns.

Die Leistungsdichte am Orte des Objekts wird nach der Formel

$$P = \frac{E}{A \cdot t}$$

berechnet, wobei E die Energie in Joule, A die Querschnittsfläche in cm², t die Zeitdauer des Impulses in s ist.

In Abhängigkeit vom Anwendungsfall kann die Leistungsdichte durch Verändern der Pumprate, der Pumpimpulslänge und durch Verändern des Fleckdurchmessers am Zielort mittels Brennweitenänderung der fokussierenden Optik erreicht werden. Nimmt man heute übliche Größen an, dann ergibt sich z. B. E = 30 J, t = 1 ms, A = 0,1 cm². Die Leistungsdichte ist dann P = 30 MW/cm². Mit dieser Leistungsdichte lassen sich einwandfrei Löcher von 1,3 mm Dicke durch rostfreien Stahl bohren.

Die Bilder zeigen Fotografien von in Nickellegierungen gebohrten Löchern (Impulsenergie von 35 bis 40 Joule). Indem man den Brennpunkt in das Werkstück hineinverlegt, ergeben sich fast senkrechte Löcherwände. Das Loch wird mit einer einzigen Entladung gebohrt.

Die Bilder 1 und 2 lassen erkennen, wie sich die Veränderung des Brennpunkts im Arbeitsstück auswirkt, während Bild 3 die verschiedenen Wärmezonen bei Vielfachimpulsen darstellt. Bild 4 zeigt ein Aufreißen des gebohrten Loches durch Diskontinuitäten der Korngrenzen.

Für die Praxis bedeutsam ist das Bohren sehr kleiner Löcher in Wolfram, Wolframkarbid, Keramik, Diamant oder Ferrit. Lochdurchmesser bis herab zu

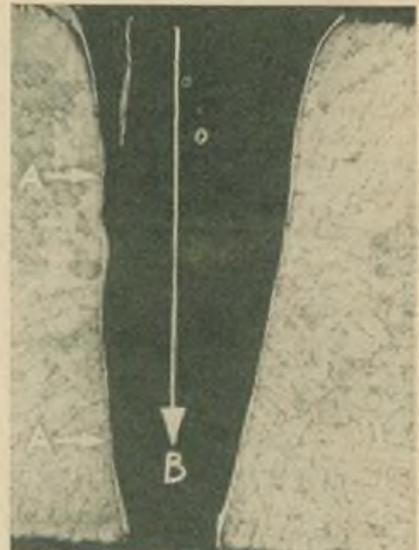
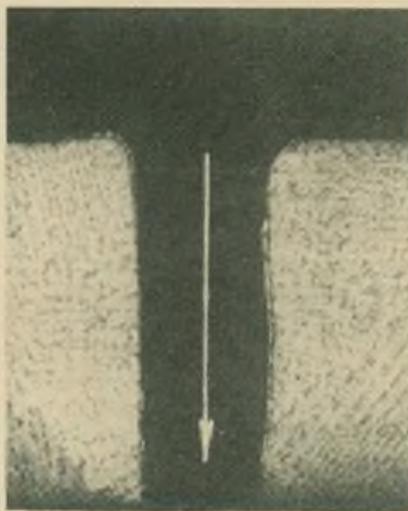
einigen µm können mit etwa 10 % Toleranz gebohrt werden. Um Löcher von 3 µm Durchmesser in Ferritschichten bohren zu können, ist eine Verdampfungsenergie je Loch von 9,2 · 10⁻³ Joule für 2925 °C erforderlich. Die Reflexion des Materials beträgt 40 %. Daher sind unter Berücksichtigung der Reflexion 15 · 10⁻³ Joule erforderlich. Im Hinblick auf die übrigen Verluste muß der Laser also eine Ausgangsleistung von 0,1 Joule je Impuls liefern können. Der Laser kann daher zur Zeit noch nicht in breitem Maße zur Metallbearbeitung verwendet werden.

Eine Erhöhung des Wirkungsgrades ist z. B. durch neue Pumpverfahren (Drahtexplosion, chemisches Pumpen) oder durch neue Lasermaterialien mit breiterem Absorptionsspektrum für das Pumplicht möglich.

Ändert man die Impulsdauer auf 3 ms und vergrößert man den Fleckdurchmesser auf 0,5 mm², so läßt sich eine Schweißung erreichen. Solche Schweißungen gelingen bis zu Materialstärken von 2 mm. Bei dieser Art Metallbearbeitung spielt die exakte Fokussierung der Lichtenergie eine ausschlaggebende Rolle.

Weiterhin benutzt man den Laser zur dynamischen Auswuchtung von Rotoren. Hierzu wird der Zündzeitpunkt des Lasers mit der Umdrehungszahl des auszuwuchtenden Rotors synchronisiert und Metall an der Stelle durch den Laserstrahl verdampft, an der es zu einer Unwucht des Rotors geführt hatte. Man kann mit einem Laserimpuls von 30 Joule etwa 0,25 p Aluminium verdampfen. Die Technik der Mikroschaltungen erfordert Schweißungen an kleinsten

Bild 1, 2: Auswirkung einer Veränderung des Brennpunktes bei Laserimpuls – gebohrten Löchern



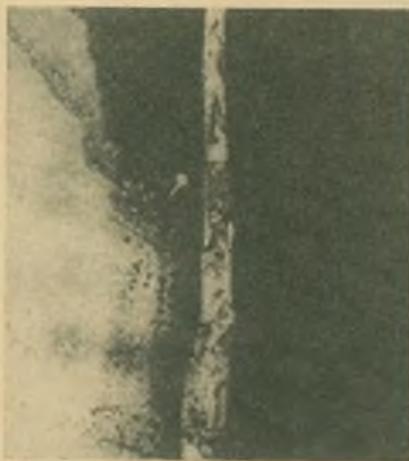


Bild 3: Die verschiedenen Wärmezonen bei Vielfachimpulsen

Bild 4: Aufreißen eines mit Laser gebohrten Loches durch die Wirkung der Korngrenzen

Halbleiterplättchen oder an dünnen, auf Glas aufgedampften Schichten. Hier hat der Laser ein weites Anwendungsfeld gefunden, was die sowjetische Lasieranlage Lutsch-1 beweist. Die Lage des Laserstrahls läßt sich hier durch ein Mikroskop fixieren. Die maximale Objektgröße beträgt 30 mm × 40 mm. Die Genauigkeit der Einstellung des Laserbrennpunkts beträgt 10 µm. Die wichtigsten technischen Daten lauten:

maximale Ausgangsenergie (kohärent): 2 J

Impulsdauer: 2 ms

maximale Arbeitsfrequenz: 4 Hz

Regelbereich der Pumpenergie: 250 ... 1000 J

aktives Material: Rubin und Nd-Glas

Stababmessungen: 6,5 mm Ø, 80 mm Länge

Pumpquelle: Blitzlampe Xenon IEP-800 „F“

Durchmesser der Bearbeitungszone: 30 ... 150 µ

Fokussierungssystem: Komplex aus 4 Objekten verschiedener Brennweiten

Leistung des Speiseteils: 1,5 kW

Abmessungen der Anlage: 1,32 m × 0,6 m × 1,6 m

Gewicht: 160 kp

Die erfolgte Weiterentwicklung der Laser in der UdSSR und den USA gestattet, Energien von 100 bis 300 Joule je Impuls mit einer Folgefrequenz von 1 Hz und 10 J/Impuls bei einer Folgefrequenz von 20 Hz zu erzeugen.

In der DDR wurden in Zusammenarbeit zwischen Industrie und der Akademie der Wissenschaften erfolgreiche Bohrversuche an Industriediamanten für die Drahtherstellung durchgeführt. In naher Zukunft ist eine Erweiterung dieses Anwendungsgebietes der Lasertechnik zu erwarten.

Man kann beispielsweise auch Dünnschichtwiderstände durch Laserimpulse auf ihren geforderten Sollwert trimmen, wenn sie bereits in Glas eingeschmolzen sind, da die Energie des Laserstrahls ohne größere Verluste durch das Glas hindurchtritt.

Literatur

- [1] Platte, Smith. Laser Techniques for Metal Joining. Welding Journal Research Supplement, Nov. 1963
- [2] Technoproimport SU, Prospekt der Laser-Bearbeitungsanlage „Lutsch-1“
- [3] Tschernichew; Scheremetjew; Kobsow. Laser in Nachrichtensystemen. Verlag „Swjas“, Moskau 1966, 320 Seiten
- [4] Pennsylvania State University. Laser Welding and Machining. College of Engineering, University Park, May 1966
- [5] D. S. Young. The Laser as an Industrial Tool. The Western Electric Engineer, Vol. 8 pp 2-10, Oct. 1964

Einfache Methode zur Messung der Kapazität von Elektrolytkondensatoren

W. DOBERENZ — DM 4 ZGM

Bekanntlich gibt es eine ganze Reihe von Meßverfahren für Elektrolytkondensatoren, die aber alle entweder für den Amateurlen zu aufwendig oder zu ungenau sind. Nachstehend beschriebene Methode ist in ihrer Einfachheit kaum noch zu unterbieten und gestattet dennoch eine relativ hohe Genauigkeit des Meßergebnisses.

1. Meßprinzip

Das prinzipielle Schaltbild der Meßanordnung zeigt Bild 1. Ein in Schalterstellung 1 auf U_0 aufgeladener Kondensator wird in Stellung 2 über R entladen. Nach dem Ohmschen Gesetz gilt dann:

$$U_C + I_C \cdot R = 0 \quad (1)$$

Der Lade- bzw. Entladestrom eines Kondensators wird allgemein durch

$$I_C = C \frac{dU_C}{dt} \quad (2)$$

ausgedrückt. Durch Einsetzen von (2) in (1) erhalten wir

$$\frac{U_C}{CR} + \frac{dU_C}{dt} = 0 \quad (3)$$

Diese Differentialgleichung hat die Anfangsbedingung

$$U_C = U_0 \text{ bei } t = 0$$

Der Gleichungstyp gestattet eine Lösung durch einfaches Integrieren nach entsprechendem Umformen von (3).

$$\frac{dU_C}{U_C} = - \frac{dt}{CR} \quad (4)$$

$$\int_{U_0}^{U_C} \frac{dU_C}{U_C} = - \int_0^t \frac{dt}{RC} \quad (5)$$

$$\ln U_C \Big|_{U_0} = - \frac{t}{RC} \Big|_0 \quad (6)$$

$$U_C = U_0 \cdot e^{-\frac{t}{RC}} \quad (7)$$

Bild 2 stellt den in Formel (7) gewonnenen grundlegenden Zusammenhang grafisch dar. Die Spannung am Kondensator fällt nach dem Exponentialgesetz und erreicht theoretisch erst nach unendlich langer Zeit den Wert Null. Praktisch ist das natürlich bereits nach der Zeit von einigen τ ($\tau = RC = \text{Zeitkonstante}$) der Fall. Die Zeit, in der U_C auf die Hälfte des anfänglichen Wertes gesunken ist,

Tabelle

Bereich [µF]	Meßbereich [V]	Shunt [kOhm]	k
<i>Niederwertkondensator</i>			
1 5 ... 100	30	—	4,8
2 15 ... 300	10	—	14,4
3 100 ... 2000	10	20	86
<i>Hochwertkondensator</i>			
4 5 ... 100	300	300	5,3
5 80 ... 2000	300	20	72

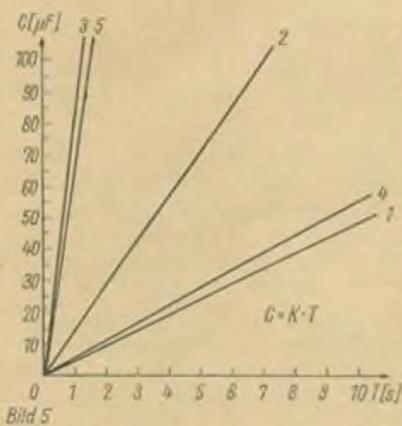
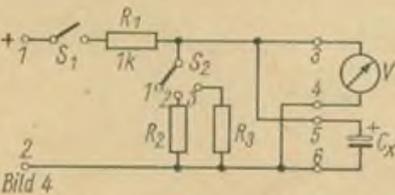
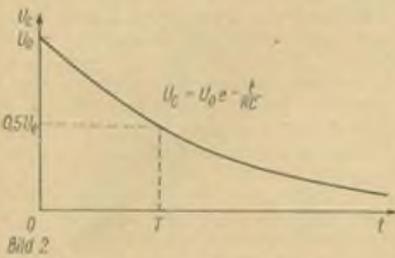
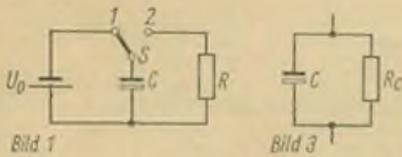


Bild 1: Prinzip der Kapazitätsmessung durch Kondensatorentladung

Bild 2: Entladekurve eines Kondensators

Bild 3: Der Leckstrom eines Elkos äußert sich als Parallelwiderstand

Bild 4: Schaltung der Meßeinrichtung

Bild 5: Eichkurven, die sich bei Verwendung der Tabellenwerte ergeben

in der U_C auf $0,5 \cdot U_0$ abgesunken ist. Anhand von Formel (10) können wir bei bekanntem R die Kapazität des Kondensators ausrechnen. R wird hierbei vom Innenwiderstand R_I des Voltmeters gebildet.

2. Meßgenauigkeit

Wie sich aus Formel (10) herleiten läßt, bestimmt sich der relative Fehler des Meßergebnisses zu:

$$\frac{\Delta C}{C} = \frac{\Delta T}{T} + \frac{\Delta R}{R} \quad (11)$$

Zur Verringerung des Fehlers, der seine Ursache in einer fehlerhaften Zeitmessung hat, gibt es allgemein zwei Möglichkeiten. Eine Möglichkeit ist die Verwendung eines Zeitmessers mit hoher Ablesegenauigkeit (z. B. Stoppuhr, $\Delta t = \pm 0,1$ Sekunde). Die zweite Möglichkeit ist die Vergrößerung der Meßdauer. So erreichen wir z. B. mit einer Armbanduhr, deren Ablesegenauigkeit etwa ± 2 Sekunden beträgt, dieselbe Genauigkeit wie mit einer Stoppuhr, wenn wir mit der Armbanduhr die zwanzigfache Zeitspanne messen. Von Fehlern, die ihre Ursache in der Gangungenauigkeit der Uhren haben, sei hierbei abgesehen.

Zum zweiten Teil des Fehlers, der seine Ursache in der ungenauen Kenntnis des Widerstandes R hat, wäre zu sagen, daß wir diesen Fehler durch genaues Messen von R einschränken können. Wir müssen hierbei jedoch noch einen weiteren Faktor berücksichtigen. Im Gegensatz zu anderen Kondensatortypen haben Elektrolytkondensatoren einen hohen Leckstrom, der sich als Widerstand parallel zu C auswirkt (Bild 3) und dem Innenwiderstand R_I des Meßinstrumentes parallel geschaltet ist. Hieraus resultiert ein fehlerhaftes Meßergebnis (der gemessene Kapazitätswert ist kleiner als der reale Wert). Unser Meßergebnis wird umso genauer, je geringer der Innenwiderstand des Voltmeters im Vergleich zum Verlustwiderstand R_C des Prüflings ist. Andererseits darf R_I nicht zu klein sein, da dann U_C bei geringen Kapazitäten zu schnell sinkt und der im ersten Teil dieses Abschnittes beschriebene Einfluß einer ungenauen Zeitmessung auf das Resultat überwiegt. Durch Vorschaltwiderstände und Shunts haben wir die Möglichkeit, R_I für bestimmte Kapazitätsmeßbereiche optimal zu gestalten. Je nach der zur Verfügung stehenden Uhr wählt man R_I pro Bereich so, daß sich die Zeit T für die minimal noch meßbare Kapazität zu 1 Sekunde (Stoppuhr) bis 10 Sekunden (Armbanduhr) ergibt und für die größten Kapazitätswerte 30 Sekunden nicht überschritten werden. Abschließend sei noch erwähnt, daß das Meßergebnis um so genauer ist, je verlustärmer der Elko ist und um so besser die Spannung U_0 der Betriebsspannung entspricht. Unter Berücksichtigung der genannten Gesichtspunkte ist im Mittel eine Meßgenauigkeit von 6% zu erreichen.

3. Praktische Ausführung

Zur Meßeinrichtung werden benötigt: ein Spannungsmesser, eine Spannungsquelle, ein Meßzusatz und eine Uhr. Als Spannungsquelle genügen für Niedervoltelkos zwei in Reihe geschaltete Flachbatterien zu je 4,5 V. Für Hochvoltelkos kann die gleichgerichtete Netzspannung angelegt werden. Einen Schaltungsvorschlag für den Meßzusatz zeigt Bild 4. Die Erklärung der Schaltung erübrigt sich.

Die Berechnung der Shunts geschieht nach Gleichung (10), wobei gilt

$$R = \frac{R_A \cdot R_I}{R_A + R_I} \quad (12)$$

R_A — Widerstand des Shunt, R_I — Innenwiderstand des Voltmeters. Gleichung 10 läßt sich vereinfachen zu

$$C = k \cdot T \quad (13)$$

wobei

$$k = \frac{1,44}{R_I} \quad (14)$$

ist. Dem Verfasser stand ein Vielfachmeßinstrument mit einem Innenwiderstand von 10 kOhm/V zur Verfügung. Nach Gleichung (13) ergibt sich für den 10-V-Meßbereich ($R_I = 100$ kOhm)

$$C = 14,4 \cdot T \quad (15)$$

Man erhält C in μF , wenn man T in Sekunden einsetzt. Um kleinere Kapazitäten (bis etwa $5 \mu F$) noch messen zu können, wurde der 30-V-Meßbereich des Instruments benutzt. Für alle weiteren Stellungen von S_2 sind die Angaben aus Tabelle 1 zu entnehmen. Um das Ausrechnen zu ersparen, wurden die Zusammenhänge zwischen C und T grafisch dargestellt (Bild 5). Außerdem erleichtert uns diese Darstellungsweise die Wahl des für bestimmte Kapazitätswerte günstigsten Meßbereichs.

4. Meßbeispiel

Es soll die genaue Kapazität eines $50\text{-}\mu F$ -Niedervoltelkos bestimmt werden. Mit Hilfe von Bild 5 wählen wir den 10-V-Meßbereich ohne Shunt (S_2 in Stellung 1). Nach Anschluß zweier Flachbatterien zeigt das Instrument 9 V an. Auf der Skala merken wir uns die halbe Spannung (4,5 V), öffnen den Schalter S_1 und drücken gleichzeitig die Stoppuhr. Bei Durchgang des Zeigers durch die 4,5-V-Marke drücken wir ein zweites Mal. Beträgt die gemessene Zeit z. B. 3,6 Sekunden, so lesen wir auf der Grafik den dazugehörigen Wert von $52 \mu F$ ab.

5. Schlußbemerkung

Grundsätzlich bleibt es jedem selbst überlassen, wieviel Meßbereiche und welche Größen der Shunts er wählt. Das hängt im wesentlichen vom Innenwiderstand und der Zahl der Meßbereiche seines Voltmeters ab. Durch entsprechende Wahl der Shunts läßt sich erreichen, daß man die gemessenen Zeiten nur mit den Faktoren 1, 10 oder 100 zu multiplizieren braucht, um die Kapazität in μF zu erhalten.

bezeichnen wir mit T und erhalten nach Formel (7)

$$\frac{U_0}{2} = U_0 e^{-\frac{T}{RC}} \quad (8)$$

$$\ln 0,5 = -\frac{T}{RC} \quad (9)$$

Mit $\ln 0,5 = -0,6932$ ergibt sich

$$C = 1,44 \frac{T}{R} \quad (10)$$

Das Meßprinzip besteht darin, daß mittels einer Uhr die Zeit T gemessen wird.

Kommt der flüssige Bildschirm?

Die alte Idee, flache Fernschempfänger wie Bilder an die Wand zu hängen, hat durch eine Entwicklung der RCA neuen Auftrieb erhalten. Es wurde bekanntgegeben, daß die Züchtung von flüssigen Kristallen gelungen sei, die ein ideales Material für einen Fernsehschirm oder andere elektronische Bildschreibeeinrichtungen wären.

Die physikalischen Eigenschaften von flüssigen Kristallen, von Flüssigkeiten, deren Moleküle teilweise noch kristalline Strukturbezirke aufweisen, ändern sich nicht nur unter Einwirkung von Wärme, sondern sie sind auch durch elektrische Felder beeinflussbar. Während durch geringfügige Temperaturänderung die Farbe bestimmter flüssiger Kristalle in ganz charakteristischer

Weise wechselt, verändert sich das optische Reflexionsvermögen anderer flüssiger Kristalle durch das Anlegen unterschiedlicher elektrischer Spannungen. Wenngleich der elektro-optische Effekt jeweils nur innerhalb eines bestimmten Temperaturbereiches auftritt, konnte er bei einer ganzen Reihe von Verbindungen nachgewiesen werden.

Flüssige Kristalle kommen als Mischformen in der Natur häufig vor. Es sind organische Verbindungen mit den Eigenschaften gewöhnlicher Flüssigkeiten – sie lassen sich wie Wasser gießen –, und sie haben eine geordnete Kristallstruktur wie Quarz. Die durchsichtigen Gebilde bestehen aus Millionen von winzigen zigarrenförmigen Molekülen, die wie Streichhölzer in der

Schachtel zusammengepackt sind. Wenn Strom angelegt wird, geraten sie in Unordnung, und die Durchsichtigkeit des Kristalls geht infolge der Streuung des Lichts verloren. Er wird erst wieder klar, wenn der Strom abgeschaltet wird. Auf einer Pressekonferenz der RCA wurde ein flacher Flüssigkeitskristall-Bildschirm von 75 mm \times 100 mm vorgestellt. Der RCA ist es offenbar gelungen, flüssige Kristalle herzustellen, die in einem breiten Temperaturbereich elektrisch beeinflussbar sind. Das Ziel ist die Aufgliederung der Fläche in ein Mosaik aus mindestens 500 000 Elementen. Jedes einzelne muß bis zu dreifigmal (entsprechend der US-Bildwechsellzahl) in der Sekunde elektronisch steuerbar sein. Das könnte erreicht werden, wenn man die Ansteuerung mit Hilfe integrierter Schaltungen vornimmt. Das Kriterium allerdings ist die gleichmäßige Empfindlichkeit der Bildelemente.

(Nach „das elektron“, 12–13/68)

Druckasteneingangsteil für alle KW-Amateurbänder

G. SCHÄFER – DM 2380/E

Dieses Eingangsteil besteht aus Druckastensatz und HF-Leiterplatte mit einer ZF von 1600 kHz unter Verwendung eines Rundfunkempfängers als Nachsetzer. Der HF-Baustein wurde unter Verwendung der von G. Senf (DM 2 BJL) entwickelten Leiterplatten ZF 1-1, ZF 2-2 und NF-Verstärker zum KW-Amateur-Doppelsuper gebaut.

Eine ausführliche Beschreibung des Konverters und die Schaltung findet man bei Harry Brauer, „Vorsatzgeräte für den KW-Empfang“ in „Der praktische Funkamateurl“ H. 5, S. 49 ... 56.

Die HF-Leiterplatte wurde in der gleichen Abmessung entwickelt wie die Leiterplatte ZF 2-2 von G. Senf, um einen weiteren Ausbau zum KW-Amateur-Doppelsuper zu gewährleisten. Die Leitungsführung ist aus Bild 1 ersicht-

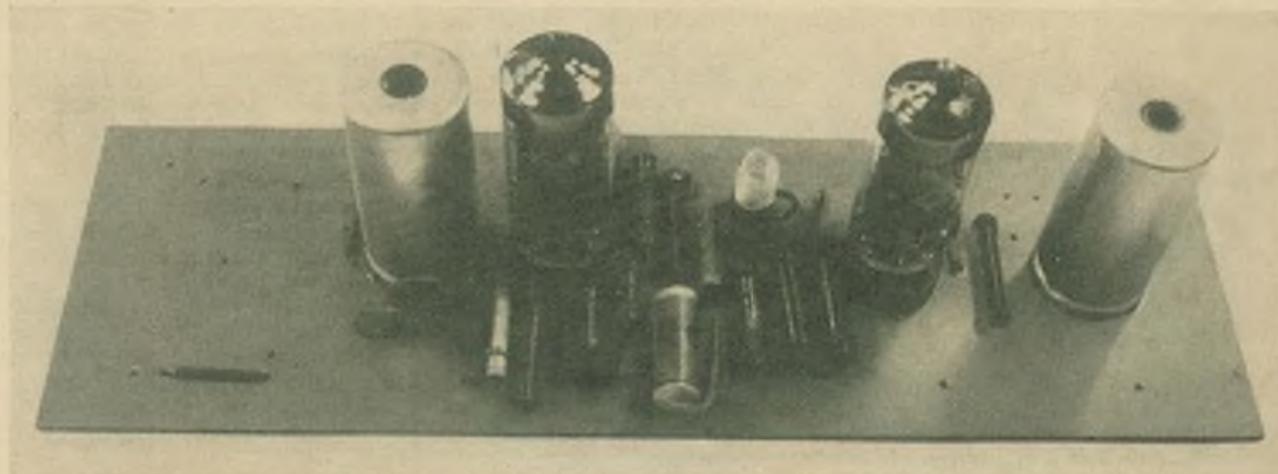
lich und wurde so gestaltet, daß die in der Schaltung (Bild 31 in „Der praktische Funkamateurl“, H. 5, S. 50) enthaltene zusätzliche Siebung mit einer Drossel 500 Ohm/40 mA und 8- μ F-Elko noch Platz finden. Das ist aber nur dann erforderlich, wenn die Stromversorgung aus dem nachgeschalteten Rundfunkempfänger in Einweggleichrichtung entnommen wird. Da beim Aufbau nach Variante 2 von vornherein ein eigenes Netzteil erforderlich ist, wurde auf diese zusätzliche Siebung bei der in Bild 3 gezeigten bestückten Leiterplatte verzichtet. Zu bemerken ist noch, daß das Pi-Filter (L6) bei der endgültigen Fertigstellung unter der Leiterplatte angebracht wurde.

Zum DM-Aktivitätscontest 1968 wurde die Leiterplatte mit dem Druckastens-

satz provisorisch nach Variante 1 in Betrieb genommen. Ein endgültiges Urteil kann erst gegeben werden, wenn alle Leiterplatten aufgebaut sind und der Feinabgleich erfolgt.

Verwendet wurde der von der Firma Elbel, Leipzig, Waldplatz zum Preis von 36,- M angebotene Druckastensatz/unbestückt mit vorabgeglichenen Spulen. Der Tastensatz kann auch vollständig selbst bestückt und mit selbstgewickelten Spulen versehen werden, falls keine Liefermöglichkeit mehr besteht. Die Unterlagen findet man auf der Beilage „Die aktuelle Schaltung 1“ im Heft 2/1969.

Bild 3: Die fertig bestückte Leiterplatte



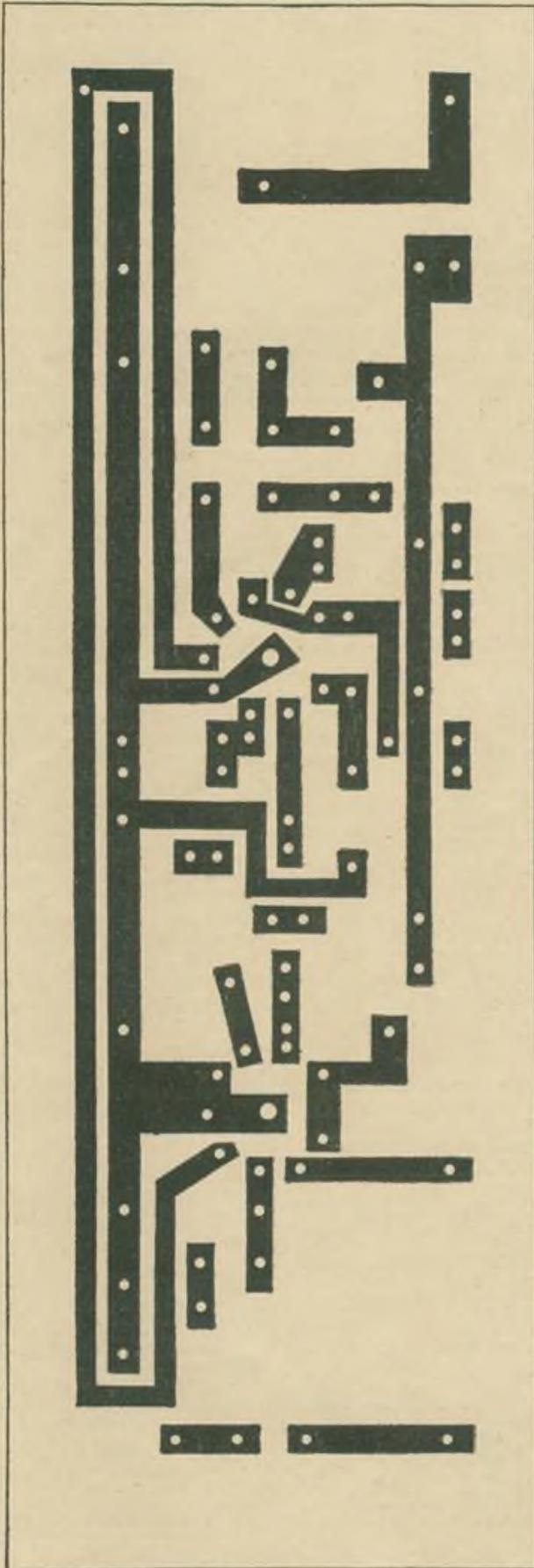


Bild 1

Bild 1: Leitungsführung der Leiterplatte des Eingangsteils für die KW-Amateurbänder

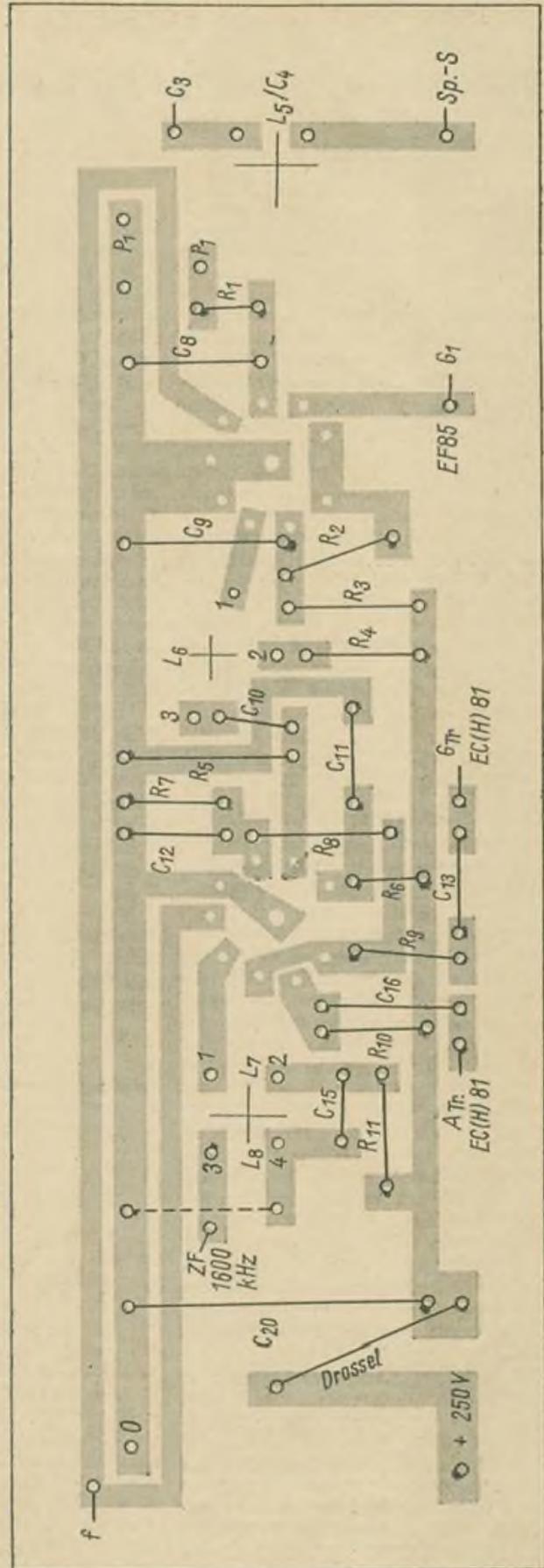


Bild 2

Bild 2: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 1

PSK-Sendebataillon 701 der Bundeswehr

Dr. I. MADER

Fortsetzung aus Heft 12/68

Immer noch bestreitet das westdeutsche Kriegsministerium die Beteiligung von Bundeswehr-Einheiten bei der Eskalation der Konterrevolution in der ČSSR. Doch vergeblich. Immerhin wurde schon vor mehr als einem Jahrzehnt von der Bundeswehr folgende Konzeption popularisiert: „Der psychologische Kampf ist im sogenannten Frieden der Hauptteil, das scharfe Schießen nur der Schlusssakt des modernen Krieges... Im psychologischen Krieg, in dem wir stehen, ...entwirft die Politik die strategische Planung und führt den Einsatz der größeren Einheiten durch... Der heiße Krieg ist dann nur ein Teil davon. Der psychologische Krieg ist der Krieg der Gegenwart... die psychologische Kampfführung derjenige Teil der militärischen Aufgaben, dessen Rüstungselement heute schon für den sofortigen Einsatz benötigt wird.“¹

Heute sollen weitere Details über das wichtigste Organ der psychologischen Kriegführung dargelegt werden.

Blick auf Struktur und Organisation

Das PSK-Sende-Bataillon 701 gliedert sich operativ in eine Hauptredaktion und vier Bezirksredaktionen. Dabei ist jede Bezirksredaktion als selbständig produzierende Sendeeinheit ausgerüstet. Die Bezirksredaktionen verfügen über je einen eigenen Mittelwellen- und teilweise über einen zusätzlichen UKW-Sender, über ausreichend Studio-Archiv- und Sendewagen. Bereits 1965 zählte das Tonarchiv des PSK-Senders 6000 Titel. Nach einer Konzeption der Führung des Sendebataillons 701 ist folgendes vorgesehen: „Im Mittelwellenbereich soll zu 80 Prozent strategische Psychologie ausgestrahlt werden, die drei Kurzwellensender sollen zu 80 Prozent ‚regionale Psychologie‘ bieten – der von der Frequenz erreichten Landschaft in Dialekt, wirtschaftlicher und landsmannschaftlicher Struktur angepaßt, und mit möglichst vielen Interna aus den gegenüberliegenden Einheiten angereichert.“²

Die Bundeswehr hatte für Maßnahmen der psychologischen Kriegführung im Jahr 1968 nicht weniger als 2,6 Millionen DM bereitgestellt.

Beachtliche Teile der Stammeinheit des Sendebataillons 701 perfektionieren ihre Fremdsprachenkenntnisse an der Bundeswehrsprachenschule in Euskirchen-Kessenich. Dort gilt als Maxime: „Die geographische und politische Situation in der Bundesrepublik erfordert eine Ausbildung in slawischen

Sprachen.“³ Im Mai 1968 beispielsweise gab es an dieser Bundeswehrsprachenschule neun Klassen für Russisch und vier für Tschechisch.⁴ Sicher ist es auch kein Zufall, daß der Bundeswehr-Führungsstab in Euskirchen sowohl die Schule für Psychologische Kampfführung als auch die Fremdsprachenschule plazierte hat. Bei 50 Prozent der Offiziere des Sendebataillons 701 handelt es sich um erfahrene Rundfunkfachleute, 30 Prozent kommen aus Zeitungsredaktionen, in Sonderfällen – wie der Einsatz gegen die ČSSR – bedient sich diese Sondereinheit auch Konterrevolutionäre, die aus militanten Emigrantenorganisationen in Westdeutschland rekrutiert werden. Bei dem Bundeswehrplanspiel „Sar.“ kam es so am 25. Juli 1968 zu einem bis heute streng geheimgehaltenen Unfall in Andernach. Bei Außenaufnahmen wurde der Exiltscheche Josef Halounen durch falsche Handhabung von Sprengmaterialien getötet und dabei acht weitere Personen verletzt!

Festgestellte Übungsplätze des Sendebataillons 701 befinden sich in der Nähe von Warendorf im Teutoburger Wald, bei Munster und im Bayrischen Wald.

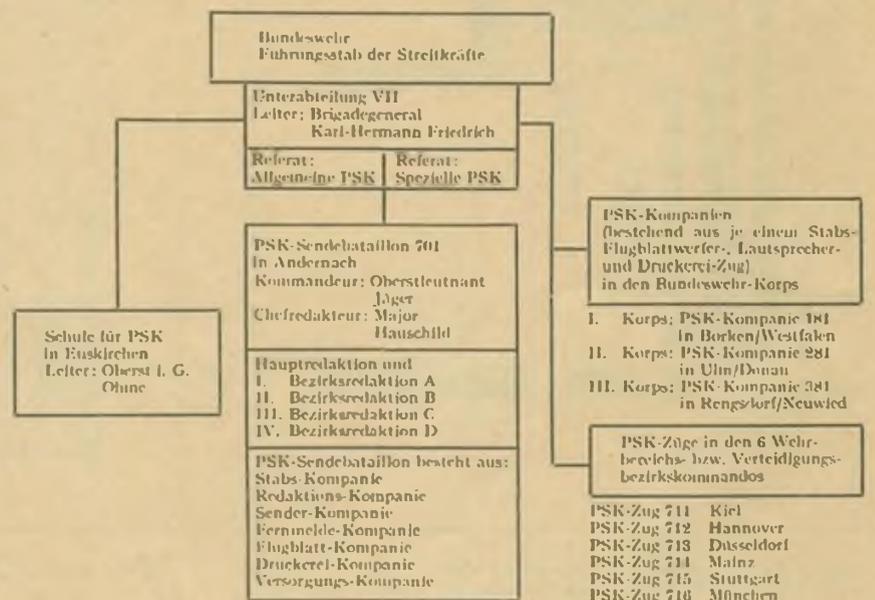
Ausrüstung auf technischem Höchststand

Das PSK-Sende-Bataillon 701 hat fünf Mittelwellen- und drei Kurzwellensen-

der. Alle diese Sender sind für den mobilen Einsatz auf geländegängigen Lastkraftwagen beziehungsweise schweren Anhängern montiert. Die Sendemasten können in Höhen zwischen 76 und 87 Meter ausgefahren werden. Verstärkeranlagen und andere rundfunkmechanischen Geräte sind in Kombiwagen untergebracht.

In diesem Zusammenhang ist interessant, daß sich die Bundeswehr von vornherein nicht damit abgefunden hat, lediglich ihren zunächst für taktische Aufgaben der psychologischen Kriegführung zugeteilten 15-kW-Sender einsatzbereit zu machen, der für einen Empfangsradius von rund 150 Kilometern gedacht war. Die Bundeswehr ging mit ihren Forderungen seit Jahren vor allem auf eine Expansion der Hörbarkeit ihrer Sendeanlagen aus. Diese wurde durch eine ständige Modernisierung sowie Neuanschaffungen von Sendeanlagen erreicht. Als ausgewählte westdeutsche Rundfunkmitarbeiter im November 1965 in den Wäldern des Truppenübungsplatzes Munster einen kleinen Einblick in die technische Ausrüstung des Sendebataillons 701 geboten bekamen, hieß es in einer diesbezüglichen Reportage bezeichnenderweise: „Wenn wir so ausgerüstet wären! konstatiert neidvoll ein ziviler Rundfunkjournalist am Fuße des auf einen Lkw montierten hydraulisch ausgefahrenen Sendemastes.“⁵

System der Bundeswehr-Spezialeinheiten für „Psychologische Kriegführung“ (Stand: Ende 1968)



Neben diesem zentralen Sender der Bundeswehr verfügen deren PSK-Sende-Einheiten auch über einige UKW-Sender. Die Lautsprecherzüge der PSK-Kompanien in den Bundeswehr-Korps beziehungsweise im Wehrbereichskommando VI (München) sind so ausgerüstet, daß nach Meinung von westdeutschen Experten ein fünfjähriger Vorsprung gegenüber vergleichbaren Geräten im NATO-Bereich, beispielsweise sogar gegenüber den USA, besteht.⁶

Die Beweglichkeit der Spezialtechnik soll vor allem der Tarnung dienen. Vor nahezu vier Jahren schon prahlte damit eine Nürnberger Zeitung: „Die neue Einrichtung (gemeint ist der transportable Sender – J. M.) ist so gut wie unverwundbar. Für Spannungszeiten planen die zuständigen Bonner Stellen ‚Fliegende Standortwechsel‘ schon nach wenigen Stunden, so daß die Anlage vom Gegner kaum geortet werden kann. Daß sich diese Taktik tatsächlich bewähren dürfte, haben einige Übungen des Rundfunkbataillons bewiesen, bei denen es nicht gelang, den genauen Standort festzustellen. Obwohl der Sender bereits voll einsatzfähig ist, werden weitere technische Verbesserungen geplant.“⁷

Das westdeutsche Fernsehen protzte am 31. Mai 1965 in einem „Report“ im Hinblick auf das Sende-Bataillon 701: „Die meisten Leute sind alte Hasen, die ihr Handwerk verstehen, so gut sogar, daß sie bei ihrer letzten NATO-Übung die holländische Funküberwachung irre-

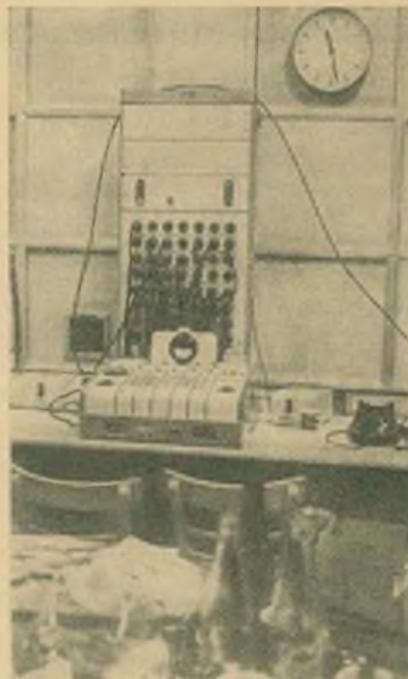
führten und dafür ein Sonderlob erhielten.“

Und schon ein Jahr zuvor hatte eine Hamburger Illustrierte prophezeit: „Die Rundfunk-Soldaten (des Sende-Bataillons 701 - J. M.) wissen . . . , daß sie mit der Urauführung kaum bis zu einem ‚Verteidigungsfall‘ werden warten müssen. Der großzügige Kauf neuer technischer Geräte und die Vergrößerung der Sendeanlagen sind sichere Anzeichen dafür, daß der ‚Sendetag X‘ nicht erst bei einem kriegerischen Ost-West-Konflikt ansteht.“⁸ Die PSK-Einheiten erprobten ihre technischen Mittel besonders beim Manöver „Widder“ im November 1961 und im Manöver „Panthersprung“ im Januar 1967. In Berichten darüber konnte man lesen: „Eine aus zwei Zügen bestehende ‚Propagandakompanie‘ geht mit Lautsprechern gegen den Feind vor. Auf zwei unbewaffneten Schützenpanzern wurden Lautsprecher montiert. Sie strahlten je nach Gefechtslage Musik und dazwischen Aufforderungen zum Überlaufen oder auch Gefechtslärm (das Geräusch vieler sich nähernder Panzer) aus.“⁹ Beim „Panthersprung“ waren „auch zahlreiche Spezialeinheiten der Bundeswehr für psychologische Kampfführung im Einsatz . . . , um die Gegner müde zu machen“¹⁰. Im Jahre 1968 meldete dann einmal stolz eine westdeutsche Illustrierte: „Mit Speziallautsprechern (und Verstärkern - J. M.), die den Lärm rollender Panzer verbreiteten, verblüfften die psychologischen Kämpfer . . . übungswise nur westliche NATO-Partner.“¹¹

Aber der Tag X des geheimgehaltenen Einsatzes der Andernacher kalten Krieger gegen die DDR und die ČSSR hat auch längst stattgefunden.

Illegales Spiel mit den Frequenzen

Schwierigkeiten hatte die Bundeswehr begrifflicherweise, um für ihren den Äther politisch vergiftenden Sendedrang die erforderlichen Sendelizenzen zu erhalten. Das Erfordernis einer Lizenz für jeden Sendebetrieb ist international verbindlich festgelegt. So ist beispielsweise durch Artikel 18 § 1 der gültigen Vollzugsordnung Funk von 1959 zum Internationalen Fernmeldevertrag auch die westdeutsche Regierung gezwungen, jede Funksendetätigkeit staatlich zu genehmigen. Zuständig für die Lizenzerteilung, die Vergabe der zu benutzenden Frequenzen und die funktechnische Kontrolle ist in Westdeutschland die Bundespost. Da offiziell die Bundeswehr für ihre Sender noch keine Lizenz erteilt bekommen hat, handelt es sich beim Einsatz derselben um ein regierungsamtliches Komplott. Aus Tarngründen jammerten Kommandeur des Sende-Bataillons 701 Oberstleutnant Jäger und dessen Chefinstrukteur Major Hauschild zwar, es sei „das ureigenste psychologische Problem des Bataillons, daß es



Hier saßen die „Partner“ des Sende-Bataillons 701: Im September 1968 von sowjetischen Peiltrupps ausgehobener „Geheimsender“ tschechoslowakischer Konterrevolutionäre

Foto: Nowosti

jahraus, jahrein nur ‚Trockenübungen‘ macht, weil es weder von Kopenhagen (gemeint ist der Kopenhagener Wellenplan d. R.) eine Mittelwelle noch vom Bundespostministerium eine Ultrakurz-welle zugeteilt bekommt“¹². Im gleichen Atemzuge aber deutete Bundeswehr-Major Hauschild die schon einmal erfolgte Genehmigung seiner Hetzsendungen gegen die Deutsche Demokratische Republik an: „Nur 1962/63 besaß das Bataillon vorübergehend eine Mittelwelle (Hauschild: ‚Wie, darf ich nicht sagen‘) und konnte ‚scharf senden‘.“¹³

(Schluß folgt)

Sendemast einer PSK-Einheit der Bundeswehr



Literatur

- [1] „Krieg im Frieden“ in „Wehrkunde“, München, Heft 9/1958, S. 469
- [2] „Süddeutsche Zeitung“, München, vom 14. Dezember 1965
- [3] „Wehrkunde“, München, Nr. 1/1966, S. 43
- [4] „Süddeutsche Zeitung“, München, vom 8. Mai 1968
- [5] Ebenda vom 14. Dezember 1965
- [6] Ebenda heißt es: „Um fünf Jahre voraus glaubt sich die Bundeswehr mit einigen Lautsprecher-Einheiten im Verhältnis zu den amerikanischen Geräten zur psychologischen Kriegführung.“
- [7] „Nürnberger Nachrichten“, Nürnberg, vom 24. Februar 1965
- [8] Vgl. „Stern“, Hamburg, vom 28. November 1964
- [9] „Frankfurter Allgemeine Zeitung“, Frankfurt (Main), vom 15. November 1963
- [10] „Generallanzeiger“, Bonn, vom 21. Januar 1967
- [11] „Stern“, Hamburg, vom 8. September 1968
- [12] „Süddeutsche Zeitung“, München, vom 14. Dezember 1965
- [13] Ebenda

Im Leningrader Radioklub

Etwa zehn Minuten von Leningrads bekanntem Newski-Projekt entfernt, direkt an der Fontanka, findet man das „Dom Oborony“. Hier hat die DOSAAF Quartier bezogen; auch der Radioklub, das QSL-Büro und zwei Amateurstationen haben hier ihre Räume.

An die Dessauer Raumverhältnisse, besonders die von DM 3 UH, gewöhnt, war ich sehr erstaunt, was hier den Amateuren an Räumlichkeiten zur Verfügung steht. Von den Kameraden des Klubs wurde ich, wie auch jeder andere Gast, überaus herzlich aufgenommen. Mit viel Geduld wurde auf alle Fragen eine Antwort gefunden und alles gezeigt, was interessiert.

Über eine Wendeltreppe erreicht man die oberste Etage des Hauses und ge-

Eine Vorstellung über die Popularität des Amateurfunks mögen die beiden folgenden Fakten geben:

- In der Stadt gibt es 211 Einzel- und 40 Klubstationen, die Schwerpunkte der Herausbildung von jungen Nachwuchskadern und Zentren der wehrpolitischen Erziehung und vormilitärischen Ausbildung sind.
- Die Leningrader Amateure knüpfen jährlich über 100 000 Funkverbindungen mit Stationen aus aller Welt.

Wie ist nun die technische Ausrüstung der Stationen?

Ich will nur eine „Funkbude“ beschreiben:



langt so in das Reich der Leningrader Fuchsjäger, der OMs von UA 1 KAI und UA 1 AST. Auch das QSL-Büro, in dem gerade zwei Freunde Berge von Karten einsortierten oder zum Versand fertig machten, und das erstaunlich große Laboratorium haben hier Platz gefunden. Der Name „Laboratorium“ täuscht vielleicht, obwohl die technische und gerätetüchtige Ausrüstung den Namen rechtfertigen kann.

Hier wird gebaut, geprüft und abgeglichen. Ein erfahrener Amateur steht dem Laboratorium vor und ist ständig zur Hilfe bereit. Fast täglich gehen die Leningrader Amateure hier ein und aus. Mich beeindruckten besonders die Qualität und die Robustheit der selbstgebauten Geräte.

Ein eindrucksvolles Bild vom Leistungsvermögen der Leningrader Radiobastler vermittelte die 19. Stadtausstellung im „Haus der Verteidigung“. Über 200 Exponate waren zu sehen. Auffallend groß war dabei der Anteil der Geräte für eine praktische Anwendung in der Volkswirtschaft.

Eine Perle ist die Station UA 1 KAI (möge mir Sewa, UA 1 AST, verzeihen, daß ich auf seine Anlage nicht näher eingehe, obwohl sie es auch verdient hätte!). Oleg, der Stationsleiter von UA 1 KAI, zeigte mir voller Stolz, was er mit seinen Kameraden auf die Beine gebracht hat. Die Mitarbeit von zwei E-Ingenieuren ließ sich allerdings nicht verheimlichen. Die technische Ausrüstung könnte einen vor Neid erblassen lassen. Ein großer Teil der Geräte war doppelt vorhanden, um für den Havariefall vorzubeugen. Die Geräte sind teils industrieller Herkunft, teils Eigenbau. (Man muß aber schon genauer hinschauen, um den Unterschied auszumachen.)

Was die Frequenzen angeht: die Station ist auf allen Kurzwellenbändern in AM und SSB QRV. Die HF, im Durchschnitt etwa 200 W, wird über eine Groundplane oder einen Dipol abgestrahlt.

Außerdem steht noch eine kommerzielle Station größerer Leistung für Rundsprüche zur Verfügung.



Oleg, er ist ein CW-Fan, demonstrierte mir dann in der Praxis die Leistungsfähigkeit seiner Station.

Die OMs von UA 1 KAI haben bisher mit Stationen von fünf Kontinenten gearbeitet. Auf einer überdimensionalen Weltkarte, die eine Wand schmückt, sind die bedeutendsten Verbindungen mit den entsprechenden QSL eingetragen. Dort kann man solche Rufzeichen lesen wie: JA 7 ACM/MM, LU 1 SE, 5 Z 4 JW, K 7 JUR, VE 3 ETB, ZL 1 HW, VK 3 YD, OA 4 TJ, ZS 6 JK, HP 1 BR, CR 6 GS, 9 M 2 DW, UA 1 KAE (Antarktisexpedition) und auch DM 2 CCN. Die gegenüberliegende Wand zeigte eine Auswahl der erworbenen Diplome. Auch WADM-Contest, Sea of Peace und DM-DX-Club-Award waren zu finden. Große Aufmerksamkeit widmen die Kameraden der Klubleitung der vormilitärischen Ausbildung. Ab Oktober arbeiten jetzt spezielle Stützpunkte, in denen sich die Jugendlichen während eines 140stündigen Programms Kenntnisse und Fähigkeiten aneignen, die sie befähigen, ihren Ehrendienst in den bewaffneten Organen der Sowjetarmee mit Erfolg zu absolvieren.

H.-J. Wächter

Sewa an der KW-Station UA 1 AST (links)

Ein SWL beim Abgleich seines KW-Supers. Wenn es einmal nicht so klappt, hilft gern mal einer der „alten Hasen“



Was man beim Frequenztrimmen von SSB-Quarzen und beim Abgleich eines SSB-Filters beachten sollte

H. HÜBEL - DM 2 DDN

Der folgende Beitrag beschäftigt sich ausführlich mit dem Frequenztrimmen von FT 243-Quarzen für SSB-Zwecke, mit der Frequenzstabilität der verwendeten Quarze und Oszillatorschaltungen und dem Abgleich des Einseitenbandfilters.

Zweck des Beitrages ist es, dem SSB-Newcomer praktische Ratschläge für den Bau von SSB-Filtern zu geben und manchen OM aus der finsternen Ofenecke hervorzulocken, um ihn dazu zu bewegen, seine beim ZV preisgünstig erworbenen und auf Nummer „Sicher“ gelegten FT 243-Quarze aus der Bauteilkiste hervorzuholen.

1. Das Frequenztrimmen der Filterquarze

Wer keinen kompletten SSB-Filterersatz besitzt, ist gezwungen, vorhandene Channelquarze gleicher Nennfrequenz auf die Sollfrequenzen zu trimmen. Es ist darauf zu achten, daß nur FT 243-Quarze Verwendung finden, die plattenförmige Metallelektroden besitzen. Bei Quarztypen, die am Umfang der Schwingerplättchen durch 2 Klemmhalter gelagert werden, ist ein Frequenztrimmen der hier beschriebenen Art nicht möglich. Jeder OM sei ernsthaft davor gewarnt, seine Quarze für Filterzwecke mechanisch mit amateurmäßigen Mitteln schleifen zu wollen. Man erreicht zwar, daß der betreffende Quarz in einer Oszillatorschaltung die gewünschte Frequenz erzeugt, aber eine Messung in einer Filterschaltung zeigt die völlige Unbrauchbarkeit.

Durch die mechanische „Vergewaltigung“ des Quarzes (wahrscheinlich durch Vergrößerung einer ungleichmäßigen Oberflächenrauigkeit und Verschlechterung der Planparallelität) wird der Kopplungsgrad zwischen der definierten Schwingungsform und unerwünschter Schwingungsformen so weit vergrößert, daß sich Nebenwellen mit unzulässig großer Schwingamplitude erregen. Ein auf solche Weise geschliffener Quarz könnte eventuell noch als Trägerquarz verwendet werden. In der Literatur findet man öfters den Hinweis, den Filterquarz durch chemische Abtragung mittels Fluorwasserstoff in seiner Frequenz zu trimmen. Praktische Erfahrungen liegen beim Verfasser darüber nicht vor. Das Arbeiten mit derart aggressiven Chemikalien setzt gewisse Arbeitsschutzmaßnahmen (Abzug) voraus. Außerdem benötigt man zum Erwerb eine Genehmigung (Giftschein).

Die hier verwendete Methode des „Quarzscheifens“ beruht auf der Möglichkeit, die Schwingmasse des Quarzplättchens künstlich durch Auftragen von Masseteilchen zu vergrößern. Die durch Verreiben aufzubringende Schicht muß elektrisch leitend sein. Diese Me-

thode wurde schon von mehreren Amateuren in DM erfolgreich angewendet. Die Frequenz wird dabei grundsätzlich verkleinert. Zwischen mechanischer Schwingfrequenz und schwingfähiger Masse eines mechanischen Resonators, wie ihn auch der Quarz darstellt, besteht allgemein folgender Zusammenhang:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{N \cdot M}}$$

Mit dem Vergrößern der Masse sinkt also die Resonanzfrequenz. Der Vorgang des Frequenztrimmens ist folgender: Das Quarzgehäuse wird geöffnet, die eventuell vorhandene Deckplatte aus Kunststoff herausgenommen, das aus federndem Metall bestehende Kontaktblech von der Metallelektrode weggebogen, die plattenförmige Metallelektrode entfernt, das Quarzplättchen vorsichtig mit einer Pinzette auf eine saubere Glasplatte gelegt. Mit einem harten spitzen Bleistift (kein Kopierstift) wird das Plättchen im Zentrum der Fläche kreisförmig oder durch kurze parallel verlaufende Striche leicht beschrieben. Die so mit Graphit versehene Fläche sollte nicht zu groß sein ($\varnothing \leq 2\text{mm}$). Ein Beschreiben der peripheren Stellen ist zu vermeiden. Das Quarzplättchen darf auf keinen Fall mit den Fingern berührt werden. Nach jedem Graphitauftragen muß der Quarz in einer Quarzoszillatorschaltung geprüft werden.

Ist die Sollfrequenz bereits überschritten worden, wird mit einem sauberen Radiergummi die beschriebene Fläche leicht radiert, bis sich die Frequenz wieder entsprechend erhöht hat. Sollte nun ein Quarz kein Schwingverhalten mehr zeigen, liegt das daran, daß beim Bearbeitungsvorgang Fremdkörper (Graphitsplitter, Radiergummireste) der Fläche anhaften. Aus Gründen einer möglichst dämpfungsarmen Schwingungsform ist jeder Quarz an den Stellen gehalten, wo die Schwingamplitude ein Minimum hat. Das ist jeweils in den Schwingungsknoten bzw. Schwingungsknotenlinien der Fall. Der hier betrachtete Quarz liegt deshalb auch nur an seinen 4 Ecken der Elektrode auf. Schiebt sich ein Fremdkörper zwischen Elektrodenplatte und dem Teil des Quarzplättchens, der nicht aufliegt, wird die Schwingamplitude stark gedämpft, und die Schwingungen setzen aus. Es ist zu empfehlen, das Quarzplättchen nach jeder Bearbeitung mit einem Pinsel zu säubern. Stellt sich das Schwingverhalten dennoch nicht ein, ist das Plättchen mit reinem Alkohol abzuwaschen.

Anstelle von Bleistiftgraphit kann auch angespitzter Lötzinndraht zum Auftragen von Masseteilchen verwendet werden (Information von DM 2 BQK). Das

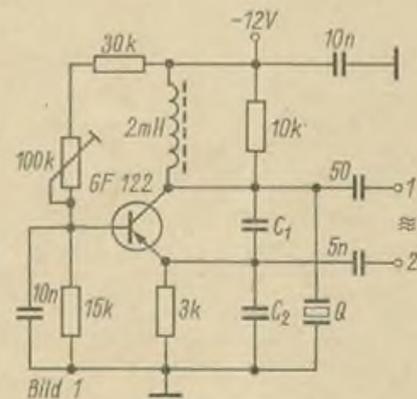
Material haftet zwar besser, läßt sich aber nicht mehr so leicht entfernen, wenn die Frequenz überschritten ist. Bezüglich zeitlicher Frequenzkonstanz derart mit Graphit behandelte Quarze konnte der Verfasser, über einen Zeitraum von 4 Monaten gemessen, keine Frequenzänderung feststellen. Ob dies auch bei längeren Beobachtungszeiträumen der Fall ist, kann hier nicht ausgesagt werden. Voraussetzung ist, daß der Quarz nach beendetem Frequenztrimmen nicht mehr geöffnet und vor Schlag geschützt wird.

2. Ausmessen der Quarze, Untersuchungen über Frequenzkonstanz der Quarze, Oszillatorschaltungen

Dem Verfasser standen FT 243-Quarze der Frequenz $f = 8,7\text{ MHz}$ zur Verfügung. Damit wurde ein Quarzfilter mit 6 Quarzen aufgebaut („back-to-back“-Gruppe und „half section“), wie es DM 2 APM im FA 4/1967 beschrieben hat. Es ist zwar für alle Amateurzwecke ausreichend, ein Filter mit 4 Quarzen zu verwenden, wer aber transceive arbeiten will und entsprechend Quarze zur Verfügung hat, dem sei angeraten, 6 Quarze zu verwenden, da – wie hier Messungen ergaben – beim 6-Quarz-Filter Nebenwellenverhalten, Weitabselektion und Flankensteilheit günstiger liegen.

Als Frequenzmesser stand dem Verfasser ein digital arbeitendes Gerät mit einer Kurzzeitgenauigkeit besser $2 \cdot 10^{-7}$ zur Verfügung, so daß bei 8,7 MHz auf 2 Hz genau gemessen werden konnte. Nur wenige OMs werden die Möglichkeit haben, ihre Quarze im QRL auszumessen. Ein Ausmessen der Quarze mit Hilfe selbst erstellter Provosorien ist natürlich viel mühevoller und zeitaufwendiger. Eine brauchbare Methode stellt der Fre-

Bild 1: Quarzoszillatorschaltung zum Ausmessen der Filterquarze (Serienresonanz)



quenzvergleich dar. Es werden 2 gleichartige Quarz-Oszillatorschaltungen aufgebaut, z. B. in der Art, wie sie Bild 1 zeigt. Ihre Ausgänge werden gemischt und die Differenzfrequenz im Kopfhörer abgehört.

Bild 2 zeigt eine einfache Mischschaltung. Bei den Quarzen mit gleicher Sollfrequenz muß auf Schwebungsnull getrimmt werden. Die Frequenzdifferenz zwischen den „langsamen“ und „schnellen“ Quarzen, die ungefähr 1,6...2,0 kHz betragen muß, wird ebenfalls abgehört und im einfachsten Fall gehörmäßig mit einem Signal aus einem geeichten NF-Generator verglichen (Schwebungen). Die Vergleichsmethode nach Bild 2 wurde vom Verfasser nicht erprobt.

Die Filterquarze wurden in Serienresonanz in der Oszillatorschaltung nach Bild 1 ausgemessen. Die Dimensionierung des kapazitiven Spannungsteilers für die ZV-Quarze der Frequenz 6,1 MHz und 7,3 MHz geht aus Tabelle 1 hervor. Es empfiehlt sich, die HF-Auskopplung an Punkt 2 vorzunehmen, da Rückwirkungen vermieden werden müssen. Über Ausgang 2 ist nur dann auszukoppeln, wenn eine größere HF-Amplitude benötigt wird. Die Betriebsspannung einem stabilisierten Netzteil zu entnehmen, ist überflüssig, da eine Betriebsspannungsänderung um -50% nur eine Frequenzdrift von 3 Hz (!) bewirkt. Ein Transistorwechsel auf andere Typen (Germanium und Silizium) brachte maximal eine Frequenzverwerfung von 12 Hz.

Da beim Frequenzvergleich beider Oszillatoren nicht unmittelbar ersichtlich ist, ob der zu trimmende Quarz über oder unterhalb der Frequenz des Bezugsquarzes schwingt, empfiehlt es sich, in Reihe zum zu trimmenden Quarz eine möglichst große Kapazität zu schalten, die den Quarz in Richtung höherer Frequenz zieht. Wächst dabei die Frequenz des Differenztones, liegt der betreffende Quarz frequenzmäßig höher als der Bezugsquarz, verkleinert sie sich, liegt der Quarz frequenzmäßig unter dem Bezugsquarz.

Die von DJ 5 RH (siehe auch CQ-SSB, FA 4/1966) empfohlene Quarzfrequenztoleranz von ± 5 Hz bei 8,1 MHz-Filterquarzen kann einen Amateur, der seine Quarze selbst aufbereitet, leicht zur Verzweiflung bringen. Es ist bei zu

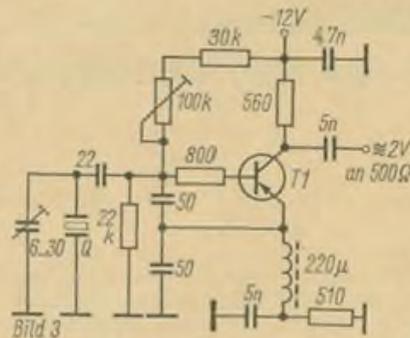


Bild 3: Quarzoscillatorschaltung zum Ausmessen der Trägerquarze (Parallelresonanz), als Trägerfrequenzgenerator verwendbar

trimmenden Surplus-Quarzen praktisch unmöglich, diese harte Forderung zu erfüllen. Beim Verfasser wurde ein Quarz 10mal lediglich geöffnet und wieder geschlossen. Die allein dadurch verursachte Frequenzdrift betrug bis zu 30 Hz! Es gehört schon eine Portion Engelsgeduld und Zeit dazu, wenigstens ± 15 Hz Toleranz bei 2x3 Quarzen zu erreichen. Eine spätere Messung zeigte, daß ± 20 Hz, sollten Kondensatoren, die man normalerweise im Filter parallel zu den „schnellen“ Quarzen zum Zwecke einer Flankenversteilerung schaltet, als Trimmer ausgebildet werden, um Korrekturen vornehmen zu können. Allerdings ist dann die Wobbelung der Filterkurve zu empfehlen.

Bei der Frequenztrimmung der Quarze ist die Abhängigkeit der Quarzfrequenz von der Temperatur unbedingt zu berücksichtigen. Durch die beim Öffnen und Schließen des Quarzgehäuses auf das Quarzplättchen übertragene Handwärme stieg die Frequenz bis maximal 100 Hz. Es ist deshalb notwendig, die letzte Frequenzkontrolle erst nach einer Wartezeit von 20 min zu machen. Eine Frequenzdrift der Filterkurve im fertigen Gerät durch Änderungen der Umgebungstemperatur geschieht nur in einer Richtung und ist deshalb ohne nennenswerte nachteilige Wirkung. Allerdings muß auch der Trägeroszillator im gleichen Gehäuse unterge-

bracht werden, um Klangfarbänderungen vorzubeugen.

Das Frequenztrimmen der Trägerquarze geschieht am vorteilhaftesten erst dann, wenn die Filterkurve aufgenommen ist. Verzichtet man auf eine Aufnahme derselben, muß die richtige Frequenzlage der Trägerquarze durch Abhörkontrolle des SSB-Signales eingestellt werden. Wer Quarze der Frequenz $f = 8$ MHz besitzt, erhält die ungefähre Frequenzlage mit +1,77 kHz (6USB) und -1,77 kHz (OSB) von der höchsten Serienresonanzfrequenz entfernt, gemessen in Parallelresonanz bei 32 pF Bürde (für USB) und 75 pF Bürde (für OSB). Die Toleranz wird mit ± 175 Hz angegeben (Angaben von DJ 5 RH). Wer die Möglichkeit hat, die Durchlaßkurve aufzunehmen, erhält die Frequenzlage der Trägerquarze exakt. Aus Gründen einer optimalen Sprachverständlichkeit wird

$$f_u \cdot f_0 = (0,8 \text{ kHz})^2$$

$$f_0 = f_u + B_0$$

$$f_u (f_u + B_0) = (0,8 \text{ kHz})^2$$

$$f_u = -\frac{B_0}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{B_0}{2}\right)^2 + (0,8 \text{ kHz})^2}$$

f_u ist identisch mit dem gesuchten Abstand der Sollfrequenz der Trägerquarze vom linken bzw. rechten 6-dB-Frequenzpunkt der Filterkurve.

Die Ausmessung der Trägerquarze erfolgte in einer Oszillatorschaltung nach Bild 3. Der Quarz schwingt in Parallelresonanz. Es ist zu empfehlen, diese Schaltung mit der gleichen Dimensionierung später als Trägerfrequenzgenerator zu verwenden. Der Oszillator hat sich bereits im SSB-Baustein HS 1000 A bewährt. Die Ausmessung der Quarze erfolgt bei Mittelwertsstellung des parallel zum Quarz liegenden Trimmers ($C_{111} = 15$ pF). Man hat dadurch die Möglichkeit, die Trägerfrequenz im Bedarfsfalle um einen kleinen Frequenzbetrag in beide Richtungen zu ziehen. Für den Transistor T1 war ursprünglich ein GF 130 vorgesehen. Er mußte aber gegen einen Typ höherer Grenzfrequenz ausgetauscht werden, da die Schaltung nicht genügend Spannung zur Ansteuerung des Balance-Mo-

Bild 2: Schaltung zum Frequenzvergleich zweier Quarze

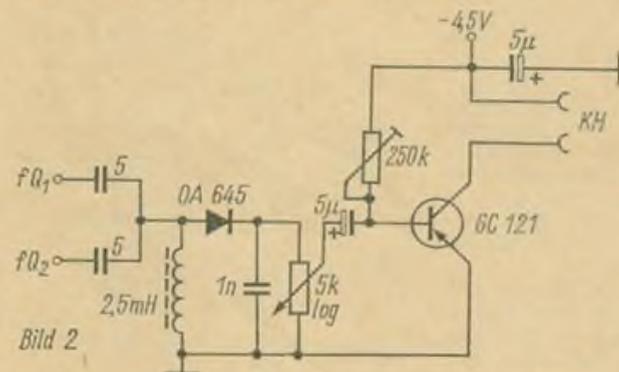
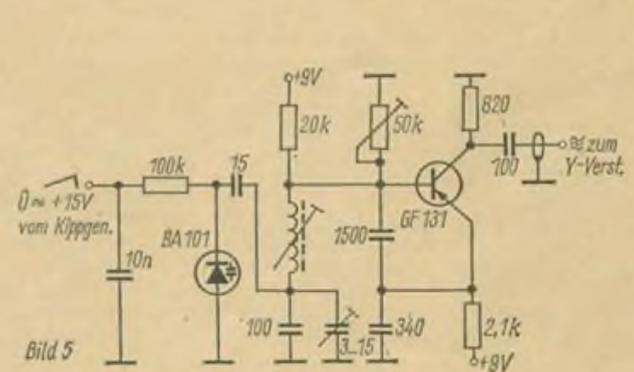


Bild 5: Schaltung zum Wobbeln des SSB-Filters



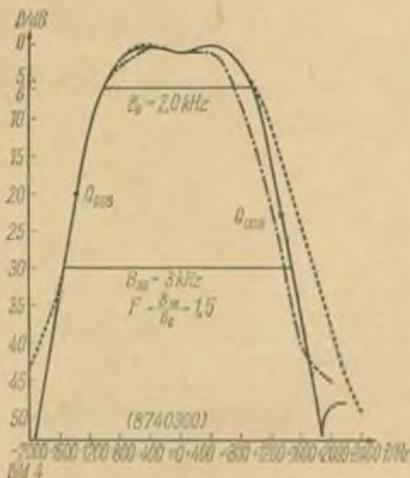


Bild 4: Kurvenverlauf des vom Verfasser aufgebauten SSB-Filters (back-to-back-Gruppe und half section). Strichpunktierte Linie: bei Grobgleich, gestrichelte Linie: ohne Parallel-C der „schnellen“ Quarze, ausgezogene Linie: optimaler Kurvenverlauf des gewobbelten Filters

dulators lieferte. Ein zur Verfügung stehender Transistor höherer Grenzfrequenz lieferte eine Ausgangsspannung von 2 V an 500 Ohm.

3. Untersuchung verschiedener Methoden zum Abgleich des SSB-Filters

Über die Möglichkeiten des Abgleiches eines SSB-Filters wurde bereits im FUNKAMATEUR geschrieben. Es sollen hier die Ergebnisse von eigenen Untersuchungen über verschiedene Abgleichmethoden speziell des mit selbstgetrimmten Surplus-Quarzen bestückten Filters diskutiert werden.

Es ist bekannt, daß der Grobgleich eines SSB-Filters, wie es DM 2 APM im FA 4/1967 beschreibt, bereits damit beendet ist, daß die LC-Kreise auf Resonanz getrimmt sind (Spannungsmaximum am Filterausgang). Es wurde hier untersucht, ob dieser Grobgleich auch bei getrimmten Quarzen hinreichend ist, da von vornherein nicht überschärbar ist, ob die Art und Weise der Frequenztrimmung Einfluß auf die Form der Filterkurve hat. Die beiden Resonanzkreise des aus back-to-back-Gruppe und half section bestehenden Filters wurden auf Resonanz getrimmt. Gespeist wurde das Filter durch den Trägergenerator nach Bild 3, der mit einem Quarz bestückt wurde, dessen Eigenfrequenz in die Durchlaufkurve fällt.

Das Maximum der Ausgangsspannung wurde an einem Röhrenvoltmeter mit HF-Tastkopf abgelesen. Nach so erfolgreichem Abgleich wurde die Durchlaufkurve aufgenommen. Um das Nebenhöckerverhalten zu beobachten, wurde ein Röhrenvoltmeter verwendet, das eine Ablesung bis zu 55 dB gestattet. Dabei ist zu beachten, daß die Speisung des Filters über einen Generator zu erfolgen hat, dessen Ausgangsspannung über den gesamten Frequenzbereich

konstant ist. Die Durchlaufdämpfung ergab einen Wert $D = 10$ dB. DJ 5 RH gab als zu erwartende Durchlaufdämpfung $D = 12$ dB an. Es kann also angenommen werden, daß die durch das Auftragen von Graphit verursachte Dämpfung der mechanischen Schwingamplitude nicht erheblich ist. Ein Vergleich der Ausgangsspannung von Quarzen vor und nach dem Trimmvorgang bestätigt dies.

Wenn man die Filterkurve im Bild 4 betrachtet (strichpunktierte Linie), fällt auf, daß die 6 dB-Bandbreite mit $B_0 = 1,75$ kHz etwas knapp bemessen ist. Theoretisch hätte sich eine Bandbreite $B_0 = 2,1$ kHz ergeben müssen, da der Frequenzabstand vom „langsamen“ zum „schnellen“ Quarz hier mit $f = 1,6$ kHz festgelegt wurde und der Abstand zwischen Parallelresonanz und Serienresonanz laut Messung im Mittel bei 500 Hz lag. Eine Anfrage bei DM 2 BQK und DM 2 AUF ergab, daß dieser Effekt auch dort beobachtet wurde. Als Nächstes wurde untersucht, ob durch Verdrehen der Abstimmerkerne der Symmetriespulen die Kurvenform und damit auch die Bandbreite beeinflussbar ist. Da es sehr mühevoll ist, diesen Einfluß bei der punktförmigen Aufnahme der Filterkurve definiert festzustellen, wurde das Filter gewobbel. Auf Wobbelschaltung und -vorgang soll im Anschluß eingegangen werden. Es wurde festgestellt, daß die Top-Einsattlung im großen, die Bandbreite und die Flankensteilheit im kleineren Maße veränderbar ist.

Bild 4 zeigt die Filterkurve (ausgezogene Linie). Die Bandbreite konnte durch geringfügiges Verdrehen der Kerne auf $B_0 = 2$ kHz erhöht werden. Das dürfte für Transceive-Betrieb eine sehr günstige Bandbreite sein. Außerdem konnte auf diese Weise die Steilheit der rechten Flanke erhöht werden. Bemerkenswert muß hierzu, daß die auf dem Bildschirm ersichtliche Kurve nicht logarithmisch verläuft. Es macht sich deshalb nach erfolgtem Abgleich notwendig, die Kurve punktweise durchzumessen und im dB-Maßstab aufzutragen. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es auch im Falle des getrimmten Quarzes hinreichend ist, den Abgleichvorgang auf den anfangs erwähnten Grobgleich (Maximum der Ausgangsspannung) zu beschränken. Es wird aber empfohlen, den Frequenzabstand der Quarze nicht kleiner als $\Delta f = 1,9$ kHz zu wählen, um mit Sicherheit auszuschließen, daß die 6-dB-Bandbreite 2 kHz unterschreitet.

Wer die Möglichkeit hat, die Filterkurve durchzumessen, sollte sich der kleinen Mühe dennoch unterziehen. Neben der Optimierung bezüglich des Kurvenverlaufes und der exakten Fixierung der Trägerfrequenz hat man die Möglichkeit, das Weitabselektionsverhalten zu prüfen und zu korrigieren, was besonders bei Transceive-Betrieb von Interesse ist. So wurde beim Wobbeln des hier getesteten Filters festgestellt, daß + 13 kHz von der Filtermittelfrequenz entfernt eine Resonanzspitze auftrat, die bei 22 dB (!) lag. Als Empfängerfilter könnte es dabei zu Störungen kommen. Da die FT 243-Quarze keine Filterquarze darstellen,

Tabelle 1

	f/Δf Hz		
	6,1	7,1	8,7
C_1/pF	145	125	100
C_2/pF	1450	1250	1000

kann es vorkommen, daß das Nebenwellenverhalten bei einzelnen wenigen Exemplaren sehr schlecht ist. Wer noch einen Reservequarz besitzt, kann den mangelhaften Quarz aus dem Filter entfernen. Die Feststellung des die Störung verursachenden Quarzes kann so erfolgen, daß die Quarze aus der half section versuchsweise in die back-to-back-Gruppe gesteckt werden. Gemessen wird dann am Ausgang der back-to-back-Gruppe.

Im hier betrachteten Falle wurde festgestellt, daß die Störresonanz auf einen Dämpfungswert von 42 dB zurückgeht, wenn der parallel zum betreffenden Quarz geschaltete Kondensator entfernt wird (die „schnellen“ Quarze waren mit einem Parallel-Fest-C von 8 pF versehen). Eine merkliche Abnahme der Flankensteilheit war nicht festzustellen. Es empfiehlt sich, die Parallelkapazitäten in keinem Fall größer als 10 pF zu wählen, besonders dann, wenn das Filter für Empfangszwecke verwendet werden soll. Es ist aber auch nicht ratsam, auf die Kondensatoren ganz zu verzichten. Bild 4 (gestrichelte Kurve) zeigt den Verlauf für den Fall, daß die Parallelkapazitäten der „schnellen“ Quarze entfernt sind. Die Steilheit der rechten Flanke ist merklich gesunken. Sie beträgt nur 10 dB/300 Hz. Abschließend sei kurz auf Schaltung und Vorgang des Wobbels eingegangen. Bild 5 zeigt die komplette Schaltung. Der Oszillator stellt eine Clapp-Schaltung dar. Der Frequenzhub wird durch eine Kapazitätsdiode erzeugt, deren Sperrschichtkapazität über eine Transformationskapazität von 15 pF parallel zur Schwingkreiskapazität geschaltet ist. Die Diode BA 101 wird durch die Kippspannung eines Oszillografen gesteuert. Deshalb muß ein Oszillograf zur Verfügung stehen, dessen Kippspannung nach außen geführt ist.

Der Verfasser benutzte ein Dual-Oszilloskop vom Typ OG 2-10, das eine Kippspannung von ungefähr 15 V liefert. Aus Gründen einer möglichst rückwirkungsarmen Auskopplung wird das Wobbelsignal über 100 pF am Kollektor abgegriffen und dem Filtereingang zugeführt. Der Ausgang des Filters wird an den Y-Verstärker des Oszillografen gelegt. Reicht die Verstärkung des Oszillografen nicht aus, muß ein gut abgeschirmter Verstärker zwischengeschaltet werden. Die Kippfrequenz sollte nicht viel größer als 1 Hz gewählt werden. Das setzt entweder einen länger nachleuchtenden Schirm oder die Verdunklung des Raumes voraus. Bei Wobbelfrequenzen ≥ 5 Hz zeigen sich bereits Deformationen der Filterkurve bedingt durch Ein- und Ausschwingvorgänge.

Die Diode als Schalter

J. LEOPOLD - DM 2 CYN

Die Halbleiter-Diode hat sich in der Praxis der Funkamateure einen festen Platz erobert. An dieser Stelle sollen ihre Vorteile im Schalterbetrieb dargelegt werden. Die Diode ist ein nicht-lineares Bauelement. Der Zusammenhang zwischen dem fließenden Strom I und der an die Diode angelegte Spannung U ist in Bild 1 dargestellt.

Da ein Schalter ein elektronisches Bauelement ist, bei dem nur zwei Zustände möglich sind, nämlich der EIN-Zustand oder der AUS-Zustand, springt man im Rhythmus der Schaltfrequenz zwischen zwei extremen Arbeitspunkten A - C auf der Diodenkennlinie. Für die betrachteten Fälle ist die Schaltfrequenz äußerst niedrig, so daß Übergangsvorgänge unberücksichtigt bleiben können. Wir wollen nun den Arbeitspunkt A als den des AUS-Zustandes und den Arbeitspunkt C als den des EIN-Zustandes bezeichnen. A liegt damit im Sperrbereich der Diodenkennlinie und C im Durchlaßbereich.

Durch entsprechende Vorwiderstände bzw. Spannungsteiler muß eine A bzw. C entsprechende Spannung eingestellt werden.

Aus Datenblättern für Dioden oder aus deren Kennlinien kann man die für diese Punkte geltenden Spannungen und Ströme ablesen und mittels bekannter Grundgesetze das zugehörige Vierpolnetzwerk berechnen.

Nun zu Schaltungsbeispielen. Bild 2 zeigt einen Trägergenerator für SSB-Sender. Die Quarze Q1 bzw. Q2 werden mit Hilfe der Dioden D1 bzw. D2 umgeschaltet. Die Kondensatoren C dienen lediglich zur Trennung des für die Dioden benötigten Schaltgleichstromes vom übrigen System. Befindet sich eine der beiden Dioden im EIN-Zustand, so liegt der entsprechende Quarz wechselstrommäßig zwischen Basis und Masse. Für die Kondensatoren C verwendet man günstigerweise große Kapazitäten ($1 \dots 5 \text{ nF}$), damit der Wechselstromwiderstand $R_C = 1/j\omega C$ klein bleibt. Die eingezeichneten Drosseln haben die Aufgabe, hochfrequente Spannungen von den Klemmen a, b bzw. c, d fernzuhalten. Deren induktiver Widerstand ist bekanntlich $R_L = j\omega L$, d. h., je größer die Induktivität L ist, um so größer wird R_L bei der entsprechenden Frequenz. Trotz des Mehraufwandes von 10 Bauteilen läßt sich dieser elektronische Schalter kleiner als ein übliches Relais (abgesehen von Miniaturausführungen) aufbauen.

Steht zum Beispiel eine 9-V-Gleichspannungsquelle zur Verfügung und wird als Diode eine OA 625 benutzt, so errechnet sich der notwendige Vorwiderstand wie folgt:

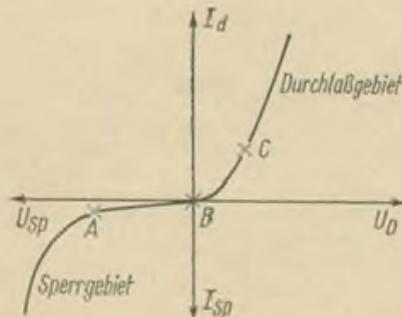


Bild 1

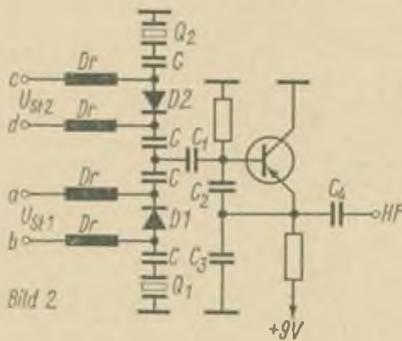


Bild 2

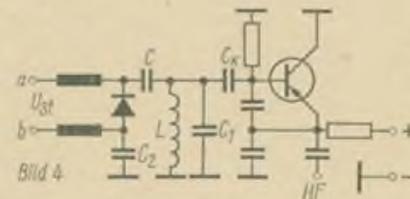


Bild 4

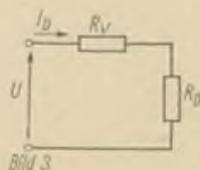


Bild 3

Bild 1: Prinzipieller Kennlinienverlauf einer Halbleiterdiode

Bild 2: Beispiel der Anwendung von Dioden als Schalter bei der Umschaltung der Trägerquarze in einem SSB-Sender

Bild 4: Beispiel der Anwendung einer Diode als Schalter bei der Frequenzumschaltung eines Oszillators

Bild 3: Ersatzschaltung des Stromkreises für den EIN-Zustand

EIN-Zustand (Bild 3). Laut Datenblatt ist der maximal zulässige Durchlaßgleichstrom 20 mA. Aus Sicherheitsgründen wählt man einen niedrigeren Wert, hier $I_D = 5 \text{ mA}$. Damit erhält man

$$U = I_D (R_V + R_D)$$

$$R_V = \frac{U}{I_D} - R_D$$

Der Durchlaßwiderstand der Diode R_D ist wesentlich kleiner als R_V , so daß er für die folgende Berechnung unberücksichtigt bleibt:

$$R_V = \frac{U}{I_D} = \frac{9 \text{ V}}{5 \cdot 10^{-3} \text{ A}} = 1,8 \text{ kOhm}$$

AUS-Zustand. Die an die Diode angelegte Spannung ist umzupolen. Zur Begrenzung der Sperrgleichstromes kann ein Widerstand vorgesehen werden. Seine Größe soll etwa

$$R_V = \frac{U}{I_R} = \frac{9 \text{ V}}{0,1 \text{ mA}} = 90 \text{ kOhm} \approx 100 \text{ kOhm}$$

betragen.

Es genügt aber manchmal auch, die Diode beim AUS-Zustand ohne Vorwiderstand zu betreiben (Punkt B).

Abschließend folgt noch ein Beispiel für einen Oszillator mit umschaltbarer Frequenz (Bild 4). Das Prinzip ist das gleiche, wie im vorherigen Beispiel. Allerdings ist hier zu beachten, daß die Diode selbst eine Eigenkapazität besitzt, die temperaturabhängig ist. Wenn man Siliziumspitzdioden und außerdem große Kreiskapazitäten verwendet, kann die störende Temperaturabhängigkeit in zulässigen Grenzen gehalten werden.

Abschließend sei noch bemerkt, daß sich der Vorteil der Diodenumschaltung bezüglich Miniaturisierung besonders dann hervorhebt, wenn mehr als zwei Zustände zu schalten sind und übliche Relais nicht mehr verwendet werden können.

Anmerkung der Redaktion: Anstelle der Drosseln kann man oft mit gutem Erfolg auch den gegebenenfalls aufgeteilten Vorwiderstand für den EIN-Zustand benutzen, besonders dann, wenn er wegen einer hohen Schaltspannung einen großen Wert annimmt. Die Sperrspannung, die natürlich nicht zu hoch sein darf, kann über die gleichen Widerstände zugeführt werden. Da der Sperrstrom sehr gering ist, tritt sie fast in voller Höhe an der Diode auf.

Transistorisierter 5-Band-Transceiver für den KW-Amateur

E. SCHLEGEL - DM 2 BUD

Teil 1

Um aus den gewünschten technischen Daten eine brauchbare praktische Konzeption, die sich mit den Gegebenheiten unserer Materialsituation abfindet, zu entwickeln und daraus wiederum ein voll funktionstüchtiges Gerät, waren 2 Jahre notwendig. Ich habe das Gerät 5mal mechanisch neu aufgebaut und in vielen elektrischen Details verändern müssen, bevor ich einen nun von 80 m bis 10 m gut arbeitenden Transceiver mein eigen nennen konnte. Ich ging davon aus, überall dort, wo ohne schwerwiegende Kompromisse Transistoren verwendet werden können, auf Röhren zu verzichten. Das ging bei den hierzulande erhältlichen Transistoren in folgenden Stufen nicht:

1. Aus Gründen der Kreuzmodulation im Empfängereingang (HF-Vorstufe und Mischstufe) – damit mußte bei der Kreiskombination Sender-Empfänger auch die Sendermischstufe mit einer Röhre bestückt werden.
2. Aus Gründen der Sendeleistung im Treiber und in der PA
3. Im VFO-Endverstärker – da man zur Mischung etwa 2,5 V effektive HF-Spannung niederohmig für die Mischstufen benötigt.

Arbeitsweise des Transceivers

Im Trägeroszillator (T 1, Bild 2) wird eine Frequenz von 8,4 MHz erzeugt, die vom Kollektor des T 1 abgegriffen und auf den Spannungsteiler (100-Ohm-Potentiometer) des Balancemodulators (Bild 3) gegeben wird. Das NF-Signal

wird hier mit dem handelsüblichen Diodenquartett 04A657 eingemischt. Das Quartett ist zwar vom Hersteller für wesentlich niedrigere Frequenzen bestimmt, arbeitet aber auf 8,4 MHz noch einwandfrei.

Das am Kreis des Balancemodulators entstehende Doppelseitenbandsignal wird über eine aperiodisch arbeitende Verstärkerstufe (T 2) und eine Impedanzwandlerstufe (T 3) auf das Quarzfilter gegeben.

Das Quarzfilter kann aus 4 Quarzen am besten in „back to back“-Schaltung oder besser aus 6 Quarzen in „back to back“ plus einer „half lattice“ Gruppe bestehen und ist so, wie von der Literatur her hinlänglich bekannt, aufgebaut. Das vom Filter abgegebene Einseitenbandsignal wird in der Verstärkerstufe (T 4) wieder auf etwa 500 mV verstärkt und über eine abgeschirmte Leitung (Mikrofonkabel) auf den Kreis der Balancemischstufe Rö1 (ECC 85) gebracht.

Diese Mischstufe (Bild 4) ist die einzige im Sendeweg des Transceivers. Sie setzt das SSB-Signal von 8,4 MHz durch Mischung mit der jeweiligen VFO-Frequenz auf die fünf Amateurbänder um.

Die Mischanordnung ergibt einen Balancemischer ohne den sonst üblichen symmetrischen Anodenkreis. Ich habe die verschiedenartigsten Mischstufen probiert und bin zu dem Schluß gekommen, daß diese von Collins entwickelte Anordnung gerade auf 15 m und 10 m die besten Eigenschaften zeigt. Das SSB-Signal liegt am Gitter des ersten Systems der ECC 85. Mit den beiden Kondensatoren C1/C2 wird die Gitter-Anoden-Kapazität des linken Systems neutralisiert und damit verhindert, daß das SSB-Signal an der Anode auftritt. Das VFO-Signal gelangt auf die Katode des linken Systems und über C3 auf das Gitter des rechten Systems. Da zwischen Katode und Gitter eine Phasendrehung von 180° an den parallelgeschalteten Anoden kommt, hebt sich bei richtiger Einstellung von C3 auch das VFO-Signal weitgehend auf.

Hat man am Gitter ein SSB-Signal von $U_{eff} \approx 150$ mV und an der Katode eine VFO-Spannung von $U_{eff} \approx 2,5$ V, so ist mit $U_{eff} \approx 1,5$ V Mischprodukt zu rechnen. Das trifft in erster Linie für 10 m zu – bei den niedrigeren Frequenzen wird das Verhältnis entsprechend günstiger. Mit diesem Signal lassen sich nach dem Treiber (Rö2 – EL 83) $U_{eff} \approx 35$ V bei 28 MHz erzielen, und die $2 \times$ SRS 551 ziehen bei 900 V etwa 200 mA. Auch hier liegen durch zunehmende Kreisgüte bei den frequenzmäßig niedrigeren Bändern die Verhältnisse günstiger. Ich erreiche schon bei 21 MHz reichliche 300 mA Anodenstrom der $2 \times$ SRS 551 bei 900 V Anodenspannung. Über den Treiber ist nichts besonderes zu berichten – nur daß sein Anodenkreis gleichzeitig der Eingangskreis der HF-Vorstufe des Empfängers ist und eine

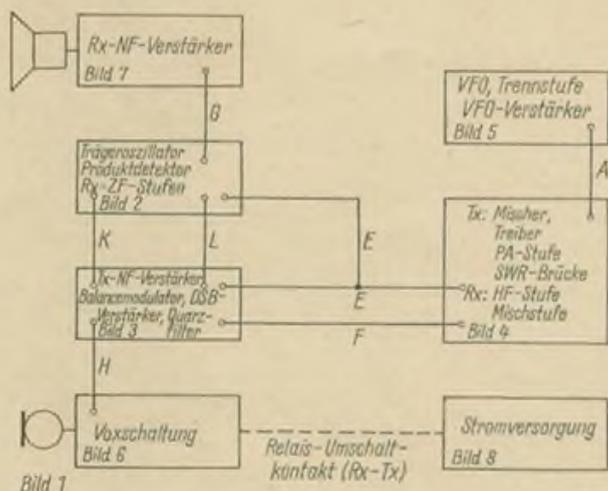


Bild 1: Prinzipschaltung des beschriebenen Transceivers für 5 KW-Amateurbänder

Bild 2: Schaltung für Trägeroszillator, Produkt-detektor und Empfänger-ZF-Stufen

Bild 3: Schaltung für Sender-NF-Verstärker, Balancemodulator, DSB-Verstärker und Quarz-filterstufe

Bild 4: Schaltung der Röhrenstufen des Sendeteils (oben) und des Empfängerteils (unten)

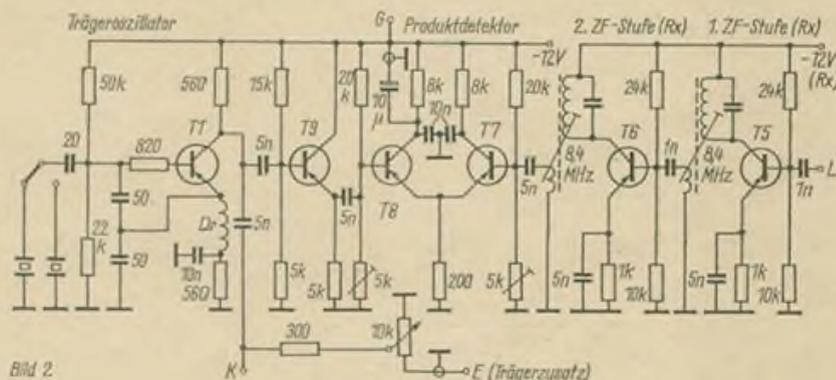


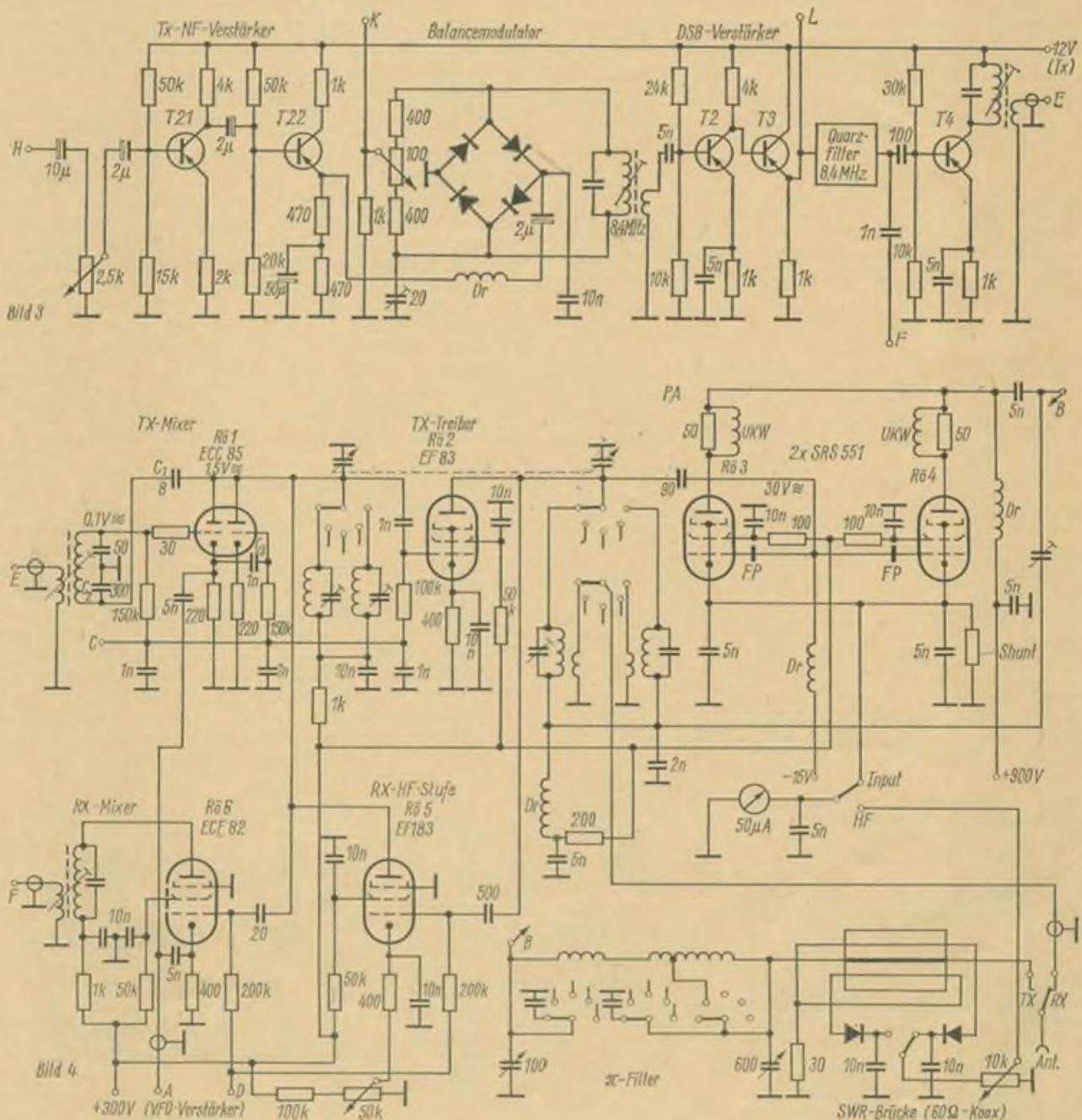
Bild 2

Antennenkoppelspule am kalten Spulende hat, die über eine besondere Schaltebene mit umgeschaltet werden muß. Die PA mit $2 \times$ SRS 551 hat sich trotz größerer Befürchtungen gut „beruhigen“ lassen. Sie arbeitet trotz der großen Steilheit der Röhren, ohne die geringste Schwingneigung zu zeigen. Leider ist aber die Eingangskapazität der parallelgeschalteten Endröhren mit 46 pF sehr groß – bei einer Ankopplung an den Treiberkreis mit etwa 1 nF wurde die 10-m-Spule so klein, daß die Kreisgüte zu gering wurde, um noch einen nützlichen Eingangskreis für den Empfänger zu ergeben. So mußte ich die Koppelkapazität auf 90 pF verringern und habe auch so noch ausreichende Ansteuerung. Zum anderen bleibt die 10-m-Spule mit 4 Windungen auf einem 15-mm-Keramikkörper relativ groß. Ich habe sogar noch einen 15-pF-Trimmer parallel schalten können, um bequem Gleichlauf herstellen zu können.

Natürlich sind die steilen SRS 551 nur dann im Zaume zu halten, wenn die ganze PA bei kürzester Erdleitungsführung auf einen zentralen Erdpunkt gelegt wird.

Nach dem Collinsfilter wurde gleich eine Stchwellenmeßbrücke mit eingebaut, die im Wesentlichen aus einem 25 cm langen Koaxkabelstück besteht, in das zwei Kupferdrähte zusätzlich eingezogen wurden. Mit der Meßbrücke kann auch das HF-Maximum eingestellt werden. Als Anzeigeeinstrument dient das gleiche 50- μ A-Meter, das zum Ablesen des Input dient. Mit dem Shunt in den Kathodenleitungen der PA-Röhren wird das empfindliche Instrument auf 300 mA geeicht. Durch einfache Kippschalter wird es für die jeweilig notwendigen Messungen umgeschaltet. Erweitert man die Umschaltung, so kann das gleiche Instrument noch als S-Meter ausgenutzt werden – oder zu jeder anderen Messung, die man zusätzlich einzubauen wünscht. Die mit 900 V Anodenspannung betriebenen SRS 551 benötigen etwa -15 V Gittervorspannung, um einen Ruhestrom von 2×30 mA zu ziehen. Diese Gittervorspannung muß stabilisiert werden – am günstigsten sind zwei in Reihe geschaltete Zenerdioden.

(Wird fortgesetzt)



Schmitt-Trigger

ENTWICKLER: D. BORKMANN

1. Kurzbeschreibung

Der nachfolgend beschriebene Schmitt-Trigger stellt eine andere Schaltungsvariante des im Datenblatt Nr. 13 [1] beschriebenen Schmitt-Triggers, Typ Tg 1009, dar. Gegenüber der ursprünglichen Schaltung wurde der Steuereingang so geändert, daß zur Ansteuerung dieses Triggers keine potentialgetrennte Spannungsquelle mehr erforderlich ist.

Der mechanische Aufbau erfolgt als Steckbaustein mit gedruckter Verdrahtung. Die Abmessungen und der Aufbau dieses Triggers entsprechen dem Bausteinsystem des VEB Meßelektronik Berlin. Als Leiterplatte wird die im Datenblatt Nr. 13 beschriebene Platte Tg 1009 verwendet.

2. Verwendung

Der Schmitt-Trigger kann überall dort eingesetzt werden, wo nach Unter- bzw. Überschreitung eines bestimmten Eingangsspannungswertes verzögerungsfrei ein Schaltvorgang ausgelöst werden soll. Der Anwendungsbereich ist dabei nicht auf rein elektrische Vorgänge beschränkt. Nach Umformung in elektrische Spannungsänderungen (z. B. mit Brückenschaltungen) kann der Schaltvorgang auch durch

thermische, physikalische, chemische oder optische Vorgänge ausgelöst werden.

Weitere Anwendungsmöglichkeiten: Erzeugung von Rechteck- aus Sinusschwingungen; Impulsformerstufe zur Verbesserung der Flankensteilheit von Rechteckwellen.

3. Technische Daten

Versorgungsgleichspannung:	6 V
Schwellwert:	- 1 V ... + 1 V
Lastwiderstand:	≥ 500 Ohm
Betriebstemperaturbereich:	- 10 ... + 45 °C

4. Mechanischer Aufbau

Die Abmessungen der Leiterplatte betragen 25 mm × 20 mm. Die Abmessungen und der Aufbau entsprechen dem Bausteinsystem des VEB Meßelektronik Berlin [2].

5. Stückliste

R 1	Einstellregler	1 kOhm, 0,1 W
R 2, 3, 8	Schichtwiderstand	5,1 kOhm, 0,125 W
R 4, 5	Schichtwiderstand	1 kOhm, 0,125 W
R 6	Schichtwiderstand	560 Ohm, 0,125 W
R 7	Schichtwiderstand	51 Ohm, 0,125 W
C 1	Epsilankondensator	1 · · · 5 nF
T 1, 2	Schalttransistor	GC 122
D 1	Germaniumdiode	GA 100 · · · 103 (OA 625 · · · 685)

6. Bezugsquelle für die Leiterplatte Tg 1009

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

Literatur

- [1] Borkmann, D.: Schmitt-Trigger. FUNKAMATEUR, 1967, H. 1, S. 25
- [2] Schlenzig, K.: Bausteintechnik für den Amateur. Der praktische Funkamateure, Band 41, Deutscher Militärverlag, Berlin

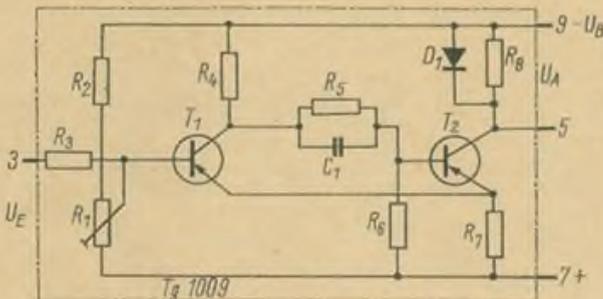


Bild 1

Bild 1: Schaltbild des Schmitt-Triggers

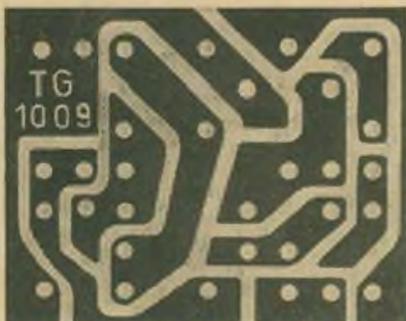


Bild 2: Leitungsführung der Leiterplatte Tg 1009

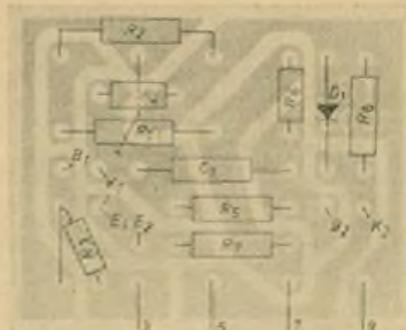
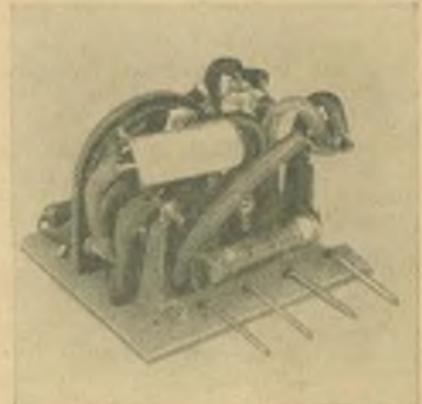


Bild 3: Bestückungsplan der Leiterplatte Tg 1009

Bild 4: Ansicht des fertigen Triggers

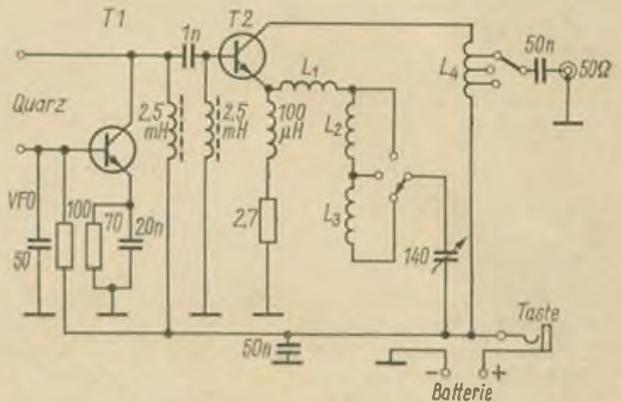


Für uns gelesen

In der QST 2/1968 wird ein „Ungeöhnlicher HF-Leistungsverstärker“, wie er bei W 3 MOO arbeitet, beschrieben.

Der lang gehegte Wunsch eines jeden OM nach einem HF-Leistungsverstärker, dessen Gleichstrom-Input bei Verstimmung des Tankkreises abnimmt, wird in dieser Schaltung (Bild) verwirklicht. Dieser unorthodoxe Verstärker besitzt in der Emittlerleitung des Leistungstransistors einen Tankkreis in Serienschaltung, während die Leistung an einer angezapften Spule (Anpassung) im Kollektorkreis ausgekoppelt wird. Im Serienresonanzfall arbeitet die Stufe in Emitterschaltung, während bei Verstimmung des Tankkreises die Impedanz im Emittlerkreis schnell ansteigt und die dadurch zwangsläufig auftretende Gegenkopplungsspannung die Ansteuerung der Stufe herabsetzt, so daß gleichfalls der Gleichstrom-Input des Kollektors zurückgeht. Gleichsinnig ändert sich die HF-Ausgangsleistung der Stufe. Die vorausgehende Treiberstufe kann als Pierce-Kristalloszillator laufen oder als Verstärker einer VFO-Spannung dienen. Die

Senderschaltung: alle Kapazitäten sind keramische Scheibenkondensatoren, die Schichtwiderstände 1/2-W-Typen. — L1 ist resonant auf 20 m, L1 und L2 sind resonant auf 40 m, L1 + L2 + L3 sind resonant auf 80 m — L4 = 20 Wdg., 0,4 Cul., enge Wicklung auf 8-mm-Körper mit Abgleich-Pulverkern von etwa 28 mm Länge. Anzapfungen bei 10, 13 und 16 Wdg. vom kalten Ende, entsprechend 80, 40, 20 m — T1, T2 2 N 3053 oder äquivalenter Typ



Tankkreisspulen L1...L3 sollen eine hohe Güte besitzen, sie können jedoch auf einen Spulenkörper aufgebracht werden. L4 dient als Autotransformator zur Anpassung der Last an die Leistungsstufe. Die angegebene Schaltung liefert einen

HF-Output von etwa 1 bzw. 2 W bei einer Batteriespannung von 12 bzw. 18 V. Bei W 3 BV läuft ein gleicher QRP-Sender auf 80, 40 und 20 m, wobei auf letzterem Band zahlreiches Europa-DX gearbeitet wurde.

Dr. rer. nat. W. Rohländer — DM 2 BOH

NOMOGRAMM 25

Bandbreite von Schwingkreisen

Für das Nomogramm gilt die Formel

$$b = \frac{f_r}{Q}$$

Darin bedeuten b die absolute Bandbreite in Hz, f_r die Resonanzfrequenz in Hz und Q die Güte des Schwingkreises (dimensionslose Zahl).

Um einen großen Meßbereich zu erzielen, wurden die Skalen der Leitern für f_r und L doppelt beschriftet. Es gehören jeweils die linke Beschriftung der f_r -Leiter und die linke Beschriftung der b -Leiter zusammen, sowie die rechte Beschriftung der f_r -Leiter und die rechte Beschriftung der b -Leiter.

Ablesebeispiel:

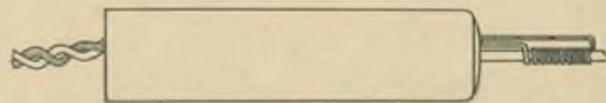
Es ist die absolute Bandbreite b eines Schwingkreises zu ermitteln, dessen Resonanzfrequenz $f_r = 1$ MHz und dessen Güte $Q = 250$ beträgt. Man verbindet (1) auf der f_r -Leiter (Skalenbeschriftung der linken Seite) mit (2) auf der Q -Leiter durch eine Gerade, die die b -Leiter in (3) schneidet. Für die Ableseung des Ergebnisses ist wieder die Beschriftung der linken Seite maßgebend. Das Ergebnis lautet also: $b = 4$ kHz. W. Wunderlich

KleinstlötKolben für gedruckte Schaltung

Kleinstlötungen von gedruckten Schaltungen o. ä. lassen sich mit den üblichen LötKolben nur schlecht durchführen, denn die LötKolben sind zu plump und ihre Spitzen zu groß. Die kleineren TransistorlötKolben sind besser geeignet.

Diesen Nachteilen ausweichend, wurde

Trafo zur Verfügung. Beim Nachbau kann ein dünner Draht mit entsprechender Windungszahl verwendet werden. Er sollte nicht allzu straff gewickelt werden, da er sonst eventuell Kontakt mit dem Kern bekommen kann und dann einige Windungen durch Schluß nicht glühen. Das der Spitze ab-



ein KleinstlötKolben gebaut, der sich als sehr praktisch erwies.

Ein Kupferdraht, der einen Querschnitt von etwa 2 mm haben sollte, wird auf etwa 40...70 mm gekürzt. Ein Ende wird schräg abgefeilt. 1 cm hinter der Spitze beginnt man mit dem Wickeln der Heizung. Für sie wird ein Stück einer Heizwendel benötigt. Ich brachte etwa 13 Wdg. einer 750-W-Wendel auf den Kupferkern. Der Kolben arbeitet mit einer Spannung bis 20 V. Mir stand allerdings ein sehr leistungsfähiger

gekehrte Ende wird nun in den Keramikkörper eines Drahtwiderstandes gegipst.

Natürlich müssen die Anschlußleitungen mit durch das Loch gesteckt werden. W. Juny

Solch ein Kolben kann auch sehr gut bei anderen Feinlötungen, z. B. an Meßinstrumenten, verwendet werden. Es empfiehlt sich die Zwischenlage einer dünnen Schicht Asbest, Kurzschlüsse sind dann ausgeschlossen. — d. Red.

INHALTSVERZEICHNIS

FUNKAMATEUR 1968

Aktuell-politische Beiträge

Wir machen mit	1/10
Spionage-Attacke gegen DDR-Elektronik	2/02
15 Jahre Amateurfunk in der DDR	2/94
Mit der richtigen Elle messen	5/226
Maßstäbe eines „Kollektivs der sozialistischen Wehrerziehung“	6/270
Amateurfunk und Landesverteidigung	7/315
Klare Köpfe bringen neue Erfolge	7/316
Treffen der Funkamateure 1968 im Zeichen der neuen Aufgaben	8/382
Dem Vaterland gilt's	9/419
Tiefschläge gegen den Amateurfunk	11/523
Grußschreiben des Zentralkomitees der SED an den IV. Kongreß der GST	11/524
Entscheidung des IV. Kongresses der Gesellschaft für Sport und Technik	11/525
Wir stellen Delegierte vor	11/529
Die Aufgaben der GST im System der Landesverteidigung bei der Vollendung des Sozialismus in der DDR	12/574
FSK-Sende-Bataillon 701 der Bundeswehr	12/588
Für Sauberkeit im Amateurfunk	12/617

Amateurfunkpraxis

Telegrafische-Empfang biologisch gesehen	1/9
Jahrestreffen der Rostocker Funkamateure	1/19
Der Empfang von SSB-Signalen	3/140
Die Antennenanlage, das Geheimnis erfolgreicher DX-Tätigkeit	5/223
Ein funkender Schriftsteller	7/333
Ionosphären-Informationen der Sender WWV und WWHV	8/409
Ein Diodenanschluß am Rundfunk- oder Fernschemplänger	11/533
Heimrundfunkempfänger „Centuri“	12/602

KW-Bereich

DX-Bericht	1/45, 2/97, 3/149, 4/201, 5/254, 6/305, 7/358, 8/410, 9/462, 10/514, 11/567, 12/619
Nachtrag zur QSL-Managerliste	2/06, 2/98, 3/151, 5/258, 7/359, 8/409, 9/464, 10/518
DXCC-Länderstand aktiver DM-DX'er	8/409

UKW-Bereich

UKW-Bericht	1/45, 2/97, 3/149, 4/201, 5/255, 6/305, 7/358, 8/410, 9/462, 10/514, 11/566, 12/619
Mitteilung des Radlokubs der DDR	3/145
Mitglieder des SP-UKW-Klubs (PK UKF)	9/462

Conteste

DM-Aktivitäts-Contest 1968	1/43
Ergebnisliste DM-Marathon 1967	1/43
DM-Aktivitäts-Contest 1968	1/45
W-VE-DX-Contest 1968	2/95
Ergebnisse des WADM-Contestes 1967	2/95, 3/147
SPDX-Contest 1968	3/148
CO-WW-WPX-Contest 1968	3/148
Helvetia XXII 1968	3/148
PACC 1968	3/148
DM-Ergebnisse des OK-Weihnachtscontestes am 26. 12. 1967	3/150
Ergebnisse des Jahresabschlußcontestes 1967	4/199
COM-Contest 1968	4/200
OZ CCA-Contest 1968	4/200
Bedingungen für den gemeinsamen Feldzug „Polni den“ 1968	4/201
Ergebnisse des DM-Aktivitätscontestes 1968	5/253

Ergebnisliste COM-Contest 1967	5/254
Ergebnisliste PACC 1967	5/254
Ergebnisliste REF 1967	5/254
Ergebnisliste CHC HTH-Party 1967	5/254
Ergebnisse DM-Aktivitätscontest vom 4. 2. 1968	5/255
Ergebnisse DM-UKW-Marathon 1967/68	5/255
Ergebnisse 1. subregionaler UKW-Contestes am 23. 3. 1968	5/255
Ergebnisliste zum WWDX-Contest 1966	6/303
Ergebnisliste zum IARU-Region-I-VHF-UHF-Contest 1967	6/304
WAEDC 1968	7/357
AADX 1968	7/357
Ergebnisse des „CQ 50“-Contestes 1967	7/357
YODX-Contest 1968	7/357
Labre-Contest	8/408
SAC 1968	8/408
WADM-Contest 1968	8/408
Ergebnisse des II. subregionalen UKW-Contestes am 4./5. 5. 1968	8/410
VKZL-Contest 1968	9/460
CO-WW-DX-Contest 1968	9/460
Ergebnisse des SP-DX-Contestes 1967	9/460
Ergebnisse des CO-WW-DX-Contestes 1967	9/460
OK-DX-Contest 1968	10/513
Ergebnisliste AADX-Contest 1967	10/513
Vorläufige Ergebnisse des Polni den 1968 am 6./7. Juli 1968 - DM -	10/514
Jahresabschlußwettkampf 1968	11/564
50-m-Activity-Contest 1968	11/564
CHC-Dezember-QSO-Party 1968	11/564
CHC-SSB-Contest 1968	11/564
Ergebnisse des WAEDC 1967	11/564
Ergebnisliste der CHC-Party 1968	12/617
REF-Contest 1969	12/618

Diplome

Das Diplom SSSR 50	1/43
Mitglieder des DM-DX-Clubs	1/44
Neue Bedingungen und neue Gebühren für einige schwedische Diplome (WAV, 100 SM, 100 SM 5, Scandinavin)	1/44
The Copenhagen Award	2/95, 5/252
Worked All OY	2/95
Neue Mitglieder des Certificate Hunters-Club (CHC)	2/96
Das Diplom WAS 599; DX 599; WPX/599/ WAC/599; U. S. COUNTY 599; CLUB STNS 599	5/252
The Cross Award (TCA), Kreuz-Diplom	5/252
Das „Atlantic Ocean Award (AOA)“	5/252
Das „Frankenwald-Award (FWA)“	5/252
Französisches Diplom DDFM	5/252
Mitgliederliste des CHC-Chapter 23	6/303
Neue Bedingungen für das argentinische Diplom „CCC“	7/356
Geänderte Bedingungen für Diplome des westdeutschen CHC-Chapter 10	7/356
Das neue „Norwegian Award 1968“	7/356
Reklamationen in Diplomanangelegenheiten	8/408
Die SSB-Diplome „SB 100“, „SB 200“ und „SB 300“	8/408
Das Wien-Diplom	9/460
Das Diplom „WPX-Zone 15“	9/460
Das Diplom MDRA	9/460
Donau-Diplom für UKW-Stationen	9/460
Das CW-Speed-Certificate „CWSC“	10/513
Das Diplom „WDR“ (Worked District „R“)	10/513
Das neue jugoslawische „Uzicka Republika Award“	11/564
Neue Mitglieder des CHC-Chapter 23	12/618

Amateurfunkttechnik

Drehkondensatoren, Bandspreizung, Skala und Frequenz	1/29
Bauanleitung für eine elektronische Morsetaste mit Punkt-Strich-Speicher	1/30

Slow-Scan-TV	2/61
Elektronische Morsetaste mit festem Punkt-Strich-Pausen-Verhältnis	2/65
Klickfreie Sendertastung mit einem Transistor	2/68
Quarzgesteuertes Frequenznormal für 100-kHz-Eichpunkte	2/70
Experimente mit Diodenabstimmung im 2-m-Band	2/84
Ein einfacher, aber vielseitig anwendbarer Indikator	3/125
Ein transistorisiertes Frequenznormal	4/178, 6/282
Farbenkurzzeichen	5/215
Kurzzeichen für isolierte Drähte	5/215
Elektronische Transistor-Morsetaste	5/220
Ein hochstabiler Gegentakt-Oszillator für den Amateurfunk	5/231
Ein transistorisiertes Frequenznormal	5/237
CW-Doppelquarzfilter ohne Induktivität mit geringer Bandbreite	6/272
Ein hochstabiler Gegentakt-Oszillator für den Amateurfunk	6/293
Balance-Mischer mit Transistoren	6/300
Verbesserung der Trennschärfe durch elektromechanische Filter	7/321
Eine exakte El-Bug-Mechanik	7/325
Kondensatoren aus Sinterwerkstoffen	7/325
Transistorisierter VFO für SSB	7/327
Transistorisierter Eichpunktgeber EPG-NTL 0167	7/328
Modulationsverstärker in gedruckter Schaltung für die Amateurstation	7/330, 8/399
Wenn der Ausgangsübertrager fehlt	7/351
Grundwelle, Oberwellen, Harmonische, Subharmonische	8/396
Modulationsverstärker mit Siliziumtransistoren	8/396
Einfacher Modulator für die Amateurfunkstation	9/437
Fernsteueranlage für 27,12 MHz nach dem Bausteinprinzip	9/441
Bauanleitung für einen Quarzzeichengenerator mit Silizium-Epitanax-Planar-Transistoren	9/445
Schnelle Störbeseitigung im KW-Empfänger und -Sender	9/447
Modulationsverstärker in gedruckter Schaltung für die Amateurstation	9/449
Schlehdrehwiderstände	10/485
Drehwähler als Bandschalter	11/538
Leitgedanke zum Bau von Transistorsendern	11/538
Eine einfache elektronische Taste	12/605
Elektronische Morsetaste mit Zeichenspeicherung	12/608
Bewährtes und Neues zur VFO-Stabilität	12/610

KW-Technik

Standardsender für die Amateurbänder 80/10 m für die Klasse 2	1/32
Quarzstabilisierter Konverter für das 20-m-Band	2/69
BFO für den Empfänger 10 RT	5/214
Umbau des kommerziellen Empfängers 10 RT auf 28-MHz-Empfang	6/281
Netzteil für 10 RT der Ausbildungsstation	6/290, 9/461
Frequenzfahrplan für CW-Empfänger	7/326
Bandsuper für das 20-m-Band	8/373
Ein SSB-Empfänger der Spitzenklasse	8/378, 9/451, 10/501
Ein 80-m-Vorsatzgerät (HF-T 80/1)	8/385
Die SRS 4451 in der Kurzwellen-PA	9/428
Bemerkungen zum Beitrag „Netzteil für 10 RT der Ausbildungsstation“	9/461
Ein Empfänger für das 10-m-Amateurband	10/496
SSB-Senderbausteine und einige Anwendungsbeispiele	10/504
Vorschläge für den Umbau und die Erweiterung des Empfängers 10 RT	11/542

UKW-Technik

Die 10 RT bei DM 5 GL	11/548
Vorschläge für den Umbau und die Erweiterung des Empfängers 10 RT	12/601
70-cm-Zusatz für 2-m-Transistorsation	1/12
Ein 2-m-Konverter in gedruckter Schaltung	1/22
Transistorisierter Eichpunktgeber für den UKW-Amateur	2/88
Fernsehkonverter für das 70-cm-Amateurfernsehen	3/135
Bauanleitung für ein volltransistorisiertes 2-m-Handfunk-sprechgerät	4/185, 5/222, 6/290
Ein selektives Relativ-Outputmeter	4/189
Zur Lösung von einfachen HF-Leitungsproblemen mittels Diagramm	5/240, 6/294, 7/347, 8/395
Ein transistorisierter Dreifachsper für das 2-m-Band	6/276, 7/342
Transistor-VFO für den 2-m-Sender	7/341
Topfkreis-Paramp für das 2-m-Band	9/428
Eigenschaften und Anwendung von keramischen Bauelementen der Nachrichtentechnik in UKW-Schaltkreisen	11/557
Der Richtkoppler - Eigenschaften und Anwendung	12/591

Antennentechnik

Die T 2 ED - eine Antenne mit ausgezeichneten Empfangseigenschaften	2/68
Spreizen für die „Hühnerleiter“	6/282
Tips für Drahtantennen	7/344
Grundpläne - Antenne mit reusenförmigem Vertikalteil	8/373

Auslandsberichte

Empfang bei einem Präsidenten	1/11
Zu Gast bei unseren Freunden	2/63

Der elektronische Konstrukteur	4/175
Gespräch in Nova Huta	8/384
Die Sportjugend rückt vor	10/482
Besuch aus der Vereinigten Arabischen Republik	12/614

Datenblätter

Gleichrichterschaltung mit elektronischer Glättung und Spannungsstabilisierung	2/75, 3/127
NF-Leistungsverstärker mit eisenloser Endstufe	8/389

Elektroakustik

Bauanleitung für eine Haustelesonanlage	2/60
Sinus-Rechteckwellengenerator mit Transistoren	2/73
Transistor-Eintakt-A-Verstärker in gedruckter Schaltung	2/81
Ein transistorisierter 15-Watt-NF-Verstärker	3/108
Eisenlose Endstufe für Transistor-Tascheneempfänger	4/168
Bauanleitung für einen Transistor-Mischpultverstärker	5/213
Niederfrequenzverstärker in Bausteintechnik	6/266
Einfaches Prüfgerät für Stereoanlagen	6/269
Transistorisierter Gegentaktverstärker	7/318
NF-Leistungsverstärker mit eisenloser Endstufe	8/389
Mechanische und elektrische Fehler und ihre Beseitigung beim Magnetbandgerät „URAN“	8/397
Transistor-Gegentaktendstufe ohne Ausgangstransformator	9/421
Ein einfacher HiFi-Endverstärker	9/422
Schallplattenabstusysteme und was man von ihnen wissen sollte	10/486
Dreistimmige elektronische Klangtafel	10/498, 11/555
Ein elektronisches Metronom	11/532
Ein Diodenschluß am Rundfunk- oder Fernsehempfänger	11/533
Haustelefon mit Selbstwählbetrieb	11/534
Universalnetzteil und Leistungsverstärker mit „Rembrandt“-Teilen	12/582
Einfache elektronische Ein- und Ausblendeautomatik für Magnetbandaufnahmen	12/584
Dynamischer Stereo-Mono-Hörer DK 66	12/596

Elektronik

Lichtmesser für die Dunkelkammer und Transistor-Millivoltmeter	1/4
Ein astabiler Multivibrator mit Komplementärtransistoren	1/8
Bauanleitung für eine elektronische Morsetaste mit Punkt-Strich-Speicher	1/30
Eine optische „Klingel“ für Schwerhörige	2/59
Elektronische Morsetaste mit festem Punkt-Strich-Pausen-Verhältnis	2/65
Scheibenwischerschaltung mit selbsttätiger Unterbrechung	3/116
Elektrisch gesteuerte Projektionsleinwand	4/161
Elektronische Transistor-Morsetaste	5/220
Stromflußüberwachung in elektrischen Leitungen	5/239
Ein Arbeitsplatz für den Elektronikamateur	5/243
Stabilisierung des Arbeitspunktes bei Röhren hoher Steilheit	6/283
Einfacher akustischer Selektivschalter mit Wiederholungsrelais für Netzbetrieb	7/334
Zum Gitterableitwiderstand	7/334
Transistorisierte Lichtschranke	8/370
Elektronisches Nebelhorn	9/424
Stabile Gütemultiplikation mit Transistoren	9/443
Ökonomischer elektrischer Kamera-Fernauslöser	10/489
Dreistimmige elektronische Klangtafel	10/498, 11/555
Ein elektronisches Metronom	11/532
Blickanlage für Demonstrationszwecke	11/549
Automatische Ein- und Ausblendeautomatik für Magnetbandaufnahmen	12/584

Fernsehtechnik

Slow-Scan-TV	2/61
Ein Fernsehmonitor für universelle Anwendung	3/133
Fernsehkonverter für das 70-cm-Amateurfernsehen	3/135
Mögliche Wege zur flachen Bildröhre	3/137
DDR-Funkamateure konstruierte Amateur-Farbfernsehanlage	4/176
Was bringt die Zukunft an neuen Fernsehgeräten?	4/177
Halbwellen-Heizstrom in seriengeheizten Empfängern	6/280
Blick in einen Farbfernsehempfänger	9/418
Ein teiltransistorisierter Bild-ZF-Verstärker-Baustein	12/593

Fernlenkung, Fernsteuerung

Entwicklungsmöglichkeiten moderner Amateur-Fernsteueranlagen	1/25, 2/77, 3/129, 4/181
Bauanleitung für einen Fernsteuerempfänger mit vier Tonfrequenzkanälen	5/216
Entwicklungsmöglichkeiten moderner Amateur-Fernsteueranlagen	5/235
Fernsteueranlage für 27,12 MHz nach dem Bausteinprinzip	6/287, 7/337, 8/331, 9/441, 10/500
Fernsteuerempfänger mit 4 Tonkanälen und Schalltransistoren	8/376
Proportionalfernsteuerung - auch ohne Relais	8/393

Simultanbetrieb von 2 Schiffmodellen mit einer Proportional- 2-Kanal-Funkfernsteuerung für 27,12 MHz	8/394
Transistor-Sender für die Funkfernsteuerung 27,12 MHz	10/491, 11/552

Nachrichtentechnische Ausbildung

Einfaches Polygon für den Morseunterricht	1/14
48 Stunden im Einsatz	1/17
Der Erfahrungsaustausch für unsere Radioklubs	1/38, 2/71, 3/122, 4/167, 5/245, 7/332
Die Abteilung Nachrichtensport teilt mit	1/39, 2/94
Fragen wir mal Demersleben	1/41
Das erste Eigenbaugerät: Ein Detektor	2/91
Klub mit echter „Torgauer Initiative“	2/93
Eine drahtgebundene Morsetaste	4/195
Werner Bartsch und die Jugendarbeit	7/317
Die Funker von Bad Dürrenberg	7/324
Drei sind viel zu wenig	8/367
Torgau und die Hauptaufgabe	8/374
Eine von uns	8/384
Das Wort „mindestens“	9/436
Zur Theorie und Praxis der Anfängergruppen	
im Nachrichtensport	9/455, 10/506, 12/612
Programmnutzen	9/461, 10/484, 11/330
Weg frei für die Laufbahnausbildung	12/577
Eine Schule der Nachrichtensoldaten von morgen	12/578
Die nächsten Aufgaben in der Nachrichtenausbildung	12/580
Elnige Hinweise zum Betrieb der Funkstation RBM	12/595
Patenschaftsvertrag zwischen Bezirksausbildungszentrum Rostock und Nachrichtenzentrale Rostock der Volksmarine	12/614

Industrie

Heimempfänger „Mira“	1/15
Heimempfänger „Bellatrix 570“	3/119
Stand und Probleme der Bastler- und Amateurversorgung	4/164
Was bringt die Zukunft an neuen Fernsehgeräten	4/177
Rundfunkempfänger „Miranda“	4/190
Heimempfänger „Variant“ und „Tucana“	5/229
Kofferempfänger „Sonneberg 6000“	6/274
RFT-Datatelex-System für Planung und Leitung	6/278
Koffersuper „Stern-Party“	7/322
Perfekt-Phono-Reihe	7/323
Stereo-Musikstudio in einem Gehäuse	8/366
Taschenempfänger „Mambo“	8/387
Blick in einen Farbfernsehempfänger	9/418
Reiseempfänger „Stern-Elite“	9/438
HF-Stereoeempfänger „REMA 2072“	11/545
Dynamischer Stereo-Mono-Hörer DK 66	12/596
Heimrundfunkempfänger „Centuri“	12/602

Informationen (Technik)

Kurz berichtet - aus der DDR	1/3, 2/35, 3/107, 4/159, 5/211, 6/263
Aktuelle Information	1/18, 2/71, 3/144, 4/174, 5/251, 6/297, 7/340, 8/405, 9/458, 10/510, 11/562, 12/590

Kommerzielle Funktechnik

Funkverbindungen, Wetterdienst und Schutz vor Naturkatastrophen	3/123
---	-------

KW-Hörer

4. DM-SW-Wettbewerb	1/40
Arbeitsgruppe Jugendarbeit gebildet	2/90
Der Empfang von SSB-Signalen	3/140
Ergebnisse des 3. DM-SWL-Wettbewerbes	3/141
Hörerwettkampf im Bezirk Frankfurt (Oder)	3/145
Das DM-VHFL-Diplom	4/193
Hinweise zur Durchführung der Funkempfangsmeisterschaften 1968	4/194
Funkempfangsmeisterschaft 1968	5/247
Ergebnisse des 4. DM-SWL-Wettbewerbes	6/298
Funkempfangsmeisterschaft - Ein Leistungsdiplom?	7/350
180 hörten Bezirk E	7/352
5. SWL-Treffen - Orientierung auf Hauptaufgabe	8/402
Ausschreibung zum 5. DM-SWL-Wettbewerb	9/454
Bemerkungen zum 5. DM-SWL-Wettbewerb	9/454
Funkempfangsmeister-Leistungsdiplom zugestimmt	11/558

Lehrgänge

FM-Modulationsschaltungen und ihre Wirkungsweise	5/233, 6/285
Schaltungspraxis von Rechenmaschinenmodellen	1/36, 2/86, 3/139
Bewährtes und Neues zur VFO-Stabilität	12/610

Mathematik

Gleichungen, zugeschnittene Größengleichungen, Zehnerpotenzen	1/8
Rausch-Ursprung von Widerständen (Nomogramm 16)	1/13 + 51
Schaltungspraxis von Rechenmaschinenmodellen	1/36, 2/86, 3/139, 5/242
Schwingkreise im NF-Bereich (Nomogramm 17)	2/103, 7/335
Widerstand von Runddrähten aus Kupfer (Nomogramm 19)	4/187 + 207
Einfache Matrizenmultiplikation bei der Netzwerkberechnung	4/188
Resonanzwiderstand des Parallelschwingkreises (I, II, III, IV)	
Nomogramm 20	5/230 + 258
Nomogramm 21	7/326 + 363
Nomogramm 22	9/452 + 467
Nomogramm 23	10/485 + 519
Zur Lösung von einfachen HF-Leitungsproblemen mittels Diagramm	5/240, 6/294, 7/347
Umrechnung von Dämpfung in dB in Dämpfung in % oder Wirkungsgrad (Nomogramm 18 u)	8/399 + 415

Meisterschaften, Wettkämpfe, Ausstellungen

GST auf der MMM im Bezirk Frankfurt (Oder)	1/2
Neuerungen für Volkswirtschaft und Ausbildung	4/158
Mosceüberrschung: MOSFETS und IS-Typen von RFT	5/218
Neuerer-Messe für das RFT-Handwerk	6/280
Fotos von der Leipziger Frühjahrsmesse 1968	7/314
Kein Ruhmesblatt für die Nationalmannschaft	9/434
Vielseitigkeit war Trumpf	9/459
Ein Kapitel Ordnung	10/471
IV. Deutsche Meisterschaften der DDR im Funkmehrwettkampf und in der Fuchsjagd auf 80 m und 2 m	10/472
Fotos von der Leipziger Herbstmesse	11/531

Meßtechnik

Lichtmesser für die Dunkelkammer und Transistor-Millivoltmeter	1/4
Einfaches Ohmmeter mit Transistorbestückung	2/61
Quarzgesteuertes Frequenznormal für 100-kHz-Eichpunkte	2/70
Sinus-Rechteckwellengenerator mit Transistoren	2/73
Transistorisierter Eichpunktgeber für den UKW-Amateur	2/88
Bauanleitung für ein transistorisiertes Voltmeter	3/109
HF-Spannungskontrolle mit dem Vielfachmesser	3/117
Netzspannungsmesser mit gespreizter Anzeige	3/118
Ein einfacher, aber vielseitig anwendbarer Indikator	3/125
Transistorschaltung für eine vielseitige Anwendung	4/162
Transistorisierter Wobbelgenerator	4/170
Spannung und Potential	4/173
Ein transistorisiertes Frequenznormal	4/178, 5/237, 6/282
Ein selektives Relativ-Outputmeter	4/187
Ein Simulanshalter mit polarisiertem Relais	5/214
Tastköpfe für Signalverfolger	5/215
Mit dem Dipper am Transistor-Oszillator	6/301
„Tobtest 2/220“ - einmal anders	7/319
Transistorisierter Eichpunktgeber EPG-NTL 0167	7/328
Instrumentenloses Gleichspannungsvoltmeter	7/336
Hochohmiges Voltmeter mit Feldeffekttransistor	8/368
Tastkopf für Röhrenvoltmeter	8/372
Zur Lösung von einfachen HF-Leitungsproblemen mittels Diagramm	5/240, 6/294, 7/347, 8/395
Kleines Prüfgerät	9/425
Bestimmung des Innenwiderstandes von Mikro- und Milli- ampereometern	9/433
Transistor-Dipmeter in gedruckter Schaltung	9/438
Bauanleitung für einen Quarzzeitgenerator mit Silizium-Epitaxie- Planar-Transistoren	9/445
Ein vielseitiges Prüfgerät	12/585
Erweiterter Durchgangsprüfer	12/596
Die Berechnung einfacher Meßgeräte für den Eigenbau	12/598

NVA

Blaublusen auf Küstenwacht	3/114
Waffenbrüderschaft	3/142
Fleiß - Übung - Fleiß	4/166
Der Trick mit der vorgegaukelten Brücke	5/228
Guter Rat für Ausbilder und künftige Funker	6/271
Kabelkarren im Ruhestand	8/404
Gelernt ist gelernt	9/426

Rundfunktechnik

Einfacher 6-Kreis-AM-Baustein in gedruckter Schaltung	1/5
Heimempfänger „Mira“	1/15
Drehkondensatoren, Bandspreizung, Skala und Frequenz Schaltung mit neuen Röhren	1/29
Induktivitätsarmer UKW-Empfänger für den Selbstbau	1/35
Transistor-Reflexempfänger in gedruckter Schaltung	2/56
Berichtigung dazu	3/112
Heimempfänger „Bellatrix 570“	5/234
Reflexempfänger in Miniaturausführung	3/119
Abtastdioden für AM-Hörrundfunk	4/160
	4/163

Eisenlose Endstufe für Transistor-Taschenempfänger	4/168
Rundfunkempfänger „Miranda“	4/190
Heimempfänger „Variant“ und „Tucana“	5/229
FM-Demodulationsschaltungen und ihre Wirkungsweise	5/233, 6/285
7-Kreis-Transistorempfänger selbstgebaut:	6/264
Koffereempfänger „Sonneberg 6000“	6/274
Stabilisierung des Arbeitspunktes bei Röhren hoher Stabilität	6/283
Halbwellen-Heizstrom in seriengeheizten Empfängern	6/289
Verbesserung der Trennschärfe durch elektro-mechanische Filter	7/321
Koffersuper „Stern-Party“	7/322
Zum Gitterableitwiderstand	7/336
Taschenempfänger „Mambo“	8/387
UKW-Steuergerät für HiFi-Stereoanlage	9/420
Reiseempfänger „Stern-Elite“	9/438
„Sternchen“ – einmal anders aufgebaut	10/475
Bauanleitung für einen 8-Kreis-Superheterodynempfänger	10/494
Fotos von der Leipziger Herbstmesse	11/531
Umbau eines röhrenbestückten Koffereempfängers (Spatz) zu einem einfachen Transistorsuper	11/537
HF-Stereoeempfänger „REMA 2072“	11/545
Erhöhte Leistung durch NF-Vorstufe	11/549
Einkreis-Empfänger in Reflexschaltung	12/581
Kurzweile für „Sternchen“ und „Mikki“	12/598
Heimrundfunkempfänger „Centuri“	12/602

SSB-Technik

Aufbau und Abgleich von SSB-Quarzfiltren	1/20
CQ-SSB	1/37, 2/89, 3/146, 4/198, 5/290, 6/302, 7/355, 8/401, 9/453, 10/511, 11/563, 12/616
Wiedererscheinen des zweiten Seitenbandes und des Trägers beim SSB-Signal	3/113
Der Empfang von SSB-Signalen	3/140
Transistorisierter DSB-Baustein	4/171
Gedanken und Beispiele zur Phasemethode	5/236
Balance-Mischer mit Transistoren	6/300
Transistorisierter VFO für SSB	7/327
Transistornetzteil für SSB-Sender	8/372
Ein SSB-Empfänger der Spitzenklasse	8/378, 9/451, 10/501
Zur Funktionsweise des Produktdetektors	10/493
SSB-Senderbausteine und einige Anwendungsbeispiele	10/504, 11/550, 12/606

Stromversorgung

Gleichrichterschaltung mit elektronischer Glättung und Spannungsstabilisierung	2/75
Transverter als Ersatz für Anodenbatterie	2/76
Automatische Ladung von Trockenakkus	5/212
Halbwellen-Heizstrom in seriengeheizten Empfängern	6/280
Netzteil für 10 RT der Ausbildungsstation	6/299, 9/461
Einfache Knopfzellenladung	7/325
Transistornetzteil für SSB-Sender	8/372
Hochspannung mit einfachen Mitteln	8/412
Einfacher Stelltransformator	9/425
Universal-Stromversorgungsgerät	9/448
Bemerkungen zum Beitrag „Netzteil für 10 RT der Ausbildungsstation“	9/461

Transistor-Stromversorgungsgerät	10/477
Ladegeräte für NC-Sammler	10/488
Stromversorgungsblock für Fernschreibmaschinen	11/541
Universalnetzteil und Leistungsverstärker mit „Rembrandt“-Teilen	12/582
Billiger Diodenschutz	12/587

Transistor-Technik

Vergleichsliste für ausländische Transistoren und Halbleiterdioden	1/25, 2/79, 3/131, 4/183
Zur Technologie der Transistoren	2/83
Transistorschaltung für eine vielseitige Anwendung	4/162
Hochwertiges Transistornetzteil	6/284
Selbsterregung in Transistorstufen	11/539
Ein universell einsetzbares Transistorprüfgerät	12/604

Tips und Kniffe

Leiterplatte im Schnellverfahren	2/82
Ein Arbeitsplatz für den Elektronikamateur	5/243
Tonbandaufnahmen vom Allstromgerät	6/269
Automatischer Abblendschalter	6/263
Spreizen für die „Hühnerleiter“	6/282
Versuchsaufbau für gedruckte Schaltungen	6/282
Selbstbau-Gehäuse für Taschenempfänger	6/298
Gehäuse und Einschübe für Transistor-Meßgeräte	6/300
Draht verdrillen	6/300
Einfache Verbindungselemente	6/300
Ein sicherer Schlüsselschalter	7/323
Eine exakte El-Bug-Mechanik	7/325
Einfache Knopfzellenladung	7/325
Tips für Drahtantennen	7/344
Ausfräsen von Leiterzügen mit Zahnbohrer	9/431
Oberflächengestaltung von Alu-Frontplatten	10/503
Die Lötdecke	11/544
Messer für die Werkstatt	11/559
Rechen für Laborschnüre	11/559
Löttrauben	12/586
Billiger Diodenschutz	12/587
Dentalbohrer für Bastelarbeiten	12/598

Fuchsjagd

Die Technik zur Fuchsjagd-EM	2/54
Fuchsjagdtraining in Schipkau	5/227
Wie wär's mit einer Fuchsjagd	5/246
Kein Ruhmesblatt für die Nationalmannschaft	9/434
IV. Deutsche Meisterschaften der DDR im Funkmehrwettkampf und in der Fuchsjagd auf 80 m und 2 m	10/472

YL XYL

Liebe YL's und liebe XYL's	1/50, 2/102, 3/143, 4/197, 5/249, 6/301, 7/354, 8/407, 10/509, 11/561, 12/615
----------------------------	---

Die Berechnung einfacher Meßgeräte für den Eigenbau

ING. R. ANDERS

Teil 2

Hier kann die Empfindlichkeit des Instrumentes ($100 \mu\text{A}$) nicht voll ausgenutzt werden, da ihm ständig der Parallelwiderstand, bestehend aus R_1 bis R_5 , parallel liegt. Die Berechnung ist durch die Tatsache, daß in der Schaltung außer dem Parallelwiderstand noch ein Vorwiderstand wirkt, etwas umständlicher.

Beispiel 3

Wie im Beispiel 2 sei ein Instrument mit $100 \mu\text{A}$ Vollausschlag und einem Innenwiderstand von $1 \text{ k}\Omega$ vorhanden. Die Meßbereiche sollen $200 \mu\text{A} - 1 \text{ mA} - 10 \text{ mA} - 100 \text{ mA} - 1 \text{ A}$ sein.

Bereich $200 \mu\text{A}$:

Der gesamte Parallelwiderstand besteht aus $R_{p\text{ ges}} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5$, seine Größe ist

$$R_p = \frac{R_1 \cdot I_m}{I_1 - I_m} \quad (5)$$

$$R_{p\text{ ges}} = \frac{10^3 \text{ Ohm} \cdot 10^{-4} \text{ A}}{200 \cdot 10^{-6} \text{ A} - 100 \cdot 10^{-6} \text{ A}} = 1 \text{ k}\Omega$$

Bereich 1 mA :

R_1 wirkt jetzt als Vorwiderstand und $R_2 + R_3 + R_4 + R_5$ wirken als Parallelwiderstand R_{p2}

$$n_2 = \frac{I_2}{I_m} = \frac{1 \text{ mA}}{100 \mu\text{A}} = 10$$

$$R_{v2} = R_1 = \frac{R_{p\text{ ges}} (n_2 - 1) - R_1}{n_2} \quad (6)$$

$$R_{v2} = R_1 = \frac{10^3 \text{ Ohm} (10 - 1) - 10^3 \text{ Ohm}}{10} = 800 \text{ Ohm}$$

$$R_{p2} = R_2 + R_3 + R_4 + R_5$$

$$= \frac{R_1 + R_{p\text{ ges}}}{n_2} \quad (7)$$

$$R_{p2} = \frac{10^3 \text{ Ohm} + 10^3 \text{ Ohm}}{10} = 200 \text{ Ohm}$$

oder

$$R_{p2} = R_{p\text{ ges}} - R_{v2} = 1000 \text{ Ohm} - 800 \text{ Ohm} = 200 \text{ Ohm}$$

Bereich 10 mA :

$$n_3 = \frac{I_3}{I_m} = \frac{10 \text{ mA}}{100 \mu\text{A}} = 100$$

$$R_{v3} = R_1 + R_2 = \frac{R_{p\text{ ges}} (n_3 - 1) - R_1}{n_3}$$

$$= \frac{10^3 \text{ Ohm} (100 - 1) - 10^3 \text{ Ohm}}{100} = 980 \text{ Ohm}$$

$$R_2 = R_{v3} - R_1$$

$$= 980 \text{ Ohm} - 800 \text{ Ohm} = 180 \text{ Ohm}$$

$$R_{p3} = \frac{R_1 + R_{p\text{ ges}}}{n_3}$$

$$= \frac{10^3 \text{ Ohm} + 10^3 \text{ Ohm}}{100} = 20 \text{ Ohm}$$

Bereich 100 mA :

$$n_4 = \frac{100 \text{ mA}}{100 \mu\text{A}} = 1000$$

$$R_{v4} = R_1 + R_2 + R_3 = \frac{R_{p\text{ ges}} (n_4 - 1) - R_1}{n_4}$$

$$= \frac{10^3 \text{ Ohm} (1000 - 1) - 10^3 \text{ Ohm}}{1000} = 998 \text{ Ohm}$$

$$R_3 = R_{v4} - (R_1 + R_2) = 998 \text{ Ohm} - (800 \text{ Ohm} + 180 \text{ Ohm}) = 18 \text{ Ohm}$$

$$R_{p1} = \frac{R_1 + R_{p\text{ ges}}}{n_4} = \frac{10^3 \text{ Ohm} + 10^3 \text{ Ohm}}{1000} = 2 \text{ Ohm}$$

oder:

$$R_{p1} = R_{p\text{ ges}} - (R_1 + R_2 + R_3) = 1000 \text{ Ohm} - (800 \text{ Ohm} + 180 \text{ Ohm} + 18 \text{ Ohm}) = 2 \text{ Ohm}$$

Bereich 1 A :

$$n_5 = \frac{1 \text{ A}}{100 \mu\text{A}} = 10\,000$$

$$R_{v5} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = \frac{R_{p\text{ ges}} (n_5 - 1) - R_1}{n_5}$$

$$= \frac{10^3 \text{ Ohm} (10\,000 - 1) - 10^3 \text{ Ohm}}{10\,000} = 998,8 \text{ Ohm}$$

$$R_4 = R_{v5} - (R_1 + R_2 + R_3) = 998,8 \text{ Ohm} - (800 \text{ Ohm} + 180 \text{ Ohm} + 18 \text{ Ohm}) = 1,8 \text{ Ohm}$$

oder

$$R_{p5} = R_{p\text{ ges}} - (R_1 + R_2 + R_3 + R_4) = 1000 \text{ Ohm} - (800 \text{ Ohm} + 180 \text{ Ohm} + 18 \text{ Ohm} + 1,8 \text{ Ohm}) = 0,2 \text{ Ohm}$$

$$R_{p5} = R_5!$$

Somit sind für diese Schaltung alle Widerstände berechnet.

3. Wechselstrom- und Spannungsmesser

Wie bereits angedeutet, lassen sich mit Drehspulinstrumenten bei Verwendung von Gleichrichtern auch Wechselströme messen. Als Gleichrichter kommen dabei Selengleichrichter, Kupferoxydulgleichrichter sowie Silizium- und Germaniumdioden zur Anwendung. Diese Gleichrichter besitzen in Sperrrichtung einen etwa 10^3 bis 10^5 mal größeren Widerstand als in Durchlaßrichtung. Besonders wichtig ist der Kennlinienverlauf eines solchen Gleichrichters in Durchlaßrichtung.

Bild 8 zeigt die Abhängigkeit des Durchlaßwiderstandes von der Spannung. Der Widerstand ist bei kleinen Spannungen relativ groß und wird mit steigender Spannung kleiner. Dieser Umstand bewirkt, daß auch bei den üblichen Außen-

magnet-Drehspulinstrumenten mit gleichmäßigem Luftspalt der Wechselspannungsverlauf nichtlinear ist. Man erhält einen am Anfang stark zusammengedrängten und anschließend sich auseinanderziehenden Skalenverlauf.

Die Gleichrichtung erfolgt meist mittels der Graetzschaltung nach Bild 7. Von den vier Gleichrichtern sind bei jeder Halbwellen abwechselnd je zwei wirksam. Es werden also beide Halbwellen des Wechselstromes ausgenutzt. Das Instrument zeigt dabei den arithmetischen Mittelwert an. Da dieser jedoch nicht interessiert, wird die Skala in Effektivwerten geeicht. Es gilt die Beziehung:

$$I_{\text{ar}} = 1,11 \cdot I_{\text{eff}} \quad (8)$$

I_{eff} ist der Effektivwert eines sinusförmigen (\sin) Wechselstroms im Meßkreis und I_{ar} der im Meßwerk wirkende Strom

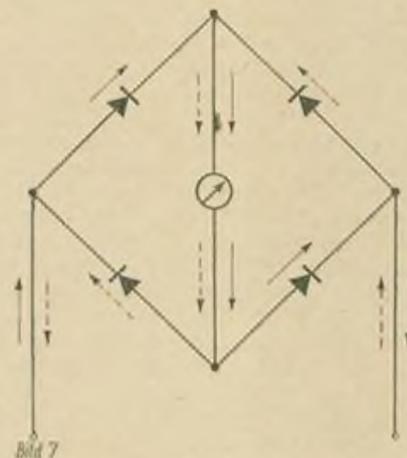


Bild 7

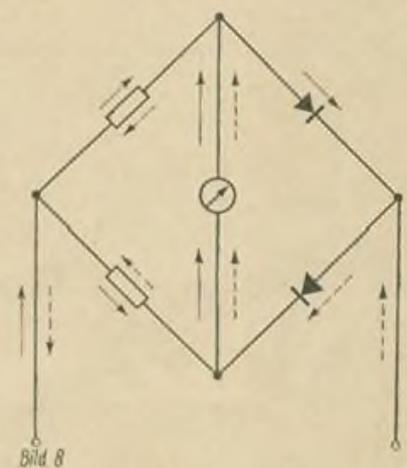


Bild 8

Bild 7: Schaltung eines Graetzgleichrichters

Bild 8: Gleichrichterbrücke mit Widerständen

(arithmetischer Mittelwert des gleichgerichteten Stromes). Der Graetzschaltung haftet der Nachteil an, daß im Meßkreis immer zwei belastungsabhängige Gleichrichterdurchlaßwiderstände liegen, so daß der bereits geschilderte Einfluß auf die Skalenteilung doppelt so groß ist. Ersetzt man nun zwei der Gleichrichter durch Widerstände entsprechend Bild 8, so liegt jeweils nur ein belastungsabhängiger Gleichrichterdurchlaßwiderstand im Meßkreis. Weiterhin wird bei dieser Schaltung das Meßwerk nur von einem Teil des Meßstromes durchflossen. Die Widerstände werden so bemessen, daß $R_1 = R_2 = R_1$ ist. Für die Ströme gilt dann:

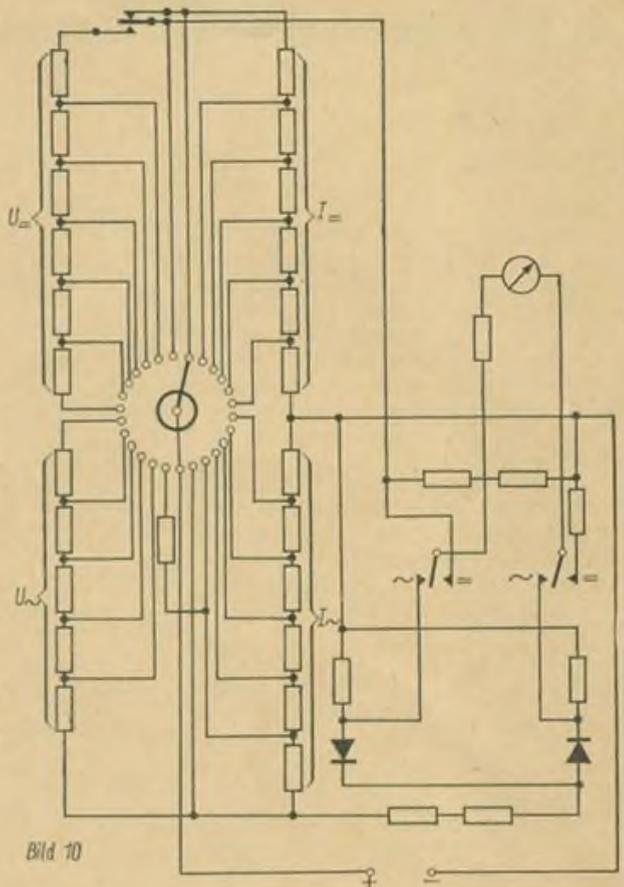
$$I_{Dr} = 3,33 \cdot I_{eff} \quad (9)$$

Wird mit einem derartig geeichten Instrument eine vom sinusförmigen Verlauf abweichende Spannung (z. B. Tonfrequenz) gemessen, so erfolgt eine falsche Anzeige. Der Temperaturkoeffizient ist negativ. Man schaltet zweckmäßigerweise einen Kupferdrahtwiderstand in den Meßkreis, der mit seinem positiven Temperaturkoeffizienten den negativen der Gleichrichter zum Teil kompensiert. Dabei soll der Kupferwiderstand etwa zweieinhalb mal so groß wie der Gleichrichterdurchlaßwiderstand sein. Bei der Berechnung des Meßgerätes wird die Brückenschaltung einschließlich des Kupferwiderstandes und der anderen Widerstände zum Innenwiderstand R_1 zusammengefaßt.

4. Vielfachmesser

Von der Industrie werden Vielfachmesser mit Gleich- und Wechselspannungs- und Strommeßbereichen hergestellt. Bild 10 zeigt das Schaltbild eines industriell gefertigten Vielfachmessers (Multizet). Die Berechnung einer solchen Schaltung bereitet keine besonderen Schwierigkeiten, jedoch dürfte der Nachbau etwas kritisch werden, da geeignete Umschalter für den Amateur kaum zur Verfügung stehen. Es erscheint vielmehr besser, auf einen Umschalter ganz zu verzichten und nur dort umzuschalten, wo es unbedingt

Bild 10: Schaltung eines industriell gefertigten Vielfachmessers (Multizet)



notwendig ist. Beim Eigenbau eines Vielfachmessers sollen deshalb die einzelnen Strom- und Spannungsbereiche an gesonderte Buchsen geführt werden.

Beispiel 4

Es steht ein Drehspulinstrument $50 \mu\text{A}/500 \text{ Ohm}$ zur Verfügung. Es werden folgende Bereiche gefordert:

Gleichstrom:
 $100 \mu\text{A} - 1 \text{ mA} - 10 \text{ mA} - 100 \text{ mA} - 1 \text{ A}$

Gleichspannung:
 $0,5 \text{ V} - 1 \text{ V} - 5 \text{ V} - 10 \text{ V} - 50 \text{ V} - 100 \text{ V} - 500 \text{ V}$

Wechselstrom:
 $5 \text{ mA} - 10 \text{ mA} - 50 \text{ mA} - 500 \text{ mA} - 1 \text{ A}$

Wechselspannung
 $5 \text{ V} - 10 \text{ V} - 50 \text{ V} - 500 \text{ V}$

Die Schaltung soll temperaturkompensiert werden.

Zuerst wird der Gleichstrommeßbereich berechnet. Der Innenwiderstand des Meßwerkes beträgt 500 Ohm . Der Manganimvorwiderstand soll 9mal so groß sein, also $4,5 \text{ kOhm}$. Da der Vorwiderstand in allen Gleichstrom- und Spannungsbereichen vor dem Meßwerk liegt, ist er ein Teil des wirksamen Innenwiderstandes R_{11} . Er ist also 5 kOhm groß. Um bei der Berechnung Verwechslungen

unmöglich zu machen, erhalten die Indizes für die Gleichstrombereiche den Zusatz 1, für die Gleichspannungsbereiche 2, bei den Wechselstrombereichen den Zusatz 3 und bei den Wechselspannungsbereichen den Zusatz 4. Die für die Spannungs- und Strombereiche gleichen Bezeichnungen werden für Gleich- und Wechselgrößen durch kleine bzw. große Buchstaben differenziert.

Berechnung des Parallelwiderstandes des Gleichstrombereiches (Der Aufbau erfolgt gemäß Bild 5):

Bereich $100 \mu\text{A}$:

$$R_{p \text{ ges}} = \frac{R_{11} \cdot I_m}{I_{11} - I_m} = \frac{5 \cdot 10^3 \text{ Ohm} \cdot 5 \cdot 10^{-5} \text{ A}}{10^{-4} \text{ A} - 5 \cdot 10^{-5} \text{ A}} = 5 \text{ kOhm}$$

Bereich 1 mA :

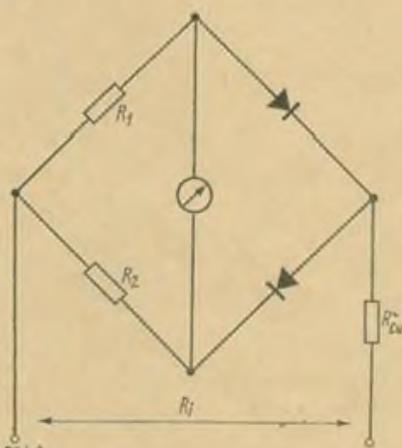
$$n_{12} = \frac{I_{12}}{I_m} = \frac{1 \text{ mA}}{50 \mu\text{A}} = 20$$

$$R_{v12} = R_{11} = \frac{R_{p \text{ ges}} (n_{12} - 1) - R_{11}}{n_{12}} = \frac{5 \cdot 10^3 \text{ Ohm} (20 - 1) - 5 \cdot 10^3 \text{ Ohm}}{20} = 4,5 \text{ kOhm}$$

$$R_{p12} = R_{p \text{ ges}} - R_{11} = 5 \text{ kOhm} - 4,5 \text{ kOhm} = 500 \text{ Ohm}$$

(Wird fortgesetzt)

Bild 9: Gleichrichterbrücke mit Kupferwiderstand R_{Cu}



Eigenschaften und Anwendung von keramischen Bauelementen der Nachrichtentechnik in UKW-Schaltkreisen

V. SCHEFFER — DM 2 BJ

Schluß aus Heft 11/1968

$$C = \frac{159\,000}{f \cdot R_C} \quad \begin{array}{c} C \\ \text{pF} \end{array} \quad \begin{array}{c} f \\ \text{MHz} \end{array} \quad \begin{array}{c} R_C \\ \text{Ohm} \end{array} \quad (6)$$

Da sich bei hohen Frequenzen die wirkliche Kapazität von der aufgedruckten unterscheidet, müssen wir das Verhältnis des induktiven Widerstandes

$$R_L = 2\pi f \cdot L \quad \begin{array}{c} R_L \\ \text{Ohm} \end{array} \quad \begin{array}{c} f \\ \text{MHz} \end{array} \quad \begin{array}{c} L \\ \mu\text{H} \end{array} \quad (7)$$

zum kapazitiven berücksichtigen

$$R_C = \frac{159\,000}{f \cdot C} \quad \begin{array}{c} R_C \\ \text{Ohm} \end{array} \quad \begin{array}{c} f \\ \text{MHz} \end{array} \quad \begin{array}{c} C \\ \text{pF} \end{array} \quad (8)$$

Bei sehr hohen Frequenzen wird R_C sehr klein, R_L aber sehr groß. Schon bei kleinen Induktivitäten ergeben sich ganz beachtliche Blindwiderstände.

2.1.3.2 Bestimmung der Eigenresonanz von keramischen Kondensatoren

Für die Praxis des Funkamateurs genügt es, die Eigenresonanz mit Hilfe einer einfachen Faustformel zu errechnen (siehe Bild 2).

$$f_{\text{res}} = \frac{60}{\sqrt{C \cdot l}} \quad \begin{array}{c} f_{\text{res}} \\ \text{MHz} \end{array} \quad \begin{array}{c} C \\ \text{nF} \end{array} \quad \begin{array}{c} l \\ \text{cm} \end{array} \quad (9)$$

Für das Beispiel nach Bild 2 ergibt sich dann

$$f_{\text{res}} = \frac{60}{\sqrt{5 \cdot 8,6}} \text{ MHz} \\ f_{\text{res}} = 9,2 \text{ MHz}$$

Gemessen wurde eine Resonanzfrequenz von 10 MHz. Ohne Berücksichtigung der Zuleitung ergibt sich:

$$f_{\text{res}} = \frac{62,4}{\sqrt{C \cdot l}} \quad \begin{array}{c} f_{\text{res}} \\ \text{MHz} \end{array} \quad \begin{array}{c} C \\ \text{nF} \end{array} \quad \begin{array}{c} l \\ \text{cm} \end{array} \quad (10)$$

Das Ausmessen der Eigenfrequenz durch Resonanzmessung führt zu genauen Meßergebnissen. Für diese Zwecke eignet sich am besten ein Grid-Dip-Meter. Zur Messung werden die Anschlüsse des Kondensators an ein etwa 50 mm x 50 mm großes Messing- oder Kupferplättchen gelötet und mit der Dipper-Spule gekoppelt. Der Dip zeigt dann die Eigenresonanz an.

Da die Induktivität in erster Linie durch die Zuleitungsdrähte gebildet wird, ist es notwendig, diese soweit wie möglich zu kürzen. Längere Anschlüsse sind als 3 ... 6 mm breite Kupferstreifen auszuführen. Länge und Form der Anschlußdrähte wirken sich sehr stark auf die Resonanzfrequenz aus. Ist für Spezialfälle eine hohe Resonanzfrequenz nötig, so kann man dies durch Zusammenbiegen der Anschlußdrähte zum Kondensator hin erreichen. Für UHF wird man keramische Scheibenkondensatoren verwenden und sie entsprechend induktivitätsarm einbauen.

2.1.4 Der Einfluß des Verlustfaktors $\tan \delta$ bei hohen Frequenzen

Bei den keramischen Kondensatoren setzen sich die Verluste aus den dielektrischen und den Kupferverlusten zu-

sammen. Die dielektrischen entstehen im keramischen Dielektrikum und durch den Lacküberzug. Der durch den Lacküberzug entstehende Teil ist sehr gering und kann vernachlässigt werden. Die dielektrischen Verluste haben ihre Ursache darin, daß die Ladungsverschiebung im Dielektrikum nicht reibungslos vor sich geht. Reibung aber bedeutet Verluste. Sie sind um so größer, je größer die angelegte Frequenz ist. Die dielektrischen Verluste lassen sich durch einen Widerstand R_v darstellen, der parallel zum verlustfrei gedachten Kondensator liegt. Infolge von Verlusten ist die Phasenverschiebung von Spannung und Strom beim Kondensator nicht genau 90°, sondern etwas geringer. Der Winkel δ , um den die Phasenverschiebung kleiner ist als 90°, wird als Verlustwinkel bezeichnet. In der Praxis wird nicht δ selbst angegeben, sondern der Verlustfaktor.

$$\tan \delta = \frac{R_C}{R_v} \quad (11)$$

$$\tan \delta = \frac{1}{Q} = R_w \cdot \omega \cdot C_w \quad (12)$$

Setzt man hier die Gleichungen (4) und (5) ein, so erhält man

$$\tan \delta = \frac{1}{1 - \omega^2 L C} \left[\omega R C + \frac{G}{\omega C} \right] \quad (13)$$

Für die Frequenz unterhalb der Resonanzfrequenz gilt:

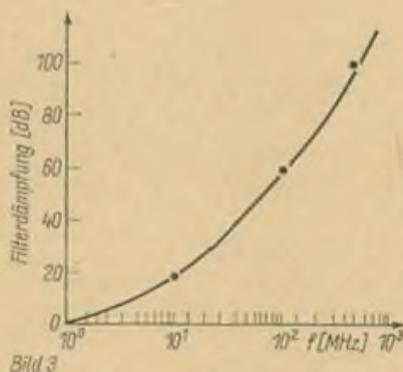


Bild 3: Verlauf der Dämpfung des Durchführungsfilters EZs 0130

$$\tan \delta \approx R \cdot \omega \cdot C + \frac{G}{\omega C} \quad (14)$$

Mit steigender Frequenz nimmt R infolge des Skin-Effektes zu (R — Widerstand der Zuleitungen und Beläge) R ist infolgedessen auch frequenzabhängig.

$$R(\omega) = R_0 \cdot k \cdot \sqrt{\omega} \quad (15)$$

R_0 — Gleichstromwiderstand der Zuleitungen und Beläge

k — Konstante

$$G = G_0 + G_D \quad (16)$$

G_0 — Leitwert der Isolation bei Gleichstrom

G_D — Leitwert der dielektrischen Verluste.

Für die Frequenzabhängigkeit von G_D gilt:

$$G_D(\omega) = G \cdot \omega^n \quad (17)$$

Setzt man (15) bis (17) in (14) ein, erhält man den $\tan \delta$ als Funktion der Frequenz.

$$\tan \delta(\omega) \approx k R_0 C_w^2 + \frac{G_0}{\omega C} + \frac{G_D}{C} \omega^{n-1} \quad (18)$$

Der Verlustfaktor $\tan \delta$ setzt sich nach (18) aus drei Gliedern zusammen.

Wirkung der Anschlüsse und Beläge. Sie nimmt mit steigender Frequenz zu und ist bei hohen Frequenzen von Bedeutung. Wirkung des Isolationswiderstandes. G_0 ist so klein, daß dieses Glied vernachlässigt werden kann.

Wirkung der dielektrischen Verluste. Ist vom verwendeten Material abhängig. G_D wird mit sinkendem Feuchtigkeitsgehalt kleiner.

Eine Zunahme der Temperatur bewirkt auch eine Zunahme des $\tan \delta$. Bei niedrigen Frequenzen überwiegen die dielektrischen Verluste, bei hohen die Stromwärmeverluste in den Anschlußdrähten und Belägen.

3.1.5 Die Temperaturabhängigkeit der Kapazität [8], Temperaturkompensation

Der interessierende Temperaturbereich bei Keramik-Kondensatoren reicht von -30°C bis $+100^\circ\text{C}$. Die Temperaturabhängigkeit verläuft hier praktisch linear. Die Kapazität bei einer Über-temperatur ϑ ist

$$C_\vartheta = C \left(1 + \frac{\Delta C}{C} \right) \quad (19)$$

$$C_\vartheta = C (1 + \text{TK}_C \cdot \vartheta) \quad (20)$$

C — Kapazität bei der Ausgangstemperatur, C_ϑ — bei der Endtemperatur,

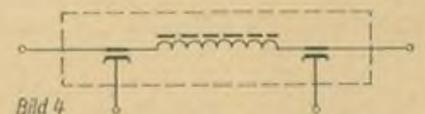


Bild 4: Schaltung eines Durchführungsfilters

TK_C — Temperaturkoeffizient der Kapazität

$$\text{TK}_C = \frac{\Delta C}{C \cdot \Delta t} \quad (21)$$

Δt — Temperaturdifferenz zwischen Ausgangs- und Endtemperatur.

Der Temperaturkoeffizient gibt an, um wieviel sich die Kapazität eines Kondensators relativ bei einer Temperaturdifferenz von 1 grd ändert.

Der Temperaturkoeffizient bedeutet bei einem Schwingkreis, daß sich die Frequenz mit der Temperatur ändert. Je

größer die Grundfrequenz wird, desto größer wird die absolute Frequenzabweichung.

Besonders dort, wo man sehr auf stabile Schwingkreise Wert legt (z. B. Oszillatoren im UKW-Gebiet), ist man bestrebt, diese Temperaturabhängigkeit der Frequenz zu kompensieren. Eine Kompensation kann durch Parallel- und Reihenschaltung von Kondensatoren mit verschiedenen Temperaturkoeffizienten erreicht werden.

Schaltet man zwei Kondensatoren C_1 und C_2 mit den Temperaturkoeffizienten TK_1 und TK_2 parallel, resultiert daraus eine Gesamtkapazität

$$C = C_1 + C_2 \quad (22)$$

$$TK_e = \frac{C_1}{C} \cdot TK_1 + \frac{C_2}{C} \cdot TK_2 \quad (23)$$

Wenn C_1 einen negativen und C_2 einen positiven TK-Wert besitzt, kann schnell der gewünschte Gesamt-TK_e mit den dazugehörigen C_1 - und C_2 -Werten ermittelt werden.

Werden die beiden Kondensatoren C_1 und C_2 mit TK_1 und TK_2 in Reihe geschaltet (Bild 5), wird die Gesamtkapazität:

$$C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2} \quad (24)$$

mit dem TK_e

$$TK_e = \frac{C}{C_1} \cdot TK_1 + \frac{C}{C_2} \cdot TK_2 \quad (25)$$

2.1.6 Anwendung keramischer Kondensatoren im UKW-Gebiet

Im Gebiet der ultrakurzen Wellen ist ein hoher positiver oder negativer TK-Wert unerwünscht. Für UKW-Schwingkreise eignen sich besonders gut Kondensatoren aus KER 320, früher Tempa S und

Tempa S 1. Eine Temperaturkompensation ist nach 2.1.5 und [9], [10] leicht möglich. Eine gute Temperaturkompensation kann auch durch Kombination von Parallel- und Reihenschaltungen von Kondensatoren mit verschiedenen TK_e-Werten erreicht werden. Kondensatoren mit Epsilon dielektrikum scheiden in jedem Fall für frequenzbestimmte Teile wegen des sehr großen TK_e (≈ -0.5 bis 1.0%) und des großen $\tan \delta$ aus. Epsilon-kondensatoren eignen sich jedoch vorzüglich zum HF-seitigen Abblocken. Auf Grund ihrer hohen Dielektrizitätskonstante können Epsilon-kondensatoren großer Kapazitätswerte mit recht kleinen geometrischen Abmessungen gebaut werden.

3. Durchführungsfilter und Durchführungskondensatoren

Im VHF/UHF-Bereich ist man dazu übergegangen, alle Stufen kammerartig aufzubauen, um unerwünschte Kopplungen und Rückwirkungen zu vermeiden. Da Röhren bzw. Transistoren aber Speisespannungen benötigen, werden diese über Durchführungsfilter oder -kondensatoren in die jeweilige Kammer geführt. Die Durchführungsfilter bzw. -kondensatoren bewirken, daß alle hochfrequenten Ströme, die innerhalb der Kammer auf der Gleichspannungszuführung fließen, nach Masse abgeleitet werden.

Bei sehr hohen Frequenzen wirkt der Durchführungskondensator, bedingt durch seinen Aufbau, nicht als Zweipol, sondern als Vierpol. Dieser Vierpol wurde nun so weiterentwickelt, daß eine möglichst hohe Dämpfung der HF-Spannung erreicht wird. Den so umgeschalteten

Vierpol finden wir im Durchführungsfilter, das als Tiefpaß aufgebaut ist.

„In einem keramischen Rohrkondensator aus Bariumtitanat, dessen Innenbelag symmetrisch aufgeteilt ist, wird ein mit einem Rohrkern aus Nickel-Zink-Ferrit induktiv belastetes Leiterstück gebracht. Werden abschließend die Stirnseiten des Keramikröhrchens zugelötet, hat man eine Anordnung geschaffen, die als Tiefpaßfilter wirksam ist, das heißt oberhalb der durch den Aufbau festgelegten Grenzfrequenz lassen sich hohe Dämpfungswerte erreichen.“

Trägt man die Dämpfung als Funktion der Frequenz in ein Koordinatensystem, so erhält man eine Kurve ähnlich Bild 3.

Literatur

- [1] Karl Schultheiss, DL 1 QK, Der Ultrakurzwellenanleiter, 3. Auflage, Franckh'sche Verlagsbuchhandlung Stuttgart, S. 15 ... 27
- [2] Dr.-Ing. W. Mansfeld: Schichtwiderstände, Kondensatoren, Drosselspulen. Ihr Verhalten im Frequenzgebiet von 10 ... 200 MHz, Nachrichtentechnik, 2. Jg., H. 6, Juni 1958
- [3] Katalog, KWH: Hochfrequenzkondensatoren aus Sinterwerkstoffen, Ausgabe 1965, S. 1, S. 41, 42
- [4] W. Hartmann: Über das Verhalten von Kondensatoren bei Hochfrequenz, SEV-Bull. 44 (1953), Nr. 4, S. 258 ... 262
- [5] Tränkle: Die Eigenresonanz von Kondensatoren und ihre Messung, Funkschau 31 (1939), Nr. 12, S. 290
- [6] Köhler: Eigenresonanz von Kondensatoren bei UKW, Funkschau 24 (1962), Nr. 4, S. 67/68
- [7] Olbricht: Eigenresonanz von Keramik-Kleinkondensatoren SEV-Bull. 51, 1960, Nr. 4, S. 142 bis 147
- [8] J. Kammerloher: Keramik-Kondensatoren in der Hochfrequenztechnik. Feinmechanik und Präzision Jg. 50, H. 15/16, 1942
- [9] Elektronisches Jahrbuch 1968, DMV, Berlin, S. 314
- [10] Rundbemerkungen, FUNKAMATEUR 17 (1968) H. 7, 8.

Der Richtkoppler – Eigenschaften und Anwendung

G. RABE — DM 2 CGN

Teil 2 und Schluß

Man bestimmt die Länge des Richtkopplers aus der höchsten zu übertragenden Frequenz. Die mechanische Länge beträgt dabei $\lambda/4$.

Überträgt man z. B. ein 70-cm-Signal auf das Stammkabel einer 2-m-Antenne, so wird das System 17,5 cm lang. Ist umgekehrt das Kabel der 70-cm-Anlage die Hauptleitung, so wird der Richtkoppler 50 cm lang. Die Selektion des Kopplers ist nicht allzu groß. Eine Empfindlichkeitsverringering um 3 dB eines 2-m-Richtkopplers tritt bei $f = 75$ MHz bzw. 220 MHz auf. Eine Dämpfung störender Signale in geringem Abstand zur Empfangsfrequenz ist nicht zu erreichen. Der große Vorteil von Richtkopplern gegenüber herkömmlichen Antennenweichen besteht vor allem in der fast vollständigen Entkopplung der Antennen untereinander. Dieser Umstand erlangt besondere Bedeutung, wenn nach den

Antennen Verstärker eingefügt werden. Kein anderes System vermag die gegenseitige Beeinflussung mehrerer Antennenverstärker so gering zu halten, wie der Richtkoppler.

Die praktische Ausführung kann nach verschiedenen Gesichtspunkten durchgeführt werden. Ein industriell gefertigtes Richtkopplerkabel gibt es bei uns zur Zeit nicht.

Das von den meisten UKW-OMs verwendete Koaxialkabel mit Hohlraumisolierung Typ 60-7-3 vom VEB Kabelwerk Vacha bietet sich im ersten Moment als beinahe ideal für diesen Zweck an und ist in [2] auch beschrieben. Eine nähere Untersuchung ergab zwar günstige Werte

Bild 6: Praktische Ausführung einer einfachen Antennenweiche

Bild 7: Leitungsaufbau eines Reflektometers für eine 60-Ohm-Leitung

für die Richtdämpfung, jedoch blieb die Koppeldämpfung minimal bei etwa 10 dB, also für die Weiche ungeeignet. Damit bleibt aber auch die Anwendung als Meß-

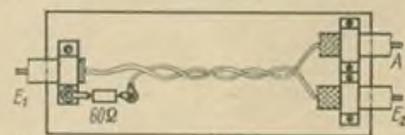


Bild 6

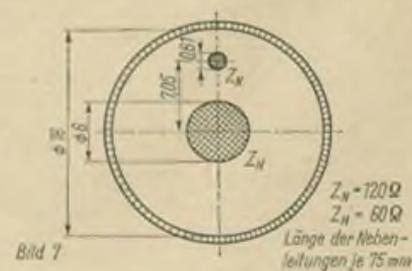


Bild 7

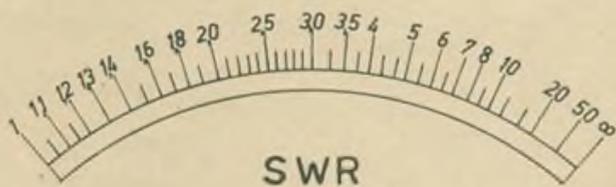


Bild 8: Rechnerisch ermittelte Skalenteilung für ein Reflektometeranzeigegerät

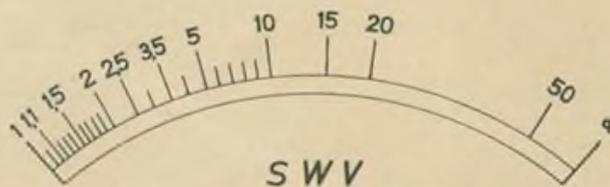


Bild 9: Durch Eichung gefundene Skala für ein Reflektometeranzeigegerät

koppler fragwürdig, denn für Meßzwecke ist dieser Wert 10 dB zu gering, die inneren Reflexionen können dann je nach Phasenlage eine bessere oder schlechtere als die wirkliche Anpassung vortäuschen. Eine auf den ersten Blick primitive Anordnung liefert recht gute Ergebnisse. Zwei Kupferdrähte 0,8 mm Durchmesser mit Kunststoffisolation von 0,5 mm Wandstärke werden verdrillt über einer Metallplatte (z. B. kupferkaschiertem Material) angebracht. Den Aufbau zeigt Bild 6. Der Außenleiter ist offen, trotzdem sind kaum Verluste durch Strahlung festzustellen, da die Drähte fest auf der Metallunterlage aufliegen. Bei 70 cm kann es allerdings günstiger sein, den Außenleiter vollkommen zu schließen. Ausführlich wird dieses Problem mathematisch und experimentell in [4] abgehandelt.

Die allgemein bekannte Anwendung des Richtkopplers ist die als Reflexionsfaktor-meßgerät oder Stehwellenmesser. Reflexionsfaktor r , Anpassungsgrad m und Stehwellenverhältnis s sind durch folgende Gleichungen verknüpft:

$$r = \frac{1-m}{1+m} = \frac{s-1}{s+1} \quad (11)$$

$$m = \frac{1}{s} \quad (12)$$

Die am Verbraucher auftretenden Reflexionen sollen gemessen werden, ohne daß sie durch das Meßgerät selbst merklich verfälscht werden. Der Richtkoppler muß also sehr geringe Eigenreflexionen aufweisen. Diese sind nur bei sehr loser Kopplung zu erreichen. Die Koppeldämpfung soll minimal 20 dB betragen. Ein exakt aufgebauter Meßkoppler erreicht Richtdämpfungen von 50 dB und mehr. Damit ist es möglich Reflexionsfaktoren noch unter 1% zu messen. Bei der mechanischen Konstruktion ist Wert auf größte Stabilität zu legen. Schon geringe Abweichungen von der idealen Parallelität der beiden Innenleiter führen zu einer erheblichen Verringerung der Richtdämpfung. Damit ist die Funktion des Gerätes in Frage gestellt.

Geht beim Abgleich der Indikatorausschlag des reflektierten Signals nicht auf Null zurück (Anpassung vorausgesetzt), so sind neben Stoßstellen an den Übergängen vor allem Symmetriefehler die Ursache. Man sollte nicht versuchen, durch irgendwelche Kompensationsmaßnahmen (siehe [1]) den Ausschlag auf

Null zu bringen. Dadurch wird zwar ein richtiger Abgleich vorgetäuscht, in Wirklichkeit treten erhebliche Abweichungen vom wahren Stehwellenverhältnis auf. Die Blindkomponente des Meßobjektes kann erhebliche Fehlmessungen verursachen.

Ist es erforderlich, noch kleinere Anpassungsfehler als 1% zu messen, so müssen die Eigenreflexionen des Meßkopplers exakt nach Betrag und Phase kompensiert werden. Dazu wird in die Leitung ein Mehrstiftkompensator eingefügt. Dieser enthält etwa 4 bis 5 Feingewindestifte, die im Abstand von $\frac{\lambda}{8}$ der mittleren Betriebswellenlänge in die Koaxialleitung eintauchen. Je nach Eintauchtiefe wird dabei ein induktiver oder kapazitiver Einfluß hervorgerufen, womit die Eigenreflexionen kompensiert werden [9].

Der Einsatzbereich eines Reflektometers wird nach oben durch die Maximalempfindlichkeit festgelegt. Oberhalb dieser Frequenz (meist 1000 MHz) sinkt durch Streueffekte die Richtdämpfung des Koaxialrichtkopplers schnell ab. Nach unten ist eine Grenze nur durch abnehmende Empfindlichkeit gesetzt. Meist

Z-Wert der Nebenleitung etwa 120 Ohm und der des Meßempfängers 60 Ohm.

Nach den Formeln 1 und 2 wird r der Meßstelle $\approx 0,33$. Unter dieser Bedingung beträgt die absolute Empfindlichkeit im 2-m-Band etwa $1,9 \cdot 10^{-2}$. Die benötigte Durchgangsleistung hängt von der Empfindlichkeit des Anzeigeteils ab und liegt bei 2 m kaum höher als 100 mW.

Der Anzeigeteil kann je nach Meßgenauigkeit und Aufwand sehr verschieden gestaltet sein. Für genaue Auswertungen empfiehlt sich die Verwendung eines Meßempfängers mit dB-Eichung z. B. des Nachlaufempfängers NLE des VEB Radenawerke Radeberg. Treibt man die Meßgenauigkeit nicht allzu hoch und steht eine größere Ausgangsleistung des Senders zur Verfügung, so genügt vielfach die Diodengleichrichtung wie in [1] und [2] beschrieben, mit einem μA -Meter als Meßwerk. Dazu verwendet man häufig einen regelbaren Vorwiderstand für das Instrument, um bei gegebener Ausgangsleistung des Senders das μA -Meter auf Vollausschlag für die Vorwärtsrichtung zu bringen. Soll die Skala einigermaßen eichbar sein, so muß von der Verwendung eines solchen Potentio-

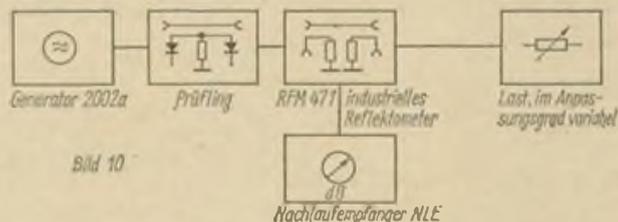


Bild 10: Anordnung zur Eichung eines Reflektometers

wählt man dafür diejenige Frequenz, bei der die Empfindlichkeit auf 10% des Maximalwertes abgesunken ist ($\sin \beta l = 0,1$). Um die Fehlerquellen durch Stoßstellen an den Übergängen zum Kabel klein zu halten, wählt man am günstigsten den Außenleiter rund und im Durchmesser der Verbindungsarmatur entsprechend, z. B. Typ 6/16 von MuF Glashütte, d. h. Außenleiterinnendurchmesser 16 mm und Innenleiterdurchmesser 6 mm.

Ein Funktionsmuster, das unter Zugrundelegung dieser Koaxialarmaturen aufgebaut wurde, zeigt Bild 7. Die maximale Empfindlichkeit E liegt bei 0,1 entsprechend $s_{\text{K min}} = 20$ dB. Dabei ist der

meters dringend abgeraten werden. Durch diesen veränderbaren Widerstand verschiebt sich der Arbeitspunkt der Dioden so stark, daß die Eichung überhaupt nicht mehr stimmt. In [1] wird eine Eichung der Skala für Stehwellenverhältnisse angegeben, die sich aus dem Zusammenhang der vor- und rücklaufenden Spannungswelle leicht herleiten läßt. Wird Gleichung (11) umgeformt, so gilt

$$s = \frac{1+r}{1-r} \quad (13)$$

mit

$$r = \frac{U_R}{U_H} \quad (14)$$

wobei U_R die reflektierte Spannung und

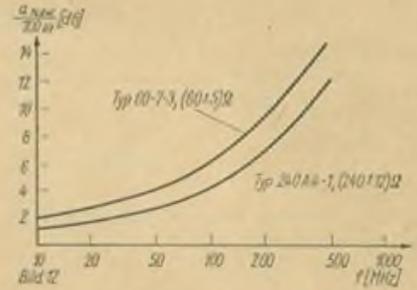
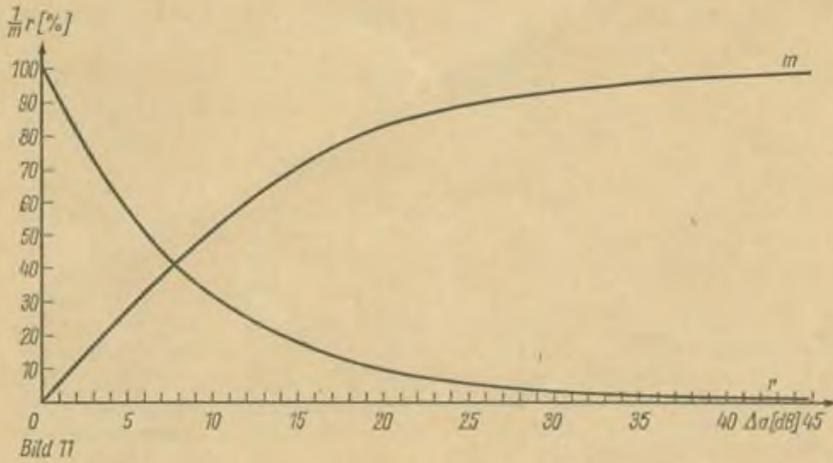


Bild 11: Diagramm zur Eichung des Reflektometeranzeigeelementes

Bild 12: Die Frequenzabhängigkeit der Dämpfung zweier vielbenutzter handelsüblicher Kabelarten

U_{II} die zugeführte Spannung ist. Nach Umformung erhält man

$$s = \frac{U_{II} + U_R}{U_{II} - U_R} \quad (15)$$

Die Kennlinien des Diodenpaares lassen sich leider nicht so stark idealisieren (auch bei Verwendung eines hochohmigen Instrumentes nicht), daß diese Eichung praktisch verwirklicht werden kann. Bild 8 zeigt die rechnerisch ermittelte Skala, während Bild 9 die korrigierte Skala für eine solche Diodengleichrichtung darstellt. Es ist deutlich zu sehen, daß speziell im interessanten Bereich der niedrigen Stehwellenverhältnisse große Differenzen vorhanden sind. Die in Bild 9 gezeigte Skala wurde mit der Meßanordnung nach Bild 10 aufgenommen. Dabei hat es sich bewährt, die Auswertung der Meßergebnisse nach den Diagrammen in Bild 11 vorzunehmen. Sie gestatten, sofort aus dem Dämpfungswert der Empfängeranzeige (Dämpfungsdifferenz zwischen vor- und rücklaufender Welle) den Anpassungsgrad bzw. das Stehwellenverhältnis $1/m$ abzulesen, welches auf die Skala des Prüflings übertragen wird. Zum Schluß noch ein Problem, das viele OMs meist ganz außer Betracht lassen, wenn sie das Stehwellenverhältnis ihrer Antenne kontrollieren. Aus der Betragsform des Fehlersatzes der allgemeinen Leitungsgleichungen gilt, auf Reflexionsfaktoren bezogen:

$$r_E' = e^{-2a} \cdot r_A' \quad (16)$$

r_E' = Eingangreflexionsfaktor des Vierpols bei eingangsseitiger Anpassung,

r_A' = Ausgangsreflexionsfaktor, z. B. r der Antenne

a = Betriebsdämpfung in Neper.

Die üblichen Kabel besitzen schon im 2-m-Band eine nicht mehr zu vernachlässigende Dämpfung. Obige Gleichung sagt aus, daß sich ein Anpassungsfehler der Antenne um den Faktor e^{-2a} vermindert am Empfängerzugang bemerkbar macht. Es wird ein besseres s als in Wirk-

lichkeit vorgetäuscht. Bild 12 zeigt den Dämpfungsverlauf zweier handelsüblicher Kabeltypen. Ein Beispiel soll den Einfluß verdeutlichen: Verwendet man eine Antenne mit $s = 3$ und eine 35 m lange Ableitung im 2-m-Band. Die 35 m Kabel haben eine Dämpfung $\alpha_{\text{Kabel}} = 7,4 \text{ dB} = 0,856 \text{ N}$. Die Messung ergibt somit ein scheinbares Stehwellenverhältnis $s = 1,2$. Hier wird recht gute Anpassung (etwa 84%) gemessen, obwohl ein erheblicher Anpassungsfehler besteht.

Zusammenfassung

Es wurden die Probleme und einige Anwendungsmöglichkeiten des Richtkopplers aufgezeigt, wobei eine eingehendere mathematische Behandlung den Rahmen dieses Beitrages übersteigt. Die Literaturstellen gehen noch gründlicher auf Teilprobleme ein. Mit den angeführten Beispielen ist der Anwendungsbereich des Richtkopplers längst nicht erschöpft. Er kann überall dort eingesetzt werden, wo

es darauf ankommt, eine weitgehende Entkopplung aktiver oder passiver Elemente zu erreichen.

Literatur

- [1] F. W. Fussnegger: Der Richtkoppler in der Amateurpraxis, FUNKAMATEUR 10/66, S. 481 bis 483
- [2] G. Damm: Ein Reflektometer für 144 MHz, FUNKAMATEUR 10/64, S. 328 ... 329
- [3] G. Rabe: Stehwellenmeßgerät im VHF-Bereich, Ingenieurarbeit 67/2.6.2./107 Ingenieurschule Mittweida
- [4] H. Marzahn: Bau einer Richtkopplerweiche für die Bereiche I-V, Ingenieurarbeit 66/A-T/J, Te/64/216, Ingenieurschule Mittweida
- [5] H. Wolf, E. Schuon: Darstellung von Mehrpolen durch die Streumatrix NTZ 7/59, S. 361 bis 366, NTZ 8/59, S. 408 ... 415
- [6] E. Welmar: Der Richtkoppler, ein neues Element der Antennentechnik, Funkschau 22/60, S. 557 ... 558
- [7] H. Wohlgermuth, R. Wenzl: Richtungskoppler für den Fernsehempfang in Nachbarkanälen, Radiometeor 7/61, S. 571 ... 574
- [8] H. Wolf: Gekoppelte Hochfrequenzleitungen als Richtkoppler, NTZ 8/56, S. 375 ... 382
- [9] H. Berner: Die Messung kleiner Reflexionsfaktoren in der Koaxialtechnik, SEL-Nachrichten 2/60, S. 71 ... 76

Unterhaltungselektronik in der VR Polen

In den Radiowerken „Diora“ in Dzierżonów (VR Polen) fand ein zweitägiges Treffen statt, an dem Vertreter von 8 Rundfunk- und Fernsehgerätefabriken und Handelsangestellte aus dem ganzen Land teilnahmen. Während der Begegnung wurde über die Versorgung des Innenmarktes im kommenden Jahr mit Radio- und Fernsehempfängern diskutiert. Bei dieser Gelegenheit wurden einige neue Typen von Rundfunk- und Fernsehempfängern sowie Tonbandgeräten inländischer Produktion vorgestellt. Im Jahre 1969 soll die Industrie dem Markt 690 000 Radioapparate zur Verfügung stellen, darunter zahlreiche neue Transistorgeräte, zum Beispiel die „Dominika“, „Kama“ und „Kamila“. Bastler werden den „Jacek“ kaufen können, einen Empfängerbausatz zur Selbstmontage. Der Handel hat für das nächste Jahr rund 500 000 Fernsehapparate

und 23-Zoll-TV-Empfänger (etwa 48 cm und 58 cm Bildgröße) angeboten. Die Warschauer Fernsehapparatefabrik stellte u. a. den neuen FS-Empfänger „Opal II“ vor. Reges Interesse bei den Kaufleuten hat das neue Stereo-Modell eines Plattenspielers aus den Radiowerken Lodz erregt.

In der VR Polen arbeiten z. Z. 17 Fernsehsender, so daß rund 85% der Einwohner des Landes das Fernsehprogramm empfangen können. Für 1969 ist ein weiterer umfassender Ausbau des polnischen Fernsehsendernetzes geplant. Strahlte Warschau 1952 nur ein 1/2-stündiges Programm aus, so bringt es heute pro Tag 14-Stunden-Sendungen, die von nahezu 3 Mill. Familien empfangen werden. In jedem Jahr kommt 1/2 Mill. Fernsehteilnehmer hinzu.

ABK

Elektronische Morsetaste mit Zeichenspeicher

S. MEISSNER – DM 4 WKL

Teil 2 und Schluß

Strichbildung

Der Strich-Flip-Flop ist genauso aufgebaut wie der Punkt-Flip-Flop. Legt man den Tasthebel in die Strichlage, so entstehen, wie bei der Punktbildung beschrieben, Punkte. In Ruhelage des Strich-Flip-Flop ist der Hilfs-Flip-Flop ebenfalls in Ruhe, d. h., der Transistor T3 ist leitend und der Transistor T4 ist gesperrt. Der Transistor T1 des Strich-Flip-Flop hält den Hilfs-Flip-Flop über den 20-kOhm-Widerstand in Ruhelage. Bei der Durchsteuerung des Transistors T1 wird nicht nur der Hilfs-Flip-Flop freigegeben, sondern auch über die Start-Stop-Stufe der Multivibrator. Der Hilfs-Flip-Flop bleibt auch noch weiterhin während der Tastung des ersten Punktes in Ruhelage. Erst die (positive) Endflanke des ersten Impulses am Kollektor von T10 wird über ein weiteres Differenzglied zum Hilfs-Flip-Flop geleitet und läßt ihn kippen. Vom Transistor T3 erhält die Basis des Tasttransistors über einen Widerstand negatives Potential. Dadurch bleibt der Tasttransistor T5 weiterhin durchgesteuert. Die Pause zwischen zwei Punkten ist damit überbrückt. Der Hilfs-Flip-Flop bleibt in Arbeitslage, denn er muß den zweiten Punkt für die Strichbildung auslösen. Die Länge des zweiten Punktes addiert sich nun zur vollen Austastung des Striches. Erst jetzt bewirkt die Endflanke des Striches (bzw. zweiten Punktes) ein Rückkippen des Hilfs-Flip-Flop, die Taststufe (T8) wird leitend und der Strich-Flip-Flop dadurch zurückgekippt. Die Bildung eines Striches ist in Bild 7 noch einmal anhand der Potentialverläufe an den Transistoren dargestellt.

Punkt-Strich-Speicherung

Der bis hierhin beschriebene Teil der elektronischen Morsetaste stellt ein vollwertiges Gerät dar. Die Punkt-Strich-Speicherung soll nur eine Erweiterung sein.

Zur Wirkungsweise der Speicherung sei nur soviel gesagt, daß ein weiterer Flip-Flop mit dem Punkt- und Strich-Flip-Flop zusammengeschaltet wird. Dieser Speicher-Flip-Flop legt über Stromtore beim Anstoßen eines Punktes während der Tastung eines Striches ein positives Potential an die Basis des Transistors T7. Dadurch wird der Rücksetzimpuls kompensiert. Der Punkt-Flip-Flop bleibt in Arbeitslage. Der Rücksetzimpuls des von ihm erzeugten Punktes läßt ihn in die Ruhelage zurückkippen. Entsprechend ist der Ver-

lauf, wenn während eines Punktes ein Strich gespeichert wird.

Bei Zeichenspeicherung muß die Gebeweise des Bedienenden ausgezeichnet sein. Bei großer Fingerfertigkeit kann man immer mit einem Zeichen in Verzug geben. Natürlich ist die Speicherung für den normalen CW-Funkverkehr überflüssig. Aber diese Zeichenspeicherung gestattet eine Erweiterung der Taste zu einer kleinen Schreibmaschine mit 10 Tasten, die später beschrieben wird.

Hinweise zu auftretenden Fehlern

Es ist zu empfehlen, die Transistoren pürchenweise für die einzelnen Baugruppen zusammenzustellen. Das ist für die einwandfreie Funktion der Multivibratoren sehr wichtig. Steht ein Transistorprüfgerät nicht zur Verfügung, muß man die Basteltransistoren wenigstens mit einem Ohmmeter auf

die Sperr- und Durchlaufwiderstände prüfen. Dann baut man die Baugruppen einzeln auf einem Versuchschassis auf. Mit einem hochohmigen Voltmeter, am besten Röhrevoltmeter oder Oszillograf, prüft man die Funktionstüchtigkeit. Bei einem Flip-Flop legt man das Meßinstrument abwechselnd an die Kollektoren beider Transistoren (wenn vorhanden, ein zweites Meßinstrument verwenden). Dabei muß in Ruhe- und Arbeitsstellung ein Transistor leitend und einer gesperrt sein. Legt man nun kurzzeitig negatives Potential (Betriebsspannung) an die Basis des Transistors, dessen Kollektor die volle Batteriespannung führt, so muß diese ruckartig zusammenbrechen. Gleichzeitig muß am anderen Transistor die volle Spannung stehen. Dieser Zustand muß so lange bestehenbleiben, bis an den sperrenden Transistor wieder negatives Potential gelegt wird. Arbeitet dieser Flip-Flop auf dem Versuchs-

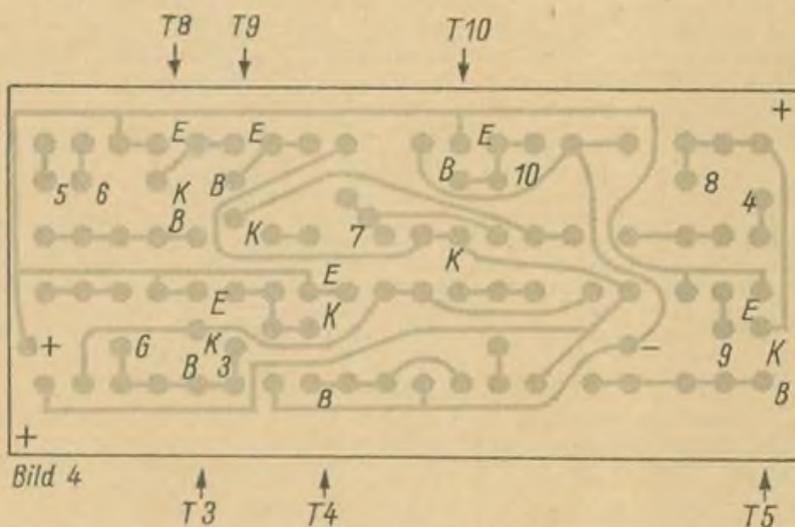


Bild 4

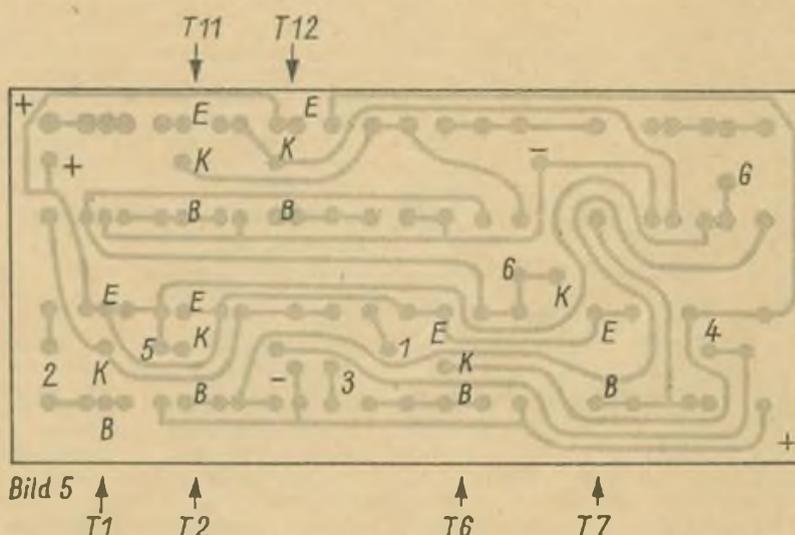


Bild 5

Bild 4: Leitungsführung der Platine für Hilfs-Flip-Flop, Start-Stop-Stufe, Multivibrator, und Taststufe

Bild 5: Leitungsführung der Platine für Punkt-Flip-Flop, Strich-Flip-Flop und Zeichenspeicherung

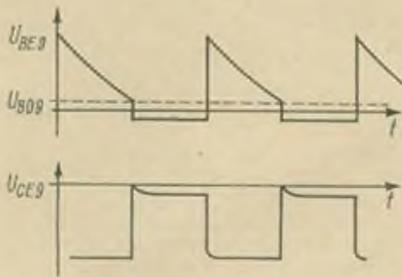


Bild 6: Zeitlicher Verlauf von Basis- und Kollektorspannungen beim astabilen Multivibrator

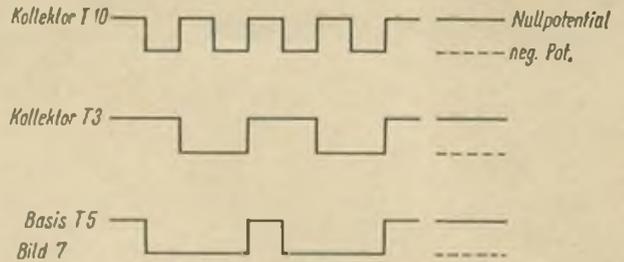
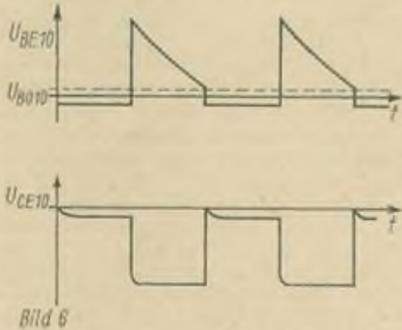


Bild 7: Potentialverläufe zur Bildung eines Striches



heiten geprüft und angeschlossen. So müssen nun beim Anstoßen des Punkt-Flip-Flop einwandfreie Punkte vom Relais getastet werden, ebenfalls müssen beim Anstoßen des Strich-Flip-Flop Striche mit drei Punktlängen entstehen. Ist die Zeichenspeicherung angeschlossen, so kann man beim niedrigsten Tempo die Speicherung eines Striches oder Punktes leicht überprüfen.

Mechanischer und elektrischer Aufbau

Die elektronische Morsetaste wurde in gedruckter Schaltung aufgebaut. Dazu wurden, wie schon beschrieben, zwei Platinen verwendet. Jeder Amateur hat seine eigenen Vorstellungen und kann die Leiterplatten schnell für seine Ansprüche umzeichnen. Bei dem vorhandenen Mustergerät wurde zusätzlich ein Drucklastensatz mit drei Tasten verwendet. Dieser Tastensatz gestattet das Umschalten von vollelektronisch auf halbelektronisch (Striche müssen von Hand voll ausgegeben werden) und Dauerton für das Abstimmen des Senders. Ein polarisiertes Telegrafienrelais ist als Tastrelais bestens anwendbar. Wenn dieses Relais nicht schon mechanisch vorgespannt ist, muß die zweite Erregerwicklung über einen Einstellregler angeschlossen werden. Ein richtiges Justieren des Relais ist dann natürlich notwendig. Zwei 4,5-V-Batterien speisen diese Elbug. Wird die Taste für den stationären Betrieb gebaut, ist es

ratsam, ein kleines Netzgerät zu verwenden. Als Tasthebel fand eine Doppelseitentaste der Jablonski KG (nicht mehr lieferbar) Verwendung. Falls solch eine Taste nicht vorhanden ist, muß sie angefertigt werden (beschrieben in [1]). Alle Bauteile wurden auf eine 4 mm starke Eisenplatte montiert, um der Taste eine gute Standfestigkeit zu geben. Ein Gehäuse aus Plastikmaterial oder Blech gibt der elektronischen Morsetaste ein gutes Aussehen.

chassis gut, dann kann man diese Baueinheit in die Gesamtschaltung einbauen. Weicht die Funktion von der oben beschriebenen ab, ist es erst einmal ratsam, nicht die Spannungsteiler zu ändern, sondern die Transistoren einzeln auszuwechseln.

Der astabile Multivibrator kann in gleicher Weise auf seine Funktion geprüft werden. Dabei legt man den Emitter des Transistors T9 direkt an Masse, um die Symmetrie für die Schwingbedingung herzustellen. Bei richtigem elektrischem Aufbau und einwandfreier Funktion der Transistoren muß nun das Voltmeter, angeschlossen an einen der Kollektoren der beiden Transistoren, gleichmäßige Ausschläge anzeigen (beim Oszillografen entstehen Rechteckschwingungen). Schwingt der Multivibrator nicht, ist dann erst die Verdrahtung zu überprüfen. Falls kein Fehler festgestellt werden kann, wird genauso verfahren wie bei dem Flip-Flop.

Die Start-Stop-Stufe und die Taststufe können ebenfalls wieder durch das Messen der Kollektorspannung überprüft werden. Dabei muß bei richtiger Funktion die Kollektorspannung auf Null gehen, wenn an die Basis des Transistors über einen Widerstand negatives Potential gelegt wird. Danach kann die Start-Stop-Stufe in die Emitterleitung des Transistors T9 geschaltet werden und das Zusammenspiel der beiden Baugruppen überprüft werden. Die Start-Stop-Stufe muß einwandfrei das Schwingen des Multivibrators steuern. Wird daran die Taststufe angeschlossen, tastet das Relais im Rhythmus der Schwingungen des Multivibrators die Punkte. Schließt man einen Flip-Flop an die Start-Stop-Stufe an, so erzwingt eine kurzzeitig angelegte negative Spannung am linken Transistor des Flip-Flop (Ruhstellung beachten) ein anhaltendes Tasten des Relais. Diese Dauertastung wird mit Hilfe der Rücksetzleitung unterbrochen. Auf gleiche Weise werden die anderen Bauein-

Stückliste

T1 ... T12	Basteltransistoren;
D1 ... D8	OA 625 o. ä.
C1, C2	Elko 5 µF/12 V
C3, C4, C9	20 nF
C5, C6, C7	5 nF
C8	0,1 µF
C10, C11	50 nF
R1	polar. Relais

Literatur

- [1] Bemerkungen zu elektronischen Morsetasten, FUNKAMATEUR 16 (1967), H. 6
- [2] Einfache elektronische Morsetaste für den Selbstbau, FUNKAMATEUR 16 (1967), H. 9
- [3] Elektronische Morsetasten, Relch Praktischer Funkamateure, Heft 28
- [4] H. Jakuboschki: Das große Elektronikbauteilbuch, Abschnitt Elektronische Morsetasten, DMV Berlin
- [5] Elektronische Morsetaste mit Punkt-Strich-Speicherung, Funktechnik 20 (1965), H. 11
- [6] Lehrbrief der TU Dresden, Praktische Übungen zur Vorlesung Hochfrequenztechnik, 2. Teil „Kipperschaltungen I“
- [7] Lehrbrief der TU Dresden, Grundlagen der HF-Technik, 4. Lehrbrief

Tastenschalter-Baureihe 0642.215-5

Tastenschalter dieser Baureihe des VEB Elektrotechnik Eisenach sind für den Einsatz in Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und elektrischen Haushaltgeräten bestimmt. Durch Bestückung mit verschiedenartigen Schalteinheiten und Einsatz vielseitiger Schaltkinematikausführungen sind die Tastenschalter aber auch für weitere Anwendungsbereiche geeignet.

Die Baureihe ist in den Varianten

- Schiebetastenschalter 1- bis 15teilig
 - Leuchttastenschalter 1- bis 15teilig
 - Druckastenschalter 1- bis 6teilig
- lieferbar.

Die Tasteneinteilung von Tastenmitte zu Tastenmitte beträgt 20 mm. Als tragendes Element für alle Varianten dient eine U-förmig gebogene Wanne, die außer den üblichen Schaltkinematiken, wie Gruppen-, Einzelrasten oder Impulstaste noch mit zusätzlichen Auslöseklappen bestückt werden können, um noch weitere unterschiedliche me-

chanische Schaltprogramme zu ermöglichen.

Wahlweise können die Schalter mit Kontaktaufsätze (0,5 A, 250 V) für konventionelle Verdrahtung mit max. 8 Umschaltern pro Taste bzw. gedruckte Schaltung mit max. 6 Umschaltern pro Taste oder Schiebenstastenschalter (2 A, 250 V) bestückt werden. Das angewandte Kontaktsystem ist selbstreinigend, wobei die Kontakteile mit einer etwa 10 µm Hartversilberung versehen sind. Die Aufnahmeteile der verschiedenen ausgebildeten Kontaktmessers (Lötöse oder Spießer) sind aus einem Polyamid 6 bzw. 11 gefertigt. Wahlweise können die Schiebetasten- und Druckastenschalter mit verschiedenen Tastenknopfformen in verschiedenen Farben bestückt werden. Demgegenüber ist die Leuchttaste nur mit einer Knopfform in verschiedenen Farben, jedoch mit auswechselbaren Leuchtbändern in den Farben Glasklar, Rot, Grün, Gelb und Blau lieferbar.

Bewährtes und Neues zur VFO-Stabilität

Teil 2

Falls ein großer Abstimmbereich bestreicht werden soll, muß der Abstimmkondensator über den ganzen Schwingkreis geschaltet werden. Das erfordert, daß der Rotor isoliert herausgeführt ist. Man kann aber auch einen Splitstator-Drehkondensator verwenden. – Hier liegt der Abstimmkondensator parallel zu C 1.

Bei geerdeter Katode muß man bei der hier gewählten Schaltung die Anode parallel speisen. Die Drossel soll für die Betriebsfrequenz dimensioniert sein, sonst ist sie nicht kritisch. Der Anodenkondensator C 4 ist ebenfalls unkritisch, obwohl bei kleinerer Kapazität die Kopplung zwischen Anode und Kreis loser wird. Hier ist ein Glimmerkondensator in bezug auf Stabilität am besten.

Anodenspannungsstabilisierung

Die bis jetzt diskutierten Einzelheiten sind die wichtigsten für die Frequenzstabilität bei Anodenspannungsänderungen. Dieser Punkt ist in der Vergangenheit so ausgiebig erörtert worden, daß dem nichts mehr hinzuzufügen ist. Das Problem ist größtenteils mehr von akademischem Interesse, falls der Oszillator nicht getastet oder auf andere Weise an- und abgeschaltet wird, da die Anodenspannung gewöhnlich sowieso durch einen Stabilisator konstant gehalten wird. Der Stabilisator darf aber nicht dazu verleiten, den Oszillator nicht auch so stabil wie möglich gegen Anodenspannungsänderungen zu machen. Der Oszillator soll so stabil sein, wie es irgend geht, bevor ein Stabilisator eingesetzt wird.

Es ist charakteristisch für Oszillatoren, daß die größte Frequenzänderung durch Anodenspannungsschwankung bei den niedrigsten Anodengleichspannungen auftritt. Deshalb sollte die Spannung so hoch sein, wie es mit der etwas gegensätzlichen Forderung nach minimaler Röhrenaufheizung und damit kleiner Anodenverlustleistung verträglich ist. Für eine kleine Triode wie die in der 6 U 8 A, deren maximal zulässige Anodenverlustleistung 2,5 W ist, sind 105 V ein vernünftiger Wert für die Anodenspannung. In der Schaltung Bild 4 ist der Anodeninput 0,7 W.

Heizspannungsstabilisierung

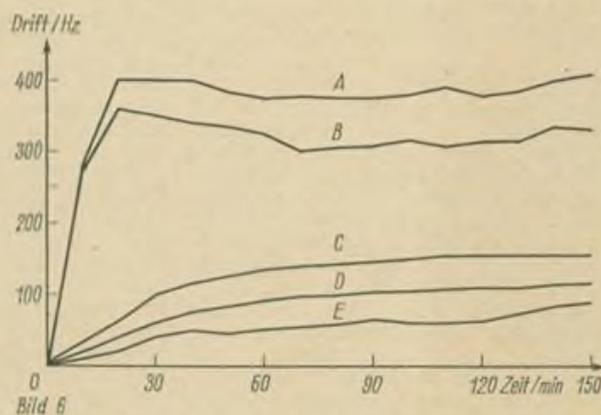
Obleich man Anodenspannungsänderungen, die von Schwankungen der Netzspannung herrühren, leicht durch einen einfachen Stabilisator begegnen kann, werden die Netzspannungsschwankungen weiterhin der Heizung der Röhre zugeführt. Im allgemeinen ist die Oszillatorfrequenz von der Heizspannung abhängig. Die Frequenz ändert sich aber nicht in gleicher Weise wie bei Anodenspannungsschwankungen. Wenn die Netzspannung schwankt, wie es oft der Fall ist, wenn die PA getastet wird, ändert sich zuerst die

Frequenz mäßig schnell, gefolgt von einer langsameren Drift. Der Einfluß der Heizspannung auf die Frequenz ist sehr häufig in Veröffentlichungen über die Oszillatorstabilität ignoriert worden, obgleich er in einem kürzlichen Artikel Beachtung fand (siehe Gordon, „A Different Type of V. F. O. Circuit“ QST, July, 1965).

In einem früheren Stadium der Arbeit an dem hier beschriebenen Oszillator traten Frequenzänderungen von der Größenordnung 170 Hz über eine Periode von 20 bis 30 Sekunden auf, wenn die Netzspannung plötzlich von 100 bis 130 V geändert wurde, obgleich der Stabilisator die Anodenspannung konstant hielt. Deshalb wurde eine besondere Heizspannungsversorgung mit

terschied in der Heizfadenkonstruktion beider Röhren zurückzuführen sein. Weitere Untersuchungen zeigten, daß die gleichgerichtete Gitterspannung des Oszillators fast sofort auf eine plötzliche Änderung der Heizspannung reagierte. Da dies wohl nur durch eine Verstärkungsänderung verursacht sein konnte, regte es dazu an, eine Gegenkopplung einzubauen, weil eine Gegenkopplung die Verstärkung stabilisiert. Es wurde die einfachste Methode einer Gegenkopplung, der unüberbrückte Katodenwiderstand, zuerst ausprobiert. Sie ergab ermutigenden Erfolg. In Bild 4 ist dieser Widerstand R3. Je mehr Widerstand, desto besser, bis zu der Grenze, wo der Oszillator beim gleichzeitigen Anschalten von Anoden- und Heizspannung nicht mehr anschwingt. Ein 390-Ohm-Widerstand erbrachte das Optimum in dem Sinne, daß die Verbesserung fast maximal war und die Schwingungen bei jedem vorhandenen Röhrenexemplar gut einsetzten. Die Tatsache, daß der Widerstand die Gittervorspannung erhöht, ist nebensächlich; Überbrücken des Widerstandes für HF durch einen Kon-

Bild 6: Typische Frequenzdriftkurven bei kurzen Leitungen zwischen den festen Schwingkreis-kondensatoren und der Röhre (A und B) und nach der Abänderung entsprechend Bild 5 (C, D und E)



Die Bilder 5, 7 und 8 findet man auf den Umschlagseiten der Ausgabe 12/1968

Regeltransformator aufgebaut, mit der herausgefunden wurde, daß die Frequenzänderungen allein durch die Heizspannungsänderungen hervorgerufen wurden. Weiterhin waren die Frequenzänderungen viel zu schnell, als daß sie allein auf Temperaturänderungen in den Röhrenelektroden zurückgeführt werden konnten. Die Anodenspannung betrug zu dieser Zeit 30 V (durch Vorwiderstand aus einer stabilisierten Spannungsquelle), und der Gitterwiderstand war 1 MOhm groß. Beide Werte waren nach der Maxime „niedrige Anodenspannung und hochohmiger Gitterableitwiderstand für beste Qualität“ gewählt worden.

Auf der Suche nach Wegen, den Einfluß der Heizspannung zu reduzieren, fanden wir, daß eine höhere Anodenspannung (105 V direkt vom Stabilisator) und ein kleinerer Gitterableitwiderstand (10 kOhm) eine wertvolle Verbesserung brachten. Es wurde auch beobachtet, daß die Röhren in ihrer Empfindlichkeit auf die Heizspannung variierten und daß im besonderen die 6 U 8 A (mit normierter Anheizzeit – DM 2 ATD) der 6 U 8 (ohne normierte Anheizzeit – DM 2 ATD) merklich überlegen war. Dies kann auf den Un-

terschied in der Heizfadenkonstruktion beider Röhren zurückzuführen sein. Als Ergebnis dieser verschiedenen Änderungen war die Frequenzdrift bei derselben Netzspannungsänderung auf 5...10 Hz reduziert, abhängig vom speziellen 6 U 8 A-Exemplar. Mit einem 500-Ohm-Katodenwiderstand war sie auf 1...2 Hz unter denselben Bedingungen reduziert, doch schwangen manche Röhren mit diesem hohen Katodenwiderstand nicht an, wenn man ihnen nicht einen „Schock“ durch Berühren des Gitters gab. Die Stabilisierung mittels unüberbrücktem Katodenwiderstand haben wir daraufhin auch bei anderen Triodenoszillatoren mit gleich guten Ergebnissen angewendet.

Vorteilhaft ist bei dieser Art Stabilisierung, daß schnelle Frequenzänderungen eliminiert werden. Wenn die Netzspannung plötzlich 20 oder 30 V erhöht oder erniedrigt wird (bei 110 V-Netz! – DM 2 ATD), kann man in den ersten Sekunden überhaupt keine Frequenzänderung wahrnehmen, und wenn die Spannung schnell wieder auf den alten Wert gebracht wird, tritt überhaupt keine Frequenzänderung auf. Mit anderen Worten, der Oszillator ist unempfindlich gegen schnelle Netzspannungsänderungen. Wenn sich

die Netzspannung ändert und auf dem neuen Wert bleibt, tritt eine sehr langsame Drift auf, die nach ein paar Sekunden erst beginnt. Da jedoch die gesamte Frequenzänderung klein ist, wird die Tatsache, daß sich die Frequenz geändert hat, dem Ohr kaum merklich, weder als Änderung der Überlagerungston-Frequenz bei CW noch als Änderung der „Qualität“ des SSB-Signals. Die restliche Änderung ist wahrscheinlich ein wirklicher Temperatureffekt, der sehr langsam verläuft.

Frequenzdrift

Eine langsame Frequenzänderung – „Drift“ – bei Temperaturänderungen hat verschiedene mögliche Ursachen:

1. Aufheizung der Oszillatorröhre, was kleine Änderungen der Elektrodenkapazitäten und der Kenndaten verursacht
2. Änderungen der elektrischen Werte der Bauelemente durch Änderungen der sie umgebenden Temperatur
3. Ähnliche Änderungen der Bauelement-Werte durch Wärmeleitung von einer Röhre, die geheizt ist
4. Änderungen der elektrischen Werte der Bauelemente durch innere Aufheizung durch Stromwärme.

Röhrenaufheizung

Die Röhre wird im allgemeinen für den Hauptanteil der Drift verantwortlich gemacht, besonders für die Anwärmdrift. In vielen Fällen ist sie tatsächlich die Ursache, jedoch nicht wegen Punkt 1. oben. In Wirklichkeit passiert in den Oszillatoren, die mit kurzen Leitungen verdrahtet sind, etwas ganz anderes: Die Röhre sitzt zu dicht am Schwingkreis, ihre Hitze erhöht die Temperatur des Schwingkreises sehr stark.

Diese Tatsache ist aber schon lange bekannt. Eine sehr wirksame Abhilfe wurde von Goodman in einem VFO, der in der QST im September 1949 beschrieben ist, verwendet. Er nahm zwei kurze Stücke Koaxkabel und schaltete sie zwischen Schwingkreis und Röhre. Diese Idee wurde von Long („Cutting Down V. F. O. Drift“, QST, August 1952) fortgeführt, der den Schwingkreis in einem ganz getrennten Gehäuse unterbrachte. Jedoch scheint nicht nachdrücklich darauf hingewiesen worden zu sein, daß es zwei Wege gibt, auf denen die Wärme zum Schwingkreis gelangen kann. Der erste, offensichtlich, ist der durch Strahlung und Konvektion vom Röhrenkolben her. In der ersten Anordnung für den hier diskutierten Oszillator wurden Schwingkreisspule und Drehkondensator so angeordnet, wie es auf Bild 5 zu sehen ist. Die Röhrenfassung wurde aber an der Rückwand befestigt, wo jetzt die zwei Leitungen abgehen. Die Röhre ragte horizontal aus der Box heraus, so daß die Abschirmwand der Box den Schwingkreis vor Strahlungswärme schützte. C1 und C2 wurden direkt an der Fassung ohne nennenswerte Leitungslänge dazwischen montiert. Es wurden verschiedene Male die Änderung der Frequenz mit der Zeit („Driftkurve“) gemessen. Bild 6, Kurve A und B, sind typisch dafür. Die Frequenz änderte sich um 350...400 Hz während

der ersten 20 Minuten, danach blieb sie während der nächsten zwei Stunden innerhalb von 50 Hz konstant. Während dieser Messungen war kein Deckel auf der Box; die Schwingkreiselemente waren der freien Luft ausgesetzt. Die Zimmertemperatur war im wesentlichen konstant.

Da vermutet wurde, daß die anfängliche schnelle Drift durch Wärmeleitung durch die Röhrenstifte hindurch verursacht wurde, wurden C1 und C2 zwischen Spule und Drehkondensator angeordnet, wie im Bild 5 zu sehen ist. Der Charakter der Drift hatte sich als Ergebnis dieser simplen Modifikation völlig geändert, wie die Kurven C und D in Bild 6 beweisen. Es ist nun schwer zu sagen, wo die Anwärperiode beginnt, der wichtigste Punkt ist aber, daß zu keiner Zeit die Drift schnell genug ist, um bei gewöhnlichem Betrieb bemerkt zu werden. Der Oszillator war zu jedem Beginn einer Messung vorher mindestens 12 Stunden ausgeschaltet, die Messungen wurden zwei Minuten nach Einschalten begonnen. In diesen zwei Minuten erreichen die Röhren ihre Nenn-Betriebswerte.

Vom praktischen Standpunkt besteht zwischen den beiden Kurvensätzen nach der halben Stunde Anwärzeit wenig Unterschied. Während dieser 30 Minuten aber sind die Kurven C-D-E wesentlich besser: Der TX kann nach dem Einschalten sofort ohne die lästige anfängliche Drift in Betrieb genommen werden. Die Gesamtdrift ist über eine längere Zeitspanne gleichfalls geringer, jedoch ist der Unterschied so gering, daß man ihn kaum auf der VFO-Skala ablesen können wird.

Beim Betrachten der Kurven sollte man im Gedächtnis behalten, daß der Schwingkreis gut der Luft ausgesetzt war und nicht der allgemeinen Wärme, wie sie in der ofenähnlichen Atmosphäre eines vollgebauten fertigen Senders auftritt. Mit anderen Worten, die Kurven zeigen primär die Wirkung der Wärmeleitung Röhre-Schwingkreis.

Röhrenkapazitäten

Der zweite Effekt der Röhrenaufheizung, d. h. die Änderung der Kapazitäten zwischen den Röhrenelektroden beim Erwärmen, wurde folgendermaßen untersucht: Der Oszillator schwing nach einigen Stunden stabil, danach wurde die Oszillatorröhre herausgezogen und schnell eine kalte eingesetzt. Die höchste Frequenzdrift in einer Röhre dieser Versuche, die auf die Röhrenänderungen allein zurückzuführen war, betrug etwa 25 Hz bei einer Testfrequenz um 5 MHz. Die Zeit, bis die Frequenz wieder stabil war, betrug 15 bis 20 Minuten. Dieses Ergebnis bedeutet, daß der Einfluß der Röhrenaufheizung auf die Frequenz durch Änderung der Röhrenkapazitäten oftmals überschätzt wird.

Bauteile

Wenn der Einfluß der Röhre auf die Frequenzdrift vernachlässigbar ist – wie das in einer Schaltung mit hohen Parallelkapazitäten zu den Elektroden sein sollte – so kommt den übrigen Bauelementen erhöhte Bedeutung zu. Da die elektrischen Werte aller Bauteile durch die Temperatur beeinflusst

werden, muß man logischerweise auf zwei Dinge achten: Erstens verwendet man Bauelemente, die am wenigsten durch die Temperatur beeinflusst werden, und zweitens halte man ihre Temperatur so konstant wie möglich, besonders während eines Sendedurchgangs.

Es gibt Leute, die sagen: „Laß ihn driften. Die Temperaturkompensation bügelt das schon wieder aus!“ Wenn man aus bestimmten Gründen die Schaltung nicht besser aufbauen kann, ist dies tatsächlich oft der einzige Lösungsweg. Jedoch ist es um so leichter, ihn temperaturstabil zu bekommen, je weniger er schon ohne Kompensation driftete. Es gilt hier übrigens wieder die obige Bemerkung über die Kurzzeitstabilität: Wir wollen, daß unsere Sendefrequenz konstant bleibt, solange wir mit unserem QSO-Partner sprechen; anschließend haben wir sowieso schon wieder an der Abstimmung gedreht.

Glimmerkondensatoren mit aufgebraunten Silberbelägen haben ganz niedrige Temperaturkoeffizienten, wie allgemein bekannt ist. Diejenigen, die im Oszillatorschwingkreis-Bild zu sehen sind, sind etwas altmodisch umgepreßte „Briefmarken“-Typen. Versuchsweise wurden die moderneren getauchten Typen eingesetzt, doch die Drift war dann größer. Wir haben dafür keine Erklärung, da uns keine Daten über den Temperaturkoeffizienten der alten Kondensatoren zur Verfügung standen und er nicht mit dem der neuen verglichen werden konnte. Letzteres hält sich vermutlich in den angegebenen Grenzen, man muß mit Schwankungen von Stück zu Stück selbst bei Erzeugnissen derselben Charge rechnen.

Die kommerziell erhältliche Luftspule (siehe Foto) erwies sich anderen Spulen derselben Induktivität mit Keramik- oder Bakelitkörpern merklich überlegen. HF-Eisenkernspulen sind schlechter als gleichartige Spulen ohne Kern, da das Eisen einen ziemlich schlechten Temperaturkoeffizienten hat. Der Eisenkern hat den kleinen Vorteil, daß man die Induktivität justieren kann, das ist jedoch nicht sehr wesentlich in einem selbstgebauten VFO. Die kommerziellen Luftspulen können leicht auf den richtigen Wert „zurechtgeschnitten“ werden, und man braucht diese Arbeit nur einmal vorzunehmen. Die Luftspule hat die höchste Güte, um 150 bei 5 MHz, verglichen mit 50 oder weniger bei den Eisenkernspulen, was ein wichtiger Vorteil bei der Oszillatorkonstruktion ist. Bauteile, die sich nicht direkt im Schwingkreis befinden, wie R1, C4, C5 und Dr1, haben einen vernachlässigbaren Einfluß auf die Frequenz. Wenn Heißluft aus einem Haarföhn direkt auf sie geleitet wurde, ergaben sich nur Frequenzänderungen von einigen Hertz. Bei ähnlicher Behandlung der Schwingkreiselemente L1, C1, C2, C3 waren die Änderungen 10- bis 30mal größer. Dieser Versuch ist natürlich rein qualitativ, weil der Temperaturanstieg in den einzelnen Bauelementen nicht genau bestimmt werden konnte, er gibt aber einen nützlichen Einblick in die auftretenden Verhältnisse.

(Wird fortgesetzt)

SSB-Senderbausteine und einige Anwendungsbeispiele

L. FISCHER — DM 2 ARE

Teil 4 und Schluß

Eine weitere Rechnung hatte gezeigt, daß bei Erhöhung der C_2 -Spannung auf 450 V der Wirkungsgrad bereits über 60 % liegt. Das π -Filter kann anhand von Bild 18 dimensioniert werden. Für den Fall, daß $R_L \gg R_{\text{Ausgang}}$ ist, ergibt sich

$$X_{C1} = \frac{R_L}{Q} = \frac{3,6 \text{ kOhm}}{12} = 300 \text{ Ohm}$$

In den meisten Fällen setzt man für Q Werte zwischen 12 und 15 an.

$$C_1 = \frac{1}{X_{C1} \cdot \omega} = \frac{1}{300 \text{ Ohm} \cdot 2 \pi \cdot 2,1 \cdot 10^7 \text{ Hz}} = 25 \text{ pF}$$

Weiter folgt

$$X_{C2} \approx R_{\text{Ausgang}} \cdot \sqrt{\frac{R_L}{R_{\text{Ausg.}}}} = 50 \text{ Ohm} \cdot \sqrt{\frac{3600}{60}} = 300 \text{ Ohm}$$

$$C_2 = \frac{1}{X_{C2} \cdot \omega} = \frac{1}{300 \text{ Ohm} \cdot 2 \pi \cdot 2,1 \cdot 10^7 \text{ Hz}} = 152 \text{ pF}$$

Für die Induktivität errechnet sich ein Wert von

$$X_L \approx \frac{Q \cdot R_L + R_L \cdot \frac{R_{\text{Ausg.}}}{X}}{Q^2} = \frac{12 \cdot 3600 \text{ Ohm} + 3600 \text{ Ohm} \cdot \frac{60}{50}}{12^2} = 330 \text{ Ohm}$$

$$L = \frac{X_L}{\omega} = \frac{330 \text{ Ohm}}{2 \pi \cdot 2,1 \cdot 10^7 \text{ Hz}} = 2,5 \text{ } \mu\text{H}$$

Wer sich diese Rechnungen ersparen will, kann die Werte aus den Kurven in [4] entnehmen.

7.3. Dimensionierung der Treiberstufe

Es soll hier auf die Leistungsanpassung zwischen dem Treiberausgang und dem

PA-Eingang behandelt werden. Durch den 200-Ohm-Widerstand ist der PA-Eingang festgelegt. Die Steuerleistung muß etwa

$$P_{\text{st}} = \frac{11,6^2 \cdot V^2}{200 \text{ Ohm}} = 670 \text{ mW}$$

betragen.

Die EL 83 gibt im A-Betrieb maximale Leistung ab, wenn ihr wechselstrommäßiger Lastwiderstand

$$R_L = \frac{U_{\text{H}} - U_{\text{Rest}}}{I_{\text{a}} - I_{\text{a0}}}$$

beträgt.

Wenn $U_{\text{H}} \gg U_{\text{Rest}}$ und $I_{\text{a}} \approx 2 \cdot I_{\text{a0}}$ ist, errechnet sich der Widerstand überschlagsmäßig zu

$$R_L \approx \frac{U_{\text{H}}}{I_{\text{a}}} = \frac{250 \text{ V}}{36 \text{ mA}} = 7 \text{ kOhm}$$

I_{a} ist der Anodenruhestrom lt. Taschenbuch. $U_{\text{H}} = 250 \text{ V}$ werden eingesetzt, da über dem 1,5-kOhm-Widerstand etwa 50 V abfallen.

Aus den Widerstandswerten errechnet sich das Windungszahlverhältnis von L 16 und L 17 zu

$$\frac{W_{16}}{W_{17}} = \sqrt{\frac{7000}{200}} \approx 6$$

Die Windungszahl für L 17 wurde näherungsweise ermittelt, da der Resonanzwiderstand des Schwingkreises nicht in Rechnung gesetzt worden ist.

Der hier beschriebene Transceiver hat sich bereits in mehreren QSOs bewährt. Von den QSO-Partnern wird die gute SSB-Qualität hervorgehoben. Dieses Gerät gibt schon einen Hinweis, wie ein Allbandtransceiver aussehen sollte. Im Treiberausgang und im Empfänger-mischereingang sind Einzelkreise, die mit Hilfe eines Doppeldrehkos abgestimmt werden, einzusetzen. Die unneutralisierten Senderstufen sind für eine Bandumschaltung nur von Vorteil.

Bild 18: Skizze zur Berechnung des Ausgangs- π -Filters

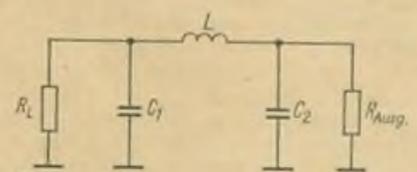


Bild 18

Literatur

- [1] Hillebrand, F., Einzelbandtechnik für den Funkamateure
- [2] Bartels, E., DM 2 BUL, Aus der Internationalen Schaltungspraxis (nach OK 2 OX) aus „Amaterske Radio“ 14 (1965), H. 12, S. 25) FUNKAMATEUR 15 (1966), H. 7, S. 326
- [3] OVS-UKW-Bericht, Heft 2, August 1965, S. 109
- [4] „Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker“, Herausgeber C. Rint, Foto-Klino-Verlag, Borsigwalde, Band III, S. 80 und 81
- [5] CQ-SSB, FUNKAMATEUR 16 (1967), H. 12, S. 613



Eine Sache, mit der sich der Amateur bzw. die Industrie anderen das Leben schwer macht, ist oft die

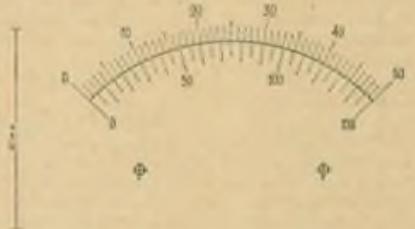
Aufteilung von Meßbereichen

bei Vielfachmessern und anderen Meß- und Prüfgeräten. Bei der Industrie spielen hier zwar oft Fragen der Ökonomie eine Rolle; der Amateur kann aber die Einteilung frei wählen, wobei ein paar Bereiche mehr kaum größere Kosten verursachen. Ein schlechtes Beispiel für Bereichsaufteilung in dieser Hinsicht ist z. B. das „Multizet“.

Prinzipien für eine bessere Aufteilung müssen sein, daß bei der Ablesung höchstens die Kommastelle und Einheit verändert werden muß, um sofort den richtigen Wert zu erhalten. Die Bereiche sollten etwa den gleichen relativen Abstand zueinander haben.

Es käme im einfachsten Fall also eine Aufteilung 1:10:100:1000... in Frage. Für Vielfachmesser ist sie allerdings zu grob, da man dann zu oft im Anfangsbereich der Skala messen muß und dadurch große Meßfehler erhält. Besser ist hier eine Aufteilung 1:3:10:30... Für eine noch feinere Unterteilung ist 1:2:5:10:20:50... zweckmäßig. Die relativen Abstände sind dann 3 und 3,33 bzw. 2; 2 und 2,5, was der Forderung genügt. — Anstelle von 1:10:100... kommt selbstverständlich z. B. auch 25:250:2500... anstelle 1:3:10... auch 0,15:0,5:1,5... in Frage.

Wenn man selbst eine neue Skala an-



fertigt, sollte man sie normalerweise nur mit ganzen Zahlen beschriften. Bei Meßgeräten für verschiedene Meßgrößen, z. B. Vielfachmessern verzichtet man am besten auf die Anbringung einer Maßeinheit.

Das Bild zeigt eine nach obigen Grundsätzen selbst angefertigte Skalenteilung für ein Drehspulinstrument alter Bauart mit 100 mm Flanschdurchmesser. Man zeichnet sie möglichst groß und verkleinert sie auf fotografischem Wege. Dabei bringt man auf der Originalzeichnung außerhalb der später sichtbaren Fläche Markierungen an, um später auf das genaue Maß zu kommen. BTO

Aktuelle Information

Aus der DDR

Neue Kraftfahrzeugantenne

Eine neue Kraftfahrzeugantenne für transportable Rundfunkgeräte hat der VEB Antennenwerk Bad Blankenburg entwickelt. Von diesen Antennen, die mühelos am Autofenster befestigt werden können, wird der ostthüringische Betrieb in diesem Jahr 10 000 Stück auf den Markt bringen.

32 Postkabel verlegt

In der Zeit von nur 86 Tagen verlegten Mitarbeiter der Post in Berlin 32 Postkabel mit z. T. 800paarigen Adern von der Klosterstraße in den Bereich der Grunerstraße. Dieser „Umzug“ war notwendig, damit in der Rathaushausstraße weitere Erschließungsarbeiten für Neubauten ausgeführt werden können. Für das Ziehen und Neuanschließen der Kabel waren 92 Tage vorgesehen.

Kraftwerke der Zukunft

Der Bedarf an Elektroenergie wird sich in der DDR bis zur Jahrhundertwende auf ein Mehrfaches erhöhen. Aus diesem Grunde werden im nächsten Jahrzehnt die meisten Kraftwerkneubauten auf Kernenergiebasis entstehen.

Lichtwellen als Nachrichtenträger

Neuentwickelte Anlagen zur Übertragung von Nachrichten auf Lichtwellen stellten Mitarbeiter des Berliner Instituts für Nachrichtentechnik in Dresden vor. Vorgeführt wurde unter anderem die Übermittlung von Fernsehbildern und Telefongesprächen mit Hilfe von Hochfrequenzen im Gigahertzbereich.

Die Geräte gewährleisten Übertragungen in der freien Atmosphäre über Entfernungen bis zu vier Kilometern. Sie werden vorteilhaft dort eingesetzt, wo Drahtverbindungen zu teuer sind, wo für den Betrieb von Funkanlagen keine Sendegenehmigung erteilt wird oder wo Funkanlagen aus Gründen der Abhör- und Störsicherheit auszuweisen. Die Lichtverbindungen können außerdem in eine Übertragungsstrecke zwischengeschaltet werden und als Kabelersatz dienen. Ein Gerät für Sprechverbindungen z. B. wiegt etwa elf Kilogramm und hat eine Leistungsaufnahme von fünf Watt.

UKW-Funk für Winterdienst

Über UKW-Funk in etwa 60 Kontroll- und Einsatzfahrzeugen können erstmalig in diesem Winter alle Räum- und Streukolonnen des Winterdienstes auf dem 2300 Kilometer langen Straßennetz des Bezirkes Rostock zwischen Usedom und Grevesmühlen als Schwerpunkte dirigiert werden. Dadurch wird es möglich sein, die Transitstraßen innerhalb einer Stunde von Schnee und Eis zu befreien.

Chronik von Stern-Radio

Die Werktätigen des VEB Stern-Radio in Berlin-Weißensee stellen sich im Wettbewerb neue, höhere Ziele. Bis zum 20. Geburtstag der DDR wollen 22 Kollektive den Staatstitel „Kollektiv der sozialistischen Arbeit“ erringen. Ständig bilden sich neue Arbeitsgemeinschaften oder sozialistische Kollektive, die den Kampf um den Staatstitel aufnehmen. Ein Festkomitee des Betriebes zum 20. Jahrestag der DDR nahm seine Arbeit auf. Ein Höhepunkt der Vorbereitung werden eine Ausstellung über die Entwicklung des Betriebes und eine Chronik sein, die von den Werktätigen geschrieben wird.

Aus dem Ausland

Bewährtes Sprechgerät

„walky-talky“ heißt ein ungarisches Funkprechgerät, das sich schon vielseitig bewährt hat. Es arbeitet amplitudenmoduliert zwischen 26,955 MHz und 27,255 MHz, hat eine Masse von 850 g und reicht je nach Geländebeschaffenheit von 5 bis 2 km.

Im Dienste des Menschen

Im Labor für Bionik des Automatik-Institutes der polnischen Akademie der Wissenschaften werden

Versuche mit einem Modell durchgeführt, das die Reaktionen eines lebenden Hundes nachahmt. Damit können Erscheinungen kopiert werden, die in Nervenzellen des lebenden Organismus vor sich gehen. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen helfen, biologische Proteinen zu entwerfen, die beschädigte Organe des menschlichen Körpers ersetzen.

Silizium-Schalterdiode für Fernschöpfer

(M) In den Labors der amerikanischen Firma General Instruments Co. wurde eine Silizium-Schalterdiode für Zeilenendstufen von Fernschöpfern entwickelt. Die Diode setzt sich aus 6 in Reihe geschalteten Systemen zusammen. Sie kann mit 300 mA bis zu Temperaturen von 65 °C belastet werden. Der Spitzendurchflußstrom beträgt 3 A und die Spitzenspannung 5 kV bei 5 μ A Sperrstrom (25 °C). Die einzelnen Systeme weisen eine Durchschlagsspannung von mindestens 1,8 kV auf. Die Erholzeit beträgt 4 μ s (umschalten von 20 mA in Durchflußrichtung auf Sperrichtung). Die einzelnen Systeme besitzen keine parallelgeschalteten Widerstände zwecks richtiger Spannungsverteilung und sie werden auf gleiche Kennlinien in Durchfluß- und Sperrichtung sowie gleiche Erholzeit ausgesetzt. Der Betriebstemperaturbereich beträgt -55 °C ... +100 °C.

Mikrowellen-Halbleitergeneratoren

(M) Die amerikanische Firma Sperry Microwave Electronics Co. stellt Mikrowellen-Generatoren mit Siliziumdioden, bei denen die endliche Laufzeit der Ladungsträger beim Lawinendurchbruch des pn-Überganges in Sperrichtung (sog. silicon transit-time avalanche diodes) genutzt wird, her. Die Generatoren können bis 100 mW Dauerleistung im 5 ... 9-GHz-Band bei einer Verstärkung um \pm 60 MHz liefern. Die Mesa-Siliziumdioden werden mit 20 ... 35 mA bei einem Spannungsabfall von 60 ... 80 V gesperrt. Der Wirkungsgrad der Umwandlung beträgt etwa 3 %, der Betriebstemperaturbereich -70 ... +100 °C, der Temperaturbeiwert der Frequenz $2,5 \cdot 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$. Das Rauschen ist mit dem anderer Generatorarten vergleichbar.

ORO-Transistoren

(H) Der Wettbewerb um die größte Transistorenleistung bei der höchsten Frequenz wurde auf der IEEE-Ausstellung in New York lediglich zwischen den beiden großen Herstellern TRW und RCA ausgefochten.

RCA bietet 100 W bei 75 MHz, 8 W bei 2000 MHz und 1,2 W bei 3000 MHz, während TRW Transistoren für 500 MHz mit 50 W und für 2000 MHz mit 5 W Leistung herstellt.

Röhre dominiert noch

(hn) Langsamer als ursprünglich angenommen wird nach einer Meldung der österreichischen „Radioschau“ in den USA die Transistorisierung der Fernschöpfer voranschreiten. Nur 3 % aller im Jahre 1968 hergestellten Fernschöpfer sind volltransistorisiert, 14 % teiltransistorisiert und 83 % noch röhrenbestückt. 1970 rechnet man mit 12 % volltransistorisierten Geräten, 40 % teiltransistorisierten und immer noch 48 % voll mit Röhren bestückten Empfängern.

Halbleiter-Lichtquelle und Fototransistor

(M) Die GaAs-Planardiode der Firma Texas Instruments TI XL Q1 stellt eine Miniatur-Lichtquelle mit einem Maximum bei 0,9 μ m dar. Die Daten der Diode: Spitzenspannung 2 V, Spitzendurchflußstrom 50 mA bei einer Gehäusetemperatur von 25 °C, abgestrahlte Leistung 50 μ W in einem Lichtkegel von 90°, Durchmesser 1,5 mm, Länge 2,5 mm. Die Diode kann als Lichtquelle insbesondere in der Rechentechnik und industriellen Elektronik dienen.

Der Betriebstemperaturbereich beträgt -65 bis +125 °C. Der Fototransistor BPX 29 der britischen Firma Mullard besitzt einen Blickwinkel von \pm 30° von der Symmetrieachse und ist für die industrielle Elektronik bestimmt. Der große Blickwinkel wurde dadurch erreicht, daß anstelle einer Linse ein planes Fenster benutzt wurde.

Integrierte Schaltkreise in PKWs

(M) In amerikanischen PKWs werden die ersten integrierten Schaltkreise montiert. Pontiac (vom General-Motors-Konzern) verwendet als erste Firma einen integrierten Schaltkreis im Spannungsregler eines Wechselstromgenerators sowie den ersten integrierten Schaltkreis in einem Autoradio. Beide Kreise werden von Delco-Radio geliefert.

Laser gleicht ab

(M) Die Firma National Semiconductor benutzte für den Abgleich zweier Widerstände eines integrierten Hybrid-Schaltkreises einen Rubinlaser. Die Toleranzen der Widerstände konnten auf gefällige Art nicht eingehalten werden, und darum wurde die Widerstandsschicht mit Hilfe des Laserstrahls (sauberste Technologie und keine Überhitzung der Schaltung) auf den geforderten Wert abgedampft. Die ursprüngliche Unsymmetrie von 4 ... 10 mV wurde dadurch auf 50 μ V verringert.

Laser warnt Auto

Einen preiswerten Laser-Entfernungsmesser für den Einbau in Kraftfahrzeugen entwickelten japanische Ingenieure. Wird der Sicherheitsabstand von 20 Metern - besonders in Fahrzeugkolonnen - unterschritten, ertönen akustische Signale bzw. erscheinen optische Zeichen. Gegenwärtig arbeiten japanische Ingenieure daran, den Warnabstand des Laser-Empfängers variabel zu gestalten.

Elektronisches Vielfachmeßgerät

(M) Die Firma Hartmann & Braun stellt das Vielfachmeßgerät Multivi 10 mit 26 Gleichspannungs- und Strombereichen her. Der Widerstand beträgt 1 MOhm, die Genauigkeit \pm 1,5 %, die Gleichspannungsbereiche 1 mV ... 1 kV und die Gleichstrombereiche 1 μ A ... 1 A, die Überlastbarkeit ist hundertfach.

Miniatur-Fernschöpferempfänger

(M) Die amerikanische SCM Corp. fertigt kleine Fernschöpferempfänger, die in Autos der Polizei, Ärzte und anderer Dienste benutzt werden können. Die Reichweite wurde gegenüber bestehender Geräte erhöht.

Profit ...

(H) Aus Konkurrenzgründen haben viele amerikanische Großunternehmen Teile ihrer „modernen“ Produktion nach Europa verlagert, was für längere Zeit eine sichere Profitquelle sein soll, da der amerikanische Markt durch japanische Erzeugnisse überschwemmt wird.

So stellt die Firma Raytheon in ihrem italienischen Werk Raytheon-Eli in Palermo Silizium-Hochspannungsgleichrichter mit einem Durchflußgleichstrom von 500 mA und Sperrgleichspannungen 3 und 5 kV her, die für den europäischen Markt und den Nahen Osten bestimmt sind.

Stromquelle für viele Jahre

Ein neues Gerät zur Stromerzeugung mit der Bezeichnung „Mig“ wird auf einer in Minsk eröffneten Ausstellung aus Anlaß des 20. Jahrestages der Verwendung von Isotopen in der sowjetischen Volkswirtschaft gezeigt. In einer Metallkapsel von der Größe eines normalen Transistorradios untergebracht, kann das Gerät fünf bis zehn Jahre lang ohne Wartung kleinere Funkgeräte und Meßapparate mit Strom versorgen. Als Energiequelle wird das Isotop Plutonium-238 verwendet. Die Leistung der Stromquelle beträgt ein Watt.

„Mig“ ist das neueste Glied einer Serie von Isotopen-Stromquellen, die Mitarbeiter des sowjetischen Forschungsinstituts für Strahlungstechnik entwickelten. Größere Beta-Anlagen übernehmen bereits die Versorgung automatischer Wetterwarten und ähnlicher Stromverbraucher in schwer zugänglichen Gebieten.

... und das gibt es auch

(M) Renommierete englische Golfplätze besitzen Fernsehaufzeichnungsgeräte, mit deren Hilfe die Golfspieler vor allem ihre Spieltechnik verbessern können.

So setzen wir das Neue durch

Unter diesem Motto sind alle Leser aufgerufen, aus ihren Sektionen, Grundorganisationen, Ausbildungszentren und Klubstationen zu berichten.

Der IV. Kongress steckte die Ziele ab auf dem Wege zur Erfüllung unserer Hauptaufgabe, die GST zur Schule der Soldaten von morgen zu machen.

Die Marschzahl ist gegeben, jetzt gilt es zu handeln und die Beschlüsse des Kongresses mit Leben zu erfüllen. Wie das bei Euch geschieht, darüber sollt Ihr uns schreiben. Schreibt auch über die bisherige Entwicklung Eurer Ausbildung und den Wettbewerb, berichtet über Nachrichtensportler, die ihren Ehrendienst in der NVA versehen, erzählt von Eurem Ausbilder oder schildert Euren persönlichen Weg als Nachrichtensportler. Über die Zeitschrift wollen wir gute Erfahrungen verallgemeinern, wollen zeigen, welche Schwierigkeiten auftreten können und wie wir sie aus dem Weg räumen.

Zum 20. Jahrestag unserer Republik wollen wir gemeinsam mit dem großen Wettbewerb unserer Organisation Bilanz ziehen. Doch wartet nicht bis dahin mit Euren Berichten. Schreibt schon heute, wie Ihr angefangen habt und greift ruhig noch einmal zur Feder, wenn sich die ersten Erfolge abzeichnen. Das heißt also, jeder Verfasser kann mehrere Manuskripte einsenden. Die Berichte können auch eine Kollektivarbeit sein.

Weitere Bedingungen:

1. Die eingesandten Beiträge sollen mindestens 50 und höchstens 150 Zeilen umfassen.
2. Fotos mit Bildunterschrift sind erwünscht.
3. Der Wettbewerb beginnt sofort und endet am 7. Oktober 1969.
4. Die Redaktion behält sich vor, eingegangene Manuskripte schon vor Ablauf des Wettbewerbs abzudrucken, was jedoch keinen Einfluß auf die Prämierung der besten Beiträge hat. Alle Beiträge, die in unserer Zeitschrift veröffentlicht werden, werden von der Redaktion wie üblich honoriert.
5. Unter Ausschluß des Rechtsweges ermittelt eine Jury (dieser gehören an Vertreter des Redaktionsbereiches Sport und Technik im DMV und der Abteilung Nachrichtensport im ZV der GST) aus den Einsendungen die besten Beiträge. Dafür werden folgende Preise ausgesetzt:

1. Preis	250,- M	11. bis 20. Preis
2. Preis	200,- M	Bücher des Deutschen Militärverlages
3. Preis	150,- M	21. bis 25. Preis
4. und 5. Preis	75,- M	je ein Jahresabonnement FUNKAMATEUR
6. bis 10. Preis	50,- M	
6. Zuschriften sind – mit dem Kennwort „Wettbewerb“ versehen – an die Redaktion FUNKAMATEUR, 1055 Berlin, Storkower Straße 158, zu richten.

An unsere Leser

1. Nachbestellung von Zeitschriften

Aus Restbeständen bieten wir zur Vervollständigung der Jahrgänge unserer Zeitschrift an:

1956: Heft 1, 4, 7, 8. 1957: Heft 7, 9, 10, 11. 1959: Heft 1, 3, 4, 9, 10. 1960: Heft 3 bis 6 und 8 bis 11. 1961: Heft 2 bis 12. 1962: Heft 2 bis 5 und 7 bis 12. 1963: Heft 1 bis 8 und 10 bis 12. 1964: Heft 3 und 5 bis 12. 1965: Heft 2 bis 12. 1966: Heft 4 bis 7 und 9 bis 12. 1967: Heft 5 bis 12. 1968: Heft 4 bis 7 und 9, 11 u. 12

Eine Garantie für die Lieferung kann nicht übernommen werden, da die Anzahl der einzelnen Nummern beschränkt ist.

Bestellungen bitten wir an die Redaktion FUNKAMATEUR, 1055 Berlin, Storkower Straße 158, zu richten.

2. Abonnement für FUNKAMATEUR

Wie bereits im Heft 12/1968 mitgeteilt, besteht bis auf Widerruf die Möglichkeit, für 1969 ein Abonnement bei der Deutschen Post zu erhalten. An den Zeitungskiosken werden nur so viel Exemplare zur Verfügung stehen, wie sich aus der Differenz zwischen Druckauflage und Abonnentenzahl ergeben. Nur ein festes Abonnement sichert deshalb den regelmäßigen Bezug unserer Zeitschrift.

Bestellungen nimmt der für den Wohnsitz des Bezahlers zuständige Postzeitungsvertrieb entgegen.

Verkaufe: Solon 250/0,3, je 5,-, NF-Verst. u. Chassis Stern 111 45,-, Sternchangoh. m. Schaltb. 5,-, Netzteil Sylva 8,-, Ladog. 12 V/1,5 A, 20,-, Tuner Potsdam m. R. 20,-, 2,5-W-Verst. (R. u. F. 11/67) 80,-, Gleichr.-Regelstell m. Trafo, 12 V/1,5 A, 100,-, Netzanode 40,-, Tonmixer 50,-, Siliz.-Dioden-400 V/0,3, je 5,-, Mikki-Lautspr. je 5,-, Elektr. Jahrbuch 65/66 je 5,-, Jahrgang R. u. F. 62, 63, 64, 65, 67, je 24,- M, Ang. an RA 267 705 DEWAG, 701 Leipzig, PSF 240

Verkaufe Fotodioden, 10 St. GP 119, je 15,- M, Transistoren, 3 St. P 402, je 5,- M, 8 St. MP 15, je 2,- M, 2 St. MP 40, je 3,- M, 1 Pärchen MP 41, je 5,- M, Röhren, 1 St. PC 88, je 20,- M, 2 St. ECC 91, je 10,- M, 1 St. EF 861, je 30,- M, 1 St. EC 92, je 5,- M, Werner Fallenstein, 15 Potsdam, Kiezstraße 27

Verk. HiFi-Anlage, best. aus Endstufe 12 W, 6 Ω u. 100 V, Ausg. UKW-Super, 13 Kreise, o. Endstufe, Mischverstärker, 4 Eing., regelb., m. Klangregl., 2 Ausgänge, Stereoverb., als Normainschübe m. Rahmen, 600,- M, evtl. auch einzeln. Dynamikentzerrer, regelb., 200 Ω Ein- und Ausgang m. Klangregl., o. Normalschub, 200,- M. Dietrich Seldel, 7022 Leipzig, Franz-Mohring-Straße 40

Verkaufe: Labor-Oszillograf, Schirm 10 cm ϕ , y-Verst., 5 Hz bis 3 MHz, Abl. 5 m V/10 cm, x-Verst., 5 Hz–500 kHz, Hell-Dunkelst., ZA 5 Hz–400 kHz, Vergleichssp. vorh., 750,- M, RLC-Meßbrücke, 10 Ω –10 M Ω , 10 mH–100 H, 10 pF–1000 μ F, 500,- M. Zuschr. u. MIL 3232 an DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe: 25 W Normalverstärkeranschub 150,- M (m. nouv. Röhren), ferner SRS 552 N 35,- M, ECC 83, EM 83, Jo 7,- M, EF 12, EL 12 N, EAA 91, EL 11, Jo 5,- M (Röhren befinden sich im Originalkarton). Standardchassis und Stadionchassis, Jo 8,- M. Suche Maßsen der PG 2 oder ähnliches (auch reparaturbedürftig). Zuschr. u. MIL 3231 DEWAG, 1054 Berlin

Verk. Int. Elektron. Rundschau 1964–67, je 20,-; Motor WKM 130–30 (BG 19) 65,-; Automatik-Pl. 25,- u. 2 Stellmotore je 20,-; (Stradivari), R3: P 35, St. 2,50; T 15 St. 1,50; WGL 2,4a, St. 3,-; div. gabr. Teile (auch Tonb. u. FS). Liste anf. Angeb. u. AEN 145 an DEWAG, 60 Suhl

Stereoverstärker 2 \times 4,5 W (Chassis), Endst. eisenl. 12 Trans., 200,-. Zuschr. unt. A 308 466 DEWAG, 801 Dresden, Haus der Presse

Suche Tunnelioden. Heinz Kretz, 2402 Wismar, Rudolf-Bretschold-Straße 22

Verk. 2 \times SRS 552 m. Sockel je 35,- M, 3 \times EYV 13 Jo 5,- M, 3 \times ECC 88 je 12,- M, Oszil.-Röhre B 10 S 3 40,- M, Zweistr. Oszil.-Röhre B 13 S 25 N 95,- M, μ A Mir., 80 μ A a. sowj. Viellachm., ϕ 80, 15,- M, Trans. P 401, 402 u. 2 \times 403, zus. 15,- M, Hochsp.-Trafo, Sek. 0–630... 720 V. u. 0–1180... 1340 V. m. zugeh. Dr., 40,- M, Ringkernstelltrafo, Pr. 125/220 V, Sek. 0... 250 V, 1,7/3 A, 40,- M, 10 Hochsp.-Kondens., 100... 1000 pF, 4 kV, zus. 12,- M. Angeb. unt. 458 188 DEWAG, 532 Apolda, Bahnhofstraße 14

FA-Korrespondenten berichten

Meinung der Hallenser

Auf ihrer turnusmäßigen Arbeitsberatung am 2. November verfaßten die Mitglieder des Referats Amateurfunk im Bezirk Halle eine Resolution. Darin prangern sie die offene aggressive Tätigkeit einiger westdeutscher Funkamateure wie DL1CU, DL7IK und DJ6SI im Zusammenhang mit den konterrevolutionären Umtrieben in der ČSSR im August vorigen Jahres an und stellen fest, daß diese Elemente dem Amateurfunk einen schändlichen Dienst erwiesen haben.

Sie verpflichten sich, die politisch-ideologische Erziehung der Nachrichtensportler, die Laufbahnausbildung und die vormilitärische Wehrerziehung als Bestandteil ihrer Arbeit zu betrachten. Unterschrieben ist die Resolution von Dr. W. Rohländer DM 2 BOH; H. Klose, Oberinstrukteur; E. Voigt, DM 6 XAH; C. Meinekat, DM 2 AMH; J. Sell, DM 6 NAH, D. Falkenberg, DM 4 ZHH, P. Hopp, DM 2 AXH.

Amateurfunk in Güstrow

Unsere Klubstation DM 3 GB in Güstrow hat sieben Mitbenutzer. Einer versieht zur Zeit seinen Ehrendienst bei der Nationalen Volksarmee.

DM 3 OGB will im Februar die Prüfung für die Lizenzklasse 1 ablegen.

Zweimal wöchentlich ist bei uns Ausbildung. Daran nehmen auch unsere sechs Hörer teil, die noch nicht alle das DM-SWL- bzw. DM-EM-Diplom haben. Hier können sie auch Fragen an die Amateurfunker stellen. Zum Abschluß des Ausbildungsabends wird gebaut. Die Ausbildung der Jugendlichen, die sich auf den Ehrendienst vorbereiten, hat DM 3 XGB, ein Leutnant der Reserve, übernommen. Der Sonntag ist der Amateurfunkstation vorbehalten. Wir wollen die Beteiligung an Contesten mit dem Erwerb von Diplomen verbessern. Hörerkarten werden von uns mit einer QSL beantwortet, wenn die Angaben mit unserem Logbuch übereinstimmen.

Vielleicht klappt es mal mit einem QSO.
J. Jastram

Rapport überflüssig

Diese Frage stellte ich mir, als ich meine erhaltenen Rapporte ansah. Rapporte sind immer subjektiv, auch wenn man ein S-Meter im Empfänger hat. Allen wird bekannt sein, daß das RST-System die Aufgabe hat, Lesbarkeit, Lautstärke und Tonqualität möglichst genau beurteilen zu können. Aber einige OMs meinen es mit dem QSO-Partner gut. Sie geben der Gegenstation einen zu guten Rapport. Diese freut sich, daß er ganz ufB ankommt. Das erst einmal zur Beurteilung der Lautstärke. Nun einiges zur Tonqualität. Ich habe ungefähr 100 QSOs mit einer Tonqualität T6-7 gefahren. Von einigen OMs erhielt ich T5. Das war nicht schmeichelhaft für mich, aber reell. Amateure, die mir einen solchen Rapport gaben, werden

sicher erstaunt sein, daß ich von einigen OMs T9 erhalten habe. Woran mag das liegen? Falls jemand T9 gegeben hat und noch newcomer ist, gibt es auch keine Entschuldigung. Auch SWLs sollten sich darin üben, richtige Rapporte zu geben. Wenn man sich als SWL keine Spuren verdient hat, kann man auch kein richtiger Sendeamateur werden.



Liebe YLs und XYLs

Bearbeiterin:

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

Ich möchte Euch heute mit den Mitgliedern des YL-CHC-Chapter 4 bekannt machen. Nach dem Stand vom September 1968 sind dies: CE 2 SC, CR 7 LU, DJ 2 YL, DJ 7 LL, DL 3 LS, DL 6 VM, DJ 9 SB, DM 6 UAA, FG 7 XL, G 3 TNN, HA 5 FQ, HB 9 YL, I 1 PLI, JA 1 IDP, JA 2 GVX, JA 2 KYK, JA 2 KKZ, K 1 ADY, K 2 AGJ, K 5 TSZ, K 7 QGO, K 1 LCI, K 7 UXN, K 8 MZT, K 8 PXX, K 8 VCB, K 9 QGR, K Ø HEU, K Ø MAS, K Ø RCU, KP 4 CL, KZ 5 JW, LU 7 AU, PY 2 SO, VE 3 BII, VE 3 CLT, VE 3 DGG, VE 6 ABP, VE 6 ABV, VE 7 BBB, VE 7 BNU, VK 2 AIA, W 1 DRR, W 1 YPH, W 1 YWT, W 1 ANE, WA 2 GPT, W 4 EHN, W 4 ZDK, W 5 DCB, W 6 PQL, WB 6 MOG, WB 6 NBW, W 7 GVV, W 8 WUI, W 8 ETT, WA 8 RXZ, W 9 BJH, WA 9 HLW, WA 9 NLL, WA 9 UMO, WA Ø EAZ, W Ø AYL, W Ø JUV, YO 3 ABE, WN 7 JX1, WN 7 JXJ, WA 7 DUF und WA 7 DUG.

Über eine sowjetische Amateurfunkerin schreibt die Zeitschrift „Radio“ im Heft 8/1968:

„Im Ergebnis der unlängst vergangenen 22. Allunionsmeisterschaften der Kurzwellenfunkamateure wurde die Nachrichtensportlerin Lidia Podmaskowa (UV 3 XZ, ex UA 6 GZ) aus der Stadt Obninsk (Gebiet Kaluga) Meisterin der UdSSR und der RSFSR bei den Frauen. Lidia ist im Nachrichtensport kein Neuling, aber sie kam dazu auf einem vollkommen ungewöhnlichen Weg. Zur Begeisterung für den Radiosport half ihr die Liebe. Und das kam so: Im Jahre 1957 lernte Lidia den jungen, eben aus der Armee entlassenen Flieger Alexej Podmaskow kennen. Bald darauf hei-

Einen weiteren Grund sehe ich darin, daß die meisten Amateure die Rapporte schon instinktiv verteilen. Das ist ein Übel, dem abgeholfen werden muß. Ich muß allerdings zugeben, daß es nicht schön ist, wenn man mit T6 arbeitet. Ich hoffe, bald mit T9 auf dem Bande erscheinen zu können.

J. Jastram, DM 3 OGB

rateten sie. Sie lebten damals in Pjatigorsk. Alexej wurde Funker eines alpinen Lagers in der Nähe des Elbrus. Und damals entstand bei Lidia Podmaskowa erstmals der Gedanke, eine Funkverbindung zwischen dem alpinen Lager und Pjatigorsk herstellen zu wollen.

Bald danach waren im Äther zwei neue Rufzeichen zu hören, die von Alexej Podmaskow, UA 6 FD, und von Lidia Podmaskowa, UA 6 FNZ.

Als Alexej dann eine Arbeit in Pjatigorsk aufnahm, versiegte die Begeisterung für den Radiosport trotz allem nicht. Auch Lidia vervollkommnete ihre Meisterschaft. Schließlich kam der lang erwartete Tag: Lidia konnte das UKW-Diplom in das Diplom als Kurzwellenfunkamateure mit dem Rufzeichen UA 6 GZ eintauschen. Doch alles das war, wie Lidia selbst sagt, nur die Vorgeschichte. Als Sportlerin begann sie sich erst zu fühlen, nachdem sie an Meisterschaften der Kurzwellenfunkamateure teilgenommen hatte. Bei diesen Wettbewerben errang die Mannschaft der Kollektivstation, der auch Lidia angehörte, den ersten Platz. Seit jener Zeit nimmt Lidia Podmaskowa regelmäßig an Wettkämpfen der Kurzwellenfunkamateure teil. Von ihrer sportlichen Meisterschaft zeugen mehr als ein Dutzend der verschiedenen sportlichen Urkunden. Unter ihnen befinden sich zwei Diplome der zweiten Stufe, die sie bei den Allunionsmeisterschaften in den Jahren 1965 und 1966 erringen konnte.“

P. S.: Übrigens war Alexej als Soldat in Altenburg und freut sich immer, einen Altenburger auf dem Band zu treffen.
Vy 73 Bärbel



SSB-QTC

Bearbeiter:

Dr. H. E. Baucr, DM 2 AEC,
21 Pasewalk, Posfach 266

Jeder Jahreswechsel verleitet in ganz natürlicher Weise zu einem kleinen, beschaulichen Rückblick über das vergangene Jahr oder sogar über einen größeren Zeitabschnitt. Industrie, Handel und andere Einrichtungen sind sogar verpflichtet, Bilanz zu ziehen, um das eigene Wirken entsprechend einschätzen zu können. Auch die Funkamateure sollten dies tun, allerdings muß man auch auf unangenehme Dinge gefaßt sein. Wohl am verbreitetsten wird dabei die Feststellung sein, daß man von den geplanten Projekten meist aus Zeitgründen nur einen Bruchteil realisieren konnte, und mit etwas Wehmut wird mancher an die Zeit denken, wo er mit Freude an der Technik und am inhaltsreichen QSO Anteil nahm, ohne von den technischen Fortschritten gedrückt und geplagt zu sein. Machen wir uns nichts vor! Der Amateurfunk ist eine anspruchsvolle Beschäftigung geworden für den, der den unumgänglichen Fortschritt erkennt und trotzdem Amateurfunker mit dem ihm eigentümlichen Idealismus bleiben will. Bedauerlicherweise wird dieser Aufwand von manchem unterschätzt, sowohl der zeitliche, persönliche Einsatz, wie auch der mittlerweile notwendig gewordene technische Aufwand.

Wer wie wir, die uns einer modernen Amateurfunktechnik zugetan fühlen, die Lage real einschätzen kann, der wird erkennen müssen, daß wir den Kelch der durch den Fortschritt bedingten Schwierigkeiten technischer Natur bei weitem noch nicht bis zur Neige geleert haben. Die weitere Sättigung des Fernsehmarktes mit zunehmender Tendenz zur Transistorisierung der Geräte und Verwendung von tragbaren Fernsehern einschließlich zu erwartendem 2. Programm wird weitere Ansprüche an die Amateurfunkanlage stellen. Hinzu kommt die immer umfassendere Verbreitung von Gemeinschaftsempfangsanlagen mit transistorisierten Antennenverstärkern. Das Fazit dieser Überlegungen kann nur sein, daß es in nächster Zukunft nicht darauf ankommt, mit irgendeiner Supermodulation QRV zu sein, sondern daß man zu allen Tageszeiten den Amateurfunk überhaupt ungestört ausüben kann!

Die obengenannten Faktoren stellen aber nur eine Seite des vielschichtigen Problems dar. Bei der Überwindung der technischen Schwierigkeiten bleibt uns nicht unendlich viel Zeit, wie vielleicht auch einige OMs gerne glauben möchten. Die wachsende Zahl der kommerziellen Funkdienste mit ihrer Frequenznot und der damit verbundenen Suche nach freien Frequenzen zwingt uns geradezu zu einer ständigen Belegung aller Amateurbänder, ohne Ausnahme, wollen wir nicht eines Tages das Beispiel unseres 40-m-Exklusiv-Amateurbandes (welche Farce) auf andere Bänder übertragen sehen. Die mehr als unbefriedigende Aktivität auf dem 70-cm-Band kann nicht durch ständiges Wehklagen eben über die schlechte Belegung gehoben werden, sondern dadurch, daß möglichst viele OMs aktiv werden. Dazu gehört auch, daß diejenigen, die auf 70 cm QRV sind, ihre Erfahrungen in FUNKAMATEUR mitteilen. Da die Empfängerfrage eine besondere Rolle spielt, ergibt sich hier die für Klubstationen dankbare Aufgabe, einen guten, nachbausicheren Konverter zu entwickeln.

bleiben wir bei der Gegenwart. Heute, nach nunmehr dreijährigem Bestehen dieser Artikelserie, sei uns auch in dieser Hinsicht eine kleine Bilanz gestattet, die allerdings weniger in Zahlen als in ideellen Werten ausgewiesen werden kann. Darum ging es im Grunde, als der Gedanke zu „CQ - SSB“ geboren wurde. Seitdem ist ganz augenscheinlich eine moderne Amateurfunktechnik, insbesondere die SSB-Technik, zu einem festen Bestandteil des Gedankengutes unserer Funkamateure geworden. Zu den wenigen SSB-Stationen von damals ist inzwischen eine ganze Reihe neuer Stationen gekommen, wie die Aktivität auf den Bändern beweist. Was die materiellen Möglich-

keiten in unserem speziellen Fall angeht, so sollen hierzu heute keine tiefgründigen Betrachtungen angestellt werden. Eine bemerkenswerte Änderung gegenüber den Anfangsstadien ist leider nicht zu verzeichnen! Die Vergangenheit hat deutlich gezeigt, daß wir nicht auf eine direkte Unterstützung seitens der Industrie bauen können. Jeder ist also nach wie vor auf seine technischen Fähigkeiten allein angewiesen. Dieser Umstand wird noch erschwert durch die Tatsache, daß die Preisgestaltung (Einzelhandel) für moderne Bauelemente wie Siliziumtransistoren zum Beispiel, unverständlich erscheint und man daher lieber auf Röhren etc. zurückgreift!

Die eingangs hoffnungsvolle Delta-A-Aktion, deren letaler Ausgang sich doch schon vorher insgeheim am Horizont abzeichnete, hat nun allerdings auch der Industrie ein Argument in die Hand gegeben, das wir kaum entkräften können. Wie die vorliegenden Bestellungen ergaben, waren von den etwa 2000 Funkamateuren der DDR nur etwa 80 (!) OMs bereit, ohne größere Vorbedingungen den Delta A - Transceiver zu einem damals wirklich annehmbaren Preis zu erwerben! (Trotzdem, wer hat bei vorhandener Familie oder als Student ohne weiteres 3000,- M zur Hand? - d. Red.). Diese Relation wird sich höchstwahrscheinlich auch bei anderen Geräten (außer Griddipper)

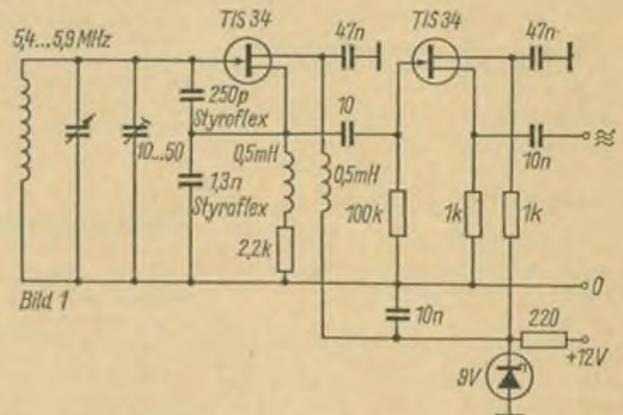


Bild 1: VFO mit Feldeffekttransistoren

und Baugruppen nicht wesentlich ändern, so daß die funktentechnische Industrie an diesen geringen Marktmöglichkeiten mit gewünschter minimaler Preiskalkulation von vornherein so gut wie nicht interessiert erscheint. Völlig unbegreiflich ist dagegen allerdings, wie angedeutet, die Situation hinsichtlich eines kommerziell gefertigten Grid-Dip-Meters (2...200 MHz), das so gut wie sicher doch in größeren Stückzahlen benötigt wird. Insgesamt gesehen liegen noch viele Schwierigkeiten vor uns, die nur durch persönlichen Einsatz und sinnvoller Planung seitens der Radioklubs überwunden werden können!

Abschließend scheint noch ein Wort nötig, was das Verhältnis zu den AM-Stationen angeht. Es ist eigentlich erfreulich, daß die anfangs völlig unangebrachten und überflüssigen Polemiken gegen AM-Stationen mehr und mehr nachgelassen haben. Die oftmals von größter Überheblichkeit getragenen Schmähungen der Stationen, die mit normaler Amplitudenmodulation arbeiten, paßten schlecht in das Bild eines Funkamateurs mit Ham-Spirit und Toleranz. Hoffen wir, daß diese Erscheinungen recht bald der Vergangenheit angehören. Den AM-Stationen sei geraten, der Frequenzstabilität ihrer Sender sowie einer guten Modulation und einer besseren Frequenzeinstellung mehr als bisher erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. Einer guten Zusammenarbeit wird dann sicher nichts mehr im Wege stehen.

Zum Schluß noch ein kleiner technischer Hinweis. Nachdem nun neuerdings der Feldeffekt-Transistor in aller Munde ist, hier die Schaltung eines VFO, der sich durch eine noch größere Temperaturstabilität, als die mit Siliziumtransistoren erzielbare auszeichnen soll (Bild 1).

Literatur

O. Koch, DL 2 IIA, KW-Bandempfänger mit Feldeffekt-Transistoren, DL-QTC 1/68



Unser Jugend-QSO

Bearbeiter:

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

Ausschreibung zum 6. DM-SWL-Wettbewerb

Mit dem 6. DM-SWL-Wettbewerb wollen wir die im 5. Wettbewerb begonnene Tätigkeit weiter aktivieren. Der 6. DM-SWL-Wettbewerb soll noch stärker im Zeichen der Vorbereitung des 20. Jahrestages der Deutschen Demokratischen Republik stehen. Er hat daher zum Ziel, wesentliche Voraussetzungen zum Erwerb des Diploms „DDR 20“ für alle sich am Wettbewerb beteiligenden DM-SWL's, DM-EA's und DM-VHFL's zu schaffen.

1. Teilnehmer: Alle Funkempfangsamateure der DDR, die ein gültiges DM-EA-, DM-SWL- oder DM-VHFL-Diplom besitzen.
2. Zeit: 01.02.69 0000 GMT bis 02.03.69 2400 GMT.
3. Frequenzen: Alle Amateurbänder zwischen 3,5 MHz und 28 MHz, das 2-m- und 70-cm-UKW-Band.
4. Betriebsarten: A 1, A 3, F 3 und A 3 a.

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

6. Wertung:

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

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

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

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

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

7. Multiplikator: Er wird nur für die Klassen DM-EA und DM-SWL gerechnet. Die Anzahl der gehörten Länder je Band nach der ARRL-Länderliste (DM und DL/DJ/DK/DC = 2 Länder) ergibt den Gesamtmultiplikator.

8. Gesamtergebnis:

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

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

8.3. Werden die Bedingungen für das Diplom „DDR 20“ während des 6. DM-SWL-Wettbewerbes erfüllt und gemäß Punkt 10 nachgewiesen, können zur Gesamtpunktzahl bei

DM-EA 200 Punkte

DM-SWL 500 Punkte und
DM-VHFL 100 Punkte
hinzugerechnet werden.

9. Abrechnung: Die Abrechnung erfolgt auf den Standardlogs des Radioklubs der DDR. Für jedes Band ist ein besonderer Bogen zu verwenden. Die Abrechnungen sind bis zum 24. März 1969 (Datum des Poststempels) an den Leiter des Referats Jugendarbeit beim Radioklub der DDR, Egon Klaffke, 22 Greifswald, Postfach 58, zu senden.

10. Zusatzpunkte:

10.1. Erfüllt ein Wettbewerbsteilnehmer innerhalb der Wettbewerbszeit die Bedingungen für das

Diplom „DDR 20“, kann er sich soviel Zusatzpunkte anrechnen, wie für den Erwerb des Diploms seiner Klasse erforderlich sind (vgl. 8.3.).

10.2. Der Nachweis ist der Abrechnung beizufügen und wie folgt zu erbringen:

10.2.1. Für jede Verbindung aus dem Wettbewerb, die für das „DDR 20“ gelten soll, ist eine vollständig ausgefüllte SWL-Karte beizulegen.

10.2.2. Auf der Wettbewerbsabrechnung ist der Vermerk „DDR 20“ anzubringen.

10.3. Das Diplom „DDR 20“ kann aber erst dann beantragt werden, wenn die QSL-Karten der Sendeamateure bei den Funkempfangsamateuren vorliegen. Bei der Antragstellung sind die Bedingungen der Diplomordnung einzuhalten. Die Beantragung erfolgt über den Bezirks-Diplommanager.

11. Sonderbestimmungen:

11.1. Abrechnungen, auf denen die Ermittlung des Gesamtergebnisses fehlt, und Logs, die nicht den Bestimmungen dieser Ausschreibung entsprechen, zählen als Kontrolllogs.

11.2. Abrechnungen ohne DM-EA-, DM-SWL- oder DM-VHFL-Nr. werden nicht gewertet.

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

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

Egon Klaffke
Leiter des Referats Jugendarbeit
beim Radioklub der DDR

Bemerkungen zum 6. DM-SWL-Wettbewerb

Der alle interessierende Punkt dieser Ausschreibung ist sicher der Punkt 10. mit dem wir uns wesentliche Voraussetzungen zum Erwerb des Diploms „DDR 20“, das aus Anlaß des 20. Jahrestages der Deutschen Demokratischen Republik, dem zwanzigjährigen Bestehen des ersten Arbeiter- und Bauernstaates auf deutschem Boden, vom Radioklub der DDR gestiftet wurde. Wir weisen ausdrücklich darauf hin: Der 6. DM-SWL-Wettbewerb schafft wesentliche Voraussetzungen zum Erwerb des Diploms „DDR 20“. Der Wettbewerb führt noch nicht zum Diplom selbst. Das Diplom muß nach wie vor, wenn alle QSL-Karten beim Funkempfangsamateur eingetroffen sind, auf ordnungsgemäßem Wege beim Bezirks-Awardmanager beantragt werden. Und dabei wollen wir helfen.

Damit das, was wir erreichen wollen, ganz klar wird, müssen wir uns die Bedingungen des „DDR 20“ noch einmal ansehen. Es werden für den DM-SWL 500, den DM-EA 200 und den DM-VHFL 100 Punkte verlangt. Die Punkte errechnen sich aus der Zahl im Präfix, also DM 2 = 2 Punkte, UA Ø = 10 Punkte, SP 6 = 6 Punkte, 6 Y 5 = 5 Punkte, 5 N 2 = 2 Punkte usw. (Übrigens, ausländische Stationen dürfen nur DM-Präfixe werten; wir alle). Jetzt stellen wir so viele Verbindungen zusammen, bis die für die Klasse zu fordernde Punktzahl erreicht ist.

Der Beleg dafür erfolgt durch den Wettbewerbsteilnehmer, indem er zusätzlich zur Kontrolleintragung in das Wettbewerbslog eine SWL-Karte ausfüllt, für die er eine QSL-Karte wünscht, um die entsprechende Anzahl von QSL-Karten für das Diplom zu erhalten. Beispiel: Im Contestlog steht eine gehörte Verbindung zwischen einer UA Ø- und einer SP 1-Station, dann schreiben wir außerdem eine SWL-Karte für UA Ø aus, das zählt für das „DDR 20“ 10 Punkte. Wir füllen für andere Verbindungen ebenfalls SWL-Karten aus, solange, bis die Punktzahl erreicht ist. Dieser Stapel SWL-Karten wird der Abrechnung beigelegt, die Zusatzpunktzahl der Gesamtpunktzahl zugeschlagen und an mich abgeschickt. (Richtig frankieren: 60 Pf oder als Päckchen 70 Pf!). Ich Sorge in diesem Ausnahmefall für die Vermittlung der SWL-Karten. Sind dann später die SWL-Karten durch QSL oder auf der SWL-Karte selbst bestätigt worden, dann erst kann das Diplom beantragt werden. Dabei ist unbedingt zu beachten, daß auf 80 m für DM und DJ/DK/DC drei Hörberichte auf einer Karte sein müssen, wenn mit einer QSL gerechnet wird. Postkarten, die als SWL-Karten gestaltet

worden sind, und SWL-Karten, die die vom Radioklub der DDR geforderten Mindestansprüche nicht erfüllen, werden nicht vermittelt.

Obwohl zu jeder Ausschreibung Beispiele erscheinen, wie das Contestlog zu führen ist, erreichen mich immer wieder Mustereintragen mit der Bitte, eventuelle Fehler zu korrigieren. Natürlich ist das besser, als wenn ich eine falsche Abrechnung erhalte, die dann in der Gesamtheit nicht gewertet werden kann. Der damit verbundene Arbeitsaufwand garantiert aber nicht, daß die Antwort in jedem Falle rechtzeitig beim Fragesteller ist. Richtig: man sich nach den angegebenen Beispielen, kann nichts verkehrt gemacht werden. Aus diesem Grunde auch zu diesem Wettbewerb einige wenige Beispiele.

Wir beachten zwei Punkte: 1. Wir führen das Log so, daß wir auf der Grundlage dieser Eintragungen auch die SWL-Karten ausfüllen können. Als RS bzw. RST tragen wir also nicht die Werte ein, die sich die beteiligten Stationen senden, sondern unsere Empfangsbeurteilung. 2. Wir verwenden die Logvordrucke des Radioklubs der DDR. Da unsere Bedingungen von den Spalten der Vordrucke abweichen, ergibt sich für die Eintragungen folgende Reihenfolge:

125 03.02.69 16.35 DM 2 BFA 59 Egon 3,5 DM 2 AXA 3 Pkt.

Dieser Durchgang wird wie folgt eingetragen:

125 als laufende Nummer unter Nr., 03.02.69 als Datum in Date, 16.35 als Uhrzeit in GMT in Time, DM 2 BFA als Rufzeichen der empfangenen Station in Call, 39 als RS in sent, Egon als Name in received, 3,5 in Spalte 3,5 ankreuzen, DM nur einmal je Band, und zwar bei der zuerst gehörten DM-Station je Band bei Country, P Pkt. bei Pointe, DM 2 AXA als Gegenstation bei Remarks eintragen.

Die Punktbewertung geschieht dann folgendermaßen:

125 03.02.69 16.35 DM 2 BFA 59 Egon 3,5
DM 2 AXA 3 Pkt.

126 03.02.69 16.37 DM 2 AXA 59 Ernst 3,5
DM 2 BFA 3 Pkt.

237 12.02.69 18.35 DM 4 UA 599 Joachim 3,5
DM 2 BTA 5 Pkt.

238 12.02.69 18.40 DM 2 BTA 599 Winfried 3,5
DM 4 UA 5 Pkt.

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

Der Umbau der 10 RT 12 zur Amateurstation

J. BLEUEL - DM 4 UA

Der Umbau der 10 RT zur Amateurfunkstation wurde in unserer Zeitschrift schon einige Male beschrieben. Ich verweise daher auf die Artikel im FUNK-AMATEUR 4/66, 2/67, 3/67, 5/67 und 11/68. Dennoch möchte ich an dieser Stelle zeigen, welchen Weg wir beim Umbau für Amateurfunkzwecke gegangen sind. Für nach uns aufzubauende Stationen mag unser Weg zumindest eine Anregung zum Aufbau sein.

Vielfach erkennt man 10-RT-Stationen an dem Chirp bei CW bzw. an der Frequenzmodulation bei Fone. Das beruht darauf, daß die Versorgungsgleichspannung für die Oszillatoren beim Tasten bzw. Modulieren schwankt. Abhilfe schafft eine Stabilisierung. Nachfolgend sollen die einzelnen Umbauten beschrieben werden.

Netzteil

Um nicht auf den Umformer angewiesen zu sein, wurde ein separates Netzteil in einem Stahlblechgehäuse aufgebaut. Die Abmessungen des Gehäuses richten sich nach der Größe der Einzelteile.

Um stets vom Netz getrennt zu sein, wurde eine Schutzschaltung mittels Relais und Glimmzünder gewählt. (Besser ist es in jedem Fall, einen Trafo mit getrennter Sekundärwicklung zu verwenden. d. Red.) Zum Betreiben des Relais (altes Postrelais) wurde die Heizspannung (6,3 V~), die ihrerseits durch eine Diode aus dem verwertbaren Ausschuß gleichgerichtet und durch einen Elko von 100 µF/15 V geglättet wurde, ausgenutzt. Für diese Zwecke reicht eine derartige Siebung vollkommen aus. Sekundärseitig gibt der hier benutzte Trafo 320 V ab, so daß nach der Gleichrichtung mit einer SY 110 am unbelasteten Netzteil 450 V- vorhanden sind (Bild 1). Sollte eine SY 110 nicht vorhanden sein, kann man sie durch die Schaltung, die links unten in Bild 1 angegeben ist, und die mit Siliziumdioden mit entsprechend niedrigerer Sperrspan-

nung auch (500...600 V, SY 105/106) arbeiten, ersetzen. Eine gute Siebung wurde mit vier Elkos von 200 µF/350 bis 385 V und einer Siebdrossel von 100 mA Belastbarkeit erreicht. Zur Symmetrierung der Elkos wurden diese Widerstände von je 100 kOhm/2 W parallelgeschaltet. Für den Empfänger und so auch für den Oszillator des Senders sollte eine stabilisierte Spannung benutzt werden, die für den Empfänger 200 V bis 250 V beträgt. Da keine Stabilisatorröhre für diese Spannung gefertigt wird, und eine elektronische Stabilisierung als zu aufwendig ausschied, schalteten wir je einen Stabilisator StR 150/30 und StR 90/40 in Reihe. Damit stehen 150 V + 90 V = 240 V zur Verfügung. Der Vorwiderstand wird nach der Formel

$$R_V = \frac{U_A - U_B}{I}$$

berechnet.

(R_V - Vorwiderstand in kOhm, U_A - Spannung am Ausgang der Siebkette in V, U_B - Summe der Brennspannungen der Stabilisatoren in V, I - mittlerer Querstrom der Stabilisatoren in mA.) Ursprünglich sollte auch der Treiber mit der stabilisierten Spannung betrieben werden. Dabei zeigte sich aber, daß die Belastung der Stabilisatoren bei Sendebetrieb zu gering, beim Empfang aber zu hoch war. Aus diesem Grunde verzichteten wir auf eine stabilisierte Spannung für die Treiberstufe und legten in die eine 450-V-Leitung einen Widerstand von 5 kOhm, so daß an der Anode der Treiberröhre eine Spannung von 240 V liegt.

Die Anschlüsse wurden wie folgt verändert: Die bisher an Kontakt 7 (Sender) bzw. 6 (Empfänger) führenden Heizleitungen werden an Masse gelegt. Die auch nach dieser Änderung nicht an Masse liegenden Heizfadenanschlüsse werden an Kontakt 7 (Sender) bzw. 6 (Empfänger) gelegt. Dadurch liegen auch automatisch die Katoden der Mo-

dulatorröhre 137 und Treiberröhre 129 an Masse. Die Widerstände 108 (Sender) und 239 (Empfänger) wurden ebenso wie Kondensator 121 im Sender entfernt. An den freierwiderenden Kontakt 6 wird der bisher am Kontakt 7 angeschlossene Anschluß der Antennenrelaiswicklung gelegt. Außerdem werden die negativen Vorspannungen von dort abgenommen. Das andere Ende der Relaiswicklung verbleibt am Kontakt 5.

Um diese für die Treiber- und Modulatorröhre notwendige negative Gittervorspannung zu erhalten, wurde auf den Trafo eine Zusatzwicklung für eine Spannung von 12 V aufgebracht. Diese Spannung wurde so gleichgerichtet, daß wir eine Spannung von -12 V erhielten, die gleichzeitig zum Betreiben des Antennenrelais ausgenutzt wird. Eine Siebung wurde mit einem Elko von 5000 µF/35 V vorgenommen. Der Sieb-

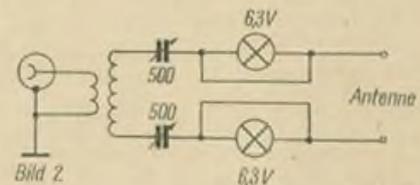


Bild 2

kondensator sollte mindestens eine Kapazität von 1000 µF haben, da sonst die Spannung wegen der ziemlich hohen Stromaufnahme des Antennenrelais zusammenbricht. Aus dem bereits genannten Grunde macht sich auch für die Diode eine Kühlfläche erforderlich. Durch die negative Gittervorspannung, die den bereits genannten Röhren zugeführt wird, machten sich einige Änderungen im Sender notwendig, die im Abschnitt „Sender“ beschrieben werden.

Fortsetzung im nächsten Heft

Bild 2: Schaltung des Antennenabstimmgerätes. Spulendaten: 34 Wdg., 1,2 CuAg, 70 cm lang, auf Keramikkörper 50 mm Ø, (war beim Jahrestreffen 1967 erhältlich). Antkopplungsspule: 5 Wdg., 0,8 CuL, 60 mm Ø.

Bild 1: Schaltung des Netzteils für die Amateurfunkstation

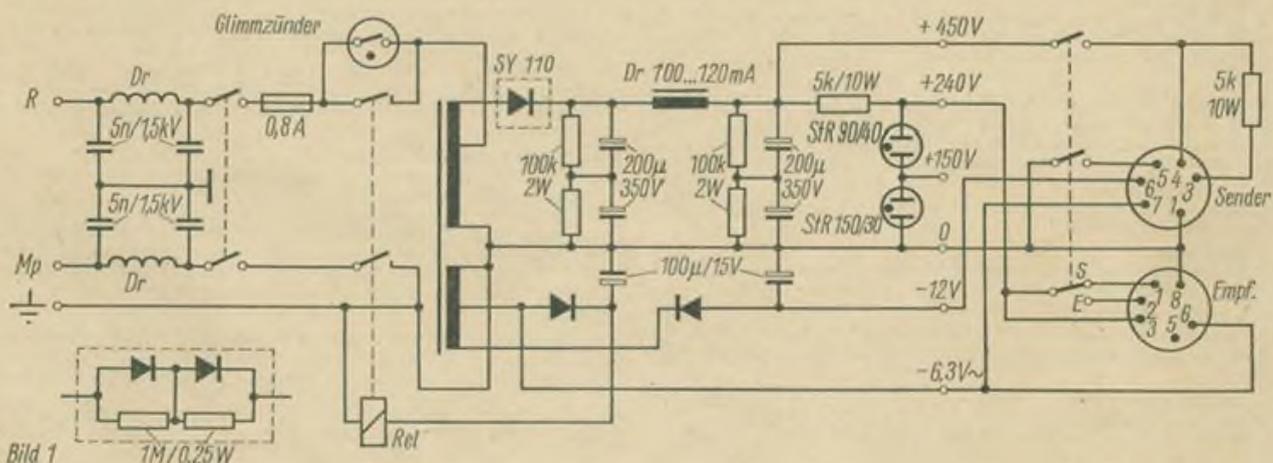


Bild 1



CONTEST

Bearbeiter:

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

DM-Aktivitäts-Contest 1969

Am 6. Februar 1969 wurde die erste Amateurfunkordnung in unserer Republik verkündet. Anlässlich des 16. Jahrestages dieser Verkündung veranstaltet der Radioklub der DDR den DM-Aktivitäts-Contest 1969 und ruft alle Funksende- und Empfangsamateure der Deutschen Demokratischen Republik zur Teilnahme auf.

Bedingungen für den Kurzwellenteil des Contestes:

1. Contest-Termin:

Der Contest findet am 1. Februar 1969 in der Zeit von 0700 bis 1300 MEZ statt.

2. Betriebsarten:

Der Contest wird in CW und Fone durchgeführt.

3. Teilnehmerarten:

- A - Einmannstationen Lizenzklasse 1
- B - Einmannstationen Lizenzklasse 2
- C - Mehrmannstationen Lizenzklasse 1
- D - Mehrmannstationen Lizenzklasse 2
- E - SWLs

Mehrmannstationen sind Stationen, an denen im Contest 2 oder 3 OPs unter dem gleichen Call gearbeitet haben. Alle Stationen, die nur von einem OP besetzt waren, zählen als Einmannstationen.

4. Frequenzen:

- 80 m: 0700 MEZ bis 1300 MEZ
- 40 m: 0900 MEZ bis 1200 MEZ
- 20 m: 1000 MEZ bis 1300 MEZ
- 15 m: 1100 MEZ bis 1300 MEZ
- 10 m: 1100 MEZ bis 1300 MEZ

Es werden nur QSOs in den oben genannten Zeiten auf den einzelnen Bändern gewertet.

5. Contestanruf:

„CQ DM“ oder „TEST DM“

6. Kontrollkennung:

Es werden ausgetauscht: RS (T) und ein Kontrollwort, das nicht länger als 5 Buchstaben sein darf. Für das erste QSO muß selbst ein Wort gewählt werden. Ab zweitem QSO muß das Kontrollwort der Gegenstation des vorhergehenden QSOs benutzt werden.

- Beispiel: 1. QSO gesendet 379 Bier, erhalten 599 Berg
2. QSO gesendet 559 Berg, erhalten 579 Baum
3. QSO gesendet 58 Baum, erhalten 59 Birne usw.

Geht ein Kontrollwort verloren, muß mit einem neuen Wort weitergemacht werden.

7. Punkte:

Jedes QSO zählt einen Punkt wenn es vollständig und richtig durchgeführt wurde. Es dürfen keine Fehler im Call, RS (T), Kontrollwort enthalten sein. Bei Fehlern zählt das QSO 0 Punkte und ist damit ungültig.

Wenn ein neues Kontrollwort eingesetzt werden mußte oder wenn durch Nichtbeachten der Ausschreibung bei jedem QSO ein neues Wort erlunden wurde, gibt es je Fehler 10 Minuspunkte. Diese QSOs sind aber nicht ungültig.

Für jedes gültige QSO gibt es Zusatzpunkte auf 40 m = 1, auf 20 m = 3, auf 15 m = 5 und auf 10 m = 7.

8. Multiplikator:

Als Multiplikator dienen die gearbeiteten DM-Bezirke entsprechend der WADM-Regeln. Sonderstationen DM 7, DM 8 und DM 0 zählen für fehlende Bezirke auf dem betreffenden Band.

9. SWLs:

SWL-Stationen erhalten für jedes neue Rufzeichen mit Kontrollkennung (RS(T) + Kontrollwort) und Zeitangabe einen Punkt wenn keine Fehler enthalten sind. Zusatzpunkte gibt es entsprechend Punkt 7. Der Multiplikator wird wie bei den Sendestationen berechnet.

10. Sonderbestimmungen:

Jede Station darf nur einmal je Band (unabhängig von der Betriebsart) gearbeitet bzw. gehört werden.

11. Endergebnis:

Das Endergebnis erhält man aus dem Produkt von QSO-Punkten und Multiplikator. Die Minuspunkte werden von diesem Ergebnis abgezogen.

12. Ermittlung der Sieger:

Die Stationen mit der größten Endpunktzahl in der betreffenden Wertungsart sind die Sieger. Es werden Sieger in jeder Teilnehmerart (siehe Punkt 3) ermittelt.

13. Abrechnungen:

Zur Abrechnung müssen die Standardlogs des Radioklubs der DDR verwendet werden. Auf dem Deckblatt sind anzugeben: die Teilnehmerart (Buchstabe entsprechend Punkt 3), die QSO-Anzahl, QSO-Punkte, Multiplikator

und Minuspunkte für jedes Band und Total und die Errechnung des Endergebnisses.

Logs, auf denen diese Angaben nicht enthalten sind, werden nur als Kontroll-Logs verwendet.

Die Abrechnungen sind bis 10. 2. 1969 (Poststempel) an die Bezirkssachbearbeiter zu senden. Diese senden die kontrollierten Logs bis zum 24. 2. 1969 (Poststempel) an DM 2 ATL.

Um auf den Bändern zwischen 7 und 28 MHz mehr QSOs zu ermöglichen, schlägt die Redaktion vor, auf diesen Bändern bestimmte Zeiten und Frequenzen zu benutzen. Für QSOs zwischen verschiedenen Bezirken schlagen wir folgende Zeiten und Frequenzen vor:

CW (MHz)	Fone (MHz)	MEZ
7.010	7.050	0930
14.010	14.150	1030
21.010	21.150	1130
28.010	28.200	1230

Die halbe Stunde vor den jeweils angegebenen Zeiten kann für QSOs innerhalb des eigenen Bezirkes genutzt werden.

W - VE-DX-Contest 1969

Datum: Fone: 1. 2. 69 0000 GMT bis 2. 2. 69 2400 GMT und
1. 3. 69 0000 GMT bis 2. 3. 69 2400 GMT

CW: 15. 2. 69 0000 GMT bis 16. 2. 69 2400 GMT und
15. 3. 69 0000 GMT bis 16. 3. 69 2400 GMT.

Die Abrechnungen sind bis 24. 3. 69 (Poststempel) an die Bezirkssachbearbeiter und bis 7. 4. 69 (Poststempel) an DM 2 ATL zu schicken. Alle weiteren Bedingungen sind im FUNKAMATEUR Heft 2. 68. Seite 95 enthalten.



AWARD

Bearbeiter:

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

Das Diplom DDR 20 (20 Jahre Deutsche Demokratische Republik)

Anlässlich des 20. Jahrestages der DDR am 7. Oktober 1969 wird für die friedliche und freundschaftliche Zusammenarbeit mit Amateurfunkstationen der DDR das Diplom „DDR-20“ verliehen.

Erforderlich sind Verbindungen mit verschiedenen Stationen der ganzen Welt im Zeitraum vom 8. Oktober 1968 0000 MEZ bis 7. Oktober 1969 2400 MEZ auf KW sowie auf UKW.

Das Diplom wird herausgegeben für reine KW- und reine UKW-Verbindungen. KW und UKW gemischt ist nicht zulässig. Jede Station darf nur einmal KW und einmal auf UKW gearbeitet werden.

Zulässig sind alle Betriebsarten des Amateurfunks. Erforderlich sind für das Diplom auf KW:

- DM-Stationen Klasse I und DM-SWLs 500 Punkte
- DM-Stationen Klasse II und DM-EAs 200 Punkte

Für UKW:

- DM-Stationen Klasse I und S, DM-SWLs, DM-EAs, DM-VHFLs 100 Punkte

Punktbewertung:

Die Zahl im Präfix ergibt die jeweilige Punktzahl.

Z. B.: DM 2 = 2 Pkt., UA Ø = 10 Pkt., SP 6 = 6 Pkt., 6Y 5 = 5 Pkt., 5 N 2 = 2 Pkt., usw.

Kosten: 1,- M

Bedingungen für Stationen außerhalb der DDR:

Zulässig sind nur Verbindungen mit DM-Stationen.

Die Zahl im Präfix ergibt die Punktzahl.

Kosten: 4 IRC (ausgenommen sind Länder, die mit uns kostenlos Diplome austauschen).

Erforderliche Punkte für EU: KW 150 Pkt., UKW 50 Pkt.

Erforderliche Punkte außerhalb EU: KW 100 Pkt.

Antrag: Liste der vorhandenen QSLs in alphabetischer Reihenfolge mit üblichen Angaben.

Das DM-Kreiskennerdiplom (DM-KK)

Dieses Diplom kann jeder Funkamateurliehaber erwerben, der im Besitz einer gültigen Amateurfunkgenehmigung ist.

Dem Erwerb des Diplomes liegt die Arbeit mit Stationen aus verschiedenen Kreisen der DDR zugrunde. Diese Kreise sind durch Kreiskenner gezeichnet. Der Kreiskenner (KK) besteht aus einem Buchstaben und einer zweistelligen Ziffer. Hierbei steht der Buchstabe für einen der 15 Bezirke der DDR und die Ziffer für einen der Kreise, z. B. KK: A 11, 0 Ø 7, D 17 usw.

Bedingungen:

Für das Diplom werden alle Verbindungen nach dem 1. 1. 1968 gewertet.

Der Nachweis der Verbindungen erfolgt durch QSL-Karten oder andere Bestätigungen. Das Diplom wird für Verbindungen in Telegrafie, Telefonie, 2 X SSB und gemischt herausgegeben.

Es zählen Verbindungen auf den Bändern 3.5 ... 28, 143 und 432 MHz.

Die Wertung für die UKW-Bänder wird gesondert vorgenommen. Das Diplom wird in drei Klassen verliehen.

DM-Stationen benötigen
für die Klasse I auf den KW-Bändern 100 Punkte
für die Klasse II auf den KW-Bändern 150 Punkte
für die Klasse III auf den KW-Bändern 200 Punkte

Europäische Stationen benötigen
für die Klasse I auf den KW-Bändern 50 Punkte
für die Klasse II auf den KW-Bändern 75 Punkte
für die Klasse III auf den KW-Bändern 100 Punkte

DX-Stationen benötigen
für die Klasse I 25 Punkte
für die Klasse II 50 Punkte
für die Klasse III 75 Punkte

DM-UKW-Stationen benötigen
für die Klasse I 25 Punkte
für die Klasse II 35 Punkte
für die Klasse III 50 Punkte

Alle anderen UKW-Stationen benötigen
für die Klasse I 10 Punkte
für die Klasse II 15 Punkte
für die Klasse III 25 Punkte

Jeder Kreis der DDR zählt je Band und OSO einen Punkt.
Die Mindestpunktzahl für jede Klasse muß nachgewiesen werden. Der Antrag ist auf einem Antragsformular einzureichen. Der Kreiskenner muß auf der QSL-Karte vermerkt sein. Die Kosten für das Diplom betragen für alle Klassen 2,- Mark. Die genauen Angaben über die Kreiskenner sind im FUNKAMATEUR Heft 12/67 auf der Seite 614, veröffentlicht.

Das Diplom WADM V

Um auch den Inhabern der Amateurfunkgenehmigungsklasse II den Erwerb eines WADM-Diploms zu ermöglichen, wird vom Radioklub der DDR in Erweiterung des WADM-Diplomprogramms das Diplom WADM V herausgegeben.

Dieses Diplom können auch Funkamateure mit anderen Genehmigungsklassen erwerben.

Bedingungen:

Es werden alle Funkverbindungen nach dem 1. Januar 1968 gewertet. Benötigt werden 10 Punkte für Verbindungen mit mindestens 10 Bezirken der DDR.

Es zählen nur Verbindungen in Telegrafie oder Telefonie auf den Bändern 3,5 oder 28 oder 144 MHz.

Jeder Bezirk von A bis O zählt je Band einen Punkt.
Sonderstationen DM 7 bis DM Ø und Stationen mit dem letzten Buchstaben P-Z können auf einem Band jeden nicht erreichten Bezirk ersetzen. Die Wertung für die Bänder wird getrennt vorgenommen, d. h., daß das Diplom nur für Verbindungen auf dem 80-m-Band, auf dem 10-m-Band oder auf dem 2-m-Band herausgegeben wird. Die Mindestzahl an Bezirken muß nachgewiesen werden. Der Antrag ist auf einem WADM-Antragsformular einzureichen. Die Kosten betragen hierfür 2,- Mark.

Nachtrag zur QSL-Managerliste

CN 8 GE	- W 2 GHK	HS 3 TM	- K 3 LTH	VP 8 JT	- VE 1 ASJ
CO 2 FA	- XG 1 AE	HS 3 ZZ	- K 3 FVS	VP 8 KD	- G 3 HWB
CR 6 LP	- W 3 HNK	K 1 EUP		VP 8 KE	- G 3 TXH
CT 2 AA	- WA Ø OMN	KS 6	- K 2 LTI	VP 8 KF	- G 3 VVW
CT 2 AR	- WA 1 WIP	KM 6 DE	- K 6 LVI		- G 3 TWV
CT 2 AS	- K 2 AGZ	KP 6 AP	- KH 6 GLU	VQ 9 DH	- WA 6 AHF
CT 3 AS	- G 2 MI	KR 6 GF	- EP 2 BB	VR 2 DI	- VE 6 TK
EA Ø AFG	- HB 9 AFG	KW 6 GH	- W 2 CTN	WA 6 AHP	
ET 3 JP	- K 1 QDC	KX 6 HK	- KH 6 GLU	HK 3	- WA 6 AHF
FG 7 TI		M 1 LK	- W 2 GHK	WA 9 ROV	
FS 7	- PJ 2 MI	MP 4 TCF	- G 3 WET	KG 1	- W 9 MSG
FO 8 CA	- F 2 KS		- G 3 SLU op	XE Ø GLD	- K 7 GLD
FP Ø DM	- VE 3 FEC	MP 4 TWU	- DJ 5 WU	YA 2 HWI	- W 9 PLJ
FP Ø MD	- VO 1 FB	PJ Ø CC	- W 1 BHI	YN 1 RMP	- W 9 GZZ
FY 7 YM	- VE 1 KG	PX 1 RG	- DJ Ø AR	YS 2 CEN	- YV 1 QG
GB 3 BSE	- G 3 IRM	TA 1 KT	- K 1 EPI	ZC 1 AK	- GM 3 MBS
HB 9 EF		TA 1 RT	- K 1 EPI	ZD 8 BB	- W 6 EAY
EA Ø	- HB 9 ET	TA 3 AB	- W 1 MQT	ZD 9 BE	- GB 2 SM
HB Ø WN	- HB Ø WN	TA 2 SC	- DM 2 CHM	3 A 2 EK	- DL 2 WB
HI 8 RV	- K 3 EST		nur DM	5 N 2 AAF	- W 1 MCM
HL 0 US	- K 3 UWQ	TF 2 WLC	- WA 1 PFD	5 Z 4 LK	- VQ 8 CC
HM 1 AJ	- W 2 CTN	TI 8 AHL	- WB 6 SSO	6 W 8 DQ	- W 2 MES
HM 1 AM	- W 2 CTN	VK 9 KS	- W 1 VRC	6 W 8 DV	- VE 1 SK
HS 1 BD	- W 6 HDO	VP 2 VO	- VE 3 ACD	6 V 5 MJ	- K 7 TYO
HS 1 EL	- K 3 FVS	VP 2 VP	- KP 1 DBU	8 P 6 CP	- VE 3 DLG
HS 3 IR	- K 7 CHZ	VP 5 CB	- K 3 NAU	8 Z 4 AB	- W 1 MQR

Kurz berichtet

(K) Vor über 40 Jahren, im Oktober 1928, wurde in der Sowjetunion die erste KW-Station in der Arktis in Betrieb genommen. Operator war Ernst Krenkel, OTH Nowaja Semlja. Heute arbeitet eine ganze Anzahl von Stationen in der Arktis, wie z. B. UA 1 KED (Franz-Joseph-Land), UA 1 KFT (Nowaja Semlja), UA Ø KAE (Kap Tscheljuskin), UA Ø QR (Bäreninsel) u. a. Es gibt allerdings noch „weiße Flecken“ auf der Amateurkarte: Sewernaja Semlja, Neusibirische Inseln.

(K) Amerikanische driftende Stationen im Nördlichen Eismeer arbeiten mit dem Präfix KF 3.

Die wohl jüngste Funkerin der Welt ist die achtjährige Olga Salnikowa, Tochter des Leiters der Hydrometeorologischen Station in der hinter dem Polarkreis liegenden jakutischen Siedlung Skituch. Von dieser Station aus werden alle drei Stunden Wettermeldungen und Angaben über das Verhalten des Flusses Lena nach dem Meteorologischen Zentrum in Tiksi durchgegeben. Olga, die sich für die Arbeit ihres Vaters sehr interessiert, lernte das Morsealphabet und bestreitet oft die Sendungen. Sie kann Zahlenmaterial und Worttexte selbständig senden und empfangen.

Einige DX-Tips

Um möglichst viele DXCC-Länder zu arbeiten, braucht man vor allem einen guten RX und sehr viel Zeit. Wichtig sind weiter Antenne und Leistung. Von überragender Bedeutung ist die Geschicklichkeit des Funkers, die nur teilweise durch gute Ausrüstung ausgeglichen werden kann.

RX: Der RX muß so empfindlich sein, daß das Rauschen beim Herausziehen der Antenne (Regelung abgeschaltet) mindestens 6 dB abnimmt. Das ist auch mit alten Vorröhren wie EF 13 oder 6 AC 7 und Hexodenmischern auf 10 m leicht erreichbar, wenn man eine Empfangsantennenlänge $\geq \lambda/4$ verwendet. Er muß möglichst kreuz- und intermodulationsfest sein, bei älteren Modellen hilft oft das Einschalten eines ohmschen Spannungsteilers direkt in die Antennenleitung. Die Selektivität wird am besten ausgenutzt, wenn der HF-Regler so gering wie möglich aufgedreht wird. Der Produktdektektor bringt auch bei CW eine Trennschärfteerhöhung! Je weiter „vorn“ die Selektivität im RX angeordnet wird, desto wertvoller ist sie. Die 40 (60) dB-Bandbreite bei CW (SSB) ist ein wichtigeres Kriterium als die bei 3 dB. Bei CW-NF-Spulenfiltern achtet man darauf, daß die 3-dB-Bandbreite nicht kleiner als etwa 50 Hz wird. Die Treffsicherheit entscheidet oft bei SSB über das Auffinden eines seltenen „Fogels“.

Zeit ständig zunehmenden QRMAs wird an den Wochenenden am meisten DX-t. – Denken Sie daran, daß auch in Übersee die Stationen zumeist nach Feierabend in Betrieb gesetzt werden? Das ist der Hauptgrund z. B. dafür, daß man den Südpazifik auf 20 m am ehesten morgens arbeiten kann. Gute Kenntnis der Ausbreitungsbedingungen erwirbt man durch praktische Erfahrungen und Studium der physikalischen Vorgänge in der Ionosphäre. Zu letzterem Thema vermisse ich seit langem eine modernen Erkenntnissen Rechnung tragende Beitragsreihe im FUNKAMATEUR. Die Ausbreitungsvorhersagen vom OK 1 GM sind unzureichend. Am besten informiert immer noch der Ionosphärenrundspruch montags bis freitags 3750 kHz SSB um 1900 MEZ. Ein bekanntes Phänomen ist, daß man beim Senden vom Hellten ins Dunkle eher gehört wird als umgekehrt bei derselben absoluten Signalstärke wegen des verminderten Störpegels auf der Empfangsseite.

Antennen: Quad und 3-Element Yagi sind natürlich ausgezeichnete DX-Antennen. Auch Kompromißbeams (Mini- oder Mehrbandbeams) sind Dipole u. ä. immer überlegen. Klar ist, daß bei uns die Einzelteile für die Quad leichter beschaffbar sind als für eine Yagi und bei ihr ein Mehrbandabgleich weniger Schwierigkeiten bietet. Für Dipole, Langdrähte u. dgl. gilt:

1. So hoch wie möglich, 2. so frei wie möglich aufhängen! Auf 3,5 MHz ist eine Grundplane mit mindestens 40 eingegrabenen Radials einem 20 m hohen waagerechten Dipol überlegen, dieser wiederum einer Inverted Vee mit Spitzenhöhe 20 m. Wer einen Zweielement-Beam aufbaut, sollte ihn nach HB 9 CV speisen, feststehend bringt er auf 40 m in Richtung NW-SO die größten Contestserfolge. Der beste DX-Rundstrahler auf 40 m ist der 1,2-Vertikaldipol. Eine echte Langdrahtantenne (>2λ) bringt auf den DX-Bändern mit ihren Nebenzipfeln ähnliche Signale wie ein Dipol in gleicher Höhe, strahlt aber in ihren Hauptkeulen sehr flach für DX ab.

Leistung: Nicht nur der erzielbare Störabstand bei gegebener Leistung, sondern auch die zunehmende SSB-Konkurrenz bewirkt, daß der durchschnittliche Leistungsaufwand bei CW-DX klein, bei SSB häufig und bei AM groß ist. Man kann bei CW mit QRP sehr oft durch geschicktes Anrufen in einer pile-up-Lücke dem QRO-Konkurrenten das DX wegschnappen, während bei SSB der David dem Goliath im pile-up immer unterlegen ist. Wer in CW bei starkem Andrang mit weniger als 100 W Output mitruft, sollte daran denken, daß er unter dem Weltniveau liegt und nicht schließen. Der nimmt ja keine DMs! Das schließt natürlich nicht aus, daß das Arbeiten des seltenen DX mit QRP und Unterdach-Dipol einen viel größeren sportlichen Erfolg darstellt als mit 300 W und Quad.

Geschicklichkeit: Ein großes Maß an Geschick ist um so mehr vonnöten, je leiser das eigene Signal beim Partner im Vergleich zur Konkurrenz ist. VOLL-BK bei CW und kurzes Rufen bei SSB zählen sich immer aus, weil in den Horpausen das Erfassen und Reagieren auf eine veränderte Situation vor den anderen möglich wird. Schnelles Morsetempo (> 100 BpM) und gutes Beherrschen der Sprache des DX-Partners bei SSB sind wichtig. Viel Hören vor dem Rufen ist eine Tugend, die auch erkennen hilft, ob das DX Zwischenrufe honoriert oder ahndet. Bei CW findet man nur durch aufmerksames Beobachten heraus, ob es günstiger ist, auf Schwebungsnulld oder z. B. 400 Hz tiefer anzurufen. Wer keine genaue VFO-Skala besitzt, sollte „im Ohr haben“, wie hoch ein 5-kHz-Pfeifton klingt, um bei Bedarf QSY dorthin schnell durchzuführen. Bei SSB-DX-Jagd hat die alleinige Verwendung eines Transceivers ohne getrennten zweiten VFO (REMOTE VFO) oft Nachteile, weil man nur sehr mühsam auf 80 und 40 m WK DX arbeiten kann, sondern auch weil viele Expeditionen auf ein breites Frequenzband außerhalb ihrer Sendefrequenz hören, um dem pile-up QRM Herr zu werden. Dem SSB-DXer müssen auch die für SSB zugelassenen Frequenzbänder in Übersee bekannt sein, so z. B. darf UA nicht über 3650 kHz, VK nicht über 3700 kHz und JA nur von 3525-3550 kHz senden.



UKW-QTC

Bearbeiter:

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

Im ersten Bericht des Jahres 1969 möchte ich mich bei einer Reihe OMS für die aktive Unterretzung bedanken. Besonders betrifft das DM 2 BEL, DBO, CFM, BIJ, BON, BLI, BYE, BPA, DKN, DNN, BZD, BHA, AIO, 3 UVF, L.JL, G.JL, 6 SAO, 4 ID und DC 7 AS. Ich würde mich freuen, wenn sich weitere Stationen finden, die VHF/UHF-Mitteilungen an meine Adresse absenden. Auch unsere Empfangsamateur möchte ich mit diesen Zeilen ansprechen.

Conds-Rückblick

Über die guten Ausbreitungsbedingungen vom 19. 10. bis 26. 10. 1968 wurde teilweise schon berichtet. In der Zwischenzeit sind aber weitere interessante Meldungen eingetroffen.

DM 2 DBO wkd. in SSB/CW vom 20. 10. bis 23. 10. 68: DL 3 XE, 6 DO, 7 HR, 1 FI, 3 SPA, DJ 8 HA, 4 WA, 7 EW, 9 KC, 6 YD, 3 ZU, DK 2 LR/m, DC 6 FZ, 6 ATA QRB 300 ... 592 km, HB 9 RG 677 km, 9 QQ 658 km, OE 3 LI/3 527 km, OZ 9 OR 333 km, SP 6 AQA, 7 CIK, BLZ, CNL, 8 BMF, 9 XZ, AI, CAB, FG ORB 287 ... 600 km, G 3 MV 980 km | Hrd. SM 7 BAE, OZ 9 SW, 6 OL, 8 SL, SP 1 JX, 3 PJ, 6 XA, BTI, 5 AD, OK 2/3.

DM 2 BEL wkd. am 12. 10. während des UP-2-Contest: SP 7 HF, CIK, 9 GO, AI, OE 3 LI/3, HG 1 ZA, 1 KZC1 wkd vom 20. 10. bis 26. 10. 68: DK 1 KOA, 2 ZF, 1 VZ, OE 5 XXL, 3 LI/3, 2 OML, HB 9 QQ, SM 7 AGP, BZC, BAE, DTT, OZ 8 SL, SP 7 BLZ, CIK, CNL, 1 JX, 5 AD, 9 FG, XZ, AI. Hrd: OZ 6 OL, OE 3 KEW/3, PCW, FFA, SP 2 DX, ADH, 8 BMF, 9 MNI, OK 2 BMS, BOS p, HG 2 KRDI DM 3 UVF wkd. vom 20. 10. bis 26. 10. 68: DJ 5 AP/p 560 km, 7 GME, 3 LC, 2 BI, 9 YW m, DL 3 XE 510 km, DK 1 EC, 2 CLX, DC 6 CJ/m, 6 ATA 480 km, 4 RR, 6 JN, 6 HJ m, 6 UW 360 km 6 00, SP 3 BBN, 6 BWK, BTI, OE 2 OML 440 km. Hrd: PA 0 ADS, OZ 6 OL, 9 OR, HB 9 QQ, 9 RG, OE 3 LI/3, F 17, DK 2 LR/p, DJ 4 WA.

DM 2 BYE wkd vom 20. 10. bis 23. 10. 68: OZ 5 TE, 8 SL, 6 OL, SM 7 BZX, DTT, AGP, SP 9 ANH, AIL 0, FG, AI, AIP, XZ, 8 BMF, 7 CIK, CNL, BLZ, 5 AD, 2 DX mehrere SP 1, 3, 6, OE 3 LI/3, WLB/3, DC 6 BU, AA, JN, DK 2 ZF, KOA, DJ 2 LK.

DM 3 GJL wkd. am 20. 21. 10. 68: OE 2 OML, PA 0 GSM, DK 2 PH, 1R p, 1 IB, OZ, KN, DL 2 IE, 0 BT, 1 VP, 9 ZD, 6 DO, DJ 8 YT p, 1 OJ, DC 6 EG, CJ/m, YQ.

DM 3 HJL und DM 3 LJL wkd. am 21. 10. 68: OE 3 LI/3 auf 70 cm aus HH 10 b 455 km | DM 3 JJL wkd. am 22. 10. 68 ebenfalls OE 3 LI/3 auf 70 cm | DM 2 DBO wkd. am 1. 11. 68 DM 3 GJL auf 70 cm mit RS 59 |

2m/2m - Artob

In diesem Bericht kann ich von zwei erfolgreichen Umsetzerstarts berichten. Der Artob von DL 3 YBA und seinem Team ist wesentlich verbessert worden. Es konnten bei den beiden Starts am 27. 10. und 17. 11. 68 auch eine Reihe DM-Stationen gute Ergebnisse erzielen.

27. 10. 68
DM 2 BEL wkd: ON 4 RY, PA 0 WLB, LH, SM 7 AGP, BAE, OZ 6 OL, DL 1 NN, 3 LR, 6 MK, DJ 2 HI, 7 TF. Hrd: DM 2 CFM, ACM, AWD, DBO, PA 0 HEB, WLB, MS, OZ 5 NM, 9 NS, 3 GW, DL 1 TQ, YZ, NN, 2 LK, 3 SP, 8 QQ, DJ 2 LK, 3 LK, 6 CW, CA, 8 JA/p, 9 DT, DK 1 KOA.
DM 2 DBO wkd. (SSB/CW): DJ 2 LK, 8 OV, DL 3 UW, 6 EH, 6 CS, 9 SHA, DK 1 IM. Hrd: ca. 35 Stationen aus DM, DL, OZ, OE, PAO, DM 4 ZID wkd. (SSB): PA 0 HRD, DL 9 SHA, DJ 8 ZL, OV, 9 KC, 9 OPA, DK 1 ZD. Hrd: DM 2 DBO, 2 CBD, OE 2 OML, OZ 9 OR und eine große Anzahl DL-Stationen.

17. 11. 68
DM 2 DBO wkd. (SSB): DJ 1 KM, 6 GP, 8 EA, OV, 9 EH, KC, DT, DL, DL 8 RP, 9 CR, AR, DK 1 ZD, 2 OL, DC 6 CN, ND, CP.
DM 4 ZID wkd. (SSB): DJ 8 QV, 9 DL, DL 6 DO. Hrd: PA 0, OZ.
DM 2 AIO wkd.: DJ 8 YZ, 7 TF, DM 2 BWO, ON 4 RY | Hrd: DM 2 COO, DBO, BLI, 3 UVF/a, DL 1 RX, 3 SPA, 7 KM, 8 QQ, BR, DJ 2 LK, 3 ZU
DM 3 UVF/a wkd. (A3): PA 0 AND RS 57 56.
DM 3 GJL wkd. (A3): DJ 3 FC, 9 DT, DC 6 CP. Hrd: z. B. DM 2 DBO, 4 ZID, PA 0 THT, DL 7 KM.

Aurora

Vom 31. 10. bis 3. 11. 68 waren ausgezeichnete Aurora-Bedingungen. SM 4 MPI erreichte Spitzensignale (Berlin) von 35 dB ð. R. Im Raum Berlin konnten folgende DX-Stationen aufgenommen werden:

GI 5 AJ | GW 2 HIY, UR 2 CO, F 9 FT, SP 1 JX, LA 8 WF, 4 ND, YG, SM 5 DWF, BSZ, BEI, OZ 9 OL, NI, OR, 6 OL, OH 27 und die Baken LA 1 VHF, SM 4 MPI, DL 0 RR.

DM 2 BEL wkd: 1. 11. 68 SM 5 BSZ aus IT 60 c.
DM 2 DBO wkd: 1. 11. 68 SM 7 BAE, 5 DWF, ASO, O CDO, DRV, OZ 7 LX, UR 2 CQ |

DM 2 BHA wkd. 3. 11. 68 SM 5 DWF, BEI.

Kurznachrichten

SM 7 BAE und K 6 MYC fuhren am 9. 9. 68 ein 2-m-EME-QSO mit ausgezeichneten Signalen über einen Zeitraum von etwa 30 Minuten. Zwei Tage später wurde die Verbindung mit Erfolg wiederholt.

Der 12-cm-Rekord in G wurde von den Stationen G 3 BNL und G 3 EEZ auf 80 km verbessert (Spitzensignale S 9).

DM 2 AWD bittet um Mitteilungen von Empfangsbeobachtungen der Bake OE 3 XAA. Der Dauerläufer arbeitet aus II 71d auf 145, 986 MHz mit einer Leistung von 200 mW, Ant. Halo etwa 860 m über NN.

DM-Aktivitätscontest UKW-Teil

Sonnabend, 1. Februar 1969, 1. Durchgang 0700 bis 1000 MEZ, 2. Durchgang 1000 bis 1300 MEZ.

Abrechnung bis 11. 2. 69 an DM-UKW-Contestmanager. Bedingungen bitte in Heft 1 1968, Seite 45, nachlesen!



DX-QTC

Bearbeiter:

Dipl.-Phys. Detlef Lechner,
DM 2 ATD, 1542 Falkensee,
Breitscheidstraße 38

Allgemeines

Sehr gute Ausbreitungsbedingungen herrschten während des CO WWDXC fone. Wenn auch nicht ganz die nur in Superlativen zu beschreibenden Bedingungen des Vorjahres erreicht wurden (20 m öffnete zu Beginn relativ spät), so wurden doch eine Unmenge W/VE 6.7- und JA-QSOs auf 10/15 m abgewickelt. In den folgenden drei Wochen war die Ionosphäre praktisch dauernd mehr oder weniger gestört, und nur die Südlinien waren nicht so hart betroffen. Folgende Tendenzen zeigten sich: 1. 20 m weniger häufig nachts offen, 2. Abnahme der Tagesdämpfung auf 20 m (UA Ø- und JA-QSOs schon mittags), 3. VK:ZL auf kurzem Weg eher erreichbar auf 20 m, gute VK ZL s.p. und SA l.p. Öffnungen am frühen Nachmittag auf 15 m, verbesserte JA-Arbeitsmöglichkeiten auf 10 m und zeitliche Vorverlegung auf 15 m, W 6 war um 15-16 GMT auf 20 m recht regelmäßig hörbar auf dem langen Weg. Zweimal beobachtete ich W-6-Signale an magnetisch gestörten Tagen, bei denen die übliche Schwundperiode der Größenordnung 100 ms („W-6-Ton“) stark verkürzt war, so daß sie sich verbrummt wie Aurora anhörte, was üblicherweise nur auf dem höherfrequenten 2-m- oder 5-m-Band vorkommt. Die guten 14-MHz-Mexiko-Bedingungen des Sommers sind geschwunden, und nur selten war XE mittags auf dem langen Weg hörbar.

Was wurde erreicht?

(Zeiten in GMT, s.p. = short path, a = AM)

10 m

CW: EU; GD 3 HOR 10. AS: UH, UI, UM, OD. AF: ET 3 REL 12, TJ 1 AJ 11, ZD 8 10, 5 Z 4 15. SA: LU 14, PY Ø DX 14-16. Hrd: HH 9 DL 15. SSB: EU; JX 3 DH 11, HG 2 KRQ 08, SV Ø WN Kreta 11, TF 3 SG 11, UN 1 ACK 09a. AS: EP 2 BQ 10, HS 1 FB 14, HS 3 DR 12, HZ 1 AB 09, JA, KR 6 CF 09, OD, UJ 8 KAJ 08, VS 6 DR 08, VU 2 DKZ 09, XW 8 BP 15, YA 5 RC 12, 9 K 2 BJ 14. AF: CR 7 FR 10, EA 8 EC 10, EL 8 J 12, ET 3 USA 08, TJ 1 AO 12, ZS 3 LU 10 (5 DM SSB-Stationen auf der ORG!). ZS 3 HF 11, ZD 8 2 08, 7 Q 7 AM 15, 9 I 4 BC 12, 9 Q 5 EP 15. OC: DU 1 UP 08, VK 6 08 & 2. NA: PJ Ø MM 12 & 14, YS 1 XEE 17. SA: CX 2 CN 15. Hrd: FG 7 TI FS 7 18.

15 m

CW: EU; OY 14. AS: HL 8 US 10, MP 4 BFO 11. UA Ø EH Sachalin 09, UA Ø GY Obl. 110 10. AF: EA 8 EY 13, ET 3 USA 10, TJ 1 10, VQ 8 13, ZE 1 CY 17. OC: VR 2 FS 08. NA: HH 9 DL 17, KZ 18, PJ 5 MO 13. PY Ø DX 08, TI 4 PF 06 (I). WN 6 DFA 17, WN 7 JMV 16, YS 1 X 13. SA: FY 7 YI 11. Hrd: HP 1 XHG 12, VK 9 DR 16, 9 Q 5 PT 22. SSB: EU; F 9 UC & F Ø CV, EC 10, JX 3 DH 13, IS 1 LMN 10, U 1 A 10 & 11. AS: EP 2 KB 12, VS 6 14, VU 06, OD. AF: EL 9 C 07, ET 3 USA 07, ZD 8 2. OC: CR 8 AH 11, DU 1 FH 11, DU 1 UP 13, VK 2 BKM 2 Lord Howe 10, VK 8 MR 13. NA: FG 7 TH 18, OX 5 AP 10, PJ Ø MM 16, PJ 1 CU 20, KL 7 JDO 12 (I), ZF 1 EP 19. SA: CE 3 HQ & ON & NR 12-13 l.p., PY Ø SP St. Peter & Paul 14, ZP 3 AL 19. Hrd: K 6 BLU/HS 1 10, PY Ø OK St. Barbara 15.

20 m

CW: EU; GC, IS 1 AEW & PZR, ZB 2 A 19. AS: AP 5 16, MP 4 BEU 18, UA Ø KCG 09, UA Ø SN 02 (I) Aurora, UV Ø ED 11, 9 K 2 06 & 17. AF: CR 7 BN 17, ET 3 USA 19, SU 1 IM 21, TJ 1 OQ 19-20, TT 8 A (?) 19, VQ 8 CJ 17, ZD 8 BK 20, ZD 9 BE 18, ZF, 5 Z 4 KL 18, 7 P 8 AR 18, 7 Q 7 AM 18. OC: DU 1 OR 17 & 20, FK 8 ZB 07, KH 6 DO 17, VK 2 BKM 2 Howe 07, VK 6 16, VK 9 RJ 06. NA: FG 7 XT 19, HP 1 XYZ 02 (I) Aurora, KL 7 07, OX 3 UD 17, PJ 2 VD 21, WA 7 JUS Nevada 17 l.p. SA: KC 4 USX 08, FY Ø DX Peter & Paul 18, PJ Ø CC 18, VP 8 JX 20, 9 Y 4 DS 10. Hrd: VS 9 MB 20, 2 D 9 BK 20, 2 P 5 CE 20, 9 I 4 MX 16.

SSB; EU; CT 2 AA 07, GW 4 NZ 08, F 9 UC FC 08, LX 1 DE 10, OH Ø NI 08, SV Ø WY Rhodos 19a, U 1 A 07, AS; KR 6 KN 13 & 16, MP 4 MBJ 17, TA 3 AR 16, UA Ø YE Zone 23 09 * 13, UG 6 AU 09, YA 1 HD & 5 RC oft, XW 8 BZ 15, 4 S 7 PB 18, 9 K 2 CF 11, AF; CR 4 BK 03, CR 7 FR 16, ET 3 USA 05, FR 7 ZD 18, FR 7 ZR G Glorioso 17, TJ 1 AU 19, ZE 2 JE 17, ZD 8 Z 20, 5 A 3 TW 19, 7 P 8 AR 17, 9 T 4 MC 04, OC; FK 8 AU 07, VK 1 CD 11, VK 9 XI 15, NA; KL 7 07, OX 5 AP 08, PJ Ø MM 00 & 20, PJ 2 VD 04, PZ 1 DF 20, TI 2 IO 07, VE 8 RX 08, VP 2 VW 18, W 6 7 15-16 l. p., YS 2 CEN 05, 8 P 6 CV 03, SA; CX 3 BH 10, CX 9 CO 04, CE 3 NR 04, HK 3 RQ 03, KC 4 USX 08, OA 8 AQ 03, Hrd: AP 2 HB 15, FC 5 KV 16, DU 1 UP 17, JX 3 DH 15, TG 9 EP 23, VK 6 NM 17, VU 2 BK 15, VU 2 GGB 17, ZS 3 TU 19, ZS 9 S 17, 4 U Ø TIC (?) 08, 5 A 5 TH 19, 9 K 2 BV & CF 17, 9 L 1 KZ 20,

40 m
CW: EU; OY 2 & 8 22 AS; AP 5 HQ 17 & 21, JA 3 AA 21, UF 6 CR 22, UI 8 OK 01, AF; 5 A 1 06, 5 Z 4 KL 21, OC; VK 2 QL 19, NA; W 6 02-03, VE 7 VC 03, SA; PY 04, PY Ø DX St. Peter & Paul 04 Hrd: UI 8 AI 02.

SSB; EU; LX 1 RJ 06, OY 5 NS 00, PX 1 BW 19 & 21, TF 3 BV & TF 02, U 1 A 03 & 06 & 19, U 5 RO 06, AS; JA 6 YB 20, JA 2 BTV 19, UA 9 AN 22, UF 6 CR 22, VU 2 DKZ 20, ZC 4 MO 21, 4 X 4 01, AF; EA 8 EC 00, ET 3 USA 21 & 02, ZD 8 Z 22 & 00, CN 8 CS 00, NA; CM 2 DX 05, W Ø VXO/KV 4 02 & 08 (I), FG 7 TI/FS 01 & 03, PJ Ø MM 01 & 04 & 06 & 23 (I), W 1-4, 8 03-05, 4 A 1 WS 04, 8 P 6 CV 03, OC; VK 2 BKL 20, VK 2 BKM, 2 Lord Howe 19, SA; OA 4 OS 06, PY 7 ACQ 23, YV 01-04, 9 Y 4 KR 01 & 04, Hrd: TI 2 IO 06, VK 2 AVA 07 l.p.

80 m
CW: EU; OY 22, AS; UF 6 CR 00, NA; VE 1 ASJ 23, W, SA; PY, Hrd: EA 6 BD 19, EP 2 BQ 21, JA 23, TF 5 TP 22, UA 9 Ø 23, VO 1 AW 07.
SSB; EU; GD 3 XJR 06, GM 3 RFR Shell 05, EA 6 BC 21, OH Ø NI 04, PX 1 BW 02, LG 5 LG 22, U 1 A 22, AS; UF 6 CR 00, ZC 4 MO 23, AF; ET 3 USA 23, 5 Z 4 KL 21, NA; VO 1 BD 00, VO 1 FX 05, W 3 MSK 04, W 4 AXE 04, W 1 FZJ/KP 4 02, W Ø VXO/KV 4, 05, Hrd: CT 2 AA 21, ZB 2 A 20, III 1 PT 05, 5 X 4 WN 00.

Conteste

Der COWDXC Ione - manche Leute nennen ihn nicht zu Unrecht die Weltmeisterschaft - wird voraussichtlich wieder alle Rekorde gebrochen haben. Die Bedingungen auf 10 und 15 m nach W 6/7 und VE 6/7 und JA waren besonders gut, während Ozeanien Mühe hatte, sich durch das ORM zu zwängen. Die traditionell lauten Signale aus Süd- und Mittelamerika dominierten dieses Mal weniger, weil sie nicht auf leerem Hintergrund wie

Kreiskenner auf der QSL-Karte nicht vergessen! (FUNKAMATEUR 12/67, S. 614)

sonst üblich kontrastierten. - Trotz Profi- und Contestlärms waren auf 7 MHz u. a. KP 4, KV 4, PJ Ø MM, ET 3 USA, EA 8 EC, DU 1 FH, HS 3 DR, VU 2 DKZ, VE 7, KR 6 KN, VK 6 RU, 7 P 8 AR, VP 2 KF, FG 7 TI/FS 7, 9 Y 4 KR, CN 8 CS aktiv. Raritäten auf den schnellen Bändern waren ZF 1 EP (QSL an 68 N.E. 87th Street, El Portal, Florida, 33138), PX 1 BW, VP 7 NA (via K 9 GZK), CT 2 AA, UA Ø YE, DU 1 UP, OX 5 AP, SV Ø WN Kreta, ZP 3 AL, CR 4 BK, VK 4 EV Willis, ZD 9 BE.

Die sowjetischen OM's waren sehr aktiv: UR 2 A, U 1 A, UV 4 H, UP 2 A waren Sonderzeichen von Klubstationen aus diesem Anlaß. UA 3 KBO schaffte 2,1 Millionen, UA 9 AN 3, UP 2 A 2,52 (alles Multi-Single). Hinter UP 2 A verbirgt sich die Klubstation UP 2 KNP mit den Operateuren Algis UP 2 NK, Vladas UP 2 NN, Arvydas UP 2 OO, Vaidas UP 2 ON und Jonas UP 2 KNP. Während des Contests benutzten sie folgende, von UP 2 NK konstruierte Antenne: Ein drehbarer Turm trug in 24 m Höhe an einem Boom

den 7 ele 10-m- und 7 ele 15-m-Beam. In 20 m Höhe jedoch einen 3 ele 40-m- und den 5 ele 20-m-Beam. 5 verschiedene RX standen ihnen zur Verfügung. Das Contestteam der Technischen Hochschule Kaunas ist gut eingepflegt, viele DM's kennen gut ihre Expedition 4 L 7 A in die Georgische SSR. - Weltsieger in der Klasse Multi-Single ist wahrscheinlich DL Ø WR mit 3,6 Mill. Punkten. DJ 4 AX, Klaus, und DJ 8 SW, Werner, benutzen einen TH 6-Beam in 35 m Höhe, der auf dem Dach einer Schule angebracht war. Dieser hat 3 wirksame Elemente auf 20 m und 15 m und 4 bei 10 m. Die Inverted Vee für 80 m und 40 m war an ihrer Spitze gleich unter dem Rotor angebracht. Zwei Transceiver TR 4, ein kreuzmodulierter Einfachsper mit mech. Filtern für 7 MHz und eine Linearendstufe brachten ihnen 2700 QSO's ins Haus. - Die Teilnahme der DM's war m. E. gering. DM 2 ATD und DM 2 BOG

Ubr igens: Kurze QSO-Durchgänge erhöhen die Übertragungssicherheit im Funkverkehr!

waren als Klub wegen TVI auf Multiplikatorsuche gegangen. Außer 850 QSO's, 262 Länder, 108 Zonenmultiplikatoren, 720 000 Endergebnisse schafften sie 107 verschiedene DXCC-Länder (in 35 Stunden!) und 4 (5)-Band QSO's mit (ET 3 USA), GM 5 AHS, JA 3 BIX, PJ Ø MM, UF 6 PE (UR 2 A), ZD 8 Z (ZC 4 MO). - Auf 40 m war das Gewühl nachts so dicht, daß selbst ZC 4 MO Mühe hatte, einige Europäer zu angeln. Dagegen war DU 1 FH auf 40 m helf' gefragt.

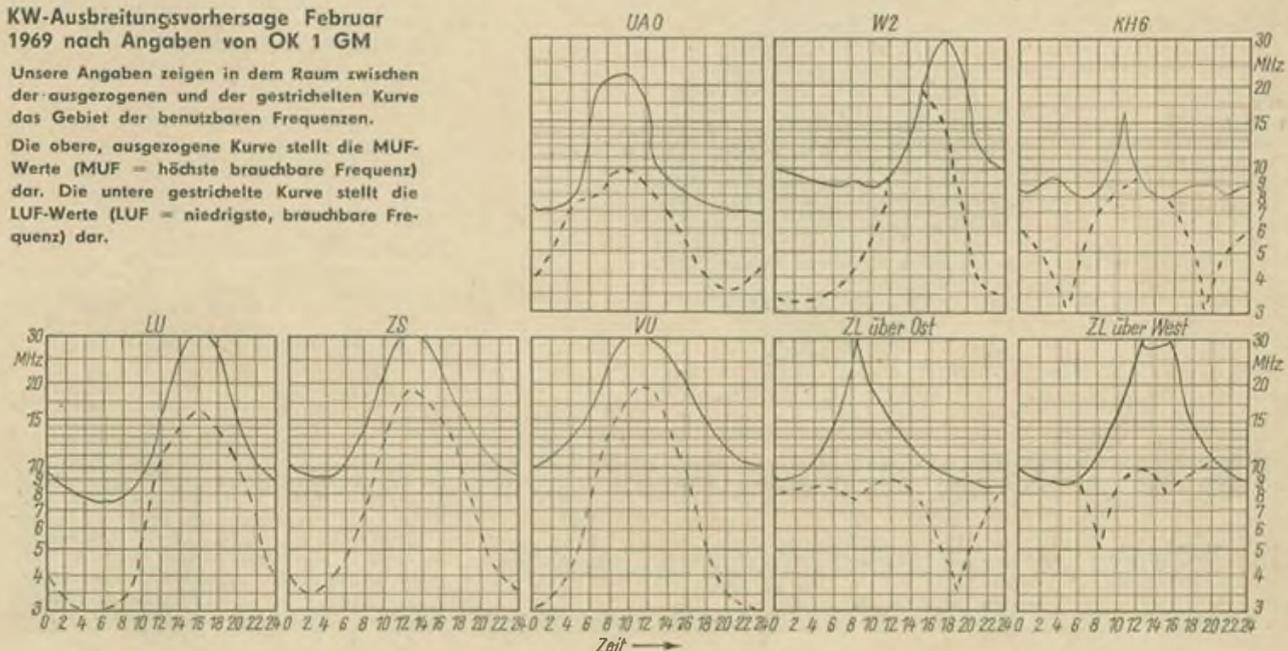
Neuigkeiten

Der Präfix 9 I 4 konnte von 9 J 2-Stationen kurzzeitig aus Anlaß des 4. Jahrestages der Unabhängigkeit Zambias benutzt werden. - PY Ø DX in CW und PY Ø SP in SSB wiederholten in diesem Jahr ihre DXpedition nach St. Peter und Paul. 6 Operateure sorgten dafür, daß 2 Stationen 48 Stunden ständig in der Luft waren. Der ganze Spaß kostete die Kleinigkeit von 2000 US-Dollar. QSLs für PY Ø DX via PY 7 ACQ, für PY Ø SP via PY 7 AOA mit 6 IRCs (I) für Luftpost erbeten, anderenfalls via Büro. - Am leichtesten waren sie in 10 m CW erreichbar, wo sie oftmals CQ rufen mußten. Auch auf 40 m war ein Kontakt mit ihnen außerhalb der normalen QRL Zeit möglich. - Zwei Tage zuvor telefonierten PY Ø OK und PY Ø OM auf 15 m und 20 m SSB von der Insel Santa Barbara im Albrohos-Archipel (18° S, 39° W) vor der brasilianischen Küste. Diese Expedition hat wohl keine großen Chancen, als neues DXCC-Land anerkannt zu werden, obwohl die Insel eine gewisse Selbstverwaltung besitzt. Dennoch war der Ansturm groß und die OP's nicht in der Lage, das pile-up aufzuarbeiten, QSL via PY 2 SO. - HH 9 DI ist weiterhin sporadisch auf 15 und 20 m CW nachmittags kurzzeitig aktiv. - Schweizer Funkamateure benutzten bei ihrer Rote-Kreuz-Aktion in Biafra das nicht von der ITU genehmigte Call 2 B 3 DC. - PJ Ø MM war eine Multi-Multi-Conteststation im WDXC Ione auf St. Martin, PJ Ø CC dieselbe 9-Mann-Gruppe im CW-Teil auf Curacao. QSLs via W 2 CHK - Karl, VK 2 BKM 2 in SSB bzw. VK 2 BKM LH in CW machte einen einwöchigen Ferienaufenthalt auf der Lord-Howe-Insel. Er war sehr aktiv in CW und SSB. DM 2 ATD konnte ihn auf 4 Bändern in SSB und 3 Bändern in CW arbeiten. Er war stets schwierig auffindbar, doch wird wohl dank Karls guter Hörtätigkeit kein Anrufer leer ausgegangen sein. Leider liegen in dieser Jahreszeit die Bandöffnungen in der normalen Arbeitszeit, aber am Wochenende war jedem DM eine Chance gegeben. QSL via W 2 CTN. QSO des Monats: VK 2 BKM 2, QSL des Monats: ZF 1 GC. Dieses Mal erlegten das scheue DX-Wild DM 2 BJD, BOG, BOH, BTO, BCA; DM 3 MSF, WSO, JZN; DM 4 ZL; DM 5 XBN; DM-0735 M, 0156 F, 2468/N, 2084/O, 2690/K; DM-EA-3610/J, Kilinski/I. Auch Ihr Beitrag zum DX-Bericht ist bis zum 20. eines jeden Monats (Poststempel) willkommen!

KW-Ausbreitungsvorhersage Februar 1969 nach Angaben von OK 1 GM

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

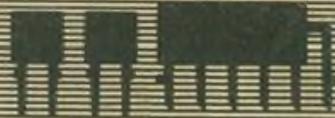
Die obere, ausgezogene Kurve stellt die MUF-Werte (MUF = höchste brauchbare Frequenz) dar. Die untere gestrichelte Kurve stellt die LUF-Werte (LUF = niedrigste, brauchbare Frequenz) dar.



Bauelemente

aus dem
VEB Funkwerk Erfurt

RFT
electronic



**für
den Selbstbau
Ihrer Geräte**

Universaldioden

GAZ	17
GA	100
GA	101
GA	102
GA	103
GA	104

Wir fertigen weiterhin:

Siliziumplanardioden
in Plastgehäuse für
kommerzielle Anwendung

Oszillografenröhren für
die gesamte Meßelektronik

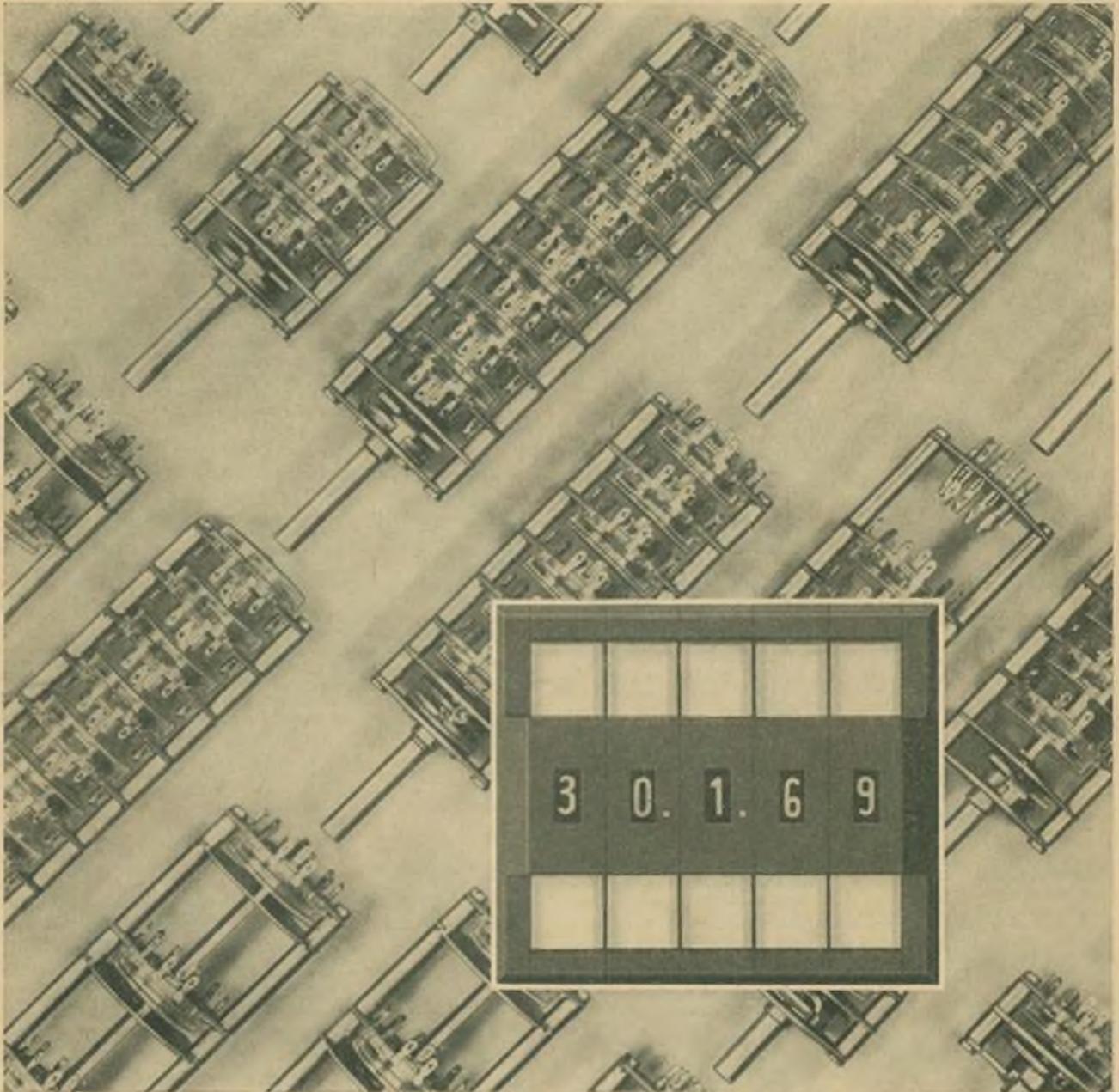
Empfängerröhren für
die Unterhaltungs-Elektronik

VEB FUNKWERK ERFURT

50 Erfurt · Rudolfstraße 47

Telefon: 580 · Fernschreiber: 061 306





RFT
electronic

unter günstigen entwicklungsbedingungen erlebte die wirtschaft unseres staates, der wirtschaftszweig elektrotechnik-elektronik und auch unser betrieb einen nicht vorauszusehenden aufschwung. im jahr des 20. jahrestages unserer Deutschen Demokratischen Republik darf unsere produktions-genossenschaft auf 10 jahre erfolgreichen wirkens im dienst des fortschritts zurückblicken. wir bieten auch im zweiten jahrzehnt unseren ehrgeiz zur lösung aller gestellten aufgaben auf.

10 JAHRE

febana

pgh febana
feinmechanische bauelemente für die nachrichtentechnik
DDR 50 erfurt, straße der einheit 23 a
ruf 2 29 47 und 2 36 45 – telex 061 336

Für den Bastlerfreund!

Nichtklassifizierte Halbleiterbauelemente

NF-Trans. 50-120 mW	0,42
NF-Trans. 400 mW	1,-
HF-Trans. 10 MHz	2,69
Drift-Transistoren	1,15
UKW-Transistoren	2,30
Ge-Gleichrichter 0,1 A	0,54
Ge-Gleichrichter 1 A	0,72
Ge-Gleichrichter 10 A	5,45
Si-Zenerdioden	4,-

Transistoren:

AF 121 260 MHz	23,-
SF 131 330 MHz	55,-
SF 136 920 MHz	77,-

KG Dahlen, Elektroverkaufsstelle 554

7264 Warmsdorf, Clara-Zetkin-Straße 30

Verkaufe 10 Jahrgänge „Funktechnik“, 1957-1967, 280,- M. 63 821 Anz.-Selbiger, 1199 Bln.

Verkaufe Rx 0-V-1 80 m, ohne Gehäuse und Netzteil, 50,- M. mit Netzteil 72,- M; KB 100 II u. 10 Bänder 420,- M. Bernd Reichelt, 9382 Augustusburg, Hermann-Gösch-Straße 4

Verk. Oszillografen E O 1/70, alle RÖ. neu., 450,- M. Zeitschriften u. 2272 DEWAG, 90 Karl-Marx-Stadt

Verk. Zeitschr. u. Fachbücher d. Rundfunk- u. Fototechnik u. Meßger., Material u. o. Preisw., Preisl. anford. Zuschr. an M. Höhno, 77 Hoyerswerda, J.-Schmidtchen-Straße 34

Verkaufe KB 100 II = 280,- M. kompl. Kw-Station und 100 KHz. Quarzen. 80 m, 40 m, 20 m; 20 Wits CW, Zona = 1000,- M. Netzteil 6 V = auf 250 V = / 60 mA = 40,- M. D. Friedemann, 9102 Limbach-Oberfrohna I, Markt 7

Suche dringend Funkamateure, Hefte 1, 2 und 4 bis 9, Jahrgang 1968, und Funktechnik, Jahrgang 1965-1967. Angebote mit Preisangabe an Peter Reichel, 485 Weißenfels, Lulise-Brachmann-Straße 53

Verk. FT Jg. 52-64, geb.; 65-67, 68 (H. 1-10), ungeb. R. u. F. Jg. 52-53, 54/55 (H. 1-12), 57 (H. 5-24), 58-64, geb.; 65-67, 68 (H. 1-12), ungeb., auch einzeln. Zuschr. u. P 459 814 DEWAG, 806 Dresden, Conradstr.

Verk. EABC 80, EBF 89, EC 92, EF 89, ECC 83, ECC 84, ECC 85, je 10,-; ECH 81, EF 86, je 12,-; NC-Batterie, 1,2 V, 8 Ah, 15,-; 2 Präz.-Instr. 3 mA-75 mA Wechselstrom, je 50,-. Ang. an LA 280 031 DEWAG, 701 Leipzig, PSF 240

Fabrikneue 61er Valvo-Bildröhre, Typ „MW 61-80“ zu verkaufen. Angebote u. Nr. 2222 DEWAG, 12 Frankfurt (Oder)

Verkaufe „Radio und Ferns.“ 1957-1967 geb. (Jahrg. je 30,- M.). K. Hiepler, 253 Warnemünde, Kirchplatz 4

Verkaufe Antennendrehelinrichtung „Planot“ in gutem Zustand. Ang. an RA 268 059 DEWAG, 701 Leipzig, PSF 240

Verkaufe Kofferradio „Vogant Luxus“ 485,- M. Angeb. an RA 267 868 DEWAG, 701 Leipzig, PSF 240

Verk. 2 St. AF 139 für je 55,- M. Suche 2 Quarze 27,12 MHz mit etwa 460 kHz Abstand. RO 4013 DEWAG, 1054 Berlin

Verk. Zählfrequenzmesser 0 bis 10 MHz, Röhren-Voltmeter 5 mV bis 10 V, 30 Hz bis 300 kHz. Ang. an LA 280 032 DEWAG, 701 Leipzig, PSF 240

Suche f. Studiobandgerät Hör- u. Sprechkopf (Vollspur), mod. Bauart, einwandr. Zust. od. neu. Angeb. u. 5248 an DEWAG, 425 Eislaben

Suche AWE Dabendorf, gut erh. u. betriebsbereit. Zuschr. unt. 755 DEWAG, 95 Zwickau

Verkaufe „Funkamateure“, Jahrg. 1957-1965, gebunden, 80,- M. Quarze. 3500 kHz, 7000 kHz, 1500 kHz, 1250 kHz, je 15,- M. Zeitschriften u. MJL 3233 an DEWAG, 1054 Berlin

Suche Skala für Olympia 532 WU. Zuschr. P 347 249 DEWAG, 806 Dresden

Folgende Meßgeräte (auch defekt) zu kaufen gesucht: 1 Prüfgenerator PG 1, 1 Prüfgeneratore PG 2, 1 Fernsehselektograf SO 86 F bzw. SO 86 FI. Preisang. erbeten u. 700/N DEWAG, 75 Cottbus, Parzellenstraße 5

Suche KW-RX f. 80 m und 2 x AF 239. Zuschr. m. Preisang. an E. Schnabelrauch, 6841 Nimritz Nr. 23, Kr. Pöbneck

Suche „Funkamateure“, Jahrg. 1967 und Heft 1 68. Uwe Brinkmann, 4101 Gutenberg (Saalkreis), Dorfstraße 9

Verkaufe Bandfilter TX mit Supra VFO. PA 2 x SRS 552. Daten und Fotos auf Anfrage. Zuschr. unt. MJL 3235 an DEWAG, 1054 Berlin

Suche Taschenradio „Storch“ oder „Milki“, auch in reparaturbedürftigem Zustand. Angebote an Horst Köhler, 6841 Oppurg, Gartenstraße 122

Verk. Tonbdmat. WSM 130/30, 50,- M, 220 V, 750 U/min BO 80 35, 30,- M. 1500 U/min. Stromregler „Fautron“ o. Meßger. 40,- M. Angeb. u. 348 600 DEWAG, 74 Altanburg, Moskau-Straße 17

Verkaufe 25 W Normenverstärker von Röllada zum Preis von 185,- M. Zuschr. unt. MJL 3230 an DEWAG, 1054 Berlin

Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 10/68

Sie sind mit dem Jenissel auf du und du S. 1 und 17 - Eine Schule des Patriotismus S. 1 - Lenia und das sowjetische Funkwesen (Fortsetzung) S. 3 - Die Komsomolzen eines Bezirkes S. 4 - Die Namen am Obelisk (junge Partisanen) S. 6 - Zum 25. Jahrestag der Schlacht am Dnepr S. 7 - Von der Ausbildung in einer Armeeeinheit S. 9 - Komsomolzen der zwanziger Jahre, die ersten sowjetischen Funkamateure, erzählen S. 10 - Drei aus der Fuchsjagdmannschaft der SU S. 13 - Die Komsomolzen des Alexandrowsker Funkwerks S. 16 - Ein Examinator mit der Röhre MTX-90 S. 17 - Auf den Straßen der Arktis S. 18 - KW-Nachrichten S. 21 - Berichte von der 4. ukrainischen Funkausstellung und aus Brjansk S. 22 - Die Steuerung einer Kollektivstation (Aufbau eines Schaltplattes) S. 24 - Die Ausrüstung des Fuchsjägers S. 25 - Eichpunktgeber S. 26 - Eine biegsame Stabantenne S. 28-29 - Die Station 10 RT in der Volkswirtschaft und im Funksport S. 30 - Kofferröhrenempfänger mit Transistoren S. 33 + 52 - Filter in Fernschöpflängern S. 36 - Meßgerät für die Reaktionsgeschwindigkeit S. 39 - Generator für Rechteckimpulse S. 41 - Vielfachmeßgerät mit Transistoren S. 42 - Für den Autospotler: vereinfachtes Zündungssystem S. 44 - Einrichtung eines Funkausbildungsraumes S. 46 - NF-Oszillograf S. 49 - Der Transistor als Verstärker S. 53 - Daten verschiedener Transistoren S. 56 - Aus dem Ausland S. 61.

F. Krause, DM 2 AXM

Aus der ungarischen Zeitschrift „Rádiótechnika“ Nr. 7, 1968

Budapester Internationale Messe 1968 S. 241 - Varicap-Dioden in Fernseh-Abstimmereinheiten S. 248 - Interessante Röhren- und Transistorenschaltungen: Transistor-NF-Verstärker S. 248 - Weiterentwicklung unserer technischen Sprache S. 254 - Eichpunktgeber ohne Quarz für alle KW-Amateurbänder S. 255 - Einfacher Koaxester für 28 MHz S. 258 - DX-Nachrichten S. 260 - Morse-Übungsgerät für newcomer S. 261 - Fachausbildung für junge Radioamateure im Lager Alsógöd S. 261 - Messungen mit dem Oszilloskop S. 262 - So arbeitet das moderne Fernsehen: Ablenkeinheiten S. 264 - Berechnung von Heizstromkreisen in Fernsehgeräten S. 264 - TV-Service (Favorit, Horizont, Szlár) S. 268 - Radioservice (R-4400) S. 269 - Amateur-Röhrenvoltmeter großer Empfindlichkeit S. 270 - ABC des Radiobastelns: Das Pentoden-Audion S. 273 - Buchbesprechung: Kybernetische Spielzeuge und Modelle S. 275 - Für Magnetband-Amateure: Über das Magnetband S. 276 - Umbau des Empfängers „Selga“ für Kurzwellenempfang S. 278 - Aufbewahrung kleinster Bauteile S. 278 - Adapter für den sauberen Empfang des Ortsenders S. 280

J. Hermsdorf, DM 2 CJN

Jahreseinbände

Wie uns die PGH Grafisches Gewerbe, 582 Bad Langensalza, Rathausstraße 13, mitteilt, übernimmt sie die Anfertigung von Jahreseinbänden für unsere Zeitschrift.

Bei der Auftragserteilung und Einsendung der Hefte ist zu beachten, daß die Adresse einschließlich der Postleitzahl entweder mit Schreibmaschine oder in Druckschrift geschrieben sein muß, um Fehlleitungen zu vermeiden. Vorauszahlungen werden nicht angenommen. Die Rechnungserteilung erfolgt mit Zahlkarte bei Lieferung des fertigen Einbandes.

Der Preis für einen Einband beträgt etwa 7,50 M.

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

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

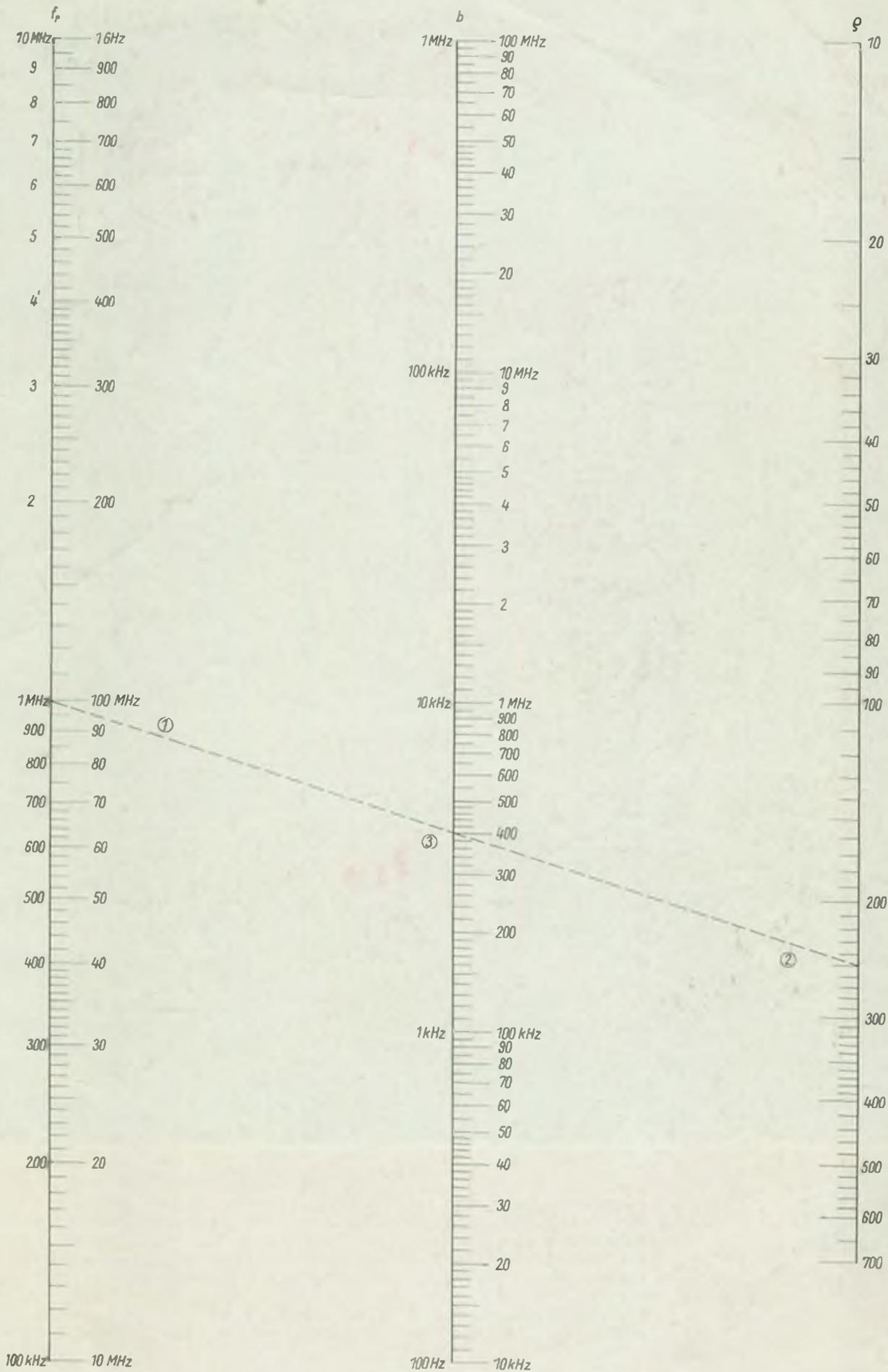
Sitz der Redaktion: 1055 Berlin, Storkower Straße 158, Telefon: 53 07 61 Gesamtdarstellung: I/16-D1 Druckerei Märkische Volksstimme, 15 Potsdam, A 865.

Jahresabonnement 30,- M ohne Porto; Einzelheft 2,50 M ohne Porto

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

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





NOMOGRAMM 25
Bandbreite von Schwingkreisen



RFT

electronic

vereinigt
Fortschritt und Güte

Die Automatisierung und damit das wissenschaftlich-technische Niveau des gesamten Reproduktionsprozesses und die Leistungsfähigkeit der Volkswirtschaft hängen in zunehmendem Maße von der Qualität hochentwickelter elektronischer Bauelemente ab.

Präzision und Zuverlässigkeit der elektronischen Bauelemente unserer Produktion werden durch eine Vielzahl von Kontrollen an hochentwickelten Prüfautomaten gewährleistet.

Wir fertigen: Halbleiterdioden, Bildaufnahmeröhren, Bildwiedergaberöhren, Schwingquarze, Gasentladungsröhren, Höchsthfrequenzröhren, Senderöhren, Elektronenmikroskope.

VEB WERK FÜR FERNSEHELEKTRONIK

116 Berlin-Oberschöneweide, Ostendstraße 1-5



Index 37/47