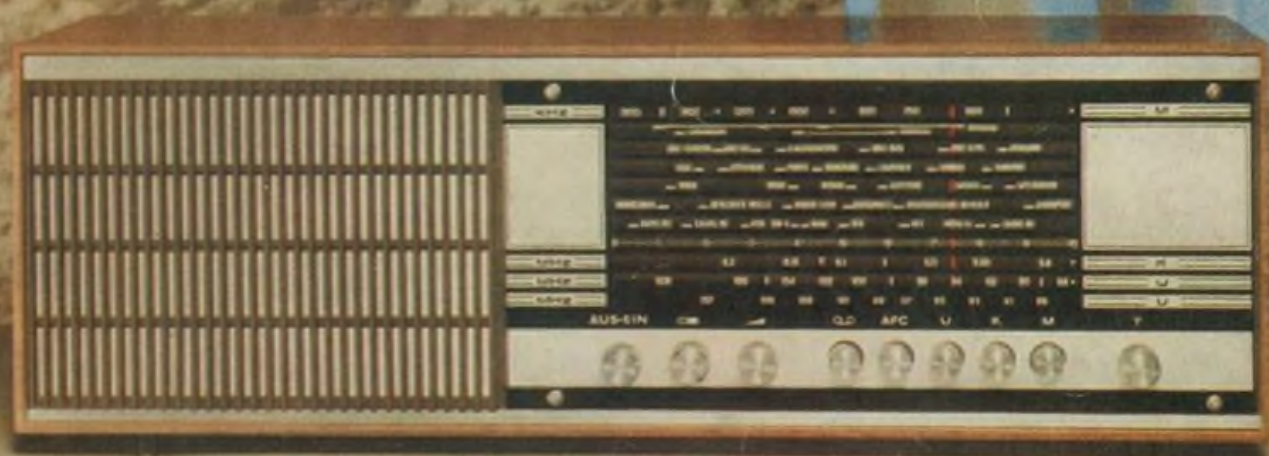


**FUNK
AMATEUR**

KANALWÄHLER MIT TRANSISTOREN • OHMMETER
MIT LINEARER SKALA • EMPFINDLICHKEITSVER-
BESSERUNG EINFACHER EMPFÄNGER • SCHALTUN-
GEN AUS TRANSISTOR- UND MESSPRAXIS • DER
TRANSISTOR-SÄGEZAHNGENERATOR • FREQUENZ-
STEUERUNG FÜR MODELLBAHN • SPRECHANLAGE

PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE



Transistorisierter KW-Superhet für das 20-m-Band

(Siehe Bauanleitung in diesem Heft)

Bild 1: Frontansicht des KW-Empfängers, v. l. n. r. HF-Regler, VFO-Abstimmung, ZF-Regler, BFO, NF-Regler, Betriebsartenumschalter und Netzschalter. Unter dem S-Meter der Umschalter „Lautsprecher/Kopfhörer“, über dem Netzschalter der „Ein“-Schalter für einen nicht beschriebenen 100-kHz-Quarzeichengenerator

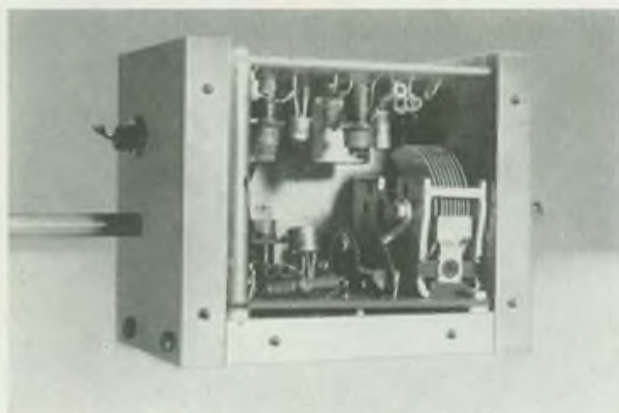
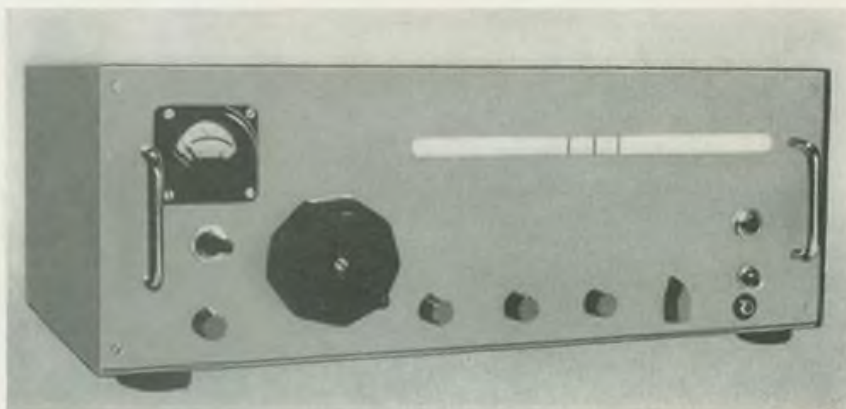


Bild 2: Ansicht des Promixers, unten der VFO mit Drehkondensator, oben der Quarzoszillator mit Verstärker (Mitte links)

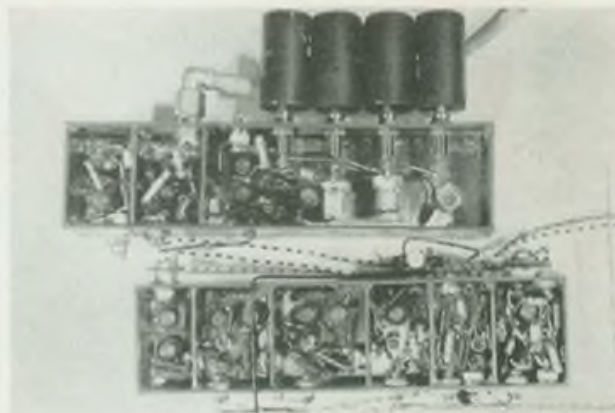


Bild 3: Oben der HF-Verstärker mit dem Quarzfilter, darunter der ZF-Verstärker mit BFO und Produktdetektor. Außerhalb dieses Gehäuses befindet sich auf der Lötisenleiste der Gleichspannungsvorstärker (Mitte rechts)

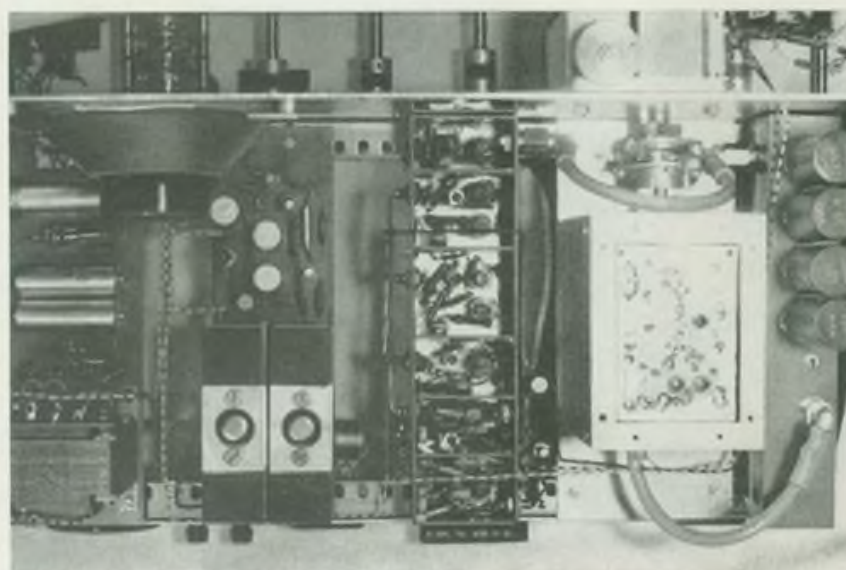


Bild 4: Blick in das Gehäuse des KW-Superhets, v. l. n. l. HF-Teil mit Quarzfilter, VFO, ZF-Teil, NF-Teil und stabilisierte Stromversorgung

Foto: M. Conrad

Kooperation in der Fachliteratur

Im 20. Jahr unserer sozialistischen Republik können die Mitarbeiter des Deutschen Militärverlages stolz sein auf ihre bisherigen verlegerischen Leistungen, die nicht nur in der DDR geschätzt werden. Neben der Herausgabe militärischer Literatur hat der DMV u. a. auch die Aufgabe, funktechnische Literatur für Elektronik- und Funkamateure zu publizieren. Auch auf diesem Gebiet wurden hervorragende Ergebnisse erzielt, die sich nicht nur in überaus hohen Auflagen und zahlreichen Lizenzaufträgen im Ausland zeigen.

Neben der monatlich erscheinenden Zeitschrift FUNKAMATEUR bringt der DMV im Jahr etwa 10 Titel in Neu- und Nachauflagen der Reihe „Der praktische Funkamateure“ (ab Band 83 „Amateurreihe electronica“), 3 Titel der Reihe „Der junge Funker“ und 3 Titel der bekannten Bauplanreihe heraus. Diese Literatur entsteht durch die Zusammenarbeit mit vielen Autoren, von denen ein Teil in unserer volkseigenen Elektronikindustrie tätig, ein Teil durch die eigene Freizeitbeschäftigung mit der Elektronikpraxis verbunden ist. Auf jeden Fall aber orientiert sich der DMV auf die Herausgabe einer praxisnahen Funkliteratur, die Anleitung und Hilfe gibt für die Freizeitbeschäftigung der Elektronik- und Funkamateure.

Bei der Herausgabe dieser Funkliteratur wäre es wünschenswert, wenn der Verlag über ein Elektroniklabor verfügen könnte, um neue Geräte und Schaltungen zu entwickeln. Aus verschiedenen Gründen läßt sich das aber nicht verwirklichen. Und es ist auch gar nicht notwendig, wenn man daran denkt, daß unsere volkseigene Elektronikindustrie über zahlreiche Labors verfügt.

Sollte hier nicht eine Kooperation möglich sein? Der DMV verfügt über ein Kollektiv erfahrener Redakteure und Lektoren zur Herausgabe funktechnischer Literatur in hoher Auflage, bedingt durch den großen Leserkreis der Fachzeitschrift und der Reihenliteratur. Die Elektronikindustrie besitzt gut eingerichtete Labors und qualifizierte Mitarbeiter, dort entstehen neue Geräte und Schaltungen, die man mit erheblichem Aufwand versucht zu publizieren. Rationell und wirkungsvoller wäre für beide Seiten, durch eine enge Zusammenarbeit eine noch bessere, praxisnahe Funkliteratur zu schaffen. Ein erstes Gespräch zwischen dem VEB Halbleiterwerk Frankfurt/O. und dem DMV wurde zu diesen Fragen geführt. Es zeigten sich dabei die Vorteile, die jeder Partner gewinnen würde. Der Verlag publiziert erprobte Schaltungen, für die von seiten der Industrie die Bauelementesituation geklärt ist. Die Industrie erreicht mit gut redigierten Beiträgen den speziellen Leserkreis in einem weitaus größerem Umfang, wobei die bisher aufgetretenen Kosten für eigene Publikationstätigkeit entfallen. Diese Mittel könnte die Industrie dazu nutzen, die Publikationstätigkeit für das Ausland zu verstärken, um damit den Export ihrer Erzeugnisse zu erhöhen. Dafür stehen ihr die eigenen, vom Verlag sorgfältig redigierten Schaltungsbeschreibungen und Bauanleitungen wieder zur Verfügung.

Das ist die Kooperation, die alle daran beteiligten Seiten – Industrie, Verlag, Leser und Kunde – in hohem Maße zufriedenstellen könnte.

Ing. Schubert

FUNKAMATEUR

FACHZEITSCHRIFT FÜR ALLE
GEBIETE DER ELEKTRONIK –
SELBSTBAUPRAXIS

18. JAHRGANG

HEFT 7 1969

AUS DEM INHALT

Unteroffizier – ein lohnendes Ziel	316
Kopfhörer aufsetzen ...	318
Gut vorbereitet ist halb gewonnen	319
Die unsichtbare Front	320
Aktuelle Information	322
Industriezweig Rundfunk und Fernsehen auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1969	323
Umbau eines „Start“-Kanalwählers auf AF 139	325
Tips und Kniffe	325
Vergrößerung der Empfindlichkeit von einfachen Empfängern durch Vorspannung der Demodulatordiode in Durchlaßrichtung	326
Eine Wechselspannungsanlage für den Amateurfunk	328
Ein Ohmmeter mit linear geteilter Skala	329
Bauanleitung für einen transistorisierten Sägezahn-generator	331
Mehrzugbetrieb mit Frequenzsteuerung	333
Die Darlington-Schaltung, selbst berechnet	335
Ein transistorisierter SSB-Empfänger für das 20-m-Band	339
Bauanleitung für einen hochwertigen Stereoverstärker	342
Randbemerkungen	344
Bauanleitung für einen einfachen Prüf-generator für UKW und VHF-Frequenzen	347
Eine komplette proportionale und simultane Fernsteueranlage	349
YL-Bericht	352
SSB-QTC	353
Unser Jugend-QSO	354
AWARD/CONTEST	356
UKW-QTC/DX-QTC	358
Ergebnisse des PD 1968	360
Auswertung des 4. Hörerwettkampfes	360
Zeitschriftenchau	362

BEILAGE

Schaltungen aus der Halbleiterpraxis (NF-Verstärkerstufen)	XXI/XXII
Schaltungen aus der Meßpraxis (RC-Generatoren)	XXIII/XXIV

TITELBILD

Der Heimsuper „Transmiranda“ des VEB Stern-Radio Sonneberg wird in 3 Gehäusevarianten geliefert. Der volltransistorisierte Empfänger arbeitet ohne Umschaltung bei Wechselspannungen von 160 bis 240 V

Foto: RFT-Pressedienst

Bezugsmöglichkeiten im Ausland

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



Unteroffizier – ein lohnendes Ziel

Dipl. rer. mil. Major D. PIETSCH – R. BUNZEL

Die Geländereifen des Fahrzeuges mahlen sich durch Schiamm. Das Gras und die Bäume atmen Feuchtigkeit. Aber es hat aufgehört zu regnen. Hier irgendwo müssen sie sein, die zukünftigen Unteroffiziere. Schließlich entdecken wir die gut getarnten Funkfahrzeuge und Richtfunkstellen. In zwanzig Minuten wird die Arbeit im Funknetz aufgenommen.

Unter der Leitung erfahrener Offiziere und Unteroffiziere wurde diese spezial-technische Übung vorbereitet. Die sie durchführten, sind Unteroffiziersschüler einer Nachrichteneinheit in ihrer letzten Ausbildungsphase. Wenn diese Zeilen geschrieben sind, gehören sie bereits zu denen, die anderen ihr Wissen vermitteln. Die Wochen und Monate ihrer Ausbildung waren kein Zuckerlecken. Geistig und körperlich wurden sie oft bis an die Grenze der Leistungsfähigkeit gefordert, doch das hat sie zu ganzen Kerlen gemacht, die heute allen Anforderungen gerecht werden, die eine moderne Armee wie unsere Nationale Volksarmee an sie stellen muß, um auf der Höhe der Gefechtsbereitschaft zu stehen.

Die Praxis hat auch gezeigt, daß die dem Unteroffizier, also dem Soldaten auf Zeit bzw. Berufssoldaten während seines Dienstes in der NVA anerzogenen Eigenschaften wie Mut, Ausdauer, Entschlossenheit, selbständiges Handeln, fachlich, politische sowie pädagogische Kenntnisse für sein ganzes Leben von Nutzen sind. Ein Jugendlicher, der sich entschließt, die Laufbahn eines Nachrichtenunteroffiziers einzuschlagen, muß dafür natürlich schon einige Voraussetzungen mitbringen. Der Kommandeur der Ein-

heit, Genosse Hauptmann Mahlo, nannte uns die wichtigsten. Dazu gehören

- eine klare Stellung zu unserem sozialistischen Staat
- die Bereitschaft, über die gesetzlich festgelegte Zeit zu dienen
- eine gute Allgemeinbildung
- Abschluß der 10klassigen polytechnischen Oberschule
- möglichst ein dem Nachrichtenwesen anverwandter Beruf
- gute physische Leistungsfähigkeit.

Von besonderem Vorteil ist es natürlich, so betont Genosse Mahlo, wenn die zukünftigen Unteroffiziere sich bereits in der GST vormilitärische Kenntnisse auf dem Nachrichtengebiet angeeignet haben. Das erleichtert den gesamten Ausbildungsprozeß, da zum Beispiel in der Funkbetriebsdienstausbildung zur Zeit noch sehr viel Zeit auf das Erlernen des Morsealphabets verwendet werden muß, die man notwendig für Methodik und Steigern des Tempos gebrauchen könnte.

Sehr vorteilhaft wirkt es sich auch aus, wenn die Unteroffiziersschüler schon praktischen Funkbetriebsdienst, und sei es auf kürzeste Entfernung, durchgeführt haben. Sie sind dann bereits weitaus sicherer beim praktischen Funkbetriebsdienst. Wie vorteilhaft die Ausbildung in der GST sich für die Unteroffiziersschüler auswirkt, davon konnten wir uns anschaulich überzeugen. In der Einheit gibt es z. B. die Genossen Unteroffiziersschüler Lorius und Falk, die mit entsprechenden Vorkenntnissen ihre Ausbildung begannen. Beide waren zur Zeit unseres Besuches die

ersten Tastfunker, die die Bedingungen für die Funkklassifikation Stufe III vorzeitig abgelegt hatten. Übrigens wurden sie dafür vom Kommandeur mit 2 Tagen Sonderurlaub belobigt, und Genosse Lorius war aus diesem Grund auch nicht zu sprechen – er war in Urlaub.

Wir lernten aber Genossen Falk kennen. Er ist ein bescheidener Unteroffizierschüler, mit dem Zeichen eines stellvertretenden Gruppenführers auf den Schulterklappen. Beeindruckend ist das sichere und selbstbewusste Auftreten, besonders wenn man weiß, daß er erst 19 Jahre alt ist. Er stammt aus Olbernhau, wo er auch nach dem Abschluß der 10-Klassen-Schule den Beruf eines Maschinenbauers erlernte. Seit 1965 gehört er der Sektion Nachrichtensport der GST im Jugendklubhaus Olbernhau an. Unter der Leitung des Kameraden Werner Reichel nahm er hier aktiv an der vormilitärischen Nachrichtenausbildung teil und erwarb die Funkerlaubnis für Stationen kleiner Leistung sowie das Funkleistungsabzeichen in Bronze und Silber. Schon lange vor der Einberufung stand sein Entschluß fest, als Soldat auf Zeit bei der Nachrichtentruppe der NVA zu dienen. So kam er auch im Dezember 1968 in den Unteroffiziersausbildungstruppenteil.

Seine politische Klarheit, sein fester Entschluß, Unteroffizier zu werden, und natürlich seine in der GST erworbenen Fertigkeiten erleichterten ihm den Dienst und gestatteten es seinen Vorgesetzten, ihn als stellvertretenden Gruppenführer einzusetzen. Außerdem ist er Funktionär der FDJ. Seinen Genossen hilft er, indem er nach Dienst mit ihnen Hören und Geben durchführt. So will er den Titel „Bester“ erringen und auch dazu beitragen, daß seine Gruppe „Beste Gruppe“ wird.

Wenn dieser Artikel erscheint, ist Jochen bereits Unteroffizier. Wir wünschen ihm viel Erfolg in seiner verantwortungsvollen Tätigkeit und hoffen, daß viele unserer Kameraden ihm nacheifern.

Genosse Falk bestätigte uns und möchte es auf diesem Wege allen Kameraden sagen, die vor ihrer Einberufung stehen: Die Laufbahn eines Nachrichtenunteroffiziers ist schön und interessant. Sie packt jeden, der sich für die Technik begeistert.



Linke Seite: Stellungswechsel! Jetzt heißt es blitzschnell die Station abbauen

Oben: Jeder Handgriff muß sitzen, wenn die Normzeiten beim Antennenbau erreicht werden sollen

Links: Uffz.-Schüler Falk bei der Arbeit an der Funkstelle

Rechts: Bei einem gut eingespielten Trupp geht alles wie am Schnürchen
Fotos: Barkowsky



Kopfhörer aufsetzen ...

... wir beginnen mit der Wiederholung der zuletzt gelernten Buchstaben, — so hört man es sonnabends vormittag aus dem obersten Stockwerk unseres Pionierklubhauses in Luckenwalde. Aber das ist keine Ausnahme, denn an fünf Tagen in der Woche sind die dort befindlichen Ausbildungsräume des Kreisbildungszentrums mit Ausbildungsgruppen belegt. Und wer ist an diesen Sonnabenden dort zu finden? Es sind Jugendliche im Alter von 17 bis 18 Jahren, die zu einer der drei Gruppen gehören, die im Rahmen der Ausbildung für die Laufbahn in der NVA auf ihren Ehrendienst vorbereitet werden. Unter der Leitung erfahrener Reservisten eignen sie sich das Rüstzeug an, um mit einer größtmöglichen Vorbildung ihrem Ehrendienst nachkommen zu können.

Diese seit Jahresbeginn arbeitenden Ausbildungsgruppen haben sich gebildet, nachdem uns der IV. Kongreß der GST höhere Aufgaben gestellt hat, in der vormilitärischen Ausbildung zu neuen Wegen und einer höheren Qualität zu finden. Durch eine gute Zusammenarbeit mit dem Wehrkreiskommando hat der Kreisvorstand der GST Reservisten gewonnen, die auf Grund ihrer, bei der Nationalen Volksarmee erworbenen Kenntnisse die Gewähr geben, unseren Jugendlichen eine gute Grundlagenausbildung zu vermitteln.

Da das Gebiet der Ausbildung für die Laufbahn in der NVA für uns noch ein gewisses Neuland darstellt, war es notwendig aus den Erfahrungen, die eine jahrelange Praxis in der GST-Arbeit und dem Dienst in unserer Nationalen Volksarmee mitbrachten, zu einem sinnvollen und den besten Möglichkeiten entsprechendem Ausbildungsprogramm zu finden. Aus dem voraussichtlichen Einberufszeitraum der Jugendlichen ergab sich die Einteilung der Gruppen nach der Ausbildungsdauer. Das bedeutete für uns, zur Ausbildung drei Gruppen aufzustellen und die dazu gehörenden Ausbildungsprogramme auf das Niveau der Gruppen abzustimmen. Es muß aber eingeschätzt werden, daß für die erste und zweite Gruppe unterschiedliche Ziele gesetzt werden mußten, da die Ausbildungsdauer zu kurz war. Es wurde also nur eine Übergangslösung erarbeitet, um in einem möglichst kurzen Zeitraum Grundlagen zu vermitteln. Leitgedanke aller Ausbildungspläne war die Gestaltung einer praxisverbundenen Ausbildung, die so interessant gestaltet sein mußte, daß auch jeder mit Freude mitmachte. Deshalb wurde auf die Vorbereitung großer Wert gelegt. Ausbildungsprogramm und Ausbilder standen also bereit, aber das Kernproblem war, wie wir die Jugendlichen, die in absehbarer Zeit ihren Dienst in der Nationalen Volksarmee beginnen, für diese Ausbildung gewinnen. In Zusammenarbeit mit den zuständigen Dienststellen wurden mit den in Frage kommenden Jugendlichen gesprochen. Wir diskutierten mit ihnen und erläuterten ihnen unsere Vorstellungen über die Ausbildung und den sich daraus ergebenden Vorteilen für ihren zukünftigen Dienst in der NVA. Als Ergebnis können wir verzeichnen, daß doch eine ganze Anzahl der angesprochenen Jugendlichen die Notwendigkeit der Ausbildung in der GST eingesehen hat und auch regelmäßig an den Ausbildungsstunden teilnimmt.

Aber wie schon betont wurde, ist unsere Meinung, daß eine interessante Ausbildung eine gute Mitarbeit aller voraussetzt.

Wenn wir heute schon auf die Ergebnisse vorgreifen wollen, müssen wir sagen, unsere Methoden können gar nicht so schlecht sein.

Nicht zu unterschätzen ist das Niveau der Vorbildung, mit der die Jugendlichen für die Ausbildung ausgewählt werden. Nicht zu vergessen ist, soweit wie möglich zu den Betrieben und Lehrstellen den notwendigen Kontakt herzustellen. Und wenn es nur eine Bescheinigung über den Nachweis der Teilnahme an der Ausbildung ist.

Die ersten Kameraden, die in dieser Form ausgebildet wurden, sind inzwischen in die Kasernen unserer Nationalen Volksarmee eingezogen und werden schon selbst einschätzen können, welche Vorteile sie durch ihre Vorbildung gegenüber anderen Genossen haben. Uns war klar, daß diese Ausbildung mit maximal 30 Stunden nur eine Übergangslösung sein konnte. Aber unser Bestreben ging

dahin, auch diesen Jugendlichen, soweit es bei der kurzen Ausbildungszeit möglich war, ein hohes Wissen zu vermitteln. Das führte zu der Überlegung, sich auf den wesentlichen Inhalt der vorhandenen Ausbildungsdokumente zu beschränken. Mit geringem Aufwand wurden an den vorhandenen Funkstationen kleiner Leistung die Fertigkeiten geübt, die es gestatteten, die Station zu bedienen. Es sollte durch die sofortige Umsetzung aller gelernten und zu lernenden Aufgaben in den praktischen Funkbetrieb damit eine wesentliche Belebung des Unterrichts erreicht werden. Diese, erstmalig in einem solchen Rahmen erprobte Methode der Ausbildung hat sich bewährt. Die Ausbildung konnte in ihren Ergebnissen zur Aufgabenstellung überboten werden, da durch die sofortige Einbeziehung der praktischen Tätigkeit in die theoretische Vermittlung der Aufgaben das Lernen viel leichter ging und mehr Freude machte. Bei der zweiten Gruppe war das Ausbildungsprogramm schon etwas umfangreicher, da uns für diese Gruppe rund ein halbes Jahr Zeit zur Verfügung stand. Auf der schon geschilderten Methode aufbauend, wurde das Programm darauf ausgerichtet, als Abschluß die Funksprecherlaubnis der GST zu erwerben, das aber immer in enger Verbindung zu den gültigen Vorschriften.

Diese zweite Ausbildungsgruppe ist auf dem besten Wege ihre Ziele zu erfüllen. Aber auch das ist im Prinzip nur eine Übergangslösung auf dem Wege zu einer für unsere Begriffe vollwertigen Vorbildung.

Diese als vollwertig zu bezeichnende Ausbildung, d. h. in hoher Qualität, soll bei der dritten Gruppe erreicht werden. Dort sind die Jugendlichen erfasst, die ihren Ehrendienst in den Nachrichteneinheiten unserer Nationalen Volksarmee im Frühjahr 1970 antreten werden.

Hauptziel der Ausbildung in dieser Gruppe ist, daß sie vollinhaltlich nach dem Programm als Tastfunker ausgebildet wird. Und davon haben wir uns leiten lassen bei der Aufstellung der Ausbildungspläne und der richtungweisenden Methodik.

Die Grundausbildung als Tastfunker ist sehr lernintensiv. Wir dürfen dabei nicht vergessen, daß die Jugendlichen freiwillig zu uns kommen und sich auf den Ehrendienst vorbereiten wollen. Da also nicht ein „muß“ dahintersteht, wird es in erster Linie am Ausbilder und seinen Methoden liegen, wie Beteiligung und Ergebnisse aussehen.

Wegen fehlender Ausbildungsdokumente orientierten wir uns bei der Zusammenstellung eines Programms für diese Gruppe im wesentlichen auf Ausbildungsvorschriften der NVA. Grundsatz war, wie auch schon bei den anderen Gruppen, die praxisverbundene Ausbildung. Es machte uns einiges Kopfzerbrechen, wie man die doch als langwierig zu bezeichnende Tastfunkausbildung beleben kann. Wir denken, eine Lösung gefunden zu haben. Wobei wir uns auch darüber klar sind, daß das, was wir jetzt ma-

Die Grundausbildung als Tastfunker ist sehr lernintensiv. Deshalb ist ein interessanter Unterricht besonders wichtig
Foto: Ende



chen, nicht der Weisheit letzter Schluß ist. Aber vielleicht bekommen wir durch diese Zeilen von anderen Ausbildungsgruppen, die sich mit dem gleichen Problem beschäftigen, noch einige Anregungen.

Als Schwerpunkt wurde erarbeitet, daß in jeder Ausbildung, die einmal wöchentlich durchgeführt wird, eine Stunde Telegrafie und eine Stunde ein anderes Thema auf dem Plan steht. Zu den anderen Themen gehören der Betriebsdienst, allgemeine Regeln des Funkbetriebes, Elektrotechnik, Ausbildung an der FK 1a und vormilitärische Ausbildung für Funker im Gelände. Um den Unterricht so lebendig wie möglich zu gestalten, wird die Tastfunkausbildung von Anfang an praxisverbunden durchgeführt. Wir können also in einem gewissen Sinne von einer komplexen Ausbildung sprechen, wo die verschiedenen Themen in eine Einheit zusammenfließen. Es wird auf jeden Fall damit erreicht, daß die mit der praktischen Tätigkeit verbundene Ausbildung lockerer ist, ein größeres Interesse findet und die Aufnahmefähigkeit gesteigert wird. Es ist ja nicht nur für die Auszubildenden, sondern auch für die Ausbilder ein viel besseres Arbeiten, wenn die Ausbildung so interessant ist, daß sich ein jeder mit Freude und Elan beteiligt. Aber es gehört als Voraussetzung dazu, daß der

Ausbilder sich immer wieder gut vorbereitet und an Hand der sich entwickelnden Leistungen seine Ausbildung gestaltet. Damit ist schon gesagt, daß das Ausbildungsprogramm nicht zu einem Dogma gemacht werden darf, sondern nur die Richtschnur ist, um die zu erreichenden Ziele abzustecken.

Eine Einschätzung über Erfolg oder Mißerfolg zu geben, wäre noch etwas verfrüht. Die ersten Ergebnisse bei der ersten und zweiten Gruppe haben uns aber gezeigt, daß der Weg weiter ausgebaut werden kann, den wir begonnen haben zu bauen. Wir werden nach Abschluß der Ausbildung mit der zweiten Gruppe und dem dann schon ein halbes Jahr laufenden Unterricht in der dritten Gruppe, die ja unsere zukünftige Arbeit bestimmen soll, Bilanz ziehen.

In gemeinsamer Auswertung mit den Kameraden, die wir auf ihren Ehrendienst in der Nationalen Volksarmee vorbereiten, werden wir die Methoden und die gesteckten Ziele analysieren. Für den jungen Kameraden, der sich auf seinen Ehrendienst vorbereitet, sollte unser bestes Wissen und Können gerade gut genug sein, um zu höchsten Ergebnissen in der Ausbildung zu kommen.

M. Perghammer

Gut vorbereitet ist halb gewonnen

Nur noch wenige Wochen, und die besten Funker, Fernschreiber und Fuchsjäger ermitteln in der Bezirkshauptstadt Gera als Höhepunkt des Ausbildungsjahres 1969 die Deutschen Meister der DDR.

In der Reihe der Wettkampfinformationen sollen heute letzte Anregungen zur Trainingsvorbereitung für die neue Wettkampfteildisziplin, den Geländelauf, erfolgen. Diese Hinweise treffen in überwiegendem Maße auch für die Fuchsjäger zu.

Der Geländelauf, der wichtige Elemente der Gelände- und Schießausbildung vereint, ist durch die Verbindung der wehrsportlichen mit der nachrichtentechnischen Ausbildung ein echter Prüfstein für jeden Nachrichtenmann der GST.

Es muß unterstrichen werden, daß der Geländelauf von jedem Teilnehmer vollen körperlichen Einsatz, Ausdauer, Entschlossenheit und ein gutes Reaktionsvermögen erfordert, um hohe wehrsportliche Leistungen zu erreichen.

Das setzt für den Funker, Fernschreiber und natürlich auch für den Fuchsjäger ein systematisches und regelmäßiges Training voraus.

Die Ergebnisse und Erfahrungen unserer Kameraden und Ausbilder bei den bisherigen Meisterschaften beweisen, daß ein kurzfristiges, selbst mit größter Intensität durchgeführtes Training kurz vor den Wettkämpfen und Meisterschaften nicht zum gewünschten Erfolg führen kann. Auch die Leistungsergebnisse und Erfahrungen im militärischen Mehrkampf (Sommer), an den wir uns anlehnen, lehren, daß nur ein kontinuierliches Training zum Ziel führt.

Im Lehrmaterial „Trainingsanleitung für den Militärischen Mehrkampf“, das bei den Kreisvorständen und den Grundorganisationen der GST vorhanden ist, wird auch unseren Wettkämpfern, den Trainern und Ausbildern ein Material in die Hand gegeben, das geeignet ist, um sich gut auf die Wettkämpfe und Meisterschaften vorbereiten zu können.

Da nur noch eine relativ kurze Zeit bis zu den Deutschen Meisterschaften der DDR in den verschiedenen Wehrsportarten zur Verfügung steht, noch einige Tips im Telegrammstil:

Zum Laufen: Schnelligkeit im Geländelauf auf markierten Strecken erfordert im Training Tempoläufe und kurze Sprints. Dabei ist zu beachten, daß Tempoläufe mehrere Male hintereinander, aber nicht mit vollster Kraft gelaufen werden. Sprints aus dem Tempolauf heraus, etwa 80 bis 100 m, erfordern vollen Krafteinsatz, und dann läßt man sich ins alte Tempo zurückfallen (Intervalltraining).

Erholende Pausen einlegen. Unter Pausen wird keine Untätigkeit verstanden, sondern durch ständiges Gehen und gymnastische Übungen tritt eine allmähliche Erholung ein.

Zum Keulenzielwurf: Man beginnt in der Regel mit dem Training aus dem Stand ohne vorherige Belastung. Beim Geländelauf sollte man etwa 50 m vor dem Kontrollpunkt in ein verhaltenes Tempo oder in Schritttempo fallen (das trifft ebenso beim Schießen zu). Es tritt eine entsprechende Beruhigung ein, und dadurch erhöht sich die Treffgenauigkeit beim Wurf. Empfohlen wird weiterhin das Werfen im Wechsel in ebenem, ansteigendem und abfallendem Gelände. Wechselt man nicht die Trainingsbedingungen, dann besteht die Gefahr des Versagens des Wettkämpfers bei anderen Geländebedingungen.

Zum Schießen: Grundsätzlich sind zu Beginn des Trainings die Wettkämpfer über die Waffenvorschrift der GST und die einzuhaltenden Sicherheitsbestimmungen schriftlich zu belehren.

Es ist unbedingt notwendig, vor dem Schießen Grundbegriffe zu erklären, das Zielen – besonders Dreieckzielen – zu üben, um Zielfehler beim Wettkampf auszuschalten. (Vollkorn – Feinkorn – geklemmtes Korn – Verkanten).

Besonderes Augenmerk ist in jedem Fall auf die Atemtechnik zu legen, d. h., beim Zielen holt der Wettkämpfer tief Luft. Während er ins Ziel geht, atmet er einen Teil der Luft aus, überprüft noch einmal die Visierung und krümmt gleichmäßig mit angehaltenem Atem den Abzug durch, bis der Schuß bricht. (Luft nicht zu lange anhalten, da sonst Verkrampfung, lieber das Gewehr einmal absätzen.)

Es ist in jedem Falle zweckmäßig, mit Luftgewehrübungen auf 8 m Entfernung vor dem wettkampfmäßigen Üben zu beginnen. Es erfolgt ein kurzer, schneller Lauf über 200 bis 300 m und dann das Schießen.

Diese Methode fördert das sichere Umgehen und die Handhabung der Waffe beim Schießen während des Geländelaufs. Erst wenn diese Übungen beherrscht werden, empfiehlt sich dasselbe Training mit dem Kleinkalibergewehr.

Zur Arbeit mit Karte und Kompaß, Festlegen von Marschrichtungszahlen, zum Entfernungsschätzen sollen die auf Seite 24 bis 30 der Trainingsanleitung gegebenen Hinweise ebenfalls besonders beachtet werden.

Zum Schluß soll darauf verwiesen werden, daß es ratsam ist, wenn sich jede Mannschaft kurz vor den Wettkämpfen in ein Trainingslager begibt. Die taktischen Fragen des Verhaltens der Mannschaft können sowohl für den Lauf auf der Strecke als auch für die anderen Disziplinen im Kollektiv unter Leitung des Trainers erörtert und festgelegt werden. Außerdem lassen sich die technischen Disziplinen des Funkbetriebes u. a. im Komplex weiter festigen. Zwei Tage vor dem Wettkampf empfiehlt sich, das aktive Training zu beenden und sich in Ruhe vorzubereiten. Zu den Deutschen Meisterschaften der DDR in den Wehrsportarten der GST in der Gastgeberstadt Gera wünschen wir allen Aktiven, ihren Trainern und Betreuern große wehrsportliche Erfolge zum Ruhm und zur Ehre unserer sozialistischen Heimat.

W. Käß, DM 2 AZE

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



DIE UNSICHTBARE FRONT

Die wachhabende Besatzung des Zeppelin-Luftschiffes L-59 kämpft mit dem Schlaf, obwohl die Sonne hoch am Himmel steht. Für die Luftschiffer ist die ganze Situation zu ungewohnt, denn sonst sind sie am Tage und in der Nacht in Sturm, Regen und Nebel gefahren. Jetzt aber liegt unter ihnen die eintönige, endlose Wüste, dazu das monotone Geräusch des Triebwerkes, das den hinteren Teil der Führergondel ausfüllt, wer soll dabei hellwach bleiben?

Auch Leutnant Maß, der diensthabende Wachoffizier döst halb vor sich hin. Um sich abzulenken, überdenkt er nochmals Vorgeschichte und Verlauf dieser abenteuerlichen Fahrt. Das Luftschiff ist nach Ostafrika unterwegs, um die Moral der deutschen Kolonial-Truppen Lettow-Vorbecks zu heben. Ursprünglich sollte L-57 diese Fahrt unternehmen. Den Luftkreuzer hatte man dazu um 30 m verlängert und speziell umgerüstet. Das Vorhaben scheiterte jedoch durch einen Unglücksfall. So wurde in Staaken das Marineluftschiff L-59 (Werftnummer LZ 104) für diese Fahrt besonders vorbereitet und ebenfalls verlängert. Aus der Baumwollhülle des 226,5 m langen Riesen (Durchmesser 23,9 m) sollten Zelte und Tropenanzüge entstehen. Gaszellen und Zwischenwände waren für Schlafsäcke und Hemden vorgesehen und die Streben sowie Träger für Barackenteile, Tragen und für einen Funkturm. Die 5 Triebwerke sollten Dynamos treiben und der Laufgang war aus Sohlenleder gefertigt. Unter größter Geheimhaltung hatte man das fertige Luftschiff nach Jamboli in Bulgarien verlegt, um unter Kapitänleutnant Bockholt mit 21 Mann Besatzung nach Ostafrika zu fahren und der Kolonialtruppe zu zeigen, daß der Kaiser an sie denkt. Der Leutnant brannte darauf, zu Lettow-Vorbeck zu kommen. Er mußte daran denken, daß der Flug unter keinem günstigen Stern zu stehen schien. Nach dem geheimen Start hatten die verbündeten Türken einige Löcher in die Gaszellen geschossen und man mußte nochmals umkehren. Nach dem endgültigen Start gab es Ärger mit den Motoren und die Funkstation hatte einen Defekt. Leutnant Maß war schon froh, daß ihm der Funker vor einer halben Stunde gemeldet hatte, daß wenigstens der Empfänger wieder einsatzklar war. Kurze Zeit später sollte er das jedoch verfluchen, denn der Funkunteroffizier reichte ihm einen gerade von der Großfunkstelle Naucn über eine Entfernung

von etwa 4500 km empfangenen Spruch, den der Leutnant sofort dechiffrierte. Als er ihn entziffert hatte, sah er den diensthabenden Steuermann Feldwebel-leutnant Grufendorf bestürzt an, sagte ihm, er müsse zum „Alten“ und verschwand über die eiserne Leiter nach oben ins Luftschiff.

Kapitänleutnant Bockholt befahl sofort alle Offiziere zu sich und las den Funkspruch vor: „Unternehmung abbrechen zurückkehren Stop Feind hat besetzt größten Teil Makonde Hochland steht bereits bei Kitangasi Stop Portugiese angreift von Süden Rest Schutztruppe.“ Lähmendes Schweigen herrscht zunächst in der engen Kapitänskabine, dann folgt eine kurze Diskussion, die mit der gemeinsamen Entscheidung endet, nach Jamboli zurückzufahren. Der Flug hatte aber auch noch ein anderes Nachspiel. Bei Kriegsende stellte sich nämlich heraus, daß der britische Geheimdienst über mehrere Funkstationen die Nachricht von der Kapitulation der deutschen Kolonialtruppe verbreitet hatte, obwohl das nicht stimmte. Mit Hilfe des Funks war eine der größten Täuschungen des 1. Weltkrieges gelungen.

Die Funkstationen der Luftschiffe

Mit der Entwicklung der Luftschiffe tauchte auch die Frage auf, wie diese Luftfahrzeuge militärisch zu nutzen seien. In erster Linie sah man zunächst darin eine Möglichkeit, um schnell und sicher über gegnerische Truppenbewegungen, Befestigungsanlagen und Frontverlauf informiert zu werden – kurz gesagt, das Luftschiff sollte als Aufklärungsmittel dienen. Daneben beschäftigte man sich natürlich auch damit, Luftschiffe als Bombenträger zu verwenden.

Für die sofortige Übermittlung der Aufklärungsergebnisse bot sich das Funkgerät geradezu an. Dabei gab es aber eine Schwierigkeit: Die ersten Funkgeräte bildeten für die fliegenden Pulverfässer regelrechte Lunten, denn die Luftschiffe waren mit brennbarem Wasserstoffgas gefüllt. Ab 1911 wurden Löschfunkensender entwickelt, bei denen ein Olmantel die Funkenbildung fast unmöglich machte.

Auf diesem Gebiet der Kriegsvorbereitung des deutschen Imperialismus schaltete sich besonders die Telefunken-Gesellschaft ein. Sie baute im Jahr 1912 die erste brauchbare Luftschiff-Funkstation. Sender und Empfänger hatten relativ kleine Ausmaße. Als Stromquelle diente ein Wechselstromdynamo

mit angebauter Erregermaschine. (500 W, 500 Hz, 3000 U/min). Angetrieben wurde der Dynamo durch den Luftschiffmotor über eine auskoppelbare Kette oder Vorgelegewelle. Als Antenne diente eine 200 m frei nachschleppende, mit einem Gewicht beschwerte Bronzelitze (3 mm), die man am Metallgerippe des Luftschiffes erdete. Das Gerät war nach dem System des tönenden Löschfunkens gebaut, die Wellenlänge betrug 300 bis 1200 m. Er nahm sehr wenig Raum ein und wog 125 kg.

Im Verlaufe des Krieges entwickelte Dr. E. F. Huth mit einer Gruppe bei Telefunken diese Luftschiffstationen weiter, um sie weniger störanfällig zu machen. Der Telefunken-Konzern hatte sich aber auch dafür interessiert, brauchbare Flugzeugfunkstationen zu entwickeln und sich das Monopol auf diesem Gebiet der Rüstungsindustrie gesichert.

Die Luftschiffe verwendeten ihre Funkgeräte jedoch nicht nur für die Wetterinformation und für die Aufklärung des Gefechtsfeldes. Eine wichtige Rolle spielten sie auch für das Zusammenwirken mit den Marinekräften, indem die Luftschiffer Schiffsverbände über den Standort gegnerischer Schiffe oder die Lage von Minensperren unterrichteten. Luftschiffe wurden auch verwendet, um bei zu geringer Reichweite der Bodenstationen als Verstärker zu wirken.

Der Krieg im Äther wurde also auch durch Luftfahrzeuge geführt. Die Schilderung wäre aber unvollständig, wollte man nicht die Gegenmaßnahmen der anderen Seite sehen. Sehr schnell hatten nämlich die Engländer erkannt, daß sie aus dem Funkverkehr der deutschen Luftschiffe Vorteile ziehen konnten. War es möglich, mit Hilfe von Peilgeräten den Standort von ortsfesten Funkstationen zu bestimmen (siehe Teil I in Heft 6/69), so mußte das mit beweglichen ebenfalls zu erreichen sein. Dazu verfeinerte man die Geräte ständig. Benutzten die Briten bis zum Februar 1915 noch Kristallabhörfempfänger, so wurden sie nach und nach gegen Röhrenempfänger ausgewechselt, die ab Juni 1915 zur Einheitsausrüstung des britischen Armee-Geheimdienstes gehörten. Dadurch erreichten die Engländer, daß sie weit mehr deutsche Funksprüche abhören konnten. Durch neue Elektronenröhren verbesserten die Engländer im Herbst 1915 ihre Abhörgeräte weiter. Ab 1916 konnten auch die neuesten deutschen Funk-

stationen abgehört werden, da der britische Geheimdienst der Armee Empfänger für den Bereich von 750 kHz bis 1 MHz benutzte.

Ab Mai des gleichen Jahres war es den Engländern noch besser möglich, Abwehrmaßnahmen gegen die Terrorangriffe der deutschen Luftschiffe zu treffen. Es gelang der britischen Entschlüsselungsabteilung „Black Chamber“ nämlich, den Code zu brechen, mit dem die Luftschiffer die Positionsmeldungen verschlüsselten. So konnten die Briten durch Peilung den Standort bestimmen und durch Dechiffrieren der Standortmeldung die Peilergebnisse überprüfen.

Verwendet wurden dazu Stationen in Frankreich und in England, wobei es auf dem britischen Festland vier ausgebaute Ketten von Peil- und Abhörstationen gab, die alle deutschen Funkstationen auf dem Meer und in der Luft überwachten.

Auch die französische Armee verfolgte mit Abhörstationen den Weg der deutschen Luftschiffe, dadurch war es ihr möglich, am Anfang des Jahres 1916 das Luftschiff LZ 77 bei Brabantle-Roy in der Nähe des Eisenbahnknotenpunktes Revigny nachts durch Flak abzuschießen.

Die Luftschiffkommandanten, die vorher oft Positions- und Havariemeldungen oder die Angriffsergebnisse absetzten und Peilungen zur Standortbestimmung einholten, sahen sich genötigt, den Funkverkehr ständig einzuschränken. Sie konnten dadurch aber nicht verhindern, daß immer mehr Luftschiffe als brennende Fackeln in die Wogen der Nordsee fielen oder über den britischen Inseln und über dem europäischen Festland abstürzten. Die überhebliche deutsche Heeresleitung wollte nicht erkennen, daß mit den Fortschritten der Technik Luftschiffe bestenfalls für Aufklärungsflüge über See geeignet waren.

Der Flugzeugfunk im 1. Weltkrieg

Spielte bei Luftschiffen die Feuergefahr durch Funkstationen eine große Rolle, so war für Flugzeuge deren Gewicht und Umfang ausschlaggebend. Bei der geringen Tragfähigkeit der Flugzeuge um 1914 wäre eine 125 kg schwere Luftschiff-Funkstation zu viel gewesen.

Für Aufklärungszwecke erprobte Dr. Huth von der Telefunken AG in den

ersten Kriegsmonaten einen tönenden Sender (auf einer festen Wellenlänge von 150 m). Die Station besaß zur Gewichtersparnis keinen Empfänger. Über eine 30 m lange Haspelantenne konnten Aufklärungsergebnisse bis zu einer Entfernung von 60 km übermittelt werden.

Im Jahre 1915 erhielten die Artillerieflugzeuge (sie leiteten und korrigierten das Feuer) einen verbesserten Löschfunkensender, der drei umschaltbare Wellenlängen (150, 200 und 250 m) und zwei Energiestufen besaß.

Bald reichte es jedoch nicht mehr aus, nur Meldungen abzusenden. Im Sommer 1915 unternahm die Telefunken AG Versuchsflüge mit einem Flugzeug, das mit Sender und Empfänger ausgerüstet war. Dabei störte das starke Motorgeschall den Empfang wesentlich. Der Lärm konnte erst überbrückt werden, als man die Verstärkerröhre erfunden hatte. Im Spätherbst 1916 war es dann soweit, daß Flugzeuge Sender und Empfänger erhalten konnten. Sie waren in einem gemeinsamen Kasten mit der Wellenprüfeinrichtung installiert und arbeiteten im Wellenbereich von 150 bis 500 m. Als Antenne diente ein 65 m langes, aufhaspelbares Kabel (dieses Prinzip wurde bis zum Anfang der dreißiger Jahre beibehalten). Die Stromquelle bildete ein vom Flugzeugtriebwerk angetriebener Generator, der gleichzeitig die Fliegerkombinationen, die Waffenlage, die Steuergeräte sowie die Lichtbildgeräte beheizte. Insgesamt wog die Anlage 18 kg.

Als bis zum Jahre 1917 immer mehr Flugzeuge Funkgeräte erhielten, stör-

ten sich die Löschfunkensender gegenseitig sehr stark. Einen Ausweg fand man in den Röhrenfunkgeräten, die ab Mitte 1918 in geringer Anzahl in Aufklärungsflugzeugen verwendet wurden. Sie arbeiteten im Bereich von 350 bis 750 m und besaßen als Schwingungserzeuger 5-W-Röhren. Sie waren auch für den Funksprechverkehr benutzbar, und erste Bildfunkversuche wurden mit diesen Geräten unternommen.

Ging es bei der Abwehr der Luftschiffe darum, das wahrscheinliche Angriffsziel zu erkennen und den Angreifer durch Flak sowie Jagdflieger zu vernichten oder wenigstens abzuwehren, so galt für die Aufklärung des Flugzeugfunks, die Standorte der Artillerieflugzeuge zu bestimmen und die Infanterie in den Schützengräben zu warnen.

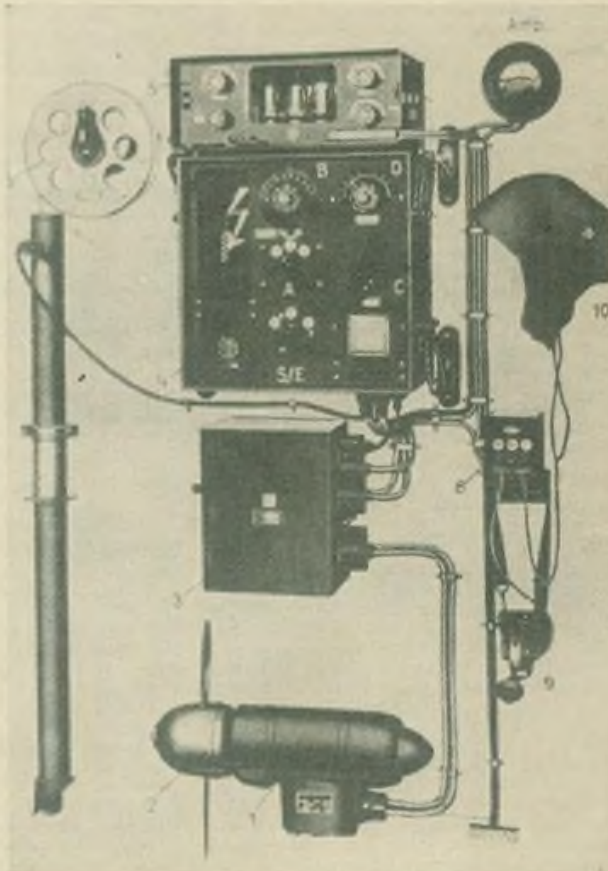
Speziell zur Aufklärung von Flugzeugfunkstationen hatte die britische Armee eine drehbare 10 m hohe Rahmenantenne entwickelt (Empfangsfrequenz: 2 bis 4,3 MHz). Im Zusammenwirken mit den Jagdfliegern des „Royal Flying Corps“ war es den Briten dadurch Anfang 1915 möglich, innerhalb einer Woche 11 deutsche Artillerie-Beobachtungsflugzeuge zu vernichten.

Literatur

- Conrad, W.: „Forscher, Funker, Ingenieure“, Verlag Technik, Berlin 1967
 „Unsere Luftstreitkräfte 1914-1918“, Berlin 1930
 Lehmann, E. A.: „Auf Luftpatrouille und Weltfahrt“, Leipzig 1936
 Carroll, John M.: „Der elektronische Krieg“, Frankfurt (M.) 1967
 „Das Zeppelin-Luftschiff“, Breslau o. J.

Funkstation im Schütte-Lanz-Luftschiff (links)

Telefunken-Flugzeug-Funkstation 262 F, 1 – Stromquelle, 2 – Propeller, 3 – Dräselkette, 4 – Sender, 5 – Empfänger, 6 – Haspel für Antenne, 7 – Isolierrohr, 8 – Taste, 9 – Brustmikrofon, 10 – Kopfhörer



Aktuelle Information

AUS DER DDR

Erweiterter Austausch von Fernsehprogrammen

Ein Zusatzprotokoll über die Zusammenarbeit zwischen den Fernsehstationen der UdSSR und der DDR für 1968/69 ist in Moskau unterzeichnet worden. Das Dokument sieht einen umfangreichen Austausch der Fernsehprogramme vor, die dem 100. Geburtstag Lenins, der brüderlichen Freundschaft der Völker beider Länder sowie der Zusammenarbeit auf den Gebieten der Wirtschaft, Wissenschaft und Kultur gewidmet sind.

Elektrisches Fangnetz

Die hochmoderne, leistungsfähige Fischfangmethode mit dem Elektronetz, die von DDR-Hochseefischern auf internationalen Fangplätzen erprobt wurde, hat sich nach dem Urteil der Fachleute bestens bewährt. Die Fänge liegen bis zu 30 Prozent höher als beim Fischen ohne diese Anlage, die von Wissenschaftlern des Instituts für Schiffbautechnik Wolgast in Zusammenarbeit mit Experten der VVB Hochseefischerei und anderen Betrieben der DDR entwickelt worden ist. Die Anlage kann nicht nur auf neuen Schiffen Verwendung finden, sondern auf allen Trawlern über 50 Meter Länge nachgerüstet werden. Sie arbeitet mit einem Impulsgenerator, der Impulse vorgegebener Form und Frequenz, je nach Fischart, erzeugt. Die über Kabel zu den Elektroden an der Netzöffnung geleiteten Stromstöße bauen rund um den Netzeingang ein elektrisches Feld auf, das Zwangsreaktionen auf die in der Netzöffnung befindlichen Fische auslöst. Die Tiere werden gescheucht, narckotisiert und getötet. Für die Fische besteht kaum noch eine Fluchtmöglichkeit, während bei den herkömmlichen Fangmethoden Netzgeräusche oder Strömungswiderstand das Ergebnis schmälern.

Bei der Elektronetzfischerei, die bis zu 700 Meter Tiefe betrieben werden kann, erhalten junge Fische wegen ihrer geringeren Körpergröße nur kleine Schläge und können fliehen. Größere Fische, die höhere Spannungen „abgreifen“, sind nicht mehr in der Lage, dem Netz zu entkommen. Dieser Effekt soll mit der neuen Anlage auch erreicht werden, um nicht nur die Fänge zu erhöhen, sondern die Jungfische für die Vermehrung zu schonen.

Servicebandbuch in Vorbereitung

In enger Zusammenarbeit zwischen dem VEB RFT Industrievertrieb Rundfunk und Fernsehen und der zentralen Arbeitsgemeinschaft Technik des Handwerks Berlin wird z. Z. die Herausgabe eines Service-Handbuches für Erzeugnisse der Heimelektronik vorbereitet. Dieses Kompendium wird den gegenwärtigen Stand und die künftigen Aufgaben des RFT-Reparaturbereiches darstellen, Erfahrungen der Leitung, Organisation und Praxis des Services vermitteln und auch spezifische Probleme, z. B. Antennenbau, Rechtsgrundlagen der Garantie- und Gewährleistungsforderungen sowie Arbeitsschutz behandeln. Als Leitfaden gedacht, soll das Handbuch nicht nur den Mechanikern im Service Hilfe und Unterstützung geben, sondern auch den Mitarbeitern der staatlichen Organe, insbesondere im Bereich der örtlichen Versorgungswirtschaft ein Ratgeber sein.

AUS DEM AUSLAND

FM-Stereosender von TESLA

(M) TESLA Hloubětín in Prag fertigt zwei FM-Stereosendertypen. Es handelt sich um die Typen FM 2 S (2...4 kW) und FM 8 S (8...10 kW), die für Sendefrequenzen zwischen 67...108 MHz einsetzbar sind. Die Type FM 8 S ist von der FM 2 S (deren Endstufe mit einer Tetrode vom Typ RE 5 XN bestückt ist) abgeleitet und besitzt eine größere Endstufe (2 x RE 5 XN).

Für Betriebsmessungen an den FM-Stereosendern dient der fahrbare Meßplatz FMZ 2. Er enthält den Meßempfänger MFMF 11, den Verzerrungsmesser MNZ 11 sowie den NF-Generator NFG 11. Das Sortiment wird durch den Diplexer F 2 XA für den Anschluß zweier Sender an eine gemeinsame Antenne, ein Steuerpult für Sendezentren sowie durch ein Antennensystem ergänzt.

Erhöhung der Ausgangsleistung einer stabilisierten Spannungsquelle

(M) Wenn die Ausgangsleistung einer stabilisierten Spannungsquelle (Leerlaufspannung U_1 , Innenwiderstand $R_1 \gg 0$) nicht ausreicht, kann durch Parallelschaltung einer nichtstabilisierten Quelle (Leerlaufspannung $U_2 > U_1$, Innenwiderstand $R_2 \gg R_1$) dieses Problem gelöst werden. In der Reihe mit der nicht stabilisierten Spannungsquelle ist noch der äußere Widerstand R_3 geschaltet, so daß der Gesamtwiderstand $R_3 = R_1 + R_2$ beträgt. Die stabilisierte Spannungsquelle hält dann an ihren Ausgangsklemmen die stabilisierte Ausgangsspannung aufrecht, der Strom $I_1 = I_2$, der zur Last fließt, wird von beiden Quellen geliefert. Es muß nur darauf geachtet werden, daß die stabilisierte Quelle strommäßig nicht überlastet wird ($I_{1\max}$) und daß I_1 nicht seine Richtung ändert. Wenn nämlich R_2 zu klein gewählt wird, könnte es dazu kommen, daß die nichtstabilisierte Spannungsquelle die Last allein mit Strom versorgen und noch keinen Stromfluß in die stabilisierte Spannungsquelle in umgekehrter Richtung erzwingen würde. Dieser Vorgang würde die stabilisierende Funktion stören; er kann relativ einfach mathematisch erfaßt werden.

Stromversorgung für Herzschrittmacher

(M) Für Herzschrittmacher werden spezielle Batterien mit langer Lebensdauer verwendet. Nach zwei bis drei Jahren ist es notwendig, dieselben auszuwechseln, was mit einem operativen Eingriff verbunden ist.

Darum wurde unter der Leitung der amerikanischen Kernforschungskommission eine Miniatur-Nuklearbatterie für elektronische Herzschrittmacher entwickelt. Sie liefert im Laufe von mindestens 10 Jahren eine Dauerleistung von 163 μ W. In der mit radioaktivem Plutonium 238 arbeitenden Batterie wird Wärme mit Hilfe eines thermoelektrischen Wandlers in elektrischen Strom umgewandelt. Bei der Entwicklung der Batterie war die Frage der Sicherheit von besonderem Interesse, denn die radioaktive Strahlung darf den menschlichen Organismus nicht schädigen: Messungen zeigten, daß die unschädliche Dosis kleiner als 5 mrad ist. Das Plutonium befindet sich in einem speziellen Behälter mit drei Wänden (von innen nach außen: Titan, spezielles Plastikmaterial, Tantallegierung).

Weitere aussichtsreiche Quelle elektrischer Energie für diese Zwecke sind piezoelektrische Generatoren, die durch natürliche Bewegungen des Patientenkörpers angetrieben werden. Die Anzahl der Herzschläge ist größer als die Anzahl der Atembewegungen, und darum ist es notwendig, diese Anordnung mit einem geeigneten Energieakkumulator auszustatten. Vorteile sind: kleine Abmessungen, großer Wirkungsgrad, keine begrenzte Lebensdauer, Körperverträglichkeit. Piezoelektrische Generatoren wurden bereits an Hunden erprobt.

Als weitere Energiequelle kommen Miniatur-Brennelemente in Betracht. Es wird vorausgesetzt, daß sich im Körper des Patienten außer dem Brennelement noch ein kleiner Vorratsbehälter für den Brennstoff befindet, der von Zeit zu Zeit mittels einer Spritze nachgefüllt werden soll.

Internationale Geräteübersicht

(M) Vom TESLA-Forschungsinstitut für Nachrichtentechnik in Prag wird eine nützliche internationale Geräteübersicht in Buchform herausgegeben. In der Übersicht sind durchschnittlich 16 Parameter von über 3000 elektrischen und elektronischen Meßgeräten aller Weltfirmen und zahlreicher kleinerer Firmen (100 an der Zahl) enthalten. Die Meßgeräte sind in 62 Kategorien zusammengefaßt. Es handelt sich u. a. um Spannungs-, Strom- und Leistungsmesser, Geräte für Scheinwiderstands- und Gütefaktormessungen, Frequenzmesser, Signalgeneratoren, Phasenmesser, Pegelmesser, Oszillografen u. a. mit Bild- und Oszillografenröhren bestückte Geräte, Röhren- und Transistorprüf- und Meßgeräte, stabilisierte Spannungs- und Stromquellen, elektronische Stromversorgungsgeräte u. a. m.

In der Übersicht sind zum Teil auch informative Preise (in US-Dollar) sowie ein fünfsprachiges Wörterbuch der wichtigsten Begriffe enthalten.

Der Originaltitel des im Neuerscheinungsdiens (fremdsprachiger Importliteratur vom Leipziger Kommissions- und Großbuchhandel angeführten 540seitigen Werkes lautet: E. Terner - Elektronické měřicí přístroje (Herausgeber TESLA - VUST A. S. Popova Prag).

Abkommen zwischen URUNA und OIRT in Kinshasa unterzeichnet

Ein Abkommen zwischen der URUNA (Union de Radiodiffusion et de Television National Africaine) und der OIRT ist in Kinshasa von URUNA-Präsidenten Daniel Amolot-Priso und dem Vorsitzenden des OIRT-Verwaltungsrates und amtierenden Vorsitzenden des Staatlichen Komitees für Rundfunk der DDR, Reginald Grimmer, unterzeichnet worden. Das Abkommen sieht den Austausch von Informationen und Dokumentationen, die Ausbildung von Praktikanten afrikanischer Fernseh- und Rundfunkstationen in Mitgliedsländern der OIRT, die Intensivierung des Programmaustausches auf dem Gebiet des Rundfunks und Fernsehens sowie die gegenseitige Übermittlung technischer Meßergebnisse beider Organisationen vor.

Höchster Blitzableiter Moskaus

Der Moskauer Fernsehturm in Ostankino, mit 533 Metern der höchste Turm der Welt, ist zugleich Forschungsstätte für das Krishishanowski-Energieinstitut der sowjetischen Hauptstadt. In 381 Metern Höhe ist ein Impulsmessgerät installiert, das alle Blitzschlaglage registriert. Allein in einem Monat wurden 1968 acht Einschläge aufgezeichnet, und außerdem sind von einem speziellen Fotoregistrator 60 Einschläge in der vergangenen Gewitterperiode in unmittelbarer Umgebung des Riesens von Ostankino aufgenommen worden. Die Mitarbeiter des Laboratoriums für Hochspannungs-Gasentladung des Krishishanowski-Instituts ziehen aus diesen Aufnahmen Rückschlüsse auf die Angriffsziele von Blitzen und geben nach eingehendem Studium der Fotos Hinweise für die Wartung komplizierter Apparaturen im Fernsehturm.

USA-Minensucher als Piratensender

Der alte Minensucher der US-Marine „Galaxy“ ist kein gewöhnlicher Dampfer. Die „Galaxy“ mauerte sich zu einem Piratenschiff, exakter: zu einem Piratensender.

Zweieinhalb Jahre lag die „Galaxy“, 780 Tonnen groß, außerhalb der englischen Drei-Meilen-Zone in der Themsemündung. Als „Radio London“ sendete sie von früh bis Mitternacht Beatmusik, unterbrochen nur von den Ansagen der Disc-Jockeys. Sie warben für Waschmittel, Hemden, Rasierwasser, Wäsche und Hundefutter. Und der Besitzer der „Galaxy“ ließ es sich teuer bezahlen. Ein Gesetz machte dem lukrativen Treiben jedoch ein jähes Ende: Ab sofort wurden all diejenigen bestraft, die einen solchen Piratensender versorgten und durch ihn werben ließen.

Im August 1967 lief die „Galaxy“ im Hamburger Hafen ein. Länger als ein Jahr herrschte Funkstille auf und um den alten Minensucher. Bis Ende 1968 die „Galaxy“ wieder einen Auftrag erhielt: Als „Radio Nordsee“ soll sie außerhalb der Hoheitsgewässer senden und werben. Hinter „Radio Nordsee“ steht die „Gloria International“, eine Werbefirma, die sich bislang mit Werbung bei Sportveranstaltungen hervorgetan hat. An Piratensendern hat bislang noch jeder verdient: Immerhin spielte „Radio London“ rund drei Millionen Mark ein. Und solange die Bundesregierung nicht das Internationale Abkommen zur Verhinderung von Rundfunksendungen außerhalb der Hoheitsgebiete ratifiziert, kann „Radio Nordsee“ nichts daran hindern, Boot und Schläger zu senden und den Hausfrauen zwischen Bremen und Hamburg Suppen aus der Büchse anzupfeifen.

(Aus: „Die Zeit“, Hamburg)

Industriezweig Rundfunk und Fernsehen auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1969

Mit über 160 Exponaten aus 17 Spezialbetrieben war der Industriezweig Rundfunk und Fernsehen der Deutschen Demokratischen Republik auf der Leipziger Frühjahrsmesse vertreten. Den zahlenmäßig größten Sortimentsanteil hatten die Erzeugnisgruppen Heim-Hörrundfunkempfänger und Tonmöbel, Antennen und Antennenverstärker sowie Elektroakustik. Obgleich der Industriezweig seinen traditionellen Neuheitsschwerpunkt jeweils zur Herbstmesse hat, stellte er über 30 Neu- und Weiterentwicklungen als Auftakt 1969 vor, deren Mehrzahl im Bereich Heim-Hörrundfunkempfänger lag.

Erstmals wurden übrigens im Stereokabinett des RFT-Traktes im Messehaus „Handelshof“ auch elektroakustische Demonstrationen durchgeführt. Für spezielle Interessenten liegt eine ausführliche Lizenzinformation vor. Darüber hinaus veranstaltete der Industriezweig in Leipzig einen Problemvortrag über neueste internationale Schaltungstendenzen und schuf Verhandlungsmöglichkeiten zum Komplex der elektronischen Rationalisierungstechnik.

Fernsehempfänger in neuer Sortimentsgestaltung

Um den Tisch- und Standempfänger der „Ines“- (47-cm-Bild) und „Stella“- (59-cm-Bild) Reihen einen neuen optischen Aspekt zu geben, wurde für das konzentrierte Angebot des VEB Fernsehgerätekwerke Staßfurt, der 1968 auf 10 Jahre Fernsehgerätegroßfertigung zurückblicken konnte, ein attraktiverer Angebotsrahmen geschaffen. Er brachte die stilvollen Gehäusegestaltungen, die international anerkannte Oberflächenveredlung und auch die Farbkolore besser zur Geltung. Sämtliche Staßfurter Empfänger für CCIR- und OIRT-Norm sind mit implosionsgeschützter Bildröhre ausgestattet. Die weiterentwickelten Modelle „Ines 1801“, „Stella 1401“ und „Stella 1101 St“ besitzen Kaskodetuner und Frontlautsprecher bzw. Gitterbasistuner. Die Geräte entsprechen in ihren Klassen schaltungstechnisch dem Weltstand.

Interessante Antennen-Neuentwicklungen

legte der VEB Antennenwerke Bad Blankenburg vor. Es handelt sich dabei um eine UHF-Breitwandtypenserie mit Gitterwandreflektor und mit 5, 11, 16 oder 26 Elementen, dann um Spezialschiffsantennen für LMKU und Fernsehempfang (6-Elemente-Antenne Bereich I log.-periodisch, 8-Elemente-Antenne Bereich III Breitband-Yagi und

1-Element-Antenne UKW sowie Polyester-Stabantenne für LMK-Empfang). Weiter sind ein neuer transistorisierter Vorsatzempfänger für Gemeinschaftsanlagen zur Nutzung älterer VHF-Antennenableitungen und eine ebenfalls neue kleine Gemeinschaftsanlage für drei Teilnehmer (Frequenzbereich 47...621 MHz) zu nennen. Durch Einsatz von Si-Transistoren verbesserte Häberle KG, Burgstädt, seinen Gemeinschaftsantennenverstärker TAV 2000. Weiterentwickelt wurden auch der Gemeinschaftsantennenverstärker GAV 50-3 für LMKU und die Doppelschlußdose für Input mit Richtkoppler für Band IV der PGH Funkwerkstätten Bernburg.

Verbesserte Heimsuper

Bei den Transistor-Heimsupern des VEB Stern-Radio Sonneberg, der übrigens einen Teil seines Gerätesortiments in verschiedenen Farben vorstellte, hat die Exportausführung des „Transmira 6190“ mit nunmehr Lang- anstatt Kurz- welle, ein edelholzfurniertes Holzgehäuse mit Plasteinsatz und Polystrolskala aufzuweisen. Die Exportmodelle „Transmiranda 6290/3000“ und „Transmiranda 3000“ besitzen eine 108-MHz-Variante und zusätzliche LW-Ausstattung; das letztere Gerät mit zwei Lautsprechern. Die „Transmiranda“-Serie hat automatische UKW-Scharfabstimmung (AFC). Die Gerätebau Hempel KG, Limbach-Oberfrohna, stellt als Komponente ihrer HELI-Bausteinserie das teiltransistorisierte HF-Stereogerät RCX 1002 mit 2×12 W Ausgangsleistung und das ebenfalls teiltransistorisierte HF-Stero-Steuergerät RK 4-Tuner mit automatischer UKW-Scharfabstimmung (AFC) als Weiterentwicklung vor.

Von den beiden Tonmöbelproduzenten Krechlok KG, Luckenwalde, und Peter, Plauen, liegen ebenfalls Neu- und Weiterentwicklungen vor, z. B. die Musiktischen K 8000-1, MS 124/2, R 70-1 und R 20-12 sowie die Modelle „Mailand“,

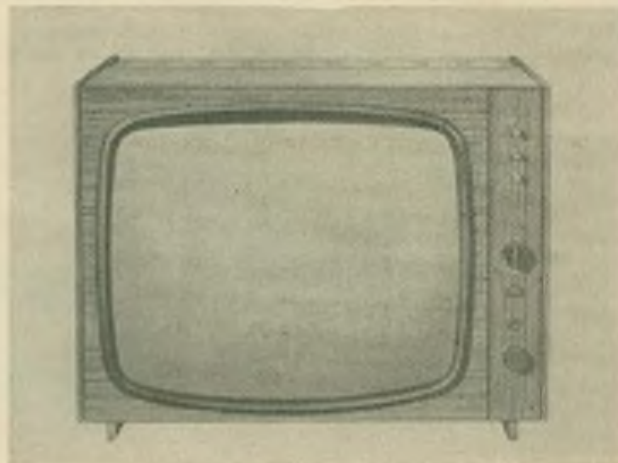


Bild 1: Der OIRT-Tischempfänger „Staufurt T 1003“ des VEB Fernsehgerätekwerke Staßfurt hat eine implosionsgeschützte 59-cm-Bildröhre, Kaskodetuner sowie Anschlüsse für Zweitlautsprecher und Fernbedienung



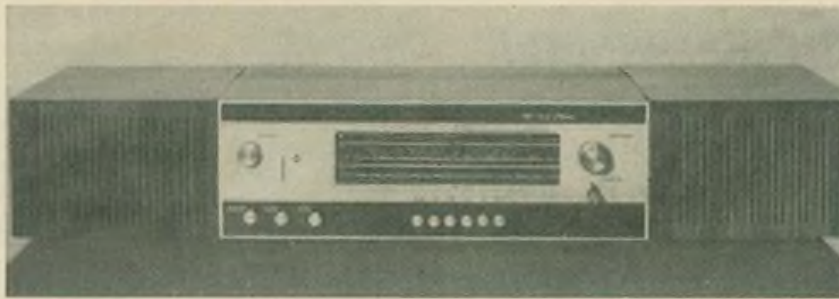


Bild 2: Das transistorisierte HF-Stereo-Steuergerät RCX 1002 der Gerätebau Hempel KG Limbach-Oberfrohna ist eine weitere Komponente der HELI-Bausteinserie

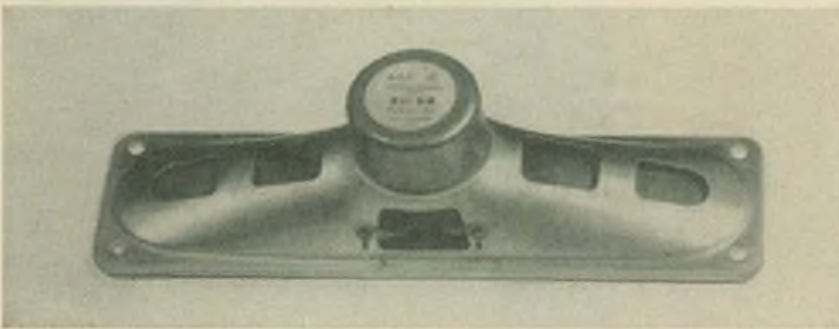


Bild 4: Der VEB Elektroakustik Leipzig offerierte zu dieser Frühjahrsmesse zwei neue Lautsprecher. Der Typ 221 SB ist ein Ovallaut-

sprecher mit extremen Achsenmaßen (275 mm mal 75 mm) und einer Einbautiefe von 72 mm
Foto: RFT-Werbung



Bild 3: Als leistungsstarken neuen AM-Reiseempfänger präsentiert VEB Stern-Radio Berlin seinen „Stern Picknick“ mit automatischer Verstärkungsstabilisierung, Autoantennenanschluß für alle Bereiche, Klangtaste und Ohrhöreranschluß

„Cornelia 121“, „Junior 3“ und „Studio 73“.

Zwei neue Berliner Sterne

Seinem Ruf als Schrittmacherbetrieb des Industriezweiges wird der VEB Stern-Radio Berlin mit zwei Neu- und einer Weiterentwicklung gerecht. Neu sind der AM-Informationsempfänger „Stern Club“ für MW-Empfang mit 50 mW Ausgangsleistung und der AM-Koffersuper „Stern Picknick“ für L-M-K-Empfang mit 500 mW Ausgangsleistung, Verstärkungsstabilisierung, Klangtaste und Autoantennenanschluß für alle Bereiche. Verbessert wurde das Erfolgsgerät „Stern Elite de Luxe“, ein AM/FM-Koffersuper für L-K-M-U-Emp-

fang mit AFC-Scharfabstimmung, Anschluß für Netzteil, Autoantenne und Ohrhörer.

Neues in der Phonogruppe

Auch die Erzeugnisgruppe Phono hat Neues zu bieten. So liegt vom VEB Funkwerk Zittau der weiterentwickelte Einfachkoffer „Apart 106“ ohne Wiedergabeteil vor. Er ist mit dem Laufwerk „Apart 006“, Plasttonarm, 4-Geschwindigkeitslaufwerk und Abtastsystem KKS 0163 ausgestattet. S. Oelsner, Leipzig, zeigte eine neue Heim-Stereosanlage STV 2001 mit 2×6 W Ausgangsleistung, 3-Geschwindigkeits-Phonolautwerk, Rohrtonarm, eisenloser Endstufe und Verstärkerfrequenzgang 40...18 000 Hz. Sie entspricht in ihren technischen Parametern dem internationalen Niveau.

Neue Lautsprecher

Mit dem neuen Lautsprecher 112 KM hat der VEB Elektroakustik Leipzig einen Typ geschaffen, der im Verlauf seiner Übertragungskurve durch Betonung des mittleren Hörbereiches besonders auf die Erfordernisse von Hör-Rundfunkempfängern mit kleinsten Abmessungen abgestimmt ist. Diesem Anwendungszweck entsprechend wurde auch die Kennempfindlichkeit angepaßt, die für Lautsprecher dieser Größe relativ hoch liegt. Der Korbdurchmesser beträgt 65,9 mm bei 22,5 mm Einbau-

tiefe und einer Masse von etwa 42 g. Der Typ 112 KM hat einen Alu-Blechkorb, eine konusförmige Papiermembran, eine Textil-Zentriermembran und ein staubgeschütztes Antriebssystem, das mit einem Topf-Magnetsystem arbeitet. Der Lautsprecher weist einen Nennscheinwiderstand von 8 Ohm und eine Nennbelastbarkeit von 0,25 VA auf. Zu dem Grundtyp 112 KM können noch Impedanzvarianten treten.

Der neue Lautsprecher 221 SB (ebenfalls VEB Elektroakustik Leipzig) ist ein Ovallautsprecher mit den extremen Achsenmaßen 275 mm $\times$ 75 mm und einer Einbautiefe von 72 mm. Auf Grund dieser Abmessungen sowie seines durch streuarms Magnetsystem und nahezu rechteckigen Stahlblechkorb klein gehaltenen magnetischen Streufeldes ist er besonders für den Einsatz in Fernseh-Rundfunkempfängern geeignet. Er kann jedoch auch in Hör-Rundfunkempfängern, elektroakustischen Anlagen usw. verwendet werden, wo er infolge seines breitbandigen bis etwa 15 000 Hz ausgedehnten Übertragungsbereiches ebenfalls ein gutes, ausgewogenes Klangbild zu liefern vermag. Der 221 SB besitzt eine Masse von 480 g, verfügt über eine im Fasergußverfahren hergestellte Papiermembran mit spezieller Rillengestaltung, eine Zentriermembran und ein staubgeschütztes Antriebssystem. Er ist für einen Nennscheinwiderstand von 8 Ohm und eine Nennbelastbarkeit von 3 VA ausgelegt.



Umbau eines „Start“-Kanalwählers auf AF 139

H. HEYDECKE

Ein „Start“-Kanalwähler ist mit einer PCF 82 und einer PC 96 bestückt. Die PC 96 ist erfahrungsgemäß das schwächste Glied des Gerätes. Sie fällt oft aus oder verringert ihre Leistung. Die Daten der Röhre machen sich auf die Eingangsempfindlichkeit des Gerätes bemerkbar. Der „Start“ benötigt ein verhältnismäßig großes Eingangssignal. In Gebieten, in denen der Empfang der Sender des DFF jedoch nicht so günstig ist, macht sich eine größere Verstärkung des Eingangssignals erforderlich. Da ein AF 139 ein wesentlich günstigeres Rauschverhalten und eine größere Verstärkung besitzt, erreichte ich in einer ungünstigen Empfangslage ein „Grieff“-freies Bild durch Einbau dieses Transistors. Der Umbau kann auch mit dem vergleichbaren Typ des HWF erfolgen (GF 145). Um den Transistor einsetzen zu können, mußten einige Änderungen im Kanalwähler vorgenommen werden. Als erstes wurde die Heizung der PC 96 verlegt. Ich bediente mich hier einer einfachen Lösung. Da die Heizspannung der PC 96 nur 3,5 V beträgt, konnte ich die Heizung kurzschließen. Beide Anschlüsse von der Fassung der PC 96 wurden direkt auf die Heizung der PCF 82 gelegt. Die Drossel darf nicht entfernt werden. Da die Röhrenheizungen alle in Reihe geschaltet sind, verteilen sich die 3,5 V auf den gesamten Stromkreis. Die anderen Röhren werden dadurch nur unwesentlich beeinflusst. Durch Alterserscheinungen der Heißeiter wird deren Warmwiderstand größer. Oft bekommen die Röhren erst durch die zusätzliche Spannung ihre vorgeschriebene Heizleistung. Als nächstes wurden die Widerstände W 301, W 302, W 303 und die Kondensatoren C 329, C 306, C 308 und

C 302 ausgebaut. Dadurch wurde die Fassung der PC 96 frei. Die Abschirmkappe der PC 96 wurde nach Entfernen der Röhre wieder geschlossen, wodurch eine gute Abschirmung des Kanalwählers gewährleistet wird. In den „Dom“ des Sockels wurde der Transistor-Kopf hineingesteckt. Die Befestigung dient gleichzeitig als Kühlung für den Transistor. Außerdem ist dadurch die Kappe des Transistors mit Masse verbunden. Der Kollektor-Anschluß wurde direkt an die Statorplatte des Drehkos gelötet. Über die Schwingkreisinduktivität liegt er so gegen Masse (Minus). Es muß beachtet werden, daß alle Anschlüsse so kurz wie möglich sind, um zusätzliche Schaltungskapazitäten und -induktivitäten zu vermeiden. Als Koppelkondensator wurde eine 500-pF-Pille verwendet. Auch der 1-nF-Kondensator von der Basis des Transistors gegen Masse ist eine Pille. Pillen-Kondensatoren wurden hierbei verwendet, um Induktivitäten am Kondensator auszuschalten (übliche VHF- und UHF-Bedingungen). Die drei Spannungsteilerwiderstände am Transistor sind 1/10-W-Widerstände. Der 82-kOhm-Widerstand bildet mit der Transistor-Schaltung einen Spannungsteiler. Er wurde als 1/4-Watt-Typ eingesetzt. Die Schaltung wurde durch einen weiteren Kondensator für 3 pF parallel zum Drehko ergänzt. Dies ist erforderlich, da die Röhrenkapazitäten größer sind, als die Transistorkapazitäten. Die Spannungsstabilisierung und -siebung durch das Netzteil des Fernsehgerätes reicht für diese Zwecke aus. Nach Abschluß des Umbaus wurde ein Nachgleich vorgenommen. Dazu wurde bei empfangenem Testbild der Kontrast etwa auf Mitte gestellt. Den Trimmer parallel zum Drehko (C 310) stellte ich dann

auf maximalen Kontrast ein. Auf eine Regelung des Transistors wurde verzichtet, da dies nur mit hohem Aufwand möglich ist. Wenn sich trotzdem bei starken Sendern ein Übersteuern des Empfängers bemerkbar macht, verweise ich auf die Schaltung des „K 67“ („Radio und Fernsehen“, Heft 14, Jahrgang 1967). Dieser Empfänger besitzt für diese Zwecke ein Dämpfungsglied im Eingang.

Die Schaltung (Bild 1) wurde erprobt. Sie brachte in einer ungünstigen Empfangslage ein „Grieff“-freies Bild. Der „Start“-Kanalwähler wurde dadurch genauso leistungsstark wie ein moderner Kanalwähler heutiger Produktion. Ein nochmaliges Nachgleichen nach längerer Betriebszeit macht sich nicht erforderlich.

Tips und Kniffe

Die Verwendung neuer, lange gelagerter Elkos

Werden neue Elkos lange Zeit ungenutzt gelagert, verlieren sie ihre guten Eigenschaften, weil die Polarisierung der Beläge zurückgeht. Die Polarisierung muß also erst wieder aufgefrischt werden.

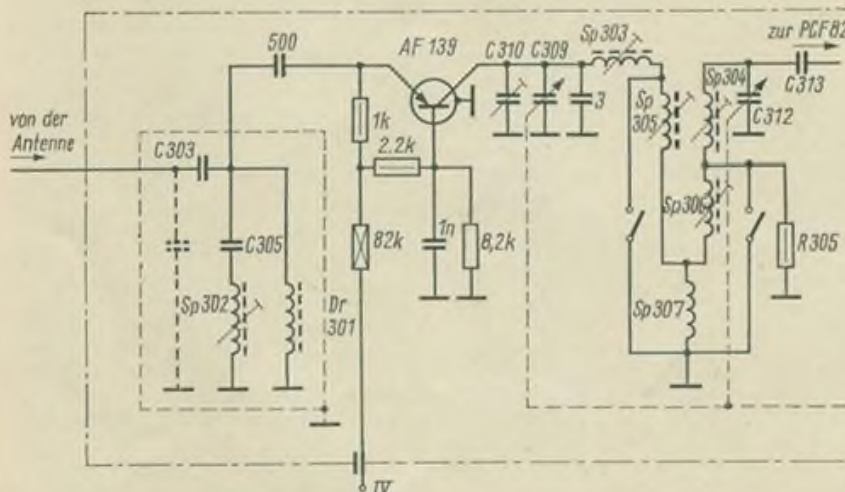
Dazu wird der Elko 30 Minuten an eine Spannung gelegt, die 10 „u seiner Betriebsspannung beträgt. Danach wird die Spannung verdoppelt. Nach weiteren 30 Minuten wird sie wieder verdoppelt usw., bis die angegebene Betriebsspannung des Elkos erreicht ist. Dann hat auch der Elko seine ursprüngliche Kapazität wieder erreicht und ist voll einsatzfähig.

*

Kleine Kondensatoren und Trimmer selbstgebaut

Wird ein Kondensator mit nur einigen pF benötigt, so kann er leicht selbst angefertigt werden. Es werden dazu einige Windungen Kupferdraht auf einen anderen gestreckten Kupferdraht gewickelt. Beide Drähte müssen gegeneinander gut isoliert sein, damit kein Kurzschluß entsteht. Auf die gleiche Weise kann ein Trimmer hergestellt werden. Die Kapazität kann durch Ab- oder Aufwickeln oder durch teilweises Herunterschieben der Windungen verändert werden.

K. Göthling



Vergrößerung der Empfindlichkeit von einfachen Empfängern durch Vorspannung der Demodulatordiode in Durchlaßrichtung

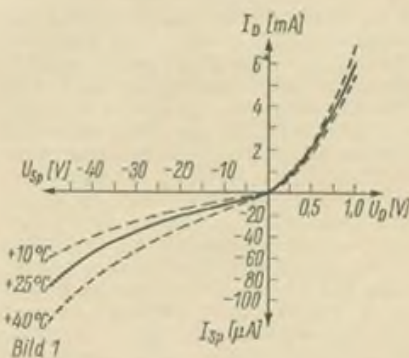
D. MÜLLER

Die Kennlinie einer üblichen Germanium-Spitzendiode zeigt Bild 1. Man erkennt, daß schon bei einer Spannung von etwa 1 V, in Durchlaßrichtung an die Diode gelegt (U_D), durch diese ein Strom von mehreren Milliampere (I_D) fließt. In Sperrichtung dagegen fließt auch bei relativ großen (Sperr-)Spannungen (U_{Sp}) ein recht kleiner (Sperr-)Strom (I_{Sp}).

Der Durchlaßzweig der Kennlinie kann mit einer Schaltung nach Bild 2 und die Sperrkennlinie nach Bild 3 aufgenommen werden. Bei der Schaltung nach Bild 2 muß der Spannungsmesser für U_D sehr hochohmig sein ($R_i = 100 \text{ k}\Omega/\text{V}$). Bei kleinen Durchlaßströmen muß dennoch vom Meßwert I der Strom durch den Spannungsmesser (U_D) abgezogen werden. Für die Messung des Sperrverhaltens ist ein Strommesser (I_{Sp}) mit kleinem Spannungsabfall erforderlich. Bei Messung mit sehr kleinen Spannungen muß der Spannungsabfall am Strommesser (I_{Sp}) von der Anzeige U_{Sp} abgezogen werden.

Bei Betrachtung der Kennlinie Bild 1 erkennt man einen ausgeprägten Knick im Koordinaten-Nullpunkt. Berücksichtigt man aber die Verhältnisse, die bei der Demodulation bzw. Gleichrichtung sehr kleiner Hochfrequenzspannungen (z. B. bei sehr schwach einfallenden Sendern) auftreten, ergibt sich ein etwas anderes Bild. Bei den üblichen Diodenkennlinien, so auch in Bild 1, werden für das Sperr- und das Durchlaßkennlinienfeld unterschiedliche Maßstäbe verwendet, um sowohl das Gebiet der hohen Sperrspannungen, wie auch das der kleinen Durchlaßspannungen übersichtlich darstellen zu können. Bei der Demodulation kleiner HF-Spannungen interessiert nur der Bereich bis zu wenigen 100 mV. Die Kennlinie einer Germaniumdiode in diesem Bereich zeigt Bild 4.

Zur besseren Erkennbarkeit der Probleme bei der Gleichrichtung sehr kleiner Spannungen sind hier Sperr- und Durchlaßbereich im gleichen Maßstab dargestellt. Man sieht, daß die Kennlinie in unmittelbarer Nullpunktnähe nahezu eine Gerade ist. Noch überzeugender zeigt dies Bild 5. Hier ist der Bereich zwischen $+0,1 \text{ V}$ (U_D) und $-0,1 \text{ V}$ (U_{Sp}) einer niederohmigen Diode mit Sperrsättigungsstrom von $50 \mu\text{A}$ (z. B. OA 625) vergrößert dargestellt. Man erkennt an dieser Kennlinie, daß sie zwischen -10 mV und $+10 \text{ mV}$ nahezu als Gerade verläuft. Eine Hochfrequenzspannung mit einem Spitzenwert von 10 mV würde von einer solchen Diode nur sehr wenig demoduliert bzw. gleichgerichtet werden, da in beiden Halbwellen annähernd der gleiche Strom fließt. Noch deutlicher kommt



dies in den Bildern 6 und 7 zum Ausdruck.

Hierauf sind die Kennlinien einer Germaniumdiode in Nullpunktnähe dargestellt. Auf Grund der logarithmischen Maßstäbe liegen Sperr- und Durchlaßkurve im gleichen Quadranten und können gut miteinander verglichen werden. Auf Bild 6 erkennt man, daß für Spannungen bis etwa 10 mV Sperr- und Durchlaßstrom gleich sind. Spannungen bis zu dieser Größe können somit nicht gleichgerichtet werden. Aus Bild 7 kann man entnehmen, daß bis zu Spannungen von etwa 10 mV Durchlaß- und Sperrwiderstand gleich und von konstanter Größe sind. Die Diode wirkt bei Spannungen bis zu dieser Größe wie ein Ohmscher Widerstand, was auch an Hand des Bildes 6 abgeleitet werden kann. Um einen deutlichen Unterschied zwischen Sperr- und Durchlaßstrom bzw. Widerstand zu erhalten, muß schon eine Spannung, die größer ist als etwa 10 mV, vorhanden sein.

Die einer im Empfänger befindlichen Diode zur Verfügung stehende HF-Spannung kann meistens nicht ohne großen Aufwand wesentlich vergrößert werden. Zur Verbesserung der Demodulationseigenschaften der Diode bzw. des Demodulationswirkungsgrades kann man den Arbeitspunkt der Diode mit Hilfe einer Vorspannung in Durchlaßrichtung verschieben. Dies ist um so mehr sinnvoll, weil die Diode bei einer Gleichrichtung von HF-Signalen durch den Gleichspannungsanteil $U_{(1)}$ über dem Ladekondensator C_L (Bild 8) in Sperrichtung vorgespannt wird. Da die angestrebte Verbesserung des Demodulationswirkungsgrades nur für sehr kleine HF-Spannungen (schwache Sender) erforderlich und sinnvoll ist, wird die Größe der Vorspannungen mit etwa 40 mV gewählt [1]. In der Praxis wird man mit einem Drehwiderstand den empirisch ermittelten günstigen Arbeitspunkt einstellen.

Bild 1:

Kennlinie einer Germanium-Spitzendiode

$+U_D$ = Spannungsabfall an der Diode in Durchlaßrichtung,

$+I_D$ = Strom durch die Diode in Durchlaßrichtung,

$-U_{Sp}$ = Spannungsabfall an der Diode in Sperrichtung,

$-I_{Sp}$ = Strom durch die Diode in Sperrichtung

(gilt auch für die Bilder 2, 3, 4, 5)

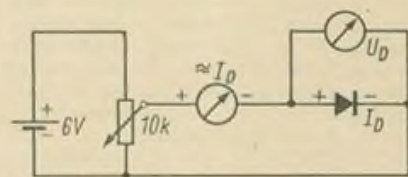


Bild 2

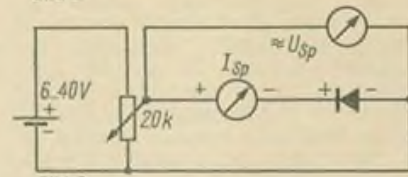


Bild 3

Bild 2: Schaltung zur Messung der Durchlaßkennlinie einer Diode

Bild 3: Schaltung zur Messung der Sperrkennlinie einer Diode

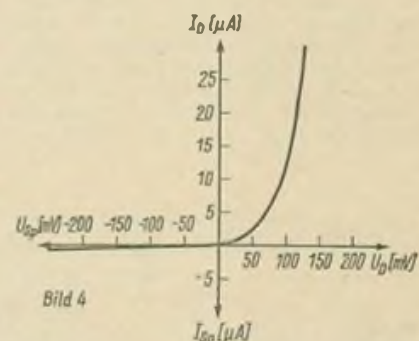


Bild 4: Kennlinie einer Germaniumdiode in Nullpunktnähe

Es liegt nahe, die beschriebene Verbesserung der Empfindlichkeit des Demodulators für den einfachsten, den Diodenempfänger, auszunutzen. Hierfür ist eine Spannungsquelle erforderlich, die man dann für einen Transistorverstärker gleich mit verwenden kann. Die Schaltung eines einfachen Diodenempfängers mit vorgespannter Diode und nachgeschaltetem einstufigen Transistorverstärker für Kopfhörerempfang zeigt

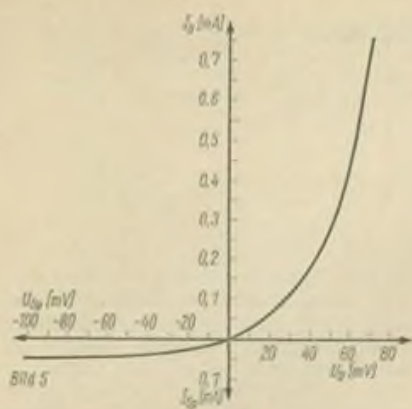


Bild 5: Kennlinie einer Germaniumdiode im Bereich sehr kleiner Spannungen (± 100 mV)

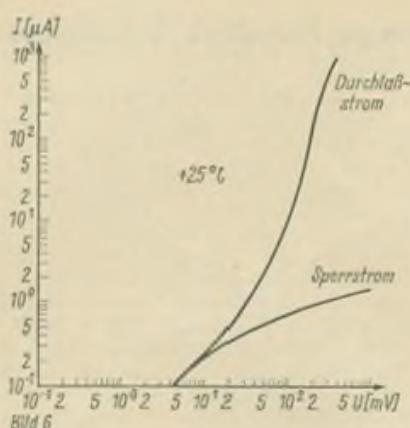


Bild 6: Nullpunktkenlinie einer Germaniumdiode (Durchlaß- bzw. Sperrstrom in Abhängigkeit von der Durchlaß- bzw. Sperrspannung)

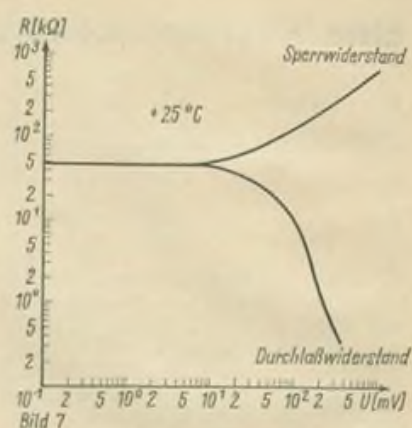


Bild 7: Nullpunkt-Widerstandskennlinien einer Germaniumdiode (Durchlaß- bzw. Sperrwiderstand in Abhängigkeit von der Durchlaß- bzw. Sperrspannung)

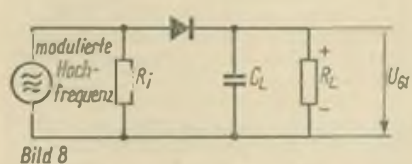


Bild 8: Übliche Schaltung einer Demodulatordiode mit Ladekondensator C_L

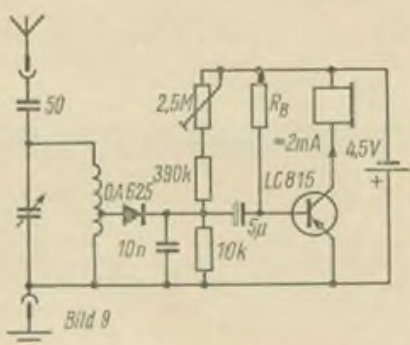


Bild 9: Schaltung eines einfachen Diodeempfängers mit vorgespannter Diode und nachgeschalteter Transistorstufe

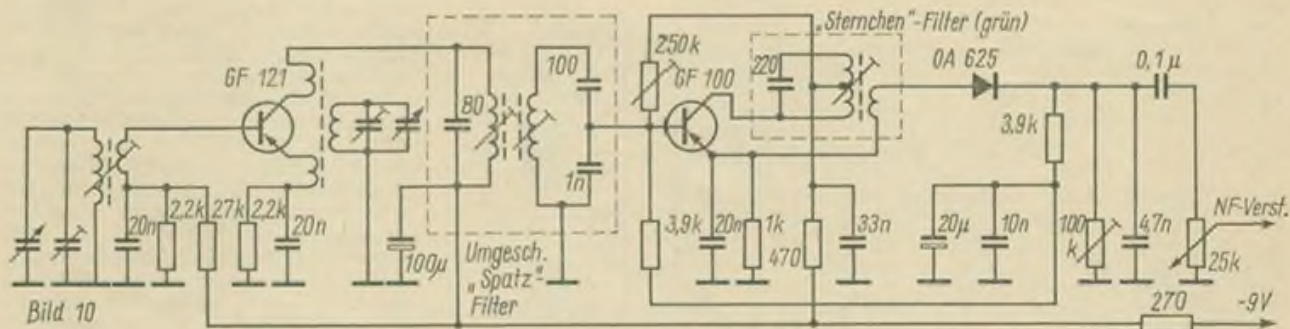


Bild 9. Der Widerstand R_{II} wird so groß gewählt, daß der Kollektorstrom des Transistors etwa 2 mA beträgt. Mit Hilfe des 2,5-MO Ω -Potentiometers wird die Empfindlichkeit bei einem schwach einfallenden Sender auf Maximum eingestellt. Schwingkreisinduktivität und Kapazität können von beliebigen Industriegegeräten oder anderen Bauleitungen übernommen werden. Die Anwendung der in Durchlaßrichtung vorgespannten Diode in einer Superhetschaltung zeigt Bild 10. Der in [2] beschriebene, durch Umbau eines röhrenbestückten Kofferempfängers entstandene einfache Transistorstager wurde verbessert und in Anlehnung an [1] mit einer geregelten ZF-Stufe sowie einer Vorspannung für die

Demodulatoriode versehen. Das „kalte“ Ende der Auskoppel-Spule für die Diode ist mit dem Emitter des ZF-Transistors verbunden. Die Spannung am Emitter wird mit dem 250-kO Ω -Potentiometer auf etwa 1,2 V eingestellt, bei Mittelstellung des 100-kO Ω -Drehwiderstandes, mit dem anschließend die Vorspannung der Diode auf etwa 40 mV oder einen durch Versuch zu ermittelnden besseren Wert eingeregelt wird. Durch die Festlegung der Auskoppel-Spule auf Emitterpotential wird die Vorspannung der Diode bei sinkender Batteriespannung annähernd konstant gehalten. Der erneute Umbau des Kofferempfängers erbrachte einmal eine Empfindlichkeitssteigerung. Eine Regelung wäre

aus Gründen der Übersteuerungsgefahr nicht erforderlich. Es machen sich aber bei einem unregelmäßigen tragbaren Gerät Lautstärkeschwankungen unangenehm bemerkbar, wenn man es auch als tragbares Gerät im engeren Sinne benutzt, es z. B. während eines Spazierganges (als „Heule“) betreibt und sich dabei die Richtung des Ferritstabes ändert.

Literatur

- [1] Ernst, B., Reiseempfänger R 120 „Stern Party“, radio, fernsehen, elektronik 17 (1968), H. 3, S. 82
- [2] Müller, D., Umbau eines röhrenbestückten Kofferempfängers („Spätz“) zu einem einfachen Transistorstager, FUNKAMATEUR 17 (1968), H. 11, S. 537, 538

Eine Wechselsprechanlage für den Amateurfunker

H.-J. MANECK - DM 4 RD

Wechselsprechanlagen sind in vielfältiger Form bereits in der Literatur beschrieben worden. Die hier beschriebene Anlage ist speziell für den Amateurfunker gedacht. Bei den meisten OM's ist das Shack von der Wohnung getrennt. In Bodenkammern, Kelleräumen, Abstellräumen, Gartenlauben usw. wurden wahre Mustershacks eingerichtet. Eine Verbindung zur Wohnung wäre in vielen Fällen angebracht und wirtschaftlich.

Die Anlage besteht aus zwei gleichberechtigten Sprechstellen, d. h. beiden Sprechstellen können gleiche Schaltzustände der Anlage herstellen. Jede Sprechstelle ist mit einer Sprech- und Hörtafel, einer Betriebslampe und einem Lautsprecher ausgerüstet. Der Lautsprecher fungiert als Mikrofon und Wiedergabelautsprecher.

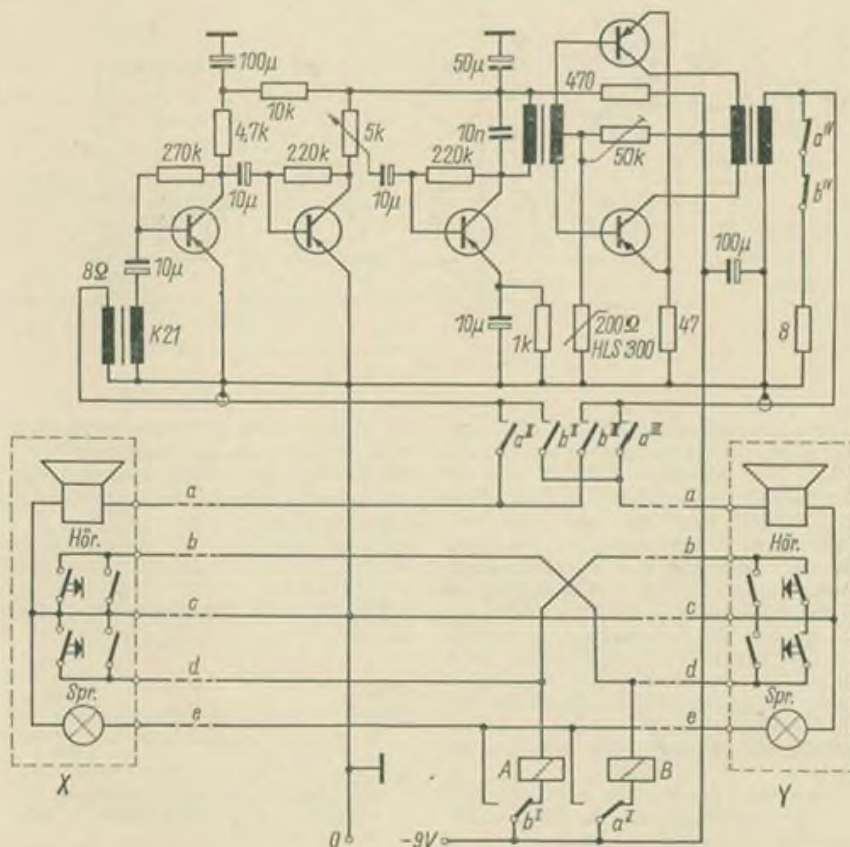
Wie sieht nun die Bedienung der Wechselsprechanlage aus? Will z. B. die XYL in der Wohnung ihren OM in seinem Shack sprechen, drückt sie die Hör-taste. Damit hört die XYL erst einmal das Shack ab und stellt fest, ob ihr OM gerade beim QSO-Fahren ist. Nach Be-tätigen der Sprech-taste kann nun die

XYL ihrem OM die Informationen mitteilen. Der besondere Vorteil ist, daß der OM die Anlage dabei nicht zu bedienen braucht. Die gleiche Möglichkeit hat der OM, will er mit seiner XYL in der Wohnung sprechen. Diese Möglichkeiten erweisen sich in der Praxis als sehr vorteilhaft. Nach Betätigen der Hör- oder Sprech taste leuchtet bei beiden Sprechstellen die Betriebslampe auf. Die Sprech- und Hör-tasten sind nebeneinander angeordnet, damit sie bequem mit einer Hand bedient werden können. Je nachdem, wie man die Wohnung „verdrahtet“, kann die Wechselsprechanlage universell genutzt werden. So könnte man beispielsweise das Kinderzimmer vom Shack aus überwachen. Die Sprechstellen sind transportabel und mit Anschlußschnur und Spoligem Stecker versehen.

Für die Verbindung der Sprechstellen wird ein 5poliges Kabel verwendet, das Kabel kann man selbst herstellen, indem man fünf Einzeldrähte (Klingeldraht) verdreht. Ob der NF-Verstärker der Anlage transistorisiert oder mit Röhren aufgebaut werden soll, richtet

sich nach dem vorhandenen Material. Die hier beschriebene Anlage arbeitet mit einem vierstufigen Transistor-Gegentaktrverstärker. Der Verstärker weist keine Besonderheiten auf. Eingangs- und Ausgangsübertrager sind Kleinstübertrager K 31. Der Treiberübertrager K 30 ist zum Ausgangsübertrager um 90° versetzt angeordnet, um eventuelle magnetische Verkopplungen zu vermeiden. In den beiden Vorstufen sind rauscharme Transistoren eingesetzt. Die Betriebsspannung des Verstärkers beträgt 9 V. Kurze Masseverbindungen und abgeschirmte Vorstufen gewährleisten ein schwingfreies Arbeiten des Verstärkers. Für den Aufbau des Verstärkers ist die Leiterplatte von D. Borkmann zu empfehlen. Die Spannung für die Anlage wird in einem einfachen Netzgerät erzeugt. Die Siebmittel müssen ausreichend bemessen sein, um die brummfreie Gleichspannung zu erhalten. Für die hier beschriebene Anlage wurden 0,5-W-Lautsprecher verwendet. Die Umschaltung der Sprechwege erfolgt mit zwei Post-Rundrelais. Als Tasten fanden einschraubbare Klingelknöpfe Verwendung. Jeder Taste ist noch ein einpoliger Kippschalter zur Dauereinschaltung zugeordnet. (Besser wären hier arretierbare Tasten geeignet - d. Red.) Die Bedienelemente und der Lautsprecher sind übersichtlich auf einer Frontplatte montiert, die auf ein pultförmiges Gehäuse aufgeschraubt wird. Im Ruhezustand sind das A-Relais und das B-Relais abgefallen. Der Verstärkerausgang ist mit einem 8-Ohm-Widerstand über die Kontakte aIV und bIV abgeschlossen. Damit wird ein eventuelles Hochgehen der Endstufe vermieden. Wird bei der Sprechstelle X die Höraste gedrückt, so zieht das B-Relais über minus, aI-Kontakt, B-Relais, Leitung b, Höraste oder Hörschalter, Leitung c, Masse an. Der Kontakt bII schaltet den Lautsprecher der Sprechstelle Y an den Eingangsübertrager des Verstärkers. Der bIII-Kontakt schaltet den Verstärkerausgang über Leitung a an den Lautsprecher der Sprechstelle X. Der Umschaltkontakt bI verhindert bei Bedienung der Tasten auf der Sprechstelle X ein Zusammenfallen der Verbindung. Weiterhin schaltet der bI-Kontakt die Betriebslampen auf beiden Sprechstellen ein. Den Betriebslampen wird gegebenenfalls ein Widerstand vorgeschaltet. Mit diesem Widerstand wird der zulässige Strom für die Betriebslampe eingestellt. Die Umschaltung der Sprechrichtung erfolgt analog, wenn durch die Taste „Sprechen“ das A-Relais anzicht.

Die Transistoren sind verwertbarer Ausschuß der Typen GC 100, GC 116 und GC 121.



Ein Ohmmeter mit linear geteilter Skala

W. BOITZ - DM 3 GCK

Ohmmeter mit gleichmäßiger Skalenteilung erfreuen sich bei den Amateuren großer Beliebtheit. Als Vorteile gegenüber üblichen Ohmmetern seien genannt:

Bedeutend höhere Ablesegenauigkeit, einfache Interpolationsmöglichkeit, eine neue Skaleneichung crübrigt sich. Die Realisierung gestaltet sich relativ einfach.

Schickt man einen konstanten Strom I_{ges} in eine Parallelschaltung von einem Widerstand und dem Strommesser M (Bild 1), so erhält man aus der allgemein bekannten Stromteilerregel

$$I_x = \frac{R_1}{R_x} I_1 \quad (1)$$

$$R_x = \frac{R_1}{I_x} I_1 \quad (2)$$

Nun kann man dafür sorgen, daß R_1 größer als 100 R_1 wird.

In diesem Falle wird der Gesamtstrom I_{ges} fast ausschließlich von R_1 bestimmt. Der Einfluß der Parallelschaltung auf I_{ges} ist demzufolge $< 1 \cdot 10^{-2}$. Sorgt man außerdem dafür, daß I_1 sehr klein gegenüber I_x wird ($< 1 \mu A$), so wird I_x ungefähr I_{ges} . Man kann dann R_1/I_1 als Konstante ansehen und erhält

$$\frac{R_1}{I_x} = \text{const} = k \quad (3)$$

$$R_x = k \cdot I_1 \quad (4)$$

Die durch die endliche Größe von R_1 und I_1 hervorgerufenen Fehler addieren sich, bei Einhaltung der gegebenen Werte bleibt der Gesamtfehler unter $2 \mu A$. Er läßt sich übrigens durch eine entsprechende Verkleinerung von R_1 teilweise ausgleichen. Diese Schaltung ist folglich besonders für kleine zu messende Widerstandswerte geeignet. Eine zweite Methode ist im Bild 2 dargestellt. In einer Parallelschaltung ist die Spannung über R_2 gleich der Spannung über R_x :

$$U_2 = U_x \quad (5)$$

$$I_2 \cdot R_2 = I_x \cdot R_x \quad (6)$$

$$R_x = \frac{R_2}{I_x} I_2 \quad (7)$$

Das Meßprinzip beruht also darauf, daß sich die Ströme in parallelen Zweigen den Widerständen reziprok verhalten. Zur Messung wird I jeweils so groß gemacht, daß sich für alle Fälle ein gleicher Strom I_x ergibt. Anschließend wird das Instrument in den anderen Zweig

geschaltet und I_2 gemessen. I_x hat also einen festen Wert und R_2 ist ebenfalls ein fester Normalwiderstand.

Es ergibt sich also

$$\frac{R_2}{I_x} = \text{const} = K \quad (8)$$

$$R_x = K \cdot I_2 \quad (9)$$

Im beschriebenen Gerät fanden beide Varianten Anwendung. Es ist für die Widerstandsmessung mit Gleichstrom ausgelegt und besitzt folgende Bereiche (vgl. Bild 3):

- Bereich 1: 0... 1 Ohm
- Bereich 2: 0... 10 Ohm
- Bereich 3: 0... 100 Ohm
- Bereich 4: 0... 1 kOhm
- Bereich 5: 0... 10 kOhm
- Bereich 6: 0... 100 kOhm
- Bereich 7: 0... 1 MOhm
- Bereich 8: 0... 10 MOhm
- Bereich 9: 0... 500 MOhm

Auf den Bereichen 1 bis 8 ist die Skalenteilung linear, so daß die Skala nicht neu geeicht zu werden braucht. Im Bereich 2 entspricht also dem Skalenwert 4,7 ein Widerstand von 4,7 Ohm. Der Fehler, der durch die Art der Schaltung entsteht, ist in den Bereichen 1 bis 8 gering. Im neunten Bereich, der nur für überschlägige Messungen ausgelegt wurde, liegt der Fehler wesentlich höher. Die Skala muß hier besonders geeicht werden. Eventuell kann dieser Bereich entfallen, wenn man auf die Skalenneueichung verzichten will.

Auf den ersten beiden Bereichen wird das im Bild 1 erläuterte Prinzip gebraucht. Parallel zum Mikroamperemeter wird mit dem Schalter S2 ein geeichter Widerstand R_x oder der auszumessende Widerstand R_x geschaltet. Bei der Eichung (bei ausgeschaltetem R_x) wird mit Hilfe der Potentiometer R_3 und R_4 auf Endausschlag des Meßinstrumentes einjustiert. Das geschieht dadurch, daß die Speisespannung des Transverters variiert wird. Nachdem S2 in die Stellung „Messen“ gebracht worden ist, kann man auf der Skala sofort den Wert des Widerstandes ablesen.

Auf den übrigen Bereichen (außer 9) ist das Prinzip nach Bild 2 angewendet worden. Der unbekannte Widerstand R_x und der geeichte Widerstand R_x werden parallel geschaltet und das Mikroamperemeter wird abwechselnd in jeden der beiden Zweige eingeschaltet. Die Eichung erfolgt genau so wie oben beschrieben; allerdings ist darauf zu achten, daß schon beim Eichen R_x angeschlossen ist. Mit ein und derselben

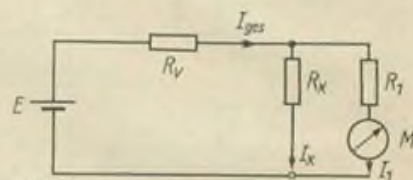


Bild 1

Bild 1: Erstes Prinzip für ein Ohmmeter mit linear geteilter Skala

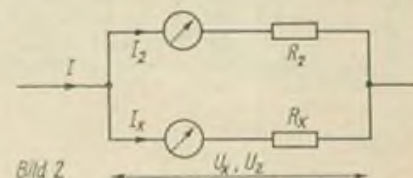


Bild 2

Bild 2: Zweites Prinzip für ein Ohmmeter mit linear geteilter Skala

Schalterstellung („Eichen“) wird im 9., nichtlinearen Bereich sowohl geeicht als auch gemessen. Nur in diesem Falle werden die Klemmen „ R_x “ kurzgeschlossen und das Meßinstrument wiederum mit R_3 (fein) und R_4 (grob) auf Endausschlag eingeregelt. Danach verbindet man den unbekannten Widerstand mit den Klemmen „ R_x “ und mißt den Widerstandswert aus. In diesem Bereich wird also so verfahren wie bei der Widerstandsmessung mit herkömmlichen Universalmeßgeräten (Multiprüfer, Multizet). Die Skala ist dann invers und muß geeicht werden, indem bekannte Widerstände Eichmarken liefern.

Gespeist wird das Gerät über einen Transverter, dessen Schaltung keine Besonderheiten aufweist. Lediglich auf der Sekundärseite des Trafos sind drei getrennte Wicklungen aufgebracht. Die Gleichrichter für die Wicklungen 10 V und 100 V sind in Zweiwegschaltung, die Hochspannungsgleichrichter für 1000 V in Spannungsverdopplerschaltung nach Delon-Greinacher aufgebaut. Auf den Trafo werden folgende Wicklungen aufgebracht:

- I 2 x 59 Wdg., 0,37 CuL
- II 2 x 60 Wdg., 0,16 CuL
- III 8000 Wdg., 0,09 CuL
- IV 1500 Wdg., 0,12 CuL
- V 150 Wdg., 0,16 CuL

Verwendet wird ein Kern M 85.

Die zulässige Toleranz der Normalwiderstände R_x darf höchstens $\pm 1 \mu A$ betragen. Es empfiehlt sich, diese aus einer Reihe von Widerständen 1 W mit einer geeichten Meßbrücke auszusuchen

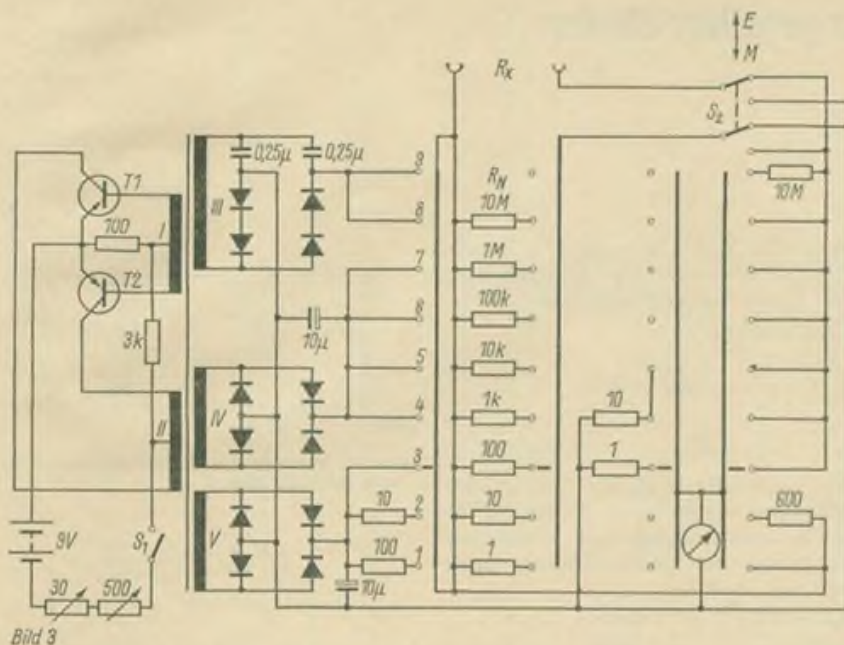


Bild 3: Schaltung eines Ohmmeters mit linear geteilter Skala T 1, 2 = 4 W - Trs. (B = 25) D 1...4 = SY 104 (evtl. 100-kOhm-Widerstände parallel legen), D 5...8 = SY 102, D 9...12 = GY 110

oder durch Kombination auf die geforderten Werte zu bringen. Notfalls schleift man sich Widerstände, deren Wert unter dem geforderten liegt, auf die benötigten Werte. Man verwende möglichst Typen der Kennfarbe braun oder grau, da diese eine bessere zeitliche Konstanz aufweisen. Das Meßinstrument ist ein Drehspulmeßwerk mit 100 μ A Endausschlag und 500 Ohm Innenwiderstand. Ist der Innenwiderstand kleiner, wird noch ein Widerstand R_v in Reihe geschaltet. Er berechnet sich zu

$$R_v = 500 \text{ Ohm} - R_i \quad (10)$$

S1 ist ein hochwertiger keramischer Drehschalter mit 4 Ebenen zu je 9 Kontakten. Für S2 wurde ein normaler zweipoliger Umschalter verwendet. Anstelle von R3 und R4 genügt auch nur R4, man muß dann aber auf die Feineinstellung verzichten. Die Inbetriebnahme erfolgt beim Prüfen des Transverters auf einwandfreies Schwingverhalten. Falls der Transverter nicht schwingt, sind entweder die Basis- oder Kollektoranlüsse von T1 und T2 zu vertauschen. Das Gerät wird von sechs Monozellen gespeist ($U = 9 \text{ V}$). Bei häufigerem Gebrauch ist es zweckmäßig, eine netzbe-

triebene Stromversorgung aufzubauen. Sobald der Transverter schwingt, ist das Gerät betriebsklar. Nähere Einzelheiten über Herstellung von Transvertern wurden schon des öfteren beschrieben, weshalb in diesem Rahmen darauf verzichtet werden soll.

Zum Schluß bliebe noch zu bemerken, daß die Verdrahtung der Komplexe, die höhere Spannungen führen, besonders sorgfältig ausgeführt werden muß (Kriechströme in den höheren Bereichen). Man verfährt dort wie beim Bau von Röhrenvoltmetern.

Bei Messungen in den Bereichen 1 und 2 ist darauf zu achten, daß erst auf Messen geschaltet wird, wenn ein R_x entsprechender Größenordnung angeschlossen ist, da das Meßinstrument sonst stark überlastet werden kann. Bei leerlaufenden Klemmen darf nicht gemessen werden.

In den Bereichen 3...8 kann dagegen eine Überlastung bei zu kleinem R_x auftreten.

Das Originalgerät hat die Abmessungen 200 mm $\times$ 150 mm $\times$ 100 mm; sein Gewicht beträgt 1,5 kp.

Literatur

- [1] Stepanow, Ohmmeter mit linearer Skalenteilung, Radio, Heft 4/68
- [2] Jakubaschik, Das große Elektronikbastelbuch
- [3] Philippow, Grundlagen der Elektrotechnik
- [4] Werbeschrift des VEB WDN Teltow: Schichtwiderstände

Einfaches Verfahren zur Herstellung von Leiterplatten

L. ELLMER

Vor dem Amateur steht sehr oft die Aufgabe, eine Leiterplatte selbst anzufertigen. Alle Bastler kennen die Arbeit, die das Auftragen des Abdecklackes auf das kupferkaschierte Material verursacht. Dabei kann man immer wieder feststellen, daß auch trotz größter Sorgfalt die Konturenschärfe nicht so recht befriedigend ist. Oft verläuft auch die Farbe oder haftet schlecht. Mit dem von mir angewendeten Verfahren gelingt es, bei größter Sauberkeit (kein Auftragen oder Abwaschen des Lackes) und sehr guter Konturenschärfe, schnell zu guten, industriemäßig aussehenden Leiterplatten zu gelangen. Zum Abdecken der Leiterzüge wird nicht mehr irgend ein Lack verwendet, sondern das im Handel erhältliche Prenaband glasklar.

Nachdem man die Konturen der Leiterzüge mittels Bleistifts oder Durchschlagpapiers auf die Kupferseite des Halbleitungsmaterials aufgetragen hat, wird die gesamte Kupferoberfläche mit Prenaband (selbstklebend) abgedeckt. Da dieses Band nur maximal 20 mm breit ist, muß man bei Leiterplatten, die breiter als 20 mm sind, mehrere Streifen aufkleben. Dabei ist jedoch darauf zu achten, daß keine Luftblasen eingeschlossen werden. Als günstig hat es sich erwiesen, die einzelnen Streifen beim Aufkleben etwa 2 mm überlappen zu lassen.

Ist nun die gesamte Kupferseite überklebt, kann das Schneiden der Klebefolie beginnen. Die Leiterzeichnung auf der Kupferseite ist auch durch das Band hindurch gut sichtbar. Mit Lineal,

Rasierklinge oder Messer vom Linolschnittwerkzeug können nun die Konturen entsprechend der Zeichnung geschnitten werden. Die Klebefolie, die sich zwischen den Leiterzügen befindet, wird dann wieder abgezogen. Nun kann die Platte geätzt werden. Nach dem Ätzen wird dann auch noch die die Leiterzüge bedeckende Folie abgezogen, und die Leiterplatte ist fertiggestellt. Die Haftfestigkeit ist beim Prenaband so gut, daß keine Unterätzungen entstehen können. Besonders günstig ist dieses Verfahren zur Herstellung einzelner Leiterplatten, wenn man das Leitungsmuster nach dem Trennlinienverfahren auslegt.

Bauanleitung für einen transistorisierten Sägezahn-generator

H. KÖHNE

Es wird ein Sägezahn-generator beschrieben, der sich für einen Niederfrequenzoszillografen eignet. Der Frequenzbereich reicht von 5 Hz bis 50 kHz. Die untere Frequenzgrenze kann ohne weiteres noch tiefer gelegt werden. Sie hängt nur von den verwendeten Kondensatoren ab. Bei der oberen Grenze ist das nicht möglich, weil hier die Schaltzeiten der benutzten Transistoren eine maßgebliche Rolle spielen. Der Generator arbeitet selbstschwingend und ist synchronisierbar. Er kann aber auch getriggert werden, wenn die Periode der Triggerfrequenz länger ist als die Zeit, die für den Aufbau des Sägezahns benötigt wird. Die Ausgangsamplitude der Sägezahnspannung betrug 4 V (von Spitze zu Spitze gemessen).

1. Beschreibung des Generators

Die Schaltung des Gerätes zeigt Bild 1. Das Prinzip ihrer Arbeitsweise kann folgendermaßen erläutert werden: Ein Kondensator wird durch einen konstanten Strom zeitlinear aufgeladen. Der Momentanwert der Spannung des Kondensators wird mit einer festen Vergleichsspannung ständig verglichen. Bei Spannungsgleichheit wird der Kondensator durch einen Schalter entladen. An dem Kondensator entsteht also eine

Spannung, die zeitlinear bis zu einem bestimmten Wert ansteigt und dann schlagartig wieder Null wird. Die eben genannten Funktionen werden durch die Transistoren T1 bis T4 verwirklicht. Einer der durch den Bereichsschalter S1 ausgewählten Kondensatoren (z. B. C5) wird durch den Transistor T4 mit einem konstanten Strom aufgeladen. Die Basis des T4 liegt an einer stabilisierten Spannung von 5,1 V. Diese Spannung wird durch die Z-Diode D1 erzeugt. Im Mustergerät wurde eine BZY 85 C5V1 eingesetzt. Es kann aber auch eine ZA 250/5 verwendet werden.

Für T4 wurde ein Miniplasttransistor benutzt. Er hatte eine Stromverstärkung von 150. Der von ihm gelieferte Konstantstrom wird durch eine Gegenkopplung im Emittierkreis eingestellt. Diese Stromgegenkopplung besteht aus den Widerständen R8 und R10. Der Widerstand R10 wurde als Potentiometer ausgeführt; damit kann man die erzeugte Frequenz fein einstellen. Der Regelbereich betrug im Mustergerät etwa 1:6. Der Betrag des einstellbaren Stromes kann von Schaltung zu Schaltung etwas schwanken. Das ist durch folgende Faktoren bedingt: Der maximale Strom wird ähnlich wie bei den Vierschichtdioden durch den mini-

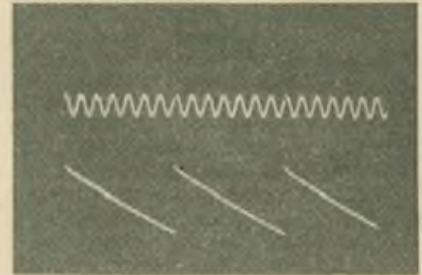


Bild 2: Oszillogramme der Schaltung bei synchronisiertem Betrieb. Die obere Kurve zeigt die Spannung am Punkt A, die untere die erzeugte Ausgangsspannung

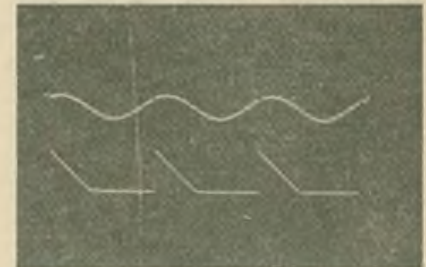
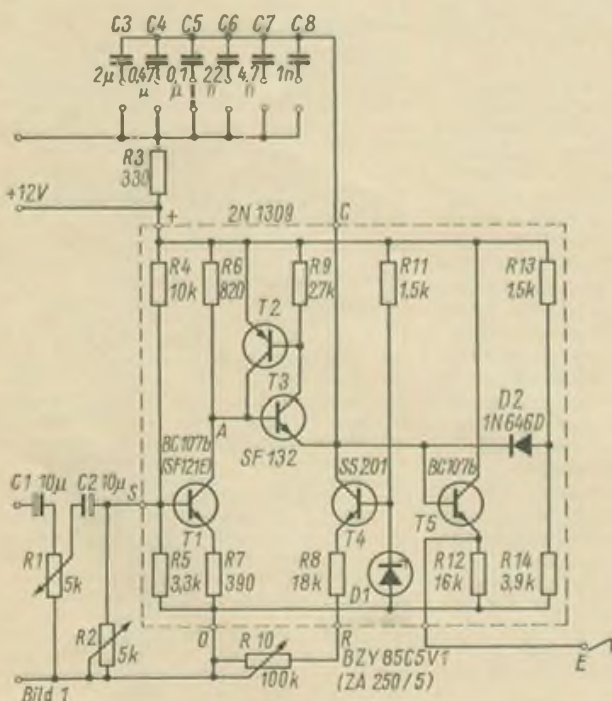


Bild 3: Oszillogramme der Schaltung bei getriggertem Betrieb, die Meßpunkte entsprechen Bild 2

Bild 1: Schaltung des Sägezahn-generators



malen Haltestrom der Anordnung T2 und T3 bestimmt. Wird der Haltestrom überschritten, so leiten die Transistoren T2 und T3 immer. Der Haltestrom hängt von den Stromverstärkungsfaktoren der Transistoren T2 und T3 ab. Der minimale Konstantstrom wird bestimmt durch die Restströme der Transistoren T2 und T3. Bei höheren Restströmen kann es vorkommen, daß der Kondensator C5 gar nicht auf die Schaltspannung aufgeladen werden kann. Auch diese Restströme sind exemplarabhängig. Es wird vom Verfasser empfohlen, die Widerstände R8 und R10 als Richtwerte zu benutzen und die genauen Werte durch Versuch zu ermitteln.

Die Vergleichsspannung ist in dieser Schaltung einstellbar. Sie wird durch den Spannungsabfall an dem Widerstand R6 bereitgestellt. Dieser Widerstand wird von dem Transistor T1 mit einem konstanten Strom gespeist. Dieser Strom kann mit dem Potentiometer R2 eingestellt werden.

Die Transistoren T2 und T3 dienen zum Vergleich und als Entladeschalter. Sie sind ein Äquivalent der Doppelbasis-

diode. Wenn die Spannung am Kondensator C5 kleiner als die Vergleichsspannung ist, sind T2 und T3 gesperrt. Erst wenn die Kondensatorspannung den Wert der Spannung über R6 plus der Basis-Emitter-Schwellspannung T3 erreicht hat, beginnt T3 zu leiten. Wenn T4 leitet, so wird auch T2 leiten, da der Kollektorstrom T3 einen Basisstrom in T2 bewirkt. Die Kollektor-Emitterstrecke von T2 wird nun niederohmiger und verringert dadurch die Vergleichsspannung. Damit wird aber auch die Steuerspannung für T3 größer, und er leitet noch besser. Durch diese Rückkopplung wird C5 schnell über den Schutzwiderstand R3 und die entsprechenden Strecken der Transistoren T2 und T3 entladen. An dem Kondensator C5 steht also die gewünschte Sägezahnspannung. Sie wird über eine Impedanzwandlerstufe dem Ausgang zugeführt. Für diese Stufe wurde ein BC 107 b verwendet. Mit diesem Typ konnte ein ausreichender Eingangswiderstand für den Impedanzwandler erreicht werden.

Arbeitsweise im selbstschwingenden, synchronisierten Betrieb

Es muß zunächst das Potentiometer R2 so eingestellt werden, daß die Spannung über R6 kleiner wird als die Spannung über R13 plus der Schwellspannung der Diode D2. Der Generator wird dann sofort anschwingen. In dieser Betriebsart kann die Schaltung mit Frequenzen synchronisiert werden, die gleich oder ein gradzahliges Vielfaches der Sägezahnfrequenz werden. Der Gleichlaufzwang wird wie folgt erreicht: Es sei angenommen, die Frequenz des Generators liegt etwas niedriger als die zur Synchronisation verwendete. Diese Synchronisationsspannung wird über C1, R1 und C2 der Basis von T1 zugeleitet. Bei jeder eintreffenden negativen Halbwelle wird die Vergleichsspannung über R6 um ein geringes herabgesetzt. Solange die Spannung des Kondensators noch relativ weit von dem „Zündpunkt“ der Kombination T2 und T3 entfernt ist, haben diese Schwingungen keinen Einfluß. Wenn sich die Spannung am Ladekondensator aber der Vergleichsspannung nähert, so bewirkt die am Kollektor von T1 stehende Sinusspannung, daß die Entladung früher einsetzt.

Bild 4: Foto des Musteraufbaus



Unter der gegebenen Bedingung, daß die Entladezeit konstant ist, wird nun der Generator zu einem Gleichlauf gezwungen. Die Frequenz wird durch die Synchronisationswechselspannung gerade um so viel erhöht, wie zur Synchronisierung notwendig ist. Die Amplitude der Synchronisierspannung darf aber mit R1 nur so groß eingestellt werden, wie zur Erreichung des gewünschten Gleichlaufes notwendig ist. Wird das nicht beachtet und ein Gleichlauf erzwungen (z. B. bei nicht etwa gradzahligen Vielfachen der Synchronisierfrequenz mit der Generatorfrequenz), so wird die Amplitude des erzeugten Sägezahns geringer. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Art der Synchronisierung sich kaum von der bei Gastrioden unterscheidet. Zum Schluß sei noch auf Bild 2 hingewiesen. Im oberen Bildteil erkennt man die Synchronisierspannung, die über R6 liegt. Der untere Bildteil zeigt die erzeugte synchrone Sägezahnspannung.

Der getriggerte Betrieb

Mit gewissen Einschränkungen ist mit der beschriebenen Schaltung ein getriggelter Betrieb dann möglich, wenn eine Periode der Triggerfrequenz länger ist als die Zeit des Sägezahnablaufes. Bedingung für diese Betriebsweise ist die Konstanz der Entladezeit des zeitbestimmenden Kondensators. Diese Konstanz ist in dem benutzten Frequenzbereich gegeben.

Im Normalfall wird bei triggerbaren Kippteilen in Oszillografen von der Meßwechselspannung der Hinlauf des Sägezahns ausgelöst. Wenn kein Signal da ist, so verharrt der Generator in Wartestellung. In der beschriebenen Schaltung löst das Signal den Rücklauf aus. Danach beginnt sofort der Hinlauf der Sägezahnspannung, damit wäre auch gleich die erste Einschränkung zu nennen: Der Anfang des Signals kann nicht auf dem Schirm geschrieben werden, da der Schirm in dieser Zeit durch den Rücklaufimpuls dunkelgetastet ist. (Dieser Impuls kann an R3 entnommen werden.)

Hat der Kondensator seine volle Spannung erreicht, so wird er in dieser Betriebsart noch nicht entladen. Die Vergleichsspannung an dem Widerstand R6 wurde nämlich mit dem Potentiometer R2 so eingestellt, daß sie größer ist als die Spannung, die an R13 abfällt plus der Diodenschwellspannung von D2. Der Kondensator kann sich nur bis zu der zuletzt genannten Spannung aufladen, weil dann die Diode D2 leitend wird und die Kondensatorspannung bei diesem Wert festhält. Wenn nun die Synchronisierspannung die Vergleichsspannung so weit herabsetzt, daß sie niedriger als die festgehaltene Kondensatorspannung wird, so wird der Kondensator schnell entladen, und der Hinlauf kann beginnen. Es leuchtet ein, daß in dieser Betriebsart auch zum Beispiel eine Achtelperiode einer Sinusspannung dargestellt werden kann. Die Zeit des Sägezahnablaufes ist dann achtmal kürzer als die Dauer einer Periode der zu messenden Sinusspannung. Im Bild 3 sind wieder die entsprechenden Oszillogramme gezeigt.

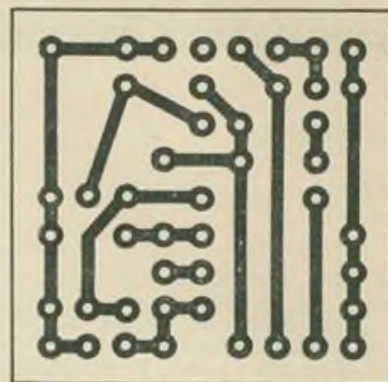


Bild 5

Bild 5: Leitungsmuster der Schaltung nach Bild 1
(Maßstab 2 : 1)

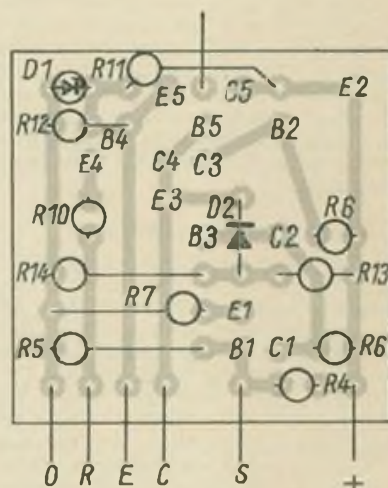


Bild 6

Bild 6: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 5

Mechanischer Aufbau

Die Schaltung wurde auf einem Baustein mit den Maßen 25 mm × 25 mm aufgebaut. Der Baustein ist in gedruckter Schaltung ausgeführt und über vergoldete Kontakte steckbar. Bild 4 zeigt das Muster, Bild 5 die Angaben zur Herstellung der Platine und Bild 6 den Bestückungsplan.

Seitenübertragung über „Orbita“-System

Fernsehgeräte völlig neuer Konstruktion, mit deren Hilfe Filme im Großformat projiziert werden können, entwickeln sowjetische Wissenschaftler. Dies teilte Prof. Mark Kriwoschejew auf einer Tagung der Gesellschaft für Rundfunk und Nachrichtenwesen der UdSSR mit. Prof. Kriwoschejew berichtet, daß gegenwärtig 900 Fernsehzentren und Relaisstationen die Hälfte der sowjetischen Bevölkerung erreichen. Mit dem sowjetischen Erdsatelliten „Molnija 2“ und dem weltverbreiteten Netz von „Orbita“-Empfangsstationen können 20 Millionen Fernsehzuschauer im hohen Norden und im fernen Osten der Sowjetunion regelmäßig die Sendungen aus Moskau sehen; 1971 werden die Programme des Moskauer Fernsehfunks von allen Fernsehstationen der UdSSR empfangen werden können.

In nächster Zeit werden über das „Orbita“-System auch Zeitungsselten der Zentralorgane zur Herstellung von Druckplatten sowie Wetterarten und andere Informationen übertragen.

Mehrzugbetrieb mit Frequenzsteuerung

K. BREITSCHUH

Der Mehrzugbetrieb ist beim Modelleisenbahner von jeher das wichtigste Problem. Mittelschiene und Oberleitung lassen zwar einen unabhängigen Zweizugverkehr zu, aber die Mittelschiene ist originaluntreu, und die Oberleitung stellt einen großen mechanischen Mehraufwand dar. Eine andere Möglichkeit bieten die sogenannten Z-Schaltungen, bei der bei der Fahrt die betreffenden Steuerabschnitte auf die Fahrstromregler geschaltet werden. Bei einem halbwegs automatischen Fahrbetrieb ist jedoch der elektronische Aufwand sehr groß, und durch die dabei nötige Anzahl von Relais ist die Störanfälligkeit hoch.

Einen wirklichen Mehrzugbetrieb über zwei Schienen bietet erst der Einsatz von einer Frequenzsteuerung. Die Antriebsfahrzeuge werden mittels verschiedener Frequenzen, die an die Schienen gelegt werden, gesteuert. Hier sollen die verschiedenen Möglichkeiten aufgezeigt werden, die sich dabei ergeben. Man sollte sich darüber im klaren sein, daß der Trend bei der Modelleisenbahn ganz sicher in diese Richtung gehen wird. Auch unsere Modelleisenbahnindustrie sollte hier ein standardisiertes System ausarbeiten, das von allen unseren Firmen gemeinsam verwendet wird. Leider wird es bei den Kleinstspuren aus Platzgründen in den Antriebsfahrzeugen wahrscheinlich nicht möglich sein, auch hier die Frequenzsteuerung anzuwenden. Der Grund dafür liegt in der Diskrepanz zwischen günstiger und möglicher Frequenz. Man muß nämlich im Antriebsfahrzeug einen bzw. zwei Schwingkreise unterbringen. Um Schwingkreispule und -kondensator möglichst klein machen zu können, wäre eine hohe Frequenz günstig. Man muß jedoch bedenken, daß ein Hochfrequenzgenerator mit dem Schienensystem als Antenne einen Sender darstellt. Das ist natürlich mit den postalischen Bestimmungen nicht vereinbar. Soweit mir bekannt ist, unterliegen erst die Frequenzen unter 10 kHz der freien Verfügbarkeit. Es wäre jedoch zu prüfen, ob man bei der indirekten Steuerung, bei der nur geringe Energien zur Steuerung benötigt werden, nicht unter der gesetzlich festgelegten Höchststrahlungsleistung bleiben kann.

1. Direkte Frequenzsteuerung

Bei dieser Methode wird in einem Generator eine Wechselspannung relativ großer Energie erzeugt. Ein Schwingkreis im Antriebsfahrzeug ist auf diese Frequenz abgestimmt. Es handelt sich um einen Reihenschwingkreis, der bei Resonanz bekanntlich nur einen geringen Widerstand hat. Der über den Schwingkreis fließende Strom wird gleichgerichtet und treibt das Antriebs-

fahrzeug. Das Prinzip zeigt Bild 1. Der Mehrzugbetrieb sieht hier so aus, daß ein Fahrzeug mit Gleichstrom betrieben wird, weitere Fahrzeuge werden mit Wechselstrom gespeist. In das Fahrzeug mit Gleichstrombetrieb muß eine Drossel eingebaut werden, die zwar den Gleichstrom durchläßt, den Wechselstrom aber sperrt. In die Wechselstromgesteuerten Lokomotiven ist ein Schwingkreis eingebaut, für die Einweggleichrichtung liegt parallel zum Motor eine Diode. Die Einweggleichrichtung hat natürlich keinen besonders guten Wirkungsgrad, und deshalb ist es günstiger, eine Diodenbrückenschaltung nach Bild 2 zur Doppelweggleichrichtung einzusetzen. Einen Fehler, der bei solchen Gelegenheiten gern gemacht wird, zeigt Bild 3. Die Diode ist mit dem Schwingkreis und dem Verbraucher in Reihe geschaltet. In dem Stromkreis kann nur eine Halbwelle fließen, und der Gleichstromkreis ist nicht geschlossen, folglich kann die Schaltung nicht arbeiten.

Bild 1: Schema des Mehrzugbetriebes. Die frequenzgesteuerten Fahrzeuge können in einer Richtung gesteuert werden

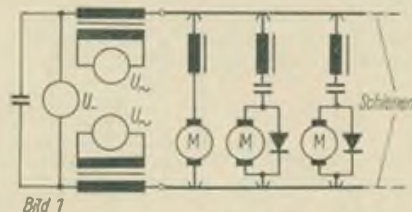
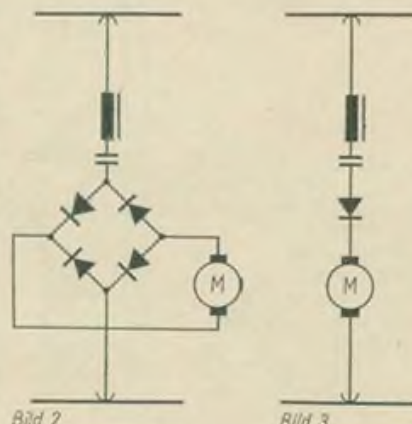


Bild 2: Doppelwellenbetrieb mit besserem Wirkungsgrad

Bild 3: Fehlerhafte Schaltung. Die Diode darf bei Reihenschwingkreis nicht in Reihe geschaltet werden



Die hier gezeigten Schaltungen der Antriebsfahrzeuge lassen die unabhängige Steuerung der Fahrzeuge in nur einer durch die Diodenpolung festgelegten Richtung zu. Das Gleichstromfahrzeug kann natürlich in beiden Richtungen fahren.

Jede unabhängige, mit Wechselstrom gespeiste Lok benötigt einen eigenen Generator. Alle Spannungsquellen werden in Reihe geschaltet. Parallel zur Gleichstromquelle wird ein größerer Kondensator gelegt, wodurch sie für Wechselstrom überbrückt wird. Bei nur einer Wechselstromquelle ist auch eine Parallelschaltung der Spannungsquellen möglich, wobei in den Gleichstromzweig eine Drossel und in den Wechselstromzweig ein Kondensator geschaltet werden müssen. Diese Möglichkeit ist jedoch aufwendiger.

Einen einfachen Generator zum Trägerfrequenzbetrieb in einer Richtung zeigt Bild 4. Eine gewisse Schwierigkeit beim Bau von Generatoren zur Modellbahnsteuerung entsteht durch die Forderung, daß der Generator kurzschlußfest sein muß, weil durch die Fahrzeuge selbst oft genug ein Kurzschluß verursacht wird. Hier wird das Problem so gelöst, daß der Generator die Basisvorspannung für die Endtransistoren selbst erzeugt. In der Hilfswicklung w3 wird eine Spannung nur erzeugt, wenn kein Kurzschluß vorhanden ist. Mit der Diode wird diese Spannung gleichgerichtet und dient dann als Basisvorspannung. Der Kondensator C1 soll diese Spannung lediglich glätten. Bei Kurzschluß kann dann durch die Transistoren kein so großer Strom fließen, daß sie zerstört werden.

Zur Frequenzerzeugung wird hier ein Gegentakttransverter benutzt, weil dieser eine annähernd rechteckige Impulsform hat. Die Schwingfrequenz wird von den beiden Widerständen R1 und R2 und von der Induktivität des Übertragers Tr 1 beeinflusst. Zur Geschwindigkeitssteuerung gibt es zwei Möglichkeiten. Man kann den Generator mit unterschiedlicher Ausgangsleistung arbeiten lassen, oder man verschiebt die Frequenz, wobei sich dann durch den unterschiedlichen Widerstand des Schwingkreises die Geschwindigkeit ändert. Die Frequenz kann man mit R1 beeinflussen, die Leistungsabgabe in gewissen Grenzen mit R2. Die Frequenz dieses Generators ist ziemlich konstant, sie ändert sich bei unterschiedlichem Ausgangswiderstand wenig.

Die Steuerung des Antriebsfahrzeuges in nur einer Richtung kann natürlich noch nicht befriedigen. Bei Zweirichtungsbetrieb erhöht sich jedoch der Aufwand empfängerseitig enorm. Das ist sehr ungünstig, weil ja der Raum

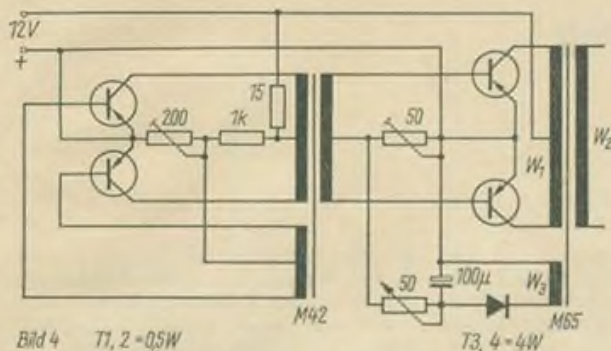


Bild 4: Generator für Steuerung in einer Fahrtrichtung

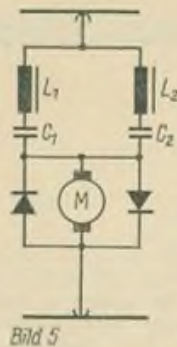


Bild 5: Mit zwei Schwingkreisen ohne elektronische Hilfsmittel ist es nicht möglich, in beide Richtungen zu steuern

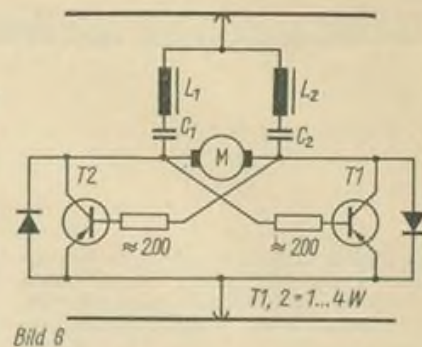


Bild 6: Mit zwei Transistoren ist das Fahrzeug beliebig steuerbar

in den Antriebsfahrzeugen begrenzt ist. Man sollte sich aber überlegen, daß man einen Teil der Bauelemente auch in den Tender einer Lokomotive oder in einem immer mit der Lok verbundenen Wagen, z. B. in einem Postwagen, unterbringen kann. Zwei oder drei Kabel übernehmen die Verbindung.

Wie aus Bild 5 ersichtlich wird, ist es nicht möglich, in einem Fahrzeug zwei Schwingkreise unterzubringen, um über zwei Dioden eine Zweirichtungssteuerung erreichen zu wollen. Der Motor bleibt bei der Schaltung stromlos, weil über die eine Diode die eine Halbwelle und über die zweite die andere Halbwelle abfließt. Aber hier schafft der Einsatz von Transistoren Abhilfe (Bild 6).

Ist hier ein Kreis in Resonanz, z. B. L_1, C_1 , so fließt die eine Halbwelle über die Diode ab. An R_1 liegt folglich eine negative Spannung. Über R_1 erhält T_1 negative Vorspannung, und damit kann über den Motor und T_1 ein Strom zur unteren Schiene fließen. Ist der zweite Serienkreis in Resonanz, erhält T_2 über R_2 negative Vorspannung, und der Strom fließt über den Motor in anderer Richtung. Die Widerstände R_1, R_2 sind je nach Transistortyp auszuprobieren (etwa 200 Ohm).

Die Durchlaufkurven in einfachen Schwingkreisen sind nicht sehr steil; damit der Widerstandsunterschied groß genug wird, sind die Schwingkreisfrequenzen relativ weit auseinander zu legen. Die nächst höhere Frequenz soll mindestens dreimal so groß sein wie die untere. Folglich lassen sich mit diesem Verfahren nicht beliebig viele Fahrzeuge steuern; das ist erst mit den später zu beschreibenden Verfahren möglich. Eine Frequenz kann man auf etwa 3 kHz und die nächste auf 10 kHz legen. Mit einem Oberleitungssystem kann natürlich die Anzahl der unabhängig zu steuernden Fahrzeuge verdoppelt werden.

Eine Doppelweggleichrichtung in den Fahrzeugen ist hier nicht möglich, weil dazu Transistoren mit entgegengesetzter Leitfähigkeit nötig wären. An den Generatoren sind hier etwas höhere Anforderungen zu stellen, weil die Frequenz von einer Resonanz bis zur anderen durchgestimmt werden muß. Damit wird dann auch gleich die Ge-

schwindigkeit gesteuert. Eine mögliche Schaltung gibt Bild 7 wieder. Die Frequenz wird von einem Multivibrator erzeugt. Er liefert auch wieder Rechteckschwingungen. Mit diesen Schwingungen wird ein Gegentaktverstärker angesteuert. Frequenzbestimmend beim Multivibrator sind die Basiswiderstände und die beiden Kondensatoren von den Basen zu anderen Kollektoren. Mit dem Potentiometer läßt sich also die Frequenz ändern. Damit jedoch die beiden Impulse gleich lang bleiben, ist ein Tandempoti einzusetzen. Die angegebenen Werte beziehen sich auf einen Frequenzbereich von 3...10 kHz. Vom Multivibrator werden die Vorverstärkertransistoren wechselseitig angesteuert. Auch der Endverstärker ist unbedingt kurzschlußfest aufzubauen. Das wird erreicht, indem durch eine Doppelweggleichrichtung eine Spannung vom Ausgangsrafo selbst erzeugt wird. Die Spannung wird als Kollektorspannung der Vorverstärkertransisto-

ren bzw. als Basisspannung der Endtransistoren verwendet. Bei Kurzschluß bricht diese Spannung zusammen.

4-W-Transistoren in den Endstufen sind für übliche Fahrzeuge ausreichend, da man mit ihnen eine Gesamtausgangsleistung von 10...12 W erhalten kann. Die Transistoren müssen natürlich auf Kühlblechen montiert werden. Zusammenfassend muß gesagt werden, daß der Aufwand senderseitig sehr hoch getrieben werden muß, wenn der Motor direkt mit der Schwingkreisenergie gesteuert werden soll. Empfängerseitig sind sehr große Spulen nötig, da ja der ohmsche Widerstand der Spule klein gehalten werden muß. Mit zwei Leistungstransistoren im Antriebsfahrzeug ist lediglich ein Halbwellenbetrieb möglich.

2. Indirekte Steuerung

Bei dieser Art der Steuerung wird eine konstante Gleich- oder Wechselspan-

Bild 7: Generator für durchstimmbare Frequenz und kurzschlußsicheren Aufbau

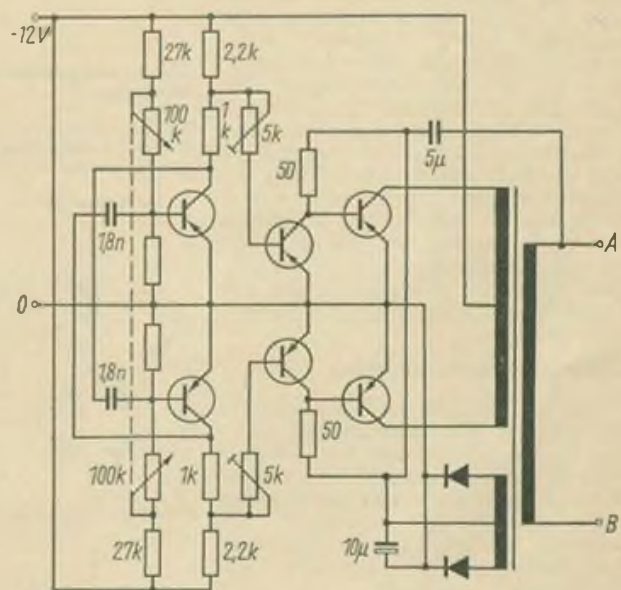


Bild 7

nung an die Schienen gelegt; mit dem höherfrequenten Strom wird ein Transistor gesteuert, der den Stromkreis zwischen Motor und Schienen mehr oder weniger öffnet. Die eigentliche Antriebsenergie wird also von der konstanten Spannung an den Schienen geliefert.

Bild 8 zeigt eine einfache Schaltung für den Betrieb in einer Richtung. Es sind zwar einige Bauelemente im Fahrzeug mehr nötig, die jedoch so klein sind, daß sie wenig ins Gewicht fallen. An den Schienen liegt eine Gleichspannung von 12 V. Dieser ist eine Wechselspannung zur Steuerung überlagert. Die beiden Transistoren arbeiten in Emitterschaltung. Über C1 wird die Wechselspannung auf die Basis von T1 gekoppelt. Die Spannung wird verstärkt, und bei Resonanz des Parallelkreises

C und L wird eine Spannung über L_a ausgekoppelt. Die Wechselspannung wird gleichgerichtet und die negativen Halbwellen der Basis von T2 zugeführt. C2 soll eine gewisse Glättung bewirken. Bei höherer Frequenz kann er kleiner bemessen werden. Für den Transistor T1 reicht ein 150-mW-Typ aus. T2 muß je nach Fahrzeugstrom eine Verlustleistung 1...4 W aufweisen. Diese Transistoren haben jedoch meist nur eine Stromverstärkung von etwa 20. Daher muß L_a etwa einen Strom von 20 mA zur Steuerung von T2 abgeben. Die Basisvorspannung soll -1 V betragen.

Die Resonanzschärfe ist bei dieser Art der Steuerung höher als bei der direkten Steuerung, so daß zwischen 1 und 10 kHz mehrere gesteuerte Fahrzeuge betrieben werden können. Die Reso-

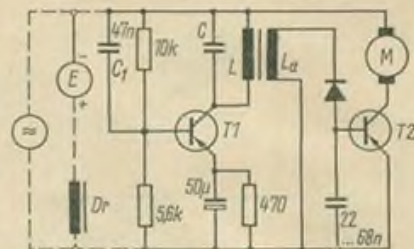


Bild 8

Bild 8: Empfänger für indirekte Steuerung in einer Fahrrichtung

nanzschärfe läßt sich noch erhöhen, wenn man zwischen L_a und T2 eine Transistorvorverstärkerstufe einfügt. (Schluß folgt)

Die Darlington-Schaltung, selbst berechnet

R. FISCHER

1. Einleitung

In letzter Zeit ist oft von einer Schaltung die Rede, die mit Darlington-Schaltung bezeichnet wird und recht interessante Eigenschaften besitzt, die es sich lohnt, einmal näher zu untersuchen. Die Darlington-Schaltung — manchmal auch als Tandem-Schaltung bezeichnet — stellt zwei in geeigneter Weise direkt gekoppelte Transistoren dar, wobei der erste Transistor in Kollektorschaltung und der zweite Transistor in Emitterschaltung arbeitet. Mit dieser Schaltung werden eine große Gesamtstromverstärkung und ein relativ großer Eingangswiderstand erreicht. Diese Tatsache veranlaßt eine amerikanische Firma dazu, in einem Gehäuse zwei Silizium-Mesa-Transistoren in Darlington-Schaltung zu vereinen. Es wurden Stromverstärkungen in Emitterschaltung von $\beta = 10000$ erreicht. Transistoren mit $\beta = 1000000$ sind geplant.

Für den Amateur ergibt sich damit die Möglichkeit, zwei Transistoren mit kleiner Stromverstärkung zu einem „Kombinationstransistor“ mit wesentlich größerer Stromverstärkung zu vereinen und diesen an Stelle des geforderten Transistors mit hoher Stromverstärkung einzusetzen.

Anschließend wird vom Verfasser folgender Weg beschritten: Alle Berech-

nungsformeln für die Darlington-Schaltung werden erst einmal unter Beachtung aller Einflußgrößen abgeleitet. Es entstehen dabei oft sehr komplizierte Beziehungen, die dann durch die Einführung von bestimmten Annahmen auf eine Form gebracht werden, mit der auch der mathematisch Ungeübte jederzeit in der Lage ist, ohne Schwierigkeiten zu rechnen.

Um mit den Formeln arbeiten zu können, müssen dem Amateur nur einige statische Kennwerte der Transistoren T1 und T2 bekannt sein, die entweder den Typenblättern entnommen werden oder mit einfachen Meßgeräten selbst und ausreichend genau gemessen werden können.

2. Variante 1

Bild 1 zeigt die Schaltung für die Variante 1.

Der Emitteranschluß von Transistor 1 ist mit dem Basisanschluß von Transistor 2 direkt verbunden. Die Kollektorschlüsse beider Transistoren sind ebenfalls direkt miteinander verbunden.

2.1 Kollektorreststrom

Aus Bild 1 läßt sich ableiten, daß der Kollektorreststrom vom Transistor 1 gleich dem Basisstrom vom Transistor 2 ist.

$$I_{CRO1} = I_{B2} \quad (1)$$

Demzufolge ergibt sich für den Kollektorreststrom von Transistor 2:

$$I_{C2} = I_{CRO1} \cdot \beta_2 \quad (2)$$

Für den Kollektorreststrom des Gesamtsystems ergibt sich demnach:

$$I_{CROD} = I_{CRO1} \cdot \beta_2 + I_{CRO2} + I_{CRO1} \\ I_{CROD} = I_{CRO1} (\beta_2 + 1) + I_{CRO2} \quad (3)$$

Beispiel 1:

$$I_{CRO1} = 120 \mu A, I_{CRO2} = 150 \mu A, \\ \beta_2 = 60, I_{CROD} = ?$$

$$I_{CROD} = 120 \mu A (60 + 1) + 150 \mu A \\ = 7,47 \text{ mA}$$

Die Beziehung (3) läßt erkennen, daß für die Größe des Kollektorreststromes des Gesamtsystems die Größe des Kollektorreststromes von Transistor 1 bestimmend ist. Aus diesem Grunde sind für Transistor 1 nur reststromarme Exemplare zu empfehlen.

2.2 Stromverstärkung

Die Ableitung der Gesamtstromverstärkung β_D erfolgt unter Vernachlässigung des Kollektorreststromes beider Transistoren. Die statische Stromverstärkung in Emitterschaltung wird durch die Beziehung

$$\beta = \frac{I_C}{I_B} \quad (4)$$

definiert.

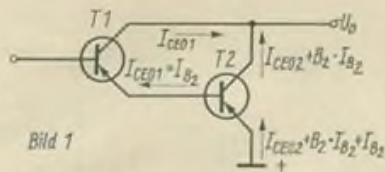


Bild 1

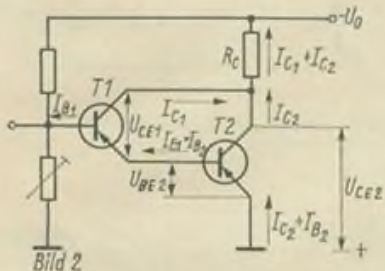


Bild 2

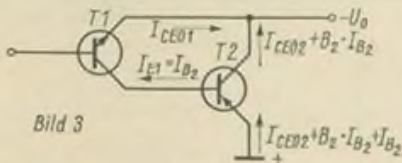


Bild 3

Bild 1: Zusammenschaltung von zwei Transistoren zur Darlington-Schaltung (Variante 1)

Bild 2: Skizze zur Errechnung der Stromverstärkung bei der Darlington-Schaltung

Bild 3: Zusammenschaltung eines npn- und eines pnp-Transistors (Variante 2)

Wie aus Bild 2 ersichtlich ist, gilt demnach für den vorliegenden Fall:

$$B_D = \frac{I_{C1} + I_{C2}}{I_{B1}} \quad (5)$$

$$B_D = \frac{B_1 \cdot I_{B1} + B_2 \cdot I_{B2}}{I_{B1}}$$

Weiterhin gilt:

$$I_{B2} = I_{E1} = I_{C1} + I_{B1} \quad (6)$$

In (5) eingesetzt ergibt das

$$B_D = \frac{I_{B1} \cdot B_1 + (I_{C1} + I_{B1}) B_2}{I_{B1}} = \frac{I_{B1} \cdot B_1 + (I_{B1} \cdot B_1 + I_{B1}) B_2}{I_{B1}} = \frac{I_{B1} \cdot B_1 + (B_1 + 1) I_{B1} \cdot B_2}{I_{B1}} \quad (7)$$

$$B_D = B_1 + (B_1 + 1) B_2$$

Beispiel 2:

$$B_1 = 50, B_2 = 60, B_D = ?$$

$$B_D = 50 + (50 + 1) 60 = 3110$$

2.3 Kollektorverlustleistung

Für die richtige Dimensionierung der Darlington-Schaltung ist das Wissen um die Zusammenhänge der auftretenden Kollektorverlustleistung für beide Transistoren von großer Bedeutung.

Aus

$$P_C = I_C \cdot U_{CE} \quad (8)$$

wird P_{C1} und P_{C2} unter Beachtung des Kollektorreststromes entwickelt (siehe dazu Bild 1 und Bild 2)

$$P_{C1} = (I_{C1} + I_{CEO1}) U_{CE1} \quad (9)$$

$$U_{CE1} = U_O - R_C (I_{C1} + I_{C2} + I_{CEOD}) - U_{BE2} \quad (10)$$

Setzt man (10) in (9) ein, so erhält man für P_{C1} :

$$P_{C1} = (I_{C1} + I_{CEO1}) [U_O - R_C (I_{C1} + I_{C2} + I_{CEOD}) - U_{BE2}] \quad (11)$$

$$[U_O - R_C (I_{C1} + I_{C2} + I_{CEOD}) - U_{BE2}]$$

Für P_{C2} ergibt sich:

$$P_{C2} = (I_{C2} + I_{CEO1} \cdot B_2 + I_{CEO2}) U_{CE2} \quad (12)$$

$$U_{CE2} = U_O - R_C (I_{C1} + I_{C2} + I_{CEOD}) \quad (13)$$

$$P_{C2} = (I_{C2} + I_{CEO1} \cdot B_2 + I_{CEO2}) [U_O - R_C (I_{C1} + I_{C2} + I_{CEOD})] \quad (14)$$

Jetzt werden die beiden Kollektorverlustleistungen ins Verhältnis gesetzt.

$$\frac{P_{C1}}{P_{C2}} = \frac{(I_{C1} + I_{CEO1})}{(I_{C2} + I_{CEO1} \cdot B_2 + I_{CEO2})} \quad (15)$$

$$\frac{P_{C1}}{P_{C2}} = \frac{(I_{C1} + I_{CEO1})}{(I_{C2} + I_{CEO1} \cdot B_2 + I_{CEO2})}$$

$$[U_O - R_C (I_{C1} + I_{C2} + I_{CEOD}) - U_{BE2}]$$

$$[U_O - R_C (I_{C1} + I_{C2} + I_{CEOD})]$$

Bei Vernachlässigung des Kollektorreststromes vereinfacht sich die Formel erheblich:

$$\frac{P_{C1}}{P_{C2}} = \frac{I_{C1} [U_O - R_C (I_{C1} + I_{C2}) - U_{BE2}]}{I_{B2} \cdot B_2 [U_O - R_C (I_{C1} + I_{C2})]} \quad (16)$$

Vereinfacht man weiterhin, indem man U_{BE} wegen $U_O \gg U_{BE}$ vernachlässigt und $I_{C1} \approx I_{B2}$ setzt, so kann man kürzen und die Formel nimmt die einfache Form

$$\frac{P_{C1}}{P_{C2}} = \frac{1}{B_2} \quad (17)$$

an.

Beispiel 3:

Wie groß muß die Kollektorverlustleistung von T1 mindestens sein, wenn für T2 auf Grund der Erfordernisse ein Transistor mit $P_C = 1$ W eingesetzt wird?

$$I_{B2} = 30, P_{C2} = 1 \text{ W}, P_{C1} = ?$$

Aus (17) folgt nach Umformung

$$P_{C1} = \frac{P_{C2}}{B_2} = \frac{1000 \text{ mW}}{30} = 33,3 \text{ mW}$$

Für T1 kann man also einen 50-mW-Transistor einsetzen.

3. Variante 2

Die Variante 2 stellt keine Darlington-Schaltung im eigentlichen Sinne dar, weil, wie aus Bild 3 sowie Bild 4 ersichtlich, bei dieser Transistorkombination beide Transistoren in Emitterschaltung arbeiten. Die nachfolgenden Berech-

nungen zeigen aber, daß diese Art der Kombination zweier Transistoren unterschiedlichen Materials besonders in bezug auf Kollektorreststrom sehr gute Ergebnisse zeigt. Bezüglich des Kollektorreststromes I_{CEOD} ergaben sich bei der Variante 1 sehr ungünstige Verhältnisse. Der Kollektorreststrom ist nicht steuerbar, außerdem stark temperaturabhängig, und man ist deshalb bestrebt, ihn so gering wie nur möglich zu halten.

Will man I_{CEOD} entscheidend günstig beeinflussen, dann muß man für T1 einen Transistor mit sehr kleinem Reststrom einsetzen (siehe dazu Bild 11). Bekanntlich haben Silizium-Planar-Transistoren wegen ihrer kleinen Oberflächenrekombination einen sehr kleinen Kollektorreststrom. Wie aus Bild 3 ersichtlich ist, wurde für T1 ein (Silizium-Planar-) Transistor mit npn-Zonenfolge eingesetzt.

3.1 Kollektorreststrom

Zur Berechnung des zu erwartenden Kollektorreststromes I_{CEOD} für diese Variante kann die Formel (3) verwendet werden.

Beispiel 4:

$$I_{CEO1} = 0,2 \mu\text{A}, I_{CEO2} = 150 \mu\text{A}, B_2 = 60$$

$$I_{CEOD} = 0,2 \mu\text{A} (60 + 1) + 150 \mu\text{A} = 0,162 \text{ mA}$$

3.2 Stromverstärkung

Auf Grund der npn-Zonenfolge für T1 und der damit verbundenen anderen Schaltungsweise für diesen Transistor ergibt sich ein etwas geringerer Gesamtstromverstärkungsfaktor B_G für diese Variante.

$$B_G = \frac{I_{E1} + I_{C2}}{I_{B1}} \quad (18)$$

$$I_{E1} = I_{B1} + I_{C1} \quad (19)$$

Wird (19) in (18) eingesetzt, so ergibt sich:

$$B_G = \frac{I_{B1} + I_{C1} + I_{C2}}{I_{B1}} \quad (20)$$

$$B_G = \frac{I_{B1} + B_1 \cdot I_{B1} + B_2 \cdot I_{B2}}{I_{B1}}$$

Aus Bild 4 kann man entnehmen

$$I_{B2} = I_{C1} \quad (21)$$

Wird (21) in (20) eingesetzt, erhält man dann

$$B_G = \frac{I_{B1} + B_1 \cdot I_{B1} + B_2 \cdot B_1 \cdot I_{B1}}{I_{B1}} \quad (22)$$

$$B_G = B_1 (B_2 + 1) + 1$$

Vergleicht man (7) mit (22), so stellt man fest, daß B_G der Variante 2 um den Betrag $B_2 - 1$ kleiner ist.

Beispiel 5:

$$\beta_1 = 50, \beta_2 = 60, \beta_G = ?$$

$$\beta_G = 50 (60 + 1) + 1 = 3051$$

3.3 Kollektorverlustleistung

Bei der Betrachtung der Zusammenhänge zwischen der Kollektorverlustleistung von T1 und T2 geht man ähnlich wie bei Variante 1 vor.

$$P_{C1} = (I_{C1} + I_{CEO1}) U_{CE1}$$

$$U_{CE1} = U_0 - R_C (I_{E1} + I_{C2} + I_{CEO2}) - U_{BE2} \quad (23)$$

$$P_{C1} = (I_{C1} + I_{CEO1}) [U_0 - R_C (I_{E1} + I_{C2} + I_{CEO2}) - U_{BE2}] \quad (24)$$

$$P_{C2} = (I_{C2} + I_{CEO1} \cdot \beta_2 + I_{CEO2}) U_{CE2}$$

$$U_{CE2} = U_0 - R_C (I_{E1} + I_{C2} + I_{CEO2}) \quad (25)$$

$$P_{C2} = (I_{C2} + I_{CEO1} \cdot \beta_2 + I_{CEO2}) [U_0 - R_C (I_{E1} + I_{C2} + I_{CEO2})] \quad (26)$$

$$P_{C1} = \frac{(I_{C1} + I_{CEO1})}{(I_{C2} + I_{CEO1} \cdot \beta_2 + I_{CEO2})} [U_0 - R_C (I_{E1} + I_{C2} + I_{CEO2}) - U_{BE2}]$$

$$P_{C2} = \frac{(I_{C2} + I_{CEO1} \cdot \beta_2 + I_{CEO2})}{[U_0 - R_C (I_{E1} + I_{C2} + I_{CEO2})]} [U_0 - R_C (I_{E1} + I_{C2} + I_{CEO2})] \quad (27)$$

Wird der Kollektorreststrom vernachlässigt, so ergibt sich für das Verhältnis der Kollektorverlustleistungen:

$$\frac{P_{C1}}{P_{C2}} = \frac{I_{C1} [U_0 - R_C (I_{E1} + I_{C2}) - U_{BE2}]}{I_{C2} [U_0 - R_C (I_{E1} + I_{C2})]} \quad (28)$$

Vernachlässigt man U_{BE2} wegen $U_{BE2} \ll U_0$ und beachtet außerdem, daß $I_{C1} = I_{B2}$ ist, dann kommt man nach dem Kürzen auf die schon bekannte Beziehung

$$\frac{P_{C1}}{P_{C2}} = \frac{1}{\beta_2}$$

4. Variante 3

Mit der Variante 3 wird der Zweck verfolgt, mit vertretbarem Aufwand den Kollektorreststrom des Gesamtsystems herabzusetzen. Zu diesem Zwecke wurde der Widerstand R_1 eingefügt. Durch den Widerstand R_1 wird eine Stromteilung des zum Emitter von T1 fließenden Stromes erreicht. Es wird also sowohl der Kollektorreststrom von T1 ($I_B = 0$, T1 gesperrt) als auch der Emitterstrom von T1 ($I_B > 0$, T1 aufgesteuert) geteilt. Das Verhältnis der Teilströme richtet sich nach der Größe des Widerstandes R_1 und nach der Größe des Widerstandes der Basis-Emitter-Strecke R_{BE2} von T2. Der Widerstand R_{BE2} ist nicht linear und stark abhängig vom gewählten Arbeitspunkt des Transistors. Beim GC 116 liegt er zwischen $\approx 1300 \text{ Ohm}$ bei $I_B = 100 \mu\text{A}$ und $\approx 400 \text{ Ohm}$ bei $I_B = 500 \mu\text{A}$.

Folglich ist das Verhältnis der Widerstände R_1 und R_{BE2} in jedem Arbeitspunkt ein anderes, und ebenso werden die Ströme in jedem Arbeitspunkt entsprechend diesem Widerstandsverhältnis anders geteilt. Darin besteht unter anderem die Schwierigkeit bei der Berechnung von R_1 .

In gleichem Maße wie der Kollektorreststrom des Gesamtsystems durch die Stromteilung verkleinert wird, verringert sich aber auch die Stromverstärkung der Darlington-Schaltung. Das ist ein Nachteil dieser Variante, und es gilt nun, einen Kompromiß zwischen Kollektorreststrom I_{CEOD} und Stromverstärkung β_D zu finden.

Anm. der Red.:

Das trifft allerdings nur für die Großsignalstromverstärkung β zu. Um hier den gleichen Effekt zu erzielen, würde es auch genügen, einen Transistor T2 mit geringerer Stromverstärkung zu verwenden. Bei der Kleinsignal- bzw. Wechselstromverstärkung $\beta (h_{21})$ liegen die Verhältnisse günstiger, weil der (differentielle) Wechselstromeingangswiderstand kleiner ist als der Gleichstromeingangswiderstand. Folglich ist c (s. u.) für kleine Stromänderungen kleiner als für den Gleichstrom beim Arbeitspunkt, daß heißt, I_{CEOD} sinkt durch Einschalten von R_1 stärker als β !

1.1 Kollektorreststrom

Aus Bild 5 kann man entnehmen:

$$I_{CKO1} = I_{B2} \quad (29)$$

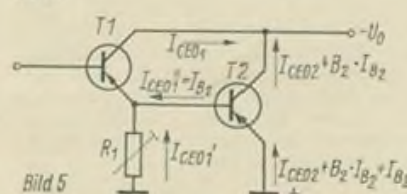
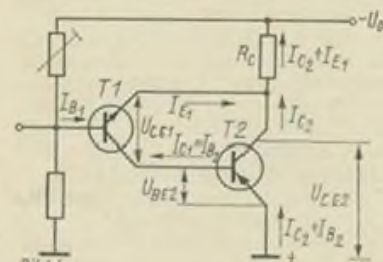
Weiterhin ist zu ersehen, daß

$$I_{CEO1} = I_{CKO1} + I_{CEO1}' \quad (30)$$

ist.

Bild 4: Skizze zur Berechnung der Stromverstärkung der Anordnung nach Bild 3

Bild 5: Verringerung des Einflusses des Kollektorreststromes des ersten Transistors einer Darlington-Schaltung (Variante 3)



Als Hilfsgröße führen wir c ein und definieren diese Hilfsgröße wie folgt:

$$\frac{I_{CKO1}}{I_{CEO1}} = c \quad (31)$$

Aus (31) folgt

$$I_{CKO1} = c \cdot I_{CEO1}$$

Dieser Ausdruck wird unter Beachtung von (29) und (30) eingesetzt.

$$I_{CEO1} = c \cdot I_{B2} + I_{B2} = (c + 1) I_{B2} \quad (32)$$

Aus Bild 5 ist ersichtlich, daß

$$I_{CEOD} = I_{CEO1} + I_{CEO2} + I_{B2} \cdot \beta_2 \quad (33)$$

ist.

Nun wird (32) nach I_{B2} umgestellt und in (33) eingesetzt, und wir erhalten die Formel zur Berechnung des Kollektorreststromes des Gesamtsystems

$$I_{CEOD} = I_{CEO1} + I_{CEO2} + \frac{I_{CKO1} \cdot \beta_2}{c + 1} \quad (34)$$

$$I_{CEOD} = I_{CEO1} \left(1 + \frac{\beta_2}{c + 1} \right) + I_{CEO2}$$

Der Zusammenhang zwischen der Hilfsgröße c und dem Reststrom der Darlington-Schaltung I_{CEOD} ist im Bild 12 dargestellt.

Bevor wir ein Beispiel durchrechnen, soll gezeigt werden, wie man die Größe von R_1 mit ausreichender Genauigkeit berechnen kann.

(Schluß folgt)

Verwendete Bezeichnungen

T1	= Transistor 1
T2	= Transistor 2
β	= Statische Stromverstärkung in Emitterschaltung
β_D	= Statische Stromverstärkung der Darlington-Schaltung
β_G	= Statische Stromverstärkung des Gesamtsystems
I_{CEO}	= Kollektorreststrom
I_{CEOD}	= Kollektorreststrom der Darlington-Schaltung
I_{CEOG}	= Kollektorreststrom des Gesamtsystems
I_B	= Basisgleichstrom
I_E	= Emitttergleichstrom
I_C	= Kollektorgleichstrom
U_{BE}	= Gleichspannung zwischen Basis und Emitter
U_{CE}	= Gleichspannung zwischen Kollektor und Emitter
R_{BE}	= Statischer Widerstand der Strecke Basis-Emitter
P_C	= Kollektorverlustleistung
R_C	= Arbeitswiderstand
U_0	= Spannung der Stromquelle

Bemerkungen zur Kapazitätsmessung an Elektrolytkondensatoren

Dipl.-Phys. E. KÜCHLER

Mitteilung aus der Entwicklungsstelle des VEB Kondensatorenwerk Gera

Zu dem in FUNKAMATEUR, Heft 1/1969, erschienen Beitrag „Einfache Methode zur Messung der Kapazität von Elektrolytkondensatoren“ von W. Doberenz, möchten wir auf folgende Besonderheiten hinweisen, die beim Elektrolytkondensator zu beachten sind.

Grundsätzlich ist gegen das beschriebene Meßverfahren nichts einzuwenden, solange es sich um statische Kondensatoren, z. B. Papierkondensatoren handelt. Bei Elektrolytkondensatoren ist das Meßprinzip auch in bestimmten Fällen und unter Berücksichtigung der Eigenschaften des Elektrolytkondensators anwendbar. Man unterscheidet beim Elektrolytkondensator zwischen der Wechsel- und Gleichspannungskapazität, je nachdem, ob die Kapazität mit Wechsel- oder Gleichspannung gemessen wird. Die Gleichspannungskapazität ist etwa um den Faktor 1,25 größer als die Wechselspannungskapazität.

Ein genauer, allgemeingültiger Faktor läßt sich nicht angeben, weil die Struktur des Dielektrikums (Alu-Oxidschicht), bedingt durch das Herstellungsverfahren, in gewissen Grenzen variieren kann und die Differenz der beiden Kapazitätswerte u. a. von der Struktur abhängig ist. Aufgrund dieses Kapazitätsunterschiedes wird entsprechend der Verwendung des Kondensators das eine oder andere Meßverfahren nach TGL 200-8278 vorgeschrieben.

Bei allen Elektrolytkondensatoren vom Typ II und Typ IA, die im Betrieb mit überlagertem Wechselstrom belastet werden können, z. B. Lade-, Sieb- und Koppelkondensatoren, wird die Scheinkapazität angegeben und mit Wechselspannung gemessen; Elektrolytkondensatoren für häufiges Auf- und Entladen (vom Typ IB), z. B. für Impulsschweißmaschinen, elektromagnetische Schlagwerkzeuge, für industrielle Elektronenblitzanlagen, Relaisverzögerungen usw. werden mit Gleichspannung gemessen. Das bedeutet jedoch, daß vom Meßprinzip her bereits ein Meßfehler von etwa 25 % vorliegt, wenn für eine Anwendung z. B. als Koppelkondensator die Gleichspannungskapazität gemessen wird. An Kondensatoren vom Typ IB kann die Gleichspannungskapazität im Prinzip nach dem beschriebenen Verfahren bestimmt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, daß die Kapazität von der Entladezeitkonstante und der Meßspannung abhängig ist. Aus diesem Grunde ist für den Entladekreis eine Zeitkonstante

$$\tau = R \cdot C = 1 \text{ s}$$

und die Nennspannung des Kondensators als Meßspannung vorgeschrieben. Damit ist es nicht mehr möglich, eine Stoppuhr zu benutzen. Hier ist unbe-

dingt eine elektrische Uhr mit 0,01-s-Teilung erforderlich. Für orientierende Messungen sind die Fehler, die durch geringe Abweichungen von den beiden letztgenannten Bedingungen entstehen, gegenüber denen durch Wahl des falschen Meßverfahrens zu vernachlässigen. Zeitkonstanten von mehr als einer halben Minute sind für die Messung bereits bedenklich.

Genaue Messungen werden durch Bestimmen der Ladungsmenge mittels Kriechstromgalvanometer vorgenommen, was einem Amateur aber kaum möglich ist.

Um die für Wechselstromüberlagerung

maßgebende Scheinkapazität zu erhalten, ist nur eine Meßmethode brauchbar, die auf einer Messung mit Wechselstrom beruht. Das ist im einfachsten Fall eine Strom-Spannungs-Messung mit Netzfrequenz und einer maximalen Wechselspannung von 2 V. Wählt man die Schaltung der Instrumente unter Berücksichtigung ihrer Innenwiderstände entsprechend zweckmäßig, dann läßt sich eine Meßgenauigkeit besser als 4 % erreichen.

In der Industrie werden Brückenschaltungen mit manuellem oder automatischem Kapazitäts- und Verlustfaktorabgleich verwendet.

Erfahrungen mit KW-Antennen unter Dach

H. FORNACON – DM 2 BPB

Jeder Funkamateurl, der auf KW arbeitet, wird froh sein, wenn er seine Antenne frei aufhängen kann. Bei meinem QTH-Wechsel mußte ich feststellen, daß eine Freileitung das Aufhängen einer KW-Antenne nicht gestattete. Um aber QRV zu sein, brachte ich meine Antenne im Dachboden an. Die Antenne war eine VS 1 AA, 41,0 m lang mit etwa 25,0 m Speiseleitung. Mit dieser Antenne und einem TX von 20 W Input war ich von April 1965 bis April 1966 auf 3,5 MHz und 7 MHz in A1 und A3 (Heising-Mod.) QRV. Ich erreichte in etwa 1100 QSOs 30 europäische Länder. Die Rapporte lagen im Durchschnitt bei S7. Ab April 1966 machte ich etwas QRO auf 50 W (mit einem anderen TX). Da auf dem Dach über 20 TV-Antennen stehen, mußte ich die hochohmige VS 1 AA entfernen. Dafür wurde ein 2 x 19,3-m-Dipol, mit Koaxkabel gespeist, aufgehängt. Es ist zu empfehlen, mit den Dipolen mindestens 2 m von den TV-Antennenmasten entfernt zu bleiben. Besonders empfindlich sind TV-Geräte mit Gitterbasiseingang, die aber nach Behandlung, wie von DM 2 AND im FUNKAMATEUR beschrieben, wieder sauber sind. Auch zwei auf 3,6 MHz abgegliche Sperrkreise in die Bandleitung, dicht beim Fernsehempfänger eingeschaltet, halfen bei mir für 3 Bänder.

Das Stehwellenverhältnis des Dipols konnte ich zu der Zeit noch nicht messen, da ich noch nicht im Besitz eines Stehwellenmessers war. Bei Regenwetter oder schneebedecktem Dach konnte keine merkliche Verschlechterung der Rapporte bemerkt werden. Da diese

beiden Antennen für mich brauchbare Ergebnisse brachten, wollte ich auch auf 14 MHz mein Glück versuchen. Dazu verkürzte ich den Dipol auf 2 x 5,0 m. Um beste Ergebnisse zu erreichen, baute ich mir eine Stehwellenmeßbrücke. Es zeigte sich, daß es besser war, den Dipol nicht parallel zum Dach zu hängen, da entlang dem Dachfirst der Blitzableiter montiert ist. Ein wenig seitliches Verdrehen des Dipols brachte das SWV auf 1:1,5. Leider befindet sich am Speisepunkt des Dipols der Bodenaufgang, so daß das Koaxkabel nur 75 cm nach unten hängt und dann im Winkel zur Dachrinne geht. Bei Regenwetter wird das SWV noch etwas günstiger. Da ich nur in CW auf 14 MHz QRV bin, könnte die Antenne noch einige cm länger sein. Mit diesem Dipol unter Dach und 50 W Input erreichte ich seit Mai 1967 über 80 Länder. Darunter alle Sowjetrepubliken, alle USA-Distrikte von W1 – WØ sowie KS6, KL7, LU, PZ1, TU, YA, VP2, VP9, JA, AP5, EAS, EA9, mehr als 15 VK/ZL und über 150 Stationen aus Nord- und Süd-Amerika. Die Rapporte der DX-Stationen für mich lagen zwischen S5 und S9. Die Antennenrichtung ist NNW – SSO. Eine besondere Richtwirkung konnte ich nicht feststellen, da ich auch aus Norden und Süden ausgezeichnete Rapporte erhalten habe. Das Haus besteht aus Großtauplatten, ist 4 Etagen hoch und die Dachkonstruktion aus Holz, mit gewöhnlichen Dachziegeln gedeckt. Da für die höheren Bänder Dipole nicht mehr so groß sind, lassen sich auch mit Dachbodenantennen gute Erfolge erreichen.

Mit dieser Serie wollen wir unseren interessierten Lesern Material für die eigene Beschäftigung in die Hand geben. Aus der umfangreichen internationalen Schaltungspraxis ausgewählt, stellen diese Schaltungen keine Bauanleitungen dar, sondern sind lediglich Anregungen für eigene Versuche.

Schaltungen aus der Halbleiterpraxis (3)

NF-Vorverstärkerstufen (Bild 1)

Bekanntlich sind einige Transistorkennwerte temperaturabhängig, daher muß durch schaltungstechnische Maßnahmen für eine Stabilisierung des Arbeitspunktes gesorgt werden. Bild 1 zeigt die meist verwendeten Schaltungsarten zur Einstellung der Basis-Emitter-Spannung. Im Bild 1a liegt zwischen Kollektor und Basis der Widerstand R_1 , seine Größe bestimmt den Basis- bzw. Kollektorstrom. Neben einer Gleichstrom-Gegenkopplung erfolgt allerdings auch eine Wechselstrom-Gegenkopplung ($R_1 = 0,1 \dots 1 \text{ MOhm}$, $R_2 = 1 \dots 20 \text{ kOhm}$). Im Bild 1b wird die gleichstrommäßige Stabilisierung verbessert durch den Widerstand R_3 im Emitter ($R_3 = 0,1 \dots 5 \text{ kOhm}$). Eine zusätzliche Wechselstrom-Gegenkopplung für das NF-Signal wird vermieden durch die kapazitive Überbrückung von R_3 . Bild 1c zeigt die Stabilisierung mittels Basis-Spannungsteiler R_1/R_4 . Durch Ändern des Wertes von R_1 stellt man den gewünschten Kollektorstrom ein ($R_1 = 10 \dots 500 \text{ kOhm}$, $R_4 = 0,5 \dots 100 \text{ kOhm}$). *Radio- und Konstruktions-Technik, Nr. 3/1969*

Mikrofon-Vorverstärker (Bild 2)

Die im Bild 2a gezeigte Schaltung eignet sich als Vorverstärker für dynamische Mikrofone (Impedanz 0,2 bis 5 kOhm). Die Spannungsverstärkung ist etwa 100fach, so daß 10 mV Eingangsspannung am Ausgang etwa 1 V ergeben. Der Ausgang ist niederohmig, durch den Übertrager $\bar{U}1$ kann der Ausgang auch symmetrisch gestaltet werden. Verwendet wird ein Trafokern M 30 ($W1 = 800 \text{ Wdg.}$, 0,1 mm CuL, $W2 = 100 \text{ Wdg.}$, 0,1 mm CuL, $W3 = 600 \text{ Wdg.}$, 0,15 mm CuL). Wenn für ein dynamisches Mikrofon ein symmetrischer Eingang verlangt wird, so muß ein Eingangsübertrager $\bar{U}2$ vorgesehen werden (Bild 2b). Das Übersetzungsverhältnis für Impedanzen um 200 Ohm ist 1:1...1:2, für 50 Ohm etwa 1:2...1:4. Verwendet wird ein Trafokern M 30 mit Permalloy-Bleichen (primär - $2 \times 180 \text{ Wdg.}$, 0,25 mm CuL, bifilar gewickelt, sekundär - 700 Wdg., 0,18 mm CuL). *Radioamatör-Illustrierte, Nr. 81*

Niederohmige Eingangsstufe (Bild 3)

Für sehr niederohmige Mikrofone (Impedanz kleiner 200 Ohm, z. B. Bändchentyp oder Tauchspulstyp) muß zur Anpassung auch der Verstärkereingang niederohmig sein. Um einen Eingangsübertrager zu umgehen, kann man die Transistor-Basis-Grundschialtung anwenden. Bild 3 zeigt zwei dafür geeignete Schaltungsvarianten. Das Mikrofon wird kapazitiv an die Emittierelektrode des Transistors angekoppelt. Am Kollektor wird die verstärkte NF-Spannung abgenommen. Das Basispotential wird mit Hilfe eines Spannungsteilers festgehalten.

VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

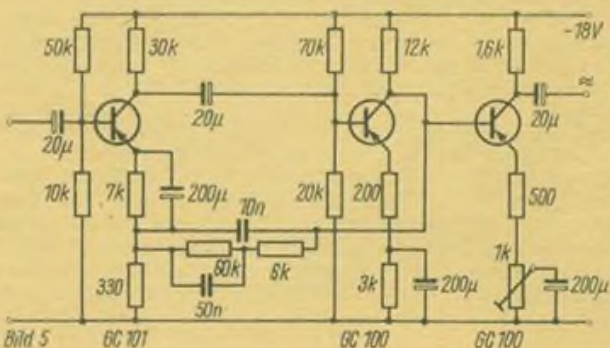
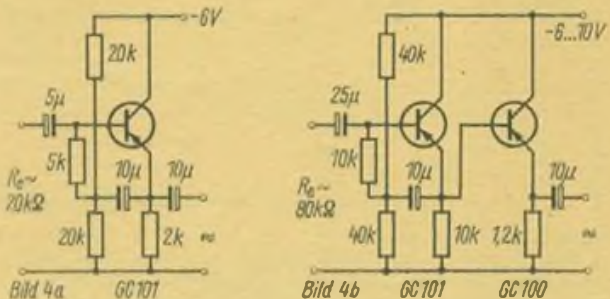
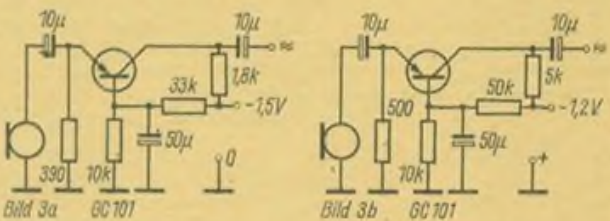
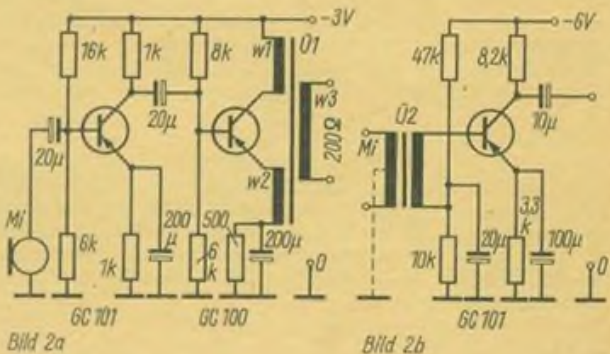
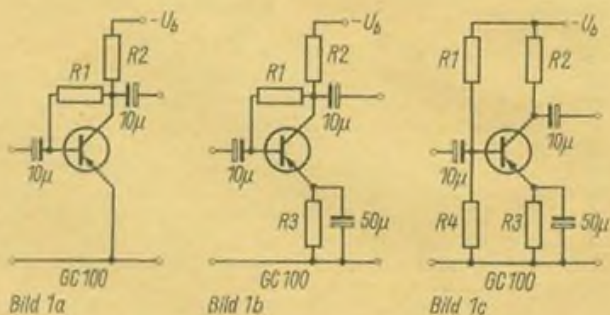
Hochohmige Eingangsstufe (Bild 4)

Um den Eingangswiderstand der Transistorschaltung zu vergrößern, wendet man die Kollektor-Grundschialtung an (Bild 4). Das Eingangssignal wird der Basis-Elektrode zugeführt, an der Emittierelektrode erfolgt die Auskopplung. Die Kollektorelektrode liegt direkt am Minuspol der Batterie. In der Kollektor-Grundschialtung erfolgt keine Spannungsverstärkung, sie ist etwa 1. Der erreichbare Eingangswiderstand entspricht etwa dem Produkt aus Stromverstärkungsfaktor des Transistors und dem Arbeitswiderstand im Emitter. Dabei müssen die dem Emitterwiderstand parallel liegenden Belastungen berücksichtigt werden. Um die eingangsseitige Belastung zu verringern, liegt die Basis-Elektrode nicht direkt am Spannungsteiler, sondern über einem Vorwiderstand (5 kOhm im Bild 4a) hoch. Wesentlich hochohmiger Eingangswiderstände erreicht man durch die Hintereinanderschaltung von zwei und mehr Kollektorstufen (Bild 4b).

VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

Vorverstärker mit Entzerrer (Bild 5)

Sollen Schallplatten mit einem magnetischen Abtastsystem abgelesen werden, so muß im Vorverstärker eine entspre-



chende Entzerrung des Frequenzgangs erfolgen. Das hängt zusammen mit der Schneidkennlinie der Schallplatte. Durch die Entzerrung müssen die Frequenzen unter 1000 Hz angehoben werden, die Frequenzen über 1000 Hz müssen abgesenkt werden (etwa +15 dB und -15 dB). Bild 5 zeigt eine geeignete Schaltung mit Entzerrung durch ein Gegenkopplungsfilter, das zwischen Kollektor des 2. Transistors und Emitter des 1. Transistors liegt. Verwendet werden müssen Transistoren mit höherer Stromverstärkung (größer 50). VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

Hochohmige Eingangsschaltung (Bild 6)

Kristallmikrofone und Kristallabtastsysteme verlangen eine sehr hochohmige Eingangsschaltung des Verstärkers, da ihre Impedanz etwa 1 MOhm beträgt. Auf einfache Weise läßt sich ein hochohmiger Eingangswiderstand realisieren, wenn man einen entsprechend hohen Widerstand vor den Verstärkereingang schaltet (Bild 6a). Zwischen dem vorgeschalteten Widerstand und dem Verstärker-Eingangswiderstand findet eine Spannungsteilung statt, so daß nachfolgend für eine ausreichende NF-Verstärkung gesorgt werden muß. Nachteilig ist außerdem, daß der hohe Widerstand vor dem Eingang auch eine größere Rauschspannung erzeugt. Wesentlich günstiger ist die Schaltung in Bild 6b, die eine Stufe in der Kollektor-Grundschaltung zeigt, wobei anstelle eines Transistors dafür zwei in der Darlington-Schaltung arbeiten. Die Spannungsverstärkung ist etwa 1. Die Basiselektrode liegt wieder über einem Vorwiderstand am Spannungsteiler.

Radiovy konstrukter, Nr. 2/1965

Klangregelschaltung (Bild 7)

Gegenüber einer einfachen Tonblende ist die Klangfarbenbeeinflussung durch getrennte Regelung der tiefen und der hohen Frequenzen vorteilhafter. Solche Schaltungsanordnungen bezeichnet man als „Fächerschaltung“, weil sich damit die Tiefen und Höhen absenken und anheben lassen. Für die Schaltung im Bild 7 ergeben sich etwa folgende Werte an den Frequenzgrenzen:

30 Hz: +16 dB...-10 dB

15 kHz: +12 dB...-18 dB

Der Eingang der Fächerschaltung ist niederohmig, der Ausgang ist hochohmig, was bei der Dimensionierung der 2. Transistorstufe berücksichtigt werden muß. Außerdem ist bei der Gesamtverstärkung zu beachten, daß durch die Fächerschaltung ein Spannungsverlust auftritt. Die Potentiometer haben eine lineare Charakteristik.

Radioamator lüsetei, Nr. 81

Klangregelschaltung (Bild 8)

Der im Bild 8 gezeigte Fächerregler zur getrennten Regelung der tiefen und hohen Frequenzen ist niederohmig. Das muß bei der Dimensionierung der Transistorstufen berücksichtigt werden. So arbeitet die Eingangsstufe in Kollektor-Grundschaltung, das Klangfarben-Netzwerk liegt mit seinem Eingang an der Emittierelektrode. Da der Ausgang ebenfalls niederohmig ist, kann die 2. Transistorstufe in der üblichen Emitter-Grundschaltung arbeiten. Für die Schaltung ergeben sich etwa folgende Werte an den Frequenzgrenzen:

30 Hz: +18 dB...-20 dB

15 kHz: +16 dB...-20 dB

Telefunken-Halbleitermitteilung 590450

Klangregelschaltung (Bild 9)

In den Bildern 7 und 8 arbeiten die Klangregelschaltungen als frequenzabhängige Spannungsteiler. Das Anheben und Absenken erfolgen dabei von einer sogenannten Mittenfrequenz aus (800...1000 Hz). Durch die Potentiometer wird der Grad der Absenkung bzw. Anhebung von dieser Mittenfrequenz aus geregelt. Schaltet man das Klangregel-Netzwerk als frequenzabhängige Gegenkopplung zwischen Ausgang und Eingang einer Transistorstufe, so ist der Grad der Absenkung bzw. Anhebung festgelegt. Durch die Potentiometer wird lediglich auf der linearen Frequenzachse der Punkt, von wo aus eine Absenkung bzw. Anhebung erfolgen soll, verschoben. Man bezeichnet diese Schaltungsart als „Baxandall-Regler“. Der Vorteil liegt darin, daß der Verstärker ein besseres Rauschverhalten und eine bessere Linearität zeigt. In der Schaltung nach Bild 9 liegt zwischen Emittierelektrode des 2. Transistors und Basiselektrode des 1. Transistors noch der Gegenkopplungswiderstand 22 kOhm zur Linearisierung der Verstärkung.

Radiovy konstrukter, Nr. 2/1965

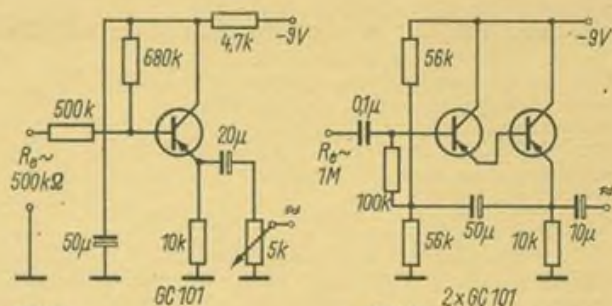


Bild 6a

Bild 6b

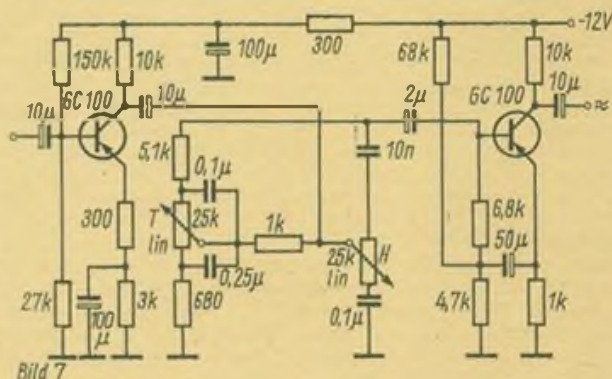


Bild 7

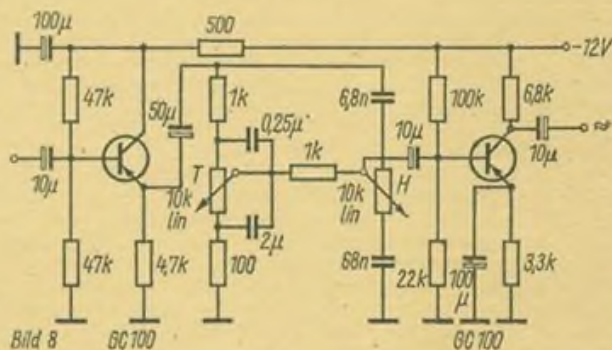


Bild 8

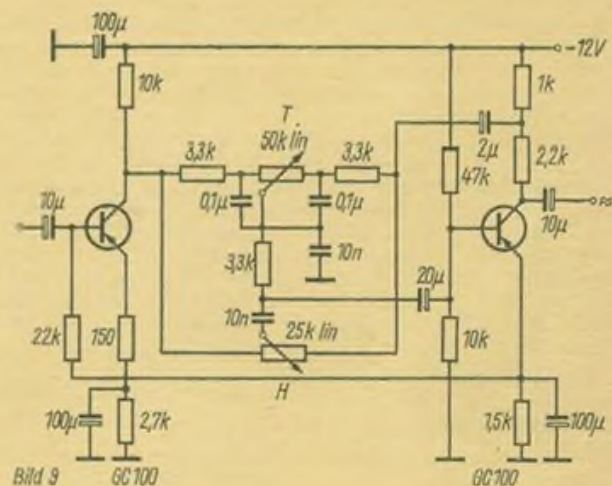


Bild 9

Schaltungen aus der Meßpraxis (3)

Die Erzeugung von NF-Schwingungen wird vorwiegend mit Schaltungen vorgenommen, bei denen Widerstände und Kondensatoren als frequenzbestimmende Bauteile verwendet werden. Daher auch der Name „RC-Generator“. Gegenüber LC-Schwingkreisen tritt der Vorteil auf, daß sich größere Frequenzbereiche überstreichen lassen, weil die Frequenz beim RC-Generator linear von R und C abhängt. Für abstimmbare RC-Generatoren werden solche Schaltungen bevorzugt, bei denen Frequenzfestlegung und Phasenverschiebung der Rückkopplungsspannung getrennt in der Schaltung erfolgen. Das ist der Fall beim Wien-Brücken-Generator und beim RC-Generator mit überbrücktem T-Glied.

Bild 1 zeigt die Schaltung eines RC-Generators mit Wien-Brücke. Am Gitter des 1. Röhrensystems liegt eine RC-Parallelschaltung, vom Ausgang des 2. Röhrensystems führt eine RC-Reihenschaltung zurück zum Gitter des 1. Röhrensystems. Bestandteil der Wien-Brücke sind diese beiden RC-Schaltungen, der Trimmwiderstand 1,5 kOhm (mit Vorwiderstand 1 kOhm) und die beiden Glühlampen (115 V – 8 W). Der erforderliche Verstärkungsfaktor der beiden Röhrenstufen braucht nur gering zu sein (etwa dreifach), so daß eine kräftige Gegenkopplung zur Amplitudenstabilisierung möglich ist. Diesem Zweck dienen als stromabhängige Widerstände (Kaltleiter) die beiden Glühlampen, die nicht durch einen Kondensator überbrückt werden. Die nachgeschaltete EL 84 in Triodenschaltung arbeitet als Katodenverstärker, am Katodenwiderstand wird die verstärkte NF-Spannung abgenommen. Ein Dämpfungsglied unterteilt die Ausgangsspannung im Verhältnis 1 : 10 und 1 : 100.

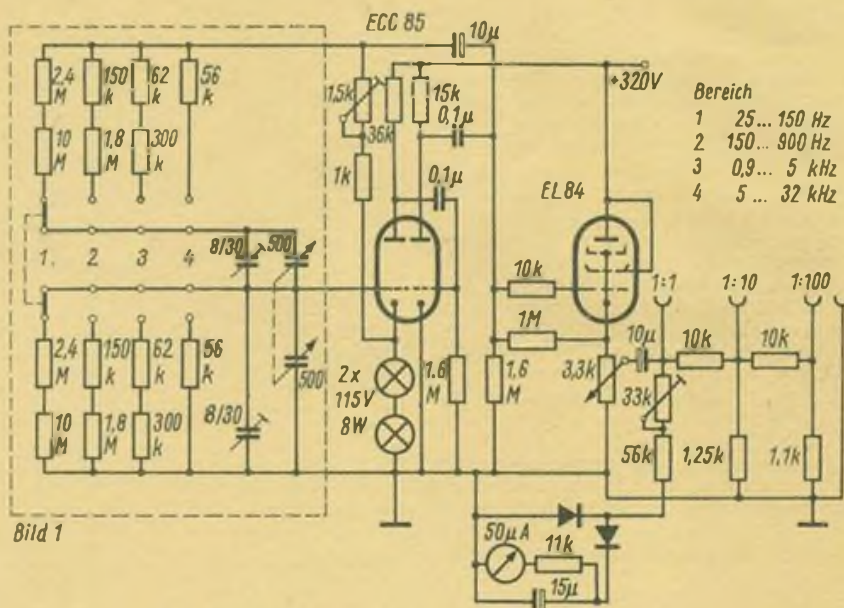


Bild 1

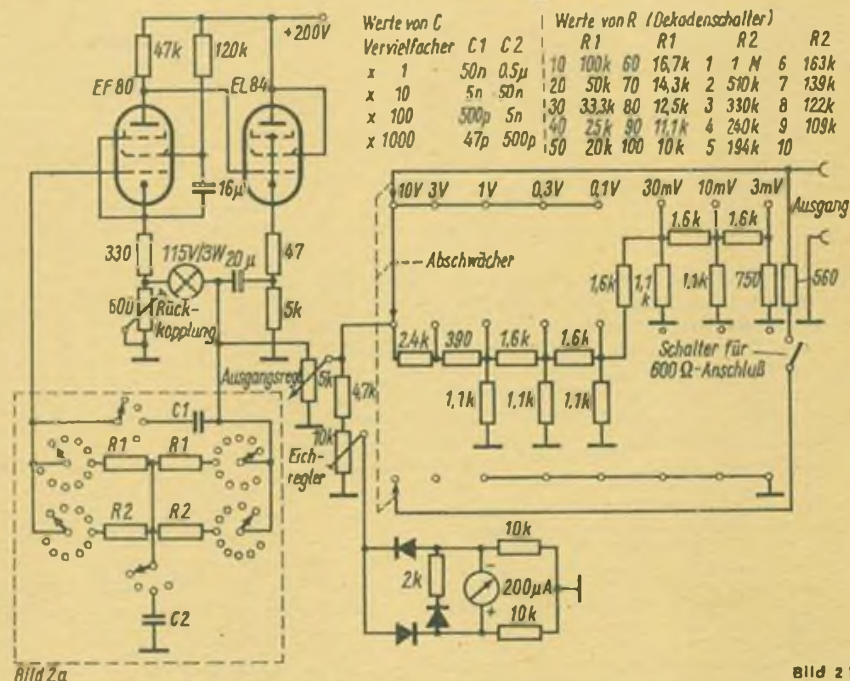


Bild 2 b

Die Ausgangsspannung (max. etwa 50 V) ist regelbar und wird mit einer Anzeigeschaltung gemessen (verwendet werden Ge-HF-Dioden). Die Abstimmung des RC-Generators erfolgt mit einem Doppeldrehkondensator $2 \times 500 \text{ pF}$.

Als Bausatz liefert die Firma HEATHKIT den RC-Sinus-Generator „IG-72 E“ (Bilder 2a und b). Als frequenzbestimmende RC-Schaltung wird ein überbrücktes T-Glied verwendet. Die Frequenzeinstellung erfolgt dekadisch im Bereich von 1 Hz bis 100 kHz. Für die Schritte 1...10 und 10...100 werden die Widerstände umgeschaltet, während die Umschaltung der Kondensatoren die Multiplikator-schritte 1 - 10 - 100 - 1000 ergeben. Die Ausgangsspannung ist maximal 10 V und wird mit einem Meßwerk angezeigt. Der 8stufige Abschwächer vermindert die an der Ausgangsbuchse liegende NF-Spannung bis auf 3 mV. In der Tabelle (Bild 2a rechts oben) sind die Werte für die Widerstände und Kondensatoren angegeben.

HEATHKIT-Unterlagen



Der im Bild 3 gezeigte RC-Generator arbeitet ebenfalls mit einem überbrückten T-Glied im Gegenkopplungskanal. Allerdings wird hier die Frequenzabstimmung mit einem Doppel-drehkondensator 2×500 pF vorgenommen. Durch die mit dem Schalter S2 gegebene Möglichkeit, jedem Drehkondensatorpaket einen Kondensator von 500 pF parallelzuschalten, erhält man weitere Frequenzbereiche (siehe Tabellen im Bild 3 rechts). Die Schaltung kann erweitert werden durch einen mehrstufigen Abschwächer (1:10, 1:100, 1:1000), einen NF-Leistungsverstärker (etwa 2 W, Röhren EF 86 plus EL 84) und ein NF-Röhrenvoltmeter (Meßbereiche 50 mV bis 150 V, Röhre ECC 81). Damit erhält man einen kompletten NF-Meßplatz, der sich für die Praxis des NF-Amateurs bewährt.

Radioamatör lüztet, Nr. 59

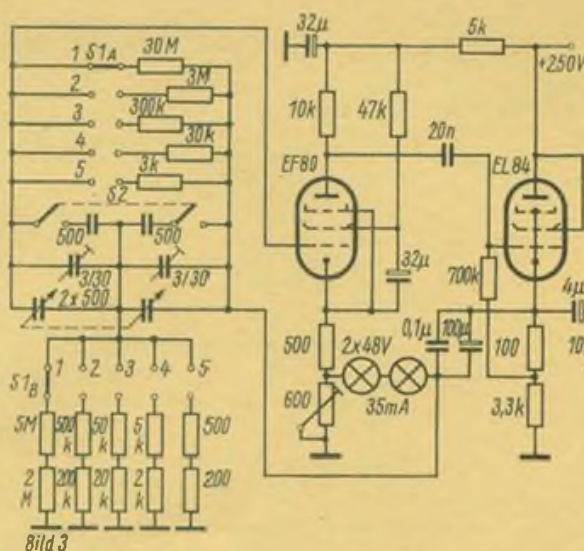


Bild 3

Bereich	
1	20 ... 200 Hz
2	200 ... 2000 Hz
3	2 ... 20 kHz
4	20 ... 200 kHz
6	200 ... 1000 kHz

Bereiche mit S2	
1	10 ... 20 Hz
2	100 ... 200 Hz
3	1 ... 2 kHz
4	10 ... 20 kHz
5	100 ... 200 kHz

Zur Abstimmung des Frequenzbereichs kann anstelle des Drehkondensators auch ein Doppelpotentiometer verwendet werden (Bild 4), wobei die Potentiometer von linearer Kennlinie sein sollen. Die Kondensatoren C1 und C2 werden für die einzelnen Frequenzbereiche umgeschaltet.

f	C1	C2
30 ... 100 Hz	0,75 μ F	3 μ F
100 ... 300 Hz	0,25 μ F	1 μ F
0,3 ... 1 kHz	75 nF	0,3 μ F
1 ... 3 kHz	25 nF	0,1 μ F
3 ... 10 kHz	7,5 nF	30 nF
10 ... 30 kHz	2,5 nF	10 nF
30 ... 100 kHz	750 pF	3 nF
100 ... 300 kHz	250 pF	1 nF
0,3 ... 1 MHz	75 pF	300 pF
1 ... 3 MHz	25 pF	100 pF

Eine Besonderheit der Schaltung nach Bild 4 liegt darin, daß zur Verringerung der Verzerrungen ein zusätzliches Röhrensystem vorgesehen ist. Im Bild 4 arbeiten beide Systeme der Röhre ECC 82 praktisch im Gegentakt, so daß die Verzerrungen sehr gering sind und das niederohmige RC-Netzwerk besser angepaßt wird. Am Ausgang 2 (etwa 3,5 V NF-Spannung, hochohmig) ist der Klirrfaktor kleiner als 0,01 %, am Ausgang 1 etwa 0,06 %. Der Ausgang 1 ist niederohmig.

Radioamatör, Heft 1/1965

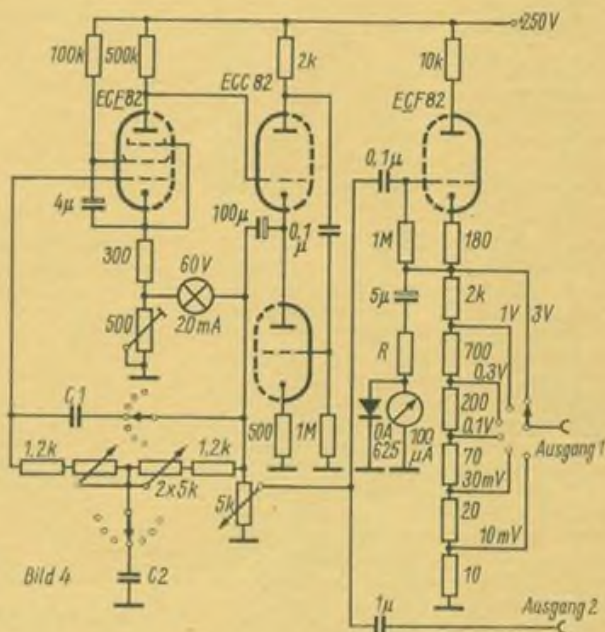


Bild 4

Eine interessante Möglichkeit für die Frequenzumschaltung zeigt Bild 5 a. Als frequenzbestimmendes Glied wird wieder ein überbrücktes T-Glied verwendet. Die Frequenzwahl erfolgt durch die Einschaltung der Widerstände mittels der zweipoligen Kippsschalter. Dabei sind die Widerstände so dimensioniert, daß nicht nur die angegebenen Frequenzwerte (15 - 20 - 25 - 30 - 50 Hz) eingestellt werden können, sondern auch beliebige Additionen, wenn man die entsprechenden Kippsschalter in Stellung „Ein“ bringt. Also z. B. 15 Hz + 20 Hz = 35 Hz, 15 Hz + 25 Hz = 40 Hz, 15 Hz + 20 Hz + 25 Hz = 60 Hz usw. Man kann also Frequenzen von 15 Hz bis 140 Hz einstellen. Durch die Umschaltung der Kondensatoren ergeben sich für die Frequenz noch die Multiplikatoren 1, 10, 100 und 1000, so daß der Frequenzbereich 15 Hz bis 140 kHz umfaßt. Die Ausgangsspannung ist etwa 2 V, und kann durch einen umschaltbaren Spannungsteiler weiter verringert werden. Im Bild 5 b ist ein weiteres überbrücktes T-Glied dargestellt, das mit einer der Schaltungen (Bild 2 ... 3) kombiniert werden kann. Auch hier können mit zweipoligen Kippsschaltern dekadisch die Frequenzen eingestellt werden, wobei die Werte 5 bis 10 usw. durch entsprechende Schalterkombinationen gewählt werden. Mit der angegebenen Schaltung erfaßt man den Frequenzbereich 1 Hz bis 110 kHz. Das Doppelpotentiometer erlaubt eine zusätzliche Variation um ± 1 Hz. Durch Umschaltung der Kondensatoren erhält man die Multiplikatoren 1, 10, 100, 1000 für die Frequenz.

Radioamatör, Heft 4/1963

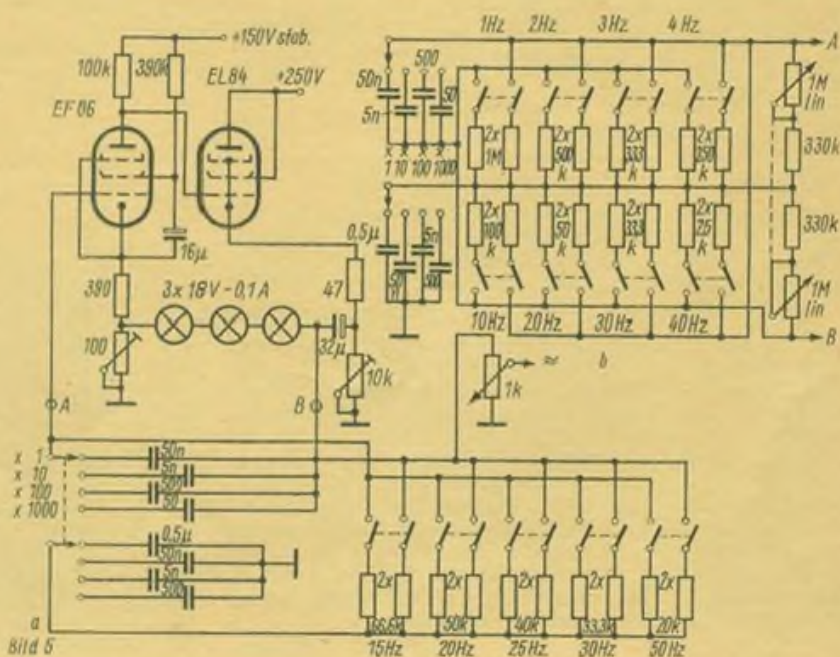


Bild 5

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

Dipl.-Ing. M. CONRAD – DM 2 CBI

1. Einleitung

Angeregt durch die unter der Rubrik „CO-SSB“ von Dr. H. E. Bauer zusammengetragenen Beiträge und die ständige Aufforderung, Eigenbaugeräte vorzustellen, möchte ich hiermit einen Beitrag in dieser Richtung leisten.

Ich möchte einen Empfänger beschreiben, der für den anspruchsvollen Amateur nach der mißglückten Delta-A-Aktion Anregungen geben soll, sich selbst wieder mit der Problematik des SSB-Empfangs zu beschäftigen und nicht auf fremde Hilfe zu warten. In mehreren Veröffentlichungen des FUNKAMATEUR wurden Anregungen und komplette Beschreibungen von SSB-Transistor- und Röhrendendern gegeben. Man kann damit hoffen, daß sich in der Beziehung „SSB-TX“ schon einiges bei uns tut. In der Empfängersituation sieht es schon schlechter aus. Abgesehen von mehreren Veröffentlichungen von Blockschaltbildern und Schaltungsausügen aus kommerziellen Empfängern (zumeist Röhrenempfängern) des Auslandes fehlt es völlig an transistorisierten Amateurempfängern. Der Grund dafür dürfte in erster Linie im Fehlen der dazu benötigten Meßmittel, der Beschaffungsschwierigkeit einiger Spezialbauelemente und in der Scheu vor dem Experimentieren auf diesem, für uns neuen Gebiet liegen.

Der nachfolgend beschriebene Empfänger wurde speziell für das 20-m-Band entwickelt, ist volltransistorisiert und besitzt im Aufbau einige Schaltungsvarianten, die dem mit der Materie der Transistorschaltungsbeurteilung vertrauten Amateur sicherlich Anregungen zu eigenen Versuchen geben werden. Zum anderen liegt der Sinn des Artikels darin, unsere Amateure fachlich auf die Zeit vorzubereiten, in der Feldeffekttransistoren und Siliziumtransistoren in genügender Anzahl und zu erschwinglichem Preis im Handel zur Verfügung stehen. Trotzdem muß hier noch einmal gesagt werden, daß der Nachbau eines solchen Transistorempfängers, wenn er nach Fertigstellung mit einem kommerziellen Gerät nur annähernd vergleichbar sein soll, an den Amateur eine hohe Kenntnis der HF-, NF- und Transistortechnik voraussetzt.

2. Blockschaltbild

In Bild 5 ist das Blockschaltbild des Empfängers mit dem Signalfluß, den erzeugten Oszillatorfrequenzen und den gewünschten Mischfrequenzen dargestellt. Man erkennt bei Vergleich mit den bisher im FUNKAMATEUR erschienenen Beiträgen eine Ähnlichkeit zu der Prinzipschaltung des Empfängers Drake R 4 in Heft 2/1967.

Das niederohmige Eingangssignal gelangt von der Antenne an eine unabge-

stimmte, breitbandige, mit einem MOSFET bestückte Eingangsstufe. Hier wird das Signal angehoben und einer Mischstufe, die ebenfalls mit einem MOSFET bestückt ist, zugeführt. Gleichzeitig gelangt vom Premixer her das in seiner Frequenz von 19,832...20,232 MHz veränderliche Oszillatorsignal an die Steuerlektrode (Gate) des MOSFET-Mischers. Im Ausgangskreis entsteht die Differenzfrequenz von etwa 5,832 MHz, die der Mittenfrequenz des nachfolgenden Quarzfilters entspricht. Die Selektion erfolgt im Quarzfilter, einer „back to back“-Gruppe mit einer 3-dB-Bandbreite von ungefähr 2,0 kHz. Da im vorangegangenen Mischer ein Wechsel der Seitenbänder erfolgte, wird hier also das untere Seitenband übertragen. Die Grunddämpfung des Filters, die 5,8 dB beträgt, verkleinert die Amplitude des Mischsignals um etwa die Hälfte. Im anschließenden dreistufigen ZF-Verstärker wird das Nutzsignal soweit verstärkt, daß an der Diode für die AM-Demodulation ein sauber demoduliertes NF-Signal entsteht.

Für eine SSB-Demodulation im Produkt-detektor ist die entstandene HF-Spannung zu hoch, sie wird kapazitiv heruntergeteilt und der Basis des einen Produktdetektortransistors zugeführt. Das zur Demodulation erforderliche Oszillatorsignal wird induktiv einem amplitudenstarken und frequenzstabilen Oszillator entnommen, dessen Frequenz über eine Diode und deren Sperrschichtkapazität durch Anlegen einer veränderlichen Spannung um ± 3 kHz verändert werden kann.

Je nach Schalterstellung des Betriebsartenschalters wird entweder die im Produktdetektor oder die bei AM an der Diode entstehende NF dem NF-Regler zugeführt. Ihm folgt eine Anordnung, bestehend aus drei npn-Silizium-Transistoren, in der die NF-Selektion für den CW-Empfang vorgenommen wird. Hierbei handelt es sich um ein Doppel-T-Filter im Gegenkopplungszweig eines Verstärkers, dessen Resonanzfrequenz in einen Bereich gelegt wurde, in dem das menschliche Ohr geringe Ermüdungen und Schmerzreizungen zeigt. Bei SSB-Empfang wird das Filter durch den kapazitiven Kurzschluß der Rückführspannung abgeschaltet, und das Signal kann direkt zur eigentlichen NF-Vorstufe gelangen. Hier folgt die aus der Literatur hinlänglich bekannte Phasenumkehrstufe für die Erzeugung der gegenphasigen Spannungen zur Ansteuerung der NF-Endstufe. Am Ausgang der eisenlosen Endstufe können an einer Lautsprecherimpedanz von 6 Ohm maximal 2 W Ausgangsleistung abgenommen werden. Der Lautsprecher ist abschaltbar, und an seine Stelle kann der bei CW-Empfang oft notwendige Kopfhörer treten.

Der Premixer bildet das Herzstück des Empfängers. Die Konstanz, mit der dieser Teil des Empfängers aufgebaut wird, entscheidet über seine Frequenzdrift, die Stabilität und die Wiederkehrgenauigkeit besonders im Telegrafie-Verkehr. Die Vorteile des Premixers sind hinreichend bekannt. Das eigentliche veränderliche Oszillatorsignal kann in seiner Frequenz niedrig sein und läßt sich demzufolge stabil erzeugen. Die Mischfrequenz von 19,832 bis 20,232 MHz, die im Hauptkanalweg am Gate des MOSFET-Mischers liegen muß, wird mit Hilfe einer Quarzstufe und eines veränderlichen Oszillators gewonnen. Als Quarzstufe arbeitet ein Transistor mit dem frequenzbestimmenden Quarz von 15,5 MHz im Rückführungszweig. Der eigentliche durchstimmbare Oszillator mit einer Frequenzvariation von 4,332...4,732 MHz arbeitet mit einem Siliziumtransistor und ist temperaturkompensiert. Beide Signale, Quarzfrequenz und durchstimmbare Frequenz, werden über induktive Kopplung dem Vormisch-Transistor zugeführt. Eine Pufferung der Signale durch Trennstufen konnte unterbleiben, da ein Einfluß vom Hauptsignalweg auf den veränderlichen Oszillator nicht feststellbar war. Das Mischsignal wird über ein Filter mit versetzten Kreisen einer Verstärkerstufe zugeführt, um eine ausreichende Amplitude für den Hauptmischer zu erzeugen. Die Auskopplung kann infolge des hochohmigen Eingangs des MOSFET-Mischers direkt vom heißen Ende des Ausgangskreises der Verstärkerstufe erfolgen.

Eine S-Meteranzeige erfolgt in der Emitterleitung eines Gleichspannungsverstärkers, der der AM-Gleichrichterdioden nachgeschaltet ist. In dieser Stufe wird außerdem die automatische Regelspannung gewonnen, die für die ersten beiden ZF-Stufen benötigt wird. Eine Handeinstellung der ZF-Verstärkung sowie der HF-Verstärkung ist, wie im Blockschaltbild angegeben, ebenfalls vorgesehen.

3. Gesamtschaltbild

Das vollständige Schaltbild des Empfängers zeigen die Bilder 5 bis 7. Zum besseren Verständnis werden im folgenden die einzelnen Stufen getrennt behandelt. Die gestrichelten Linien stellen die Trennung der einzelnen Stufen in Leiterplatten bzw. Baugruppen dar, die, jede für sich, funktionsfähig sind.

3.1. Vorstufe, Mischstufe und Quarzfilter

Es hat bisher nicht an Versuchen gefehlt, diffusionslegierte Transistoren (AF 109, AF 106, CF 132) in Empfänger-eingangsschaltungen einzusetzen. Den

Vorteilen der baulichen Kleinheit und Unabhängigkeit von Anodenspannungen stehen die zulässige Verlustleistung, die Basis-Emitterspannung sowie die f_T -Frequenz gegenüber. Gegenüber Röhrenschaltungen läßt sich das Signal-Rauschverhältnis zwar verbessern, andere Parameter wie Kreuzmodulation und Spiegelselektion zeigen jedoch erheblich ungünstigere Werte. Einige Amateure, die den Vorteil einer Transistorisierung ihres Empfängers nicht missen wollen, umgehen dieses Problem damit, daß sie in der Eingangs- und Mischstufe des Empfängers Röhrenschaltungen verwenden und den Rest des Empfängers transistorisieren. Hier wird in der Zukunft der MOS-Transistor Einzug halten. Da über den Aufbau und die Eigenschaften von MOSFETs in unserer Zeitschrift bisher kaum etwas erschienen ist und eine vollständige Klärung in diesem Rahmen zu weit ginge, möchte ich nur kurz auf seine Vorteile eingehen und den interessierteren Amateur auf die Literatur [1] bis [3] verweisen.

Der MOSFET, der in seinen Eigenschaften einer Röhre annähernd gleichkommt, besitzt einen sehr hohen Eingangswiderstand ($> 10^{10}$ Ohm). Der eine Vorteil, der damit ausgenutzt werden kann, liegt in der geringen Dämpfung des Eingangskreises, der andere in der Spannungsfestigkeit der Gate-Source-Strecke ($\pm 20 \dots 70$ V je nach Typ), so daß auch das unbeabsichtigt ausgestrahlte HF-Signal des Senders (z. B. wenn der Antenneneingang des Empfängers beim Senden nicht kurzgeschlossen wird) keinen Schaden in der Vorstufe anrichten kann. Hinzu kommt die günstige Rauschzahl im HF-Gebiet, die Sicherheit gegen Zustopfeffekte und die ausgezeichnete Kreuzmodulationsfestigkeit. Diese Eigenschaft geht schon aus seinem Wirkungsmechanismus hervor. Während für die Röhre die Gleichung

$$I_d = k \cdot U_{gs}^{3/2} \quad (1)$$

gilt, lautet die entsprechende Gleichung des MOSFET

$$I_d = A \left(\frac{U_{gs}}{B} - 1 \right)^2 + C \quad (2)$$

wobei A, B und C physikalische Konstanten sind, die von der Herstellungsmethode und vom jeweiligen Typ abhängen, U_{gs} die Gate-Source-Spannung und I_d der Drainstrom. Eine Differentiation des Drainstromes nach der Steuerspannung liefert die Steilheit g_m .

$$g_m = \frac{2A}{B} \cdot \left(\frac{U_{gs}}{B} - 1 \right) \quad (3)$$

Man erkennt den linearen Zusammenhang zwischen g_m und U_{gs} . Es kann somit nicht zu den unerwünschten Mischverzerrungen am Eingang kommen.

Bilder 1...4 siehe II. Umschlagseite in diesem Heft

Bild 5: Blockschaltbild des 20-m-SSB-Empfängers

Auch in seinem Verhalten bei Intermodulation und Störungen seitens des Oszillators ist der MOSFET dem normalen Transistor überlegen. Beim Mischen tritt ausgangsseitig nur die erste Oberwelle auf. Intermodulationsprodukte der Form $(1 \pm n) \omega_1 - n \omega_2$ oder $(1 \pm n) \omega_2 - n \omega_1$ wie beim normalen Mischer lassen sich nicht nachweisen. Die Gate-Spannung sollte sich dabei in den Bereichen befinden, in denen die Steilheit linear vom Strom abhängt.

Die Mischsteilheit ist:

$$g_{m(mix)} = \frac{dI_{ZF}}{dU_{Stg}} = k \cdot U_{Osz} \quad (4)$$

Sie ist damit direkt proportional der Oszillatorspannung. Das bedeutet, daß beim MOSFET-Mischer eine hohe Oszillatorspannung benötigt wird und der Drainstrom in der Größenordnung von $0,2 \dots 0,5$ mA liegen muß.

Die Messungen der Kreuzmodulation wurden nach der Methode, wie sie DJ 4 ZH im „DL-QTC“ 1/65 beschrieben hat, durchgeführt. Auf den Empfängereingang wird ein unmoduliertes Nutzsignal kleiner Amplitude (10 μ V) mit einer Frequenz von 14 MHz gegeben. Aus einem zweiten Meßgenerator (z. B. Typ 2510, 159, 2159) wird ein 30%ig modulierte Störsignal im Abstand von 20 kHz, also mit 14,02 MHz ebenfalls dem Empfängereingang zugeführt. Gemessen wird diejenige Amplitude des Störsignals, bei der das Nutzsignal die Modulation hörbar übernimmt. Als Kreuzmodulationsunterdrückung ist das Verhältnis beider Spannungen in dB ausgedrückt, definiert. Eine Vergleichsmessung mit der in der TGL 200-7041 Blatt 1, Seite 65, vorgesehenen Meßmethode mit einem Verzerrungsmessplatz (z. B. MM 5) konnte wegen Fehlens dieser Geräte nicht durchgeführt werden.

Das Ergebnis der Messung nach obiger Methode zeigt mit etwa 56 dB eine sehr günstige Kreuzmodulationsunterdrückung.

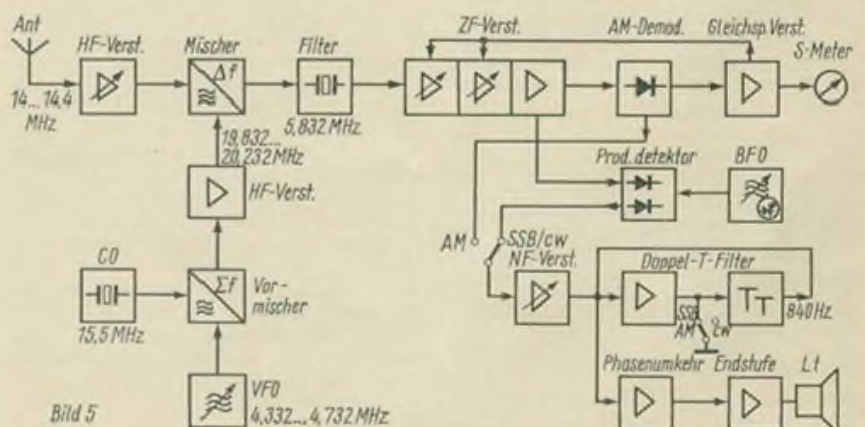
Die Rauschmessung erfolgte mit dem Rauschgenerator RSG 3 von MEB und dem selektiven Mikrovoltmeter Typ 5007 vom FWE. Die Rauschzahl der Eingangsstufe bei angeschlossenem Oszillator beträgt 8 kT_u.

Die Eingangsempfindlichkeit der Stufe kann mit 5 μ V, bezogen auf einen 20 dB Signal-Rauschabstand, angegeben werden. Um den Nachbau des Gerätes zu vereinfachen, wurden soweit wie möglich Pegelangaben an den einzelnen Stufen gemacht. Dabei wurde das Eingangssignal mit 20 μ V festgelegt, um einen Bezugspegel zu haben. Die Spannungsverstärkung der HF-Vorstufe beträgt 21 dB. Die Arbeitspunkteinstellung des gewählten Typ 2SK 11 geschieht mit Hilfe von R2. Der Wert wird so lange vergrößert, bis sich zwischen Gate und Source eine negative Spannung von etwa -0,3 V, entsprechend einem Strom $I_d = 2,6$ mA, einstellt. (R2 = 1,1 kOhm.) Bei diesem Arbeitspunkt konnte die beste Spannungsverstärkung der Stufe ermittelt werden. Bei Einsatz des Typ SM 102, des ersten MOSFET der DDR-Produktion, lag R2 bei $6 \dots 8$ kOhm. Die Spannungsverstärkung lag bei 17 dB.

Das verstärkte Signal gelangt über das Bandfilter, bestehend aus L3 und L4 über C8 auf die Steuerelektrode des Mischtransistors T2. Gleichzeitig gelangt vom Premixer über C17 das Oszillatorsignal mit einer Amplitude von etwa 300 mV auf diesen Punkt. Die Mischung erfolgt, wie vorher beschrieben, an der quadratischen Eingangskennlinie des MOSFET. Am Ausgang wird das Differenzsignal mit der Mittenfrequenz von 5,832 MHz ausgesiebt. Der zweite Kreis (L6) des Bandfilters (L5, L6) ist kapazitiv unterteilt, um das Quarzfilter eingangsseitig niederohmig abzuschließen. Am Meßpunkt Mp 2 wurde mit dem selektiven Mikrovoltmeter Typ 5007 die Gesamtverstärkung und Eingangsempfindlichkeit des Eingangsteiles bei angeschlossenem Oszillatorsignal gemessen. Die Verstärkung beträgt 15 dB. Die HF-Verstärkung läßt sich von Hand regeln. An den Anschluß Source des MOSFET wurde eine positive Spannung gelegt, so daß die Source-Drain-Spannung gleich Null wird.

Über das Quarzfilter ist nicht viel zu sagen. Ich möchte hier auf die ausführlichen Darlegungen von Dr. H. E. Bauer in „CQ-SSB“ und die Beiträge von Ing. H. Brauer verweisen [4]...[6].

Zur Verfügung standen vier sowjetische Quarze der Bezeichnung A 61 mit einer



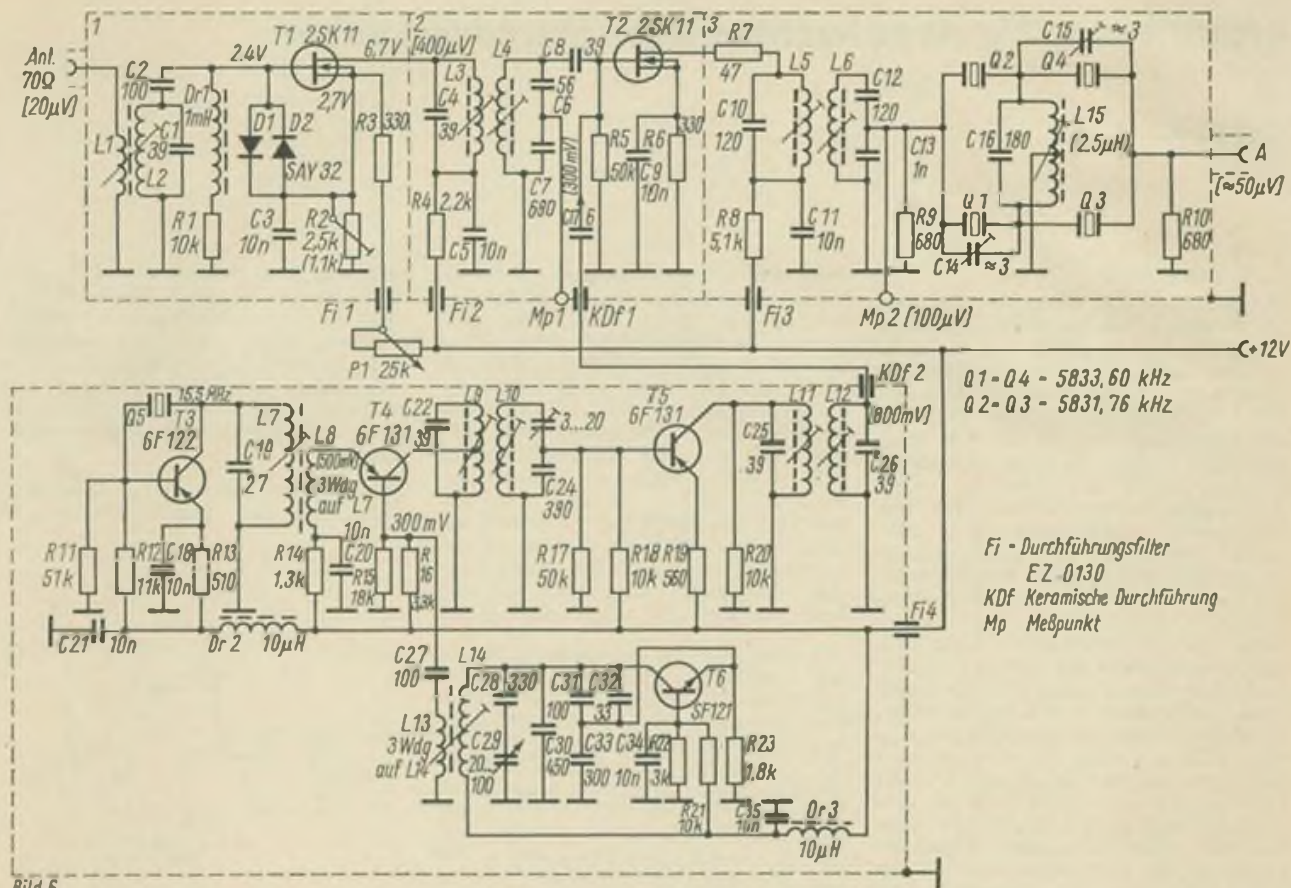


Bild 6

Frequenz von 5833,6 kHz, gemessen in Parallelresonanz. Man beachte, daß die Filterquarze in Serienresonanz arbeiten, die für diesen Typ etwa 900 Hz niedriger liegt als die Parallelresonanz. Zwei der vier Quarze wurden nach der Methode von H. J. Reinhold, DM 2 ANI, mit Erfolg geschliffen [7].

Die Quarze wurden in ihrer Resonanzfrequenz um 1,84 kHz nach unten, also auf 5831,76 kHz verschoben (wieder in Parallelresonanz gemessen).

Die Filterkurve zeigt Bild 9. Die 6-dB-Bandbreite des eingangs- und ausgangsseitig abgeschlossenen Filters konnte mit 2,4 kHz gemessen werden. Die Messung erfolgte mit dem HF-Meßgenerator Typ 2510 und einem Universalzähler am Eingang sowie einem URV 3 am

Ausgang. Die Flankensteilheit der linken, niederfrequenten Flanke beträgt etwa 48 dB/kHz (zwischen -12 dB und -60 dB interpoliert). Der Formfaktor der Kurve als Verhältnis der Bandbreiten zwischen -30 dB und -6 dB beträgt $F_{0,1} = 1,6$.

Das sind Werte, die durchaus in der üblichen Größenordnung einer „back to back“-Gruppe liegen. Die Grunddämpfung war 5,8 dB.

Nach Zusammenschaltung mit dem vorhergehenden Mischer kann am niederohmigen Teil des Ausgangsbandfilters mit etwa 50 μV gerechnet werden.

Auf die Beschreibung des Feinabgleichs des Filters kann verzichtet werden, weil darüber hinreichend im FUNKAMATEUR berichtet wurde.

(Wird fortgesetzt)

Bild 6: Schaltbild des Empfängers: HF-Vorstufe, Mischstufe, Quarzfilter und Premixer (VFO, Quarzoszillator, Vor-Mischstufe, Verstärker)

Technische Daten

Frequenzbereich:	14,00...14,4 MHz
Quarzfilterzwischenfrequenz:	5,832 MHz
Quarzfrequenz des Premixers:	15,5 MHz
VFO-Frequenz des Premixers:	4,332...4,732 MHz
Eingangsempfindlichkeit:	5 μV für 20 dB Signal-Rauschabstand

Spannungsverstärkung vom Antenneneingang bis zum Eingang des Quarzfilters:

Spannungsverstärkung des ZF-Verstärkers:	15 dB
Bandbreite des ZF-Verstärkers:	74 dB
Variation des BFO:	11 kHz
Dämpfung des Quarzfilters:	± 3 kHz
Frequenzgang des NF-Tells:	5,8 dB
Bandbreite in Stellung CW:	30 Hz...8 kHz
NF-Ausgangsleistung:	30 Hz...50 Hz
	2 W an 6 Ohm

Verwendete Meßmittel

2 HF-Meßgeneratoren Typ 2510
selektives Mikrovoltmeter Typ 5007
Klirrlaktormeßgerät Typ 3013
Mikrovoltmeter Typ 4011
Universalzähler Typ 3514
Universalmillivoltmeter URV 3
Rauschgenerator RSG 3
Service-Oszilloskop E 0171 a
NP-Generator GF 11
Viellachmeßinstrument 20 kOhm V
Gleichstromviellachmeßinstrument 100 kOhm V

VEB Funkwerk Erturt

WF Berlin
MEB
TPW Thalheim
Clamann u. Grahner

Bauanleitung für einen hochwertigen Stereoverstärker

W. SCHWARZ

Teil 5

5.2 Wirkungsweise

Die Schaltung des Netzteils zeigt Bild 23. In Bild 24 ist die Prinzipschaltung des geregelten Netzteils dargestellt. Es handelt sich um einen Serienregler, d. h., mit dem Verbraucher in Reihe liegt der Leistungstransistor T14, dessen Innenwiderstand so geregelt wird, daß die Ausgangsspannung weitgehend konstant bleibt. Die Schaltung regelt Ausgangsspannungsveränderungen aus, die durch Lastschwankungen oder durch Änderungen der Eingangsspannung verursacht werden. Mit Hilfe des Transistors T17 wird ein Soll-Ist-Wert-Vergleich durchgeführt. Als Istwert dient der Spannungsabfall über R72. Als Sollwert dient die konstante Spannung über der Z-Diode Z3. Die Schaltung funktioniert im Prinzip wie folgt. Sinkt die Ausgangsspannung U_a infolge einer Laständerung ab, so fällt über R72 eine kleinere Spannung ab. Die Basis des Transistors T17 wird also weniger negativ. Der Transistor wird dadurch einen geringeren Kollektorstrom haben. Das bringt eine höhere Basisvorspannung für Transistor T16 mit sich, da der Spannungsabfall über R79/80 infolge des geringeren Kollektorstromes von T17 kleiner wird.

Eine höhere negative Basisvorspannung bewirkt für Transistor T16 aber einen geringeren Spannungsabfall über der Kollektor-Emitter-Strecke. Jetzt wird die Basis von Transistor T14 ebenfalls negativer und der Längswiderstand wird kleiner. Das bedeutet, daß der Innenwiderstand des Transistors T14 so verändert wird, daß eine vorhandene oder entstehende Abweichung der Ausgangsspannung U_a durch entsprechende Änderung des Spannungsabfalls über der Kollektor-Emitter-Strecke des Längstransistors T14 kompensiert wird.

Der Netztransformator hat einen Kern M85. Er ist so ausgelegt, daß ein möglichst kleiner Innenwiderstand der Leistungswicklung ($\approx 35 \text{ V}$) erreicht

wird. Die Gleichrichtung der Wechselbetriebsspannung für die Endstufenleistungstransistoren erfolgt mit 10-A-Germanium-Gleichrichtern vom Typ GY 122 in Brückenschaltung. Dadurch erhält man hier schon einen relativ geringen Innenwiderstand des Leistungsnetzteils. Die Siebkondensatoren C48 und C49, die eine Kapazität von je $2000 \mu\text{F}$ haben, halten die Brummspannung sehr niedrig. Drossel 1 verhindert eine Überlastung der Germanium-Gleichrichter D1...D4 infolge zu hohen Stromflußwinkels. Die Drossel besteht aus einem Kern M65, der mit Draht 0,75 mm CuL. vollgewickelt ist.

T14 stellt den im Längszweig liegenden regelbaren Widerstand dar. Hier wurde ein GD 220 des HFO eingesetzt. Den zu seiner Steuerung benötigten Basisstrom liefert Transistor T15. Da der GD 220 einen relativ großen Basisstrom zu seiner Steuerung benötigt, ist Transistor T15 ebenfalls ein Leistungstransistor. Hier kann ein 4-W-Typ verwendet werden. Die Transistoren T15 und T16 sind mit Transistor T14 in Kaskade geschaltet, um den zur Steuerung von Transistor T14 benötigten Basisstrom zu erreichen. Die vom Gleichrichter D5 erzeugte Gleichspannung wird mit der Z-Diode Z1 geglättet und stabilisiert und über die Widerstände R79 und R80 den Transistoren T16 und T17 als Betriebsspannung zur Verfügung gestellt. Damit ist die Versorgungsspannung dieser Transistoren auf die stabilisierte Ausgangsspannung aufgestockt. Durch die Versorgung dieses Teils der Kaskade mit einer getrennten Betriebsspannung wird die Stabilisation wesentlich verbessert. Gleichzeitig dient diese Spannung über R77 und R78 als Speisespannung für die elektronische Sicherung. T17 wird durch die Spannungsänderung am Verbraucher gesteuert, während T16 den Transistor T14 steuert.

Die erforderliche Vergleichsspannung wird über der Zenerdiode Z3 abgenom-

men und dem Emitter von T17 zugeführt. Durch Vergleich der Basisspannung mit dieser konstanten Emitterspannung ergibt sich die Stellgröße zum Ausregeln der Ausgangsspannungsänderungen. Die Kondensatoren C46 und C47 sollen eine Schwingneigung des Gleichstromverstärkers verhindern.

Da Schmelzsicherungen die Leistungstransistoren des Endverstärkers und

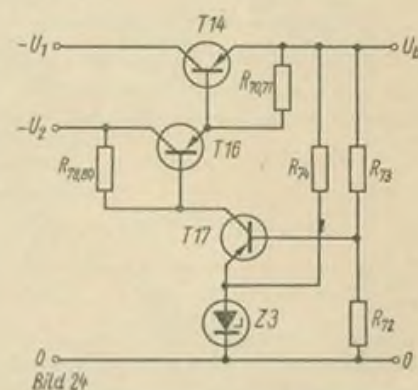


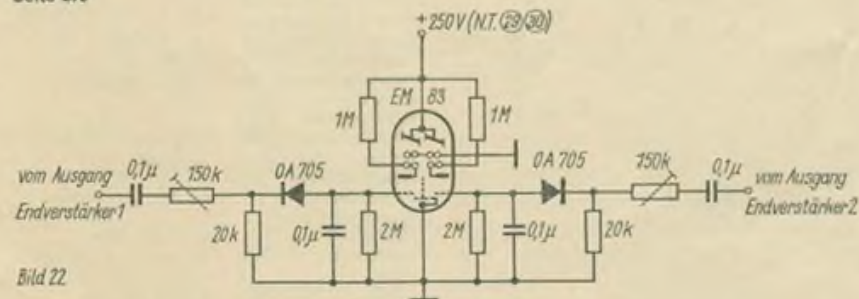
Bild 24: Skizze zur Wirkungsweise der Regelschaltung im Netzteil

den Längstransistors T14 nur unzureichend gegen plötzliche Überlastung schützen, weil sie zu träge sind, wurde eine elektronische Sicherung in dieses Netzteil eingebaut. Diese extrem schnelle Sicherung arbeitet nach dem Prinzip eines bistabilen Multivibrators. Überschreitet der Spannungsabfall über R69 auf Grund eines unzulässig hohen Stromanstiegs einen bestimmten Wert, so kippt der Multivibrator in eine andere stabile Lage. Der an den Multivibrator angeschlossene Transistor T18 wirkt so auf den Transistor T16 des Regelkreises ein, daß die Verstärkung der Kaskade unterbrochen wird und der Innenwiderstand des Längstransistors T14 einen sehr großen Wert annimmt. Damit fällt über dem Transistor T14 die gesamte Spannung ab, und die Spannungsversorgung des Endstufentransistors ist damit unterbrochen. Der Multivibrator bleibt so lange in seiner neuen Stellung, bis er durch die Taste 1 wieder in seine alte Lage gekippt wird.

Aus naheliegenden Gründen soll die Wirkungsweise dieser Sicherung etwas näher erläutert werden. Für die Betrachtung und Wirkungsweise sei zunächst vorausgesetzt, daß der Transi-

Bild 22: Schaltung der Balanceanzeige

Bild 23 siehe FUNKAMATEUR, Heft 6/1969, Seite 298



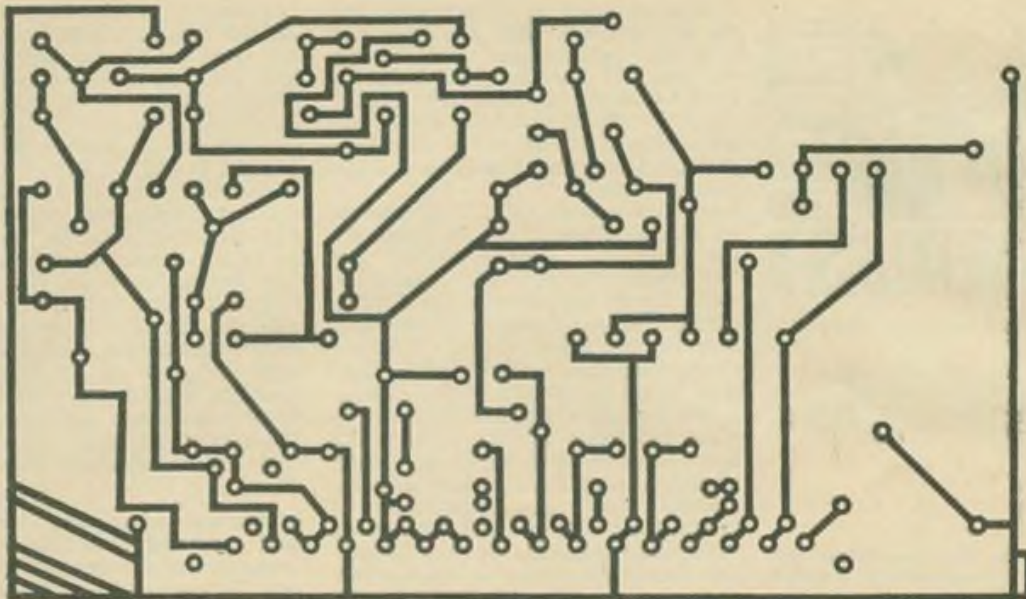


Bild 25

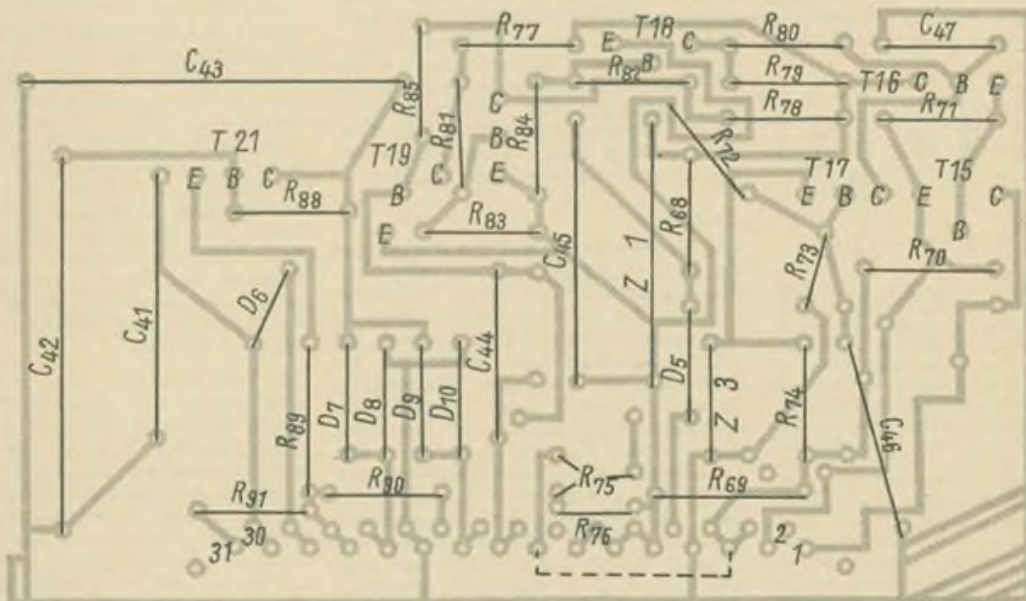


Bild 26

Bild 25: Leitungsführung der Platine des Netzteils. Auf ihr werden alle Bauelemente

montiert, die sich innerhalb des umgrenzten Teils von Bild 23 befinden

Bild 26: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 25

stor T19 gesperrt ist. Transistor T20 ist dann leitend, weil an seiner Basis eine auf den Emitter bezogene negative Spannung über den Spannungsteiler R77, R81 und R83 liegt. T18 ist gesperrt, weil wegen des Spannungsabfalls an R78 dieser Transistor keine negative Basisvorspannung mehr aufweist. Die Spannungsversorgung des Transistors T17 ist damit über R79 und R80 hergestellt. Über der Vorlast des Netzteiles, in diesem Falle der Lampe

La2 und der Z-Diode Z2, steht die Ausgangsspannung von -30 V. Steigt nun über R69 der Spannungsabfall an, weil ein zu hoher Strom gezogen wird, so erhält die Basis von Transistor T19 über den Spannungsteiler R76 und R75 einen negativen Impuls. Transistor T19 wird leitend und an die Basis von T20 gelangt wegen des jetzt eintretenden Spannungsabfalls über R77 Sperrpotential. T20 wird gesperrt, und Transistor T19 wird nun endgültig

geöffnet, da über R85 negatives Potential an seine Basis gelangt. Über R78 und R82 erhält jetzt die Basis von T18 negatives Potential und wird damit leitend. Durch den nun fließenden Kollektorstrom fällt die Versorgungsspannung des Transistors T17 über R79 ab. Die Basis von Transistor T16 wird positiv, und der Verstärkungsvorgang der Verstärkerkaskade wird abgeschaltet. Dieser Zustand bleibt so lange erhalten, bis die Ursache des zu hohen



Schutz vor Abschaltspannungen bei induktiver Last durch Dioden

Für Induktivitäten gilt die Tatsache, daß sich der Strom durch sie nicht sprunghaft ändern kann. Wird die Stromzufuhr (I_1) für eine Induktivität unterbrochen, so klingt der Strom I in ihr nach folgender Funktion ab:

$$I = I_1 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}, \quad \tau = \frac{L}{R}$$

Das bedeutet, daß im ersten Moment nach dem Abschalten der Strom in der Induktivität praktisch noch die volle Größe hat. Vor dem Abschalten liegt an der Induktivität eine Spannung, die dem Spannungsabfall an ihrem ohmschen Widerstand entspricht. Nach dem Abschalten fließt der Strom weiter, die Induktivität wirkt jetzt als Spannungsquelle, die den Strom durch einen außen verbliebenen Widerstand treibt. Je nach Größe dieses Widerstandes R kann diese Abschaltspannung recht hoch werden ($U_{\text{ind}} = I_1 \cdot R$). Diese

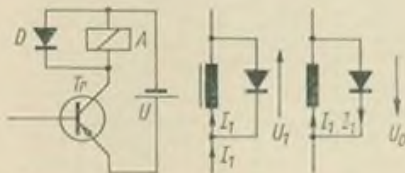


Bild 1

Bild 2

Bild 3

Spannung hat übrigens entgegengesetzte Polung, wie der vorher vorhandene Spannungsabfall, weil ja die Induktivität zur Spannungsquelle wurde. Bei fehlendem äußeren Widerstand könnte die Spannung theoretisch eine unendliche Größe erreichen. Praktische Grenzen sind durch Isolationswiderstände und die Durchschlagfestigkeit der Isolation (z. B. auch von Abschaltkontakten) gegeben. Außerdem kann der Strom auch über Schalt- und Wicklungskapazitäten fließen, wodurch die auftretende Spannung ebenfalls begrenzt wird. Es ist übrigens möglich, daß durch diese Kapazitäten gedämpfte Schwingungen entstehen.

Häufig wird ein Relais (das auch eine Induktivität darstellt) über einen Transistor geschaltet (Bild 1). Hier überschreitet die Abschaltspannung, die sich ja außerdem noch zur Betriebsspannung addiert, leicht die maximal zulässige Kollektorspannung und führt so zur Zerstörung des Transistors.

Die Abschaltspannung läßt sich leicht durch eine dem Relais parallel geschaltete Diode auf einen sehr geringen Wert herabsetzen (Bild 1). Diese Diode ist normalerweise in Sperrrichtung gepolt, so daß die Schaltung, außer durch den geringen Sperrstrom der Diode, nicht beeinflusst wird (Bild 2). Nach dem Abschalten fließt nun der Strom weiter. Da die Spannung am Relais dabei ihre Polarität wechselt, ist die Diode jetzt in Durchlaßrichtung gepolt, und dieser Strom kann durch die Diode mit ihrem geringen Durchlaßwiderstand fließen. Die Abschaltspannung wird demnach auf die Durchlaßspannung der Diode U_D begrenzt ($< 1 \text{ V}$ bei Halbleiterdioden).

Die Diode muß folglich in Sperrrichtung die Spannung vertragen, die an der erregten Relaiswicklung liegt. In Durchlaßrichtung muß sie (zumindest als Spitzenstrom lt. Datenblatt) den Strom aushalten, der die Relaiswicklung bei angezogener Relais durchfließt. Für ein GBR 315 für 0 V ($90 \text{ Ohm} \pm 6 \text{ mA}$) reicht z. B. ein billiger Gleichrichter GY 099 reichlich aus. Hier werden oft viel zu gute (und teure) Dioden verwendet. Nachzutragen bleibt noch, daß sich die Abfallzeit durch die Diode vergrößert.

BTO

Ausgangsstromes beseitigt wurde und der Multivibrator über die Taste 1 in seine alte Lage gekippt wird. Der Widerstand R75 dient zur Einstellung des Höchststromes, bei dem die elektronische Sicherung ansprechen soll. R76 soll diesen eingestellten Wert von Temperaturschwankungen möglichst unabhängig machen.

Die Gleichrichter D7...D10 liefern in Brückenschaltung die Spannung für die Vor- und Hauptverstärker. Der Kondensator C43 dient als Ladekondensator. Durch den Einsatz des Transistors T21 in der Siebkette ist der Kondensator C42 mit einer um den Stromverstärkungsfaktor vergrößerten Kapazität wirksam. Durch diese elektronische Siebung steht eine sehr brummarms Spannung zur Verfügung. R89 dient zur Stabilisierung dieser Versorgungsspannung. Der R89 hat im kalten Zustand einen Widerstand von $4,5 \text{ kOhm}$. Über R90 und R91 gelangt die Versorgungsspannung zu den jeweiligen Hauptverstärkern. An den Kontaktverbindungen 25 und 26 steht die Spannung für die Endverstärker-Eingangsstufen zur Verfügung. Die Kondensatoren C37, C39 und C40 dienen zur Siebung. Die Auftrennung erfolgt hier, um den rechten und linken Kanal spannungsmäßig voneinander zu trennen, um damit eine noch bessere Übersprechdämpfung zu erreichen. Diode D6 und der Kondensator C41 dienen zur Erzeugung der Anodenspannung für die Anzeigeröhre EM 83. Der Netztransformator muß die in Bild 24 eingezeichneten Spannungen abgeben.

5.3 Aufbau

Das Netzteil ist bis auf die Platine fest auf dem Verstärkerchassis aufgebaut. Die Platine mit dem Regel- und Sicherungsteil ist auf dem Chassis steckbar angeordnet. Das Netzteil besteht aus einer gedruckten Leiterplatte für die Regelkaskade und die elektronische Sicherung, einem konventionell verdrahtetem Leistungsteil mit Transistor T14, dem Netztransformator, den Gleichrichtern mit den Siebkondensatoren, der Drossel und den Sicherungen. Der Pluspol der Gleichrichterbrücke der 30-V -Versorgungsspannung liegt an Masse. Die Gleichrichter sind, wie auf Bild 4 ersichtlich, zwischen dem Netztransformator und den Siebkondensatoren angeordnet. Zwei von ihnen sind direkt auf das Chassis geschraubt. Die anderen zwei sind isoliert auf dem Chassis befestigt. Zur besseren Kühlung ist der Transistor T14 unter Verwendung von Silikonfett auf einem Kühlkörper befestigt. Dieser ist mit einer Glimmerzwischenlage isoliert mit dem Chassis verschraubt. So erhält man eine genügende Wärmeabfuhr. Da die Stromentnahme aus dem Regelnetzteil durch die Endverstärker nur impulsförmig ist, und der maximale Strom nur selten erreicht wird, kann diese Kühlfläche als ausreichend betrachtet werden.

In Bild 27 ist die Platine des Regel- und Sicherungsteils wiedergegeben. Die Bauelemente, die sich innerhalb des gestrichelten Feldes auf Bild 23 befinden, sind auf der Platine angeordnet. Die Leitungsführung der Platine geht aus Bild 25 hervor. Die Anordnung der

Bauelemente auf der Platine zeigt Bild 26. Der Netztransformator ist am oberen Ende des Chassis befestigt. Unterhalb des Transformators sind die Sicherungselemente Si1...Si4 befestigt. Dies ist in Bild 4 dargestellt. Die Raumnutzung ist bei diesem Netzteil sehr günstig, so daß ein Drittel der Chassisfläche dafür genügt. Um den Einfluß des Brummfeldes der Heiz- und 200-V -Anodenspannung auf die Vorverstärker gering zu halten, ist auf eine sorgfältige Verlegung dieser Versorgungsleitungen zu achten. Die Heizleitung ist unbedingt verdreht zu verlegen. An der Platine sind die Anschlüsse der Steckerleiste entsprechend numeriert. Die Sicherungselemente sind an der Rückwand angeordnet. So können defekte Sicherungen ausgewechselt werden, ohne die Rückwand des Verstärkers zu lösen.

Ist das Netzteil auf dem Chassis aufgebaut, so wird ohne die Platine die Spannung am Kondensator C49 gemessen. Sie darf -50 V nicht überschreiten. Nach dem Abschalten wird die Platine eingesetzt. Vorher müssen die Elkos C48 und C49 entladen werden. Die Sicherungen für D7...D10 und D6 wurden ebenfalls entfernt. Nach dem nun folgenden Einschalten muß die Lampe La2 aufleuchten. Jetzt wird die Ausgangsspannung mit dem Regler R73 auf -30 V an der Vorlast La2 eingestellt. Wird jetzt das Netzteil an den Anschlüssen 9...13 belastet, darf sich die Ausgangsspannung nicht ändern. Mit dem Widerstand R75 wird die Stromstärke eingestellt, bei der die elektronische Sicherung abschalten soll. Nach dem Ansprechen der Sicherung darf La2 nicht mehr leuchten. Nach Drücken der Taste 1 und unter normalen Betriebsbedingungen muß die Ausgangsspannung wieder ihren alten Wert annehmen.

Die Inbetriebnahme des Versorgungsteils für die Vor- und Hauptverstärker sowie die Inbetriebnahme des Versorgungsteils für die EM 83 erfordert keine besondere Maßnahme. Bild 22 zeigt das Schaltbild der Balanceanzeige. Hierbei ist auf gute Symmetrie der Systeme der EM 83 und der zu jedem System gehörenden Bauelemente zu achten, um eine ungenaue Anzeige der Ausgangsspannungen der Kanäle zu vermeiden. In Bild 2 ist die Anordnung der EM 83 zwischen den Schaltern zu der Frontplatte gut zu erkennen. Gleichzeitig ist zu erkennen, wie die einzelnen Steckeinheiten auf dem Chassis angeordnet sind.

(Wird fortgesetzt)

Nachtrag

Im Teil 2 (Heft 4/1969), Seite 193, sind bitte folgende Fehler zu berichtigen:

– Beim Bestückungsplan (Bild 15) wurden R37 und R39 vertauscht; anstelle von R35 wurde R53 angegeben.

– In der Schaltung (Bild 13) fehlt die Bezeichnung des Lautstärkereglers; sie lautet R28 – 100 kOhm . Der Wert von R59 ist richtig 2 kOhm .

– Auf der Leiterplatte fehlt die Verbindung zwischen dem freien Lötstift von R41 und der Leitung E3/C23/C24.

3. Universalverstärker (UV)

Der Universalverstärker (UV) ist der grundlegende Baustein des „combilog“-Systems. Er läßt sich sowohl mit kollektorseitigem Ausgang (Negator) als auch mit emitterseitigem Ausgang (Impedanzwandler) betreiben. Gesamtschaltung und Dimensionierung sind in Bild 3 dargestellt. Um das Verbinden der Verstärker zu logischen Schaltungen zu erleichtern, sind die Anschlüsse mit Buchstaben bezeichnet (x, v, y, m, z, p). Die Schaltung selbst ist unkritisch, alle Bauteile können große Toleranzen aufweisen. Der Kondensator C dient zur Verbesserung des Impulsverhaltens bei hohen Frequenzen und kann entfallen, wenn diese Betriebsart nicht vorkommen soll. Um die entsprechenden Versuche ausführen zu können, sind mindestens 4...6 Verstärker erforderlich. Die Anschlüsse führt man einfacherweise an Telefonbuchsen. Die für einen Verstärker benötigten 6 Buchsen ordnet man in einer waagerechten Zeile, die einzelnen Zeilen wiederum untereinander an. Man kommt so zur Matrixanordnung nach Bild 4. Eine zweckmäßige Beschriftung erleichtert auch hier die spätere Arbeit. Sind mehr als 6 Verstärker vorgesehen, so kann beim größten Teil der Emitterwiderstand R_z weggelassen werden. Die Verdrahtung erfolgt auch hier auf Lötösenleisten.

Neben den Verstärkern sind noch Zusatzbauelemente erforderlich. Auf gesonderten Schalttafeln bringt man noch unter: einige Universaldioden (mindestens 3), zwei gleiche Kondensatoren von etwa 100...250 nF, ein bis zwei Kondensatoren um 50 μ F, ein Potentiometer um 100 k Ω m. Die Anschlüsse werden ebenfalls an Telefonbuchsen geführt. In der Musterausführung wurden noch zwei Potentiometer zu 10 k Ω m und eines zu 5 k Ω m, zwei Festwiderstände und eine vierpolige Klemmleiste vorgesehen. Die Zusatzbauteile sind einmal erforderlich zum Aufbau von Multivibratoren, Differenziergliedern usw., zum anderen erweitern sich die Möglichkeiten des Gerätes, auch Schaltungen aus anderen Gebieten auszuprobieren. Dem kommt auch entgegen, daß die Transistoren der UV durch die Anschlüsse v, y, z direkt zugänglich sind. So lassen sich z. B. die meisten Transistorschaltungen aus [3] aufbauen.

Bild 4 zeigt weiterhin die Anordnung der Zusatzbauteile beim Mustergerät. Die beiden Doppelbuchsen auf der oberen Tafel sind die Bu 4 des EG. Weiterhin sind 4 Möglichkeiten zur Herstellung von Knotenpunkten angebracht, dargestellt durch zwei Gruppen zu drei, eine zu fünf und eine zu sechs miteinander verbundener Buchsen.

Eine weitere Möglichkeit, die Verbindung der Verstärker untereinander zu gewährleisten, ist der Rapidverteiler. Die Anordnung der Buchsen ist in Bild 5 gezeigt, der Sinn wird später bei Erläuterung der Grundsaltungen klar werden. Die Vereinfachung liegt darin, daß die Verbindungen im wesentlichen mit Kurzschlußsteckern vorgenommen werden (UKW-Doppelstecker mit eingesetzter Drahtbrücke). Da nur speicherfreie Schaltungen aufgebaut werden sollen, sind nur die Anschlüsse x, y, z und der Pluspol der Speisespannung herausgeführt. R_z wurde weggelassen. Die Anschaltung des Minuspols an m erfolgt durch einpolige Kippschalter. Im Mustergerät (wie auch in Bild 5) ist ein ODER-Gatter mit drei Eingängen fest eingebaut. Die Anordnung von 6 Verstärkern in einem solchen Block dürfte das Maximum darstellen. Will man mehr Verstärker unterbringen, ordnet man entsprechend viele Blocks nebeneinander an. Diese werden über Schnüre miteinander verbunden. Trotz der Bedienungsvereinfachung durch den Rapidverteiler dauert der Aufbau der Logikschaltungen eine gewisse Zeit. Somit ist es zweckmäßig, Standardschaltungen größeren Umfangs festverdrahtet verfügbar zu haben.

Um trotzdem die Verstärker vielseitig ausnutzen zu können, wurden deren Anschlüsse zu einer Federleiste geführt. Eine mögliche Anordnung der Kontakte zeigt Bild 6. Mit passenden Messerleisten wird die Verdrahtung hergestellt. Auf einer angeschraubten Platine befinden sich nur die Buchsen für Aus- und Eingänge, die mit dem EG verbunden werden (Steckkartenverfahren). Dieses Prinzip wurde in der Musterausführung mit dem Rapidverteiler kombiniert, es entstand der 6-UV-Rapidzusatz. Hiermit können Steckkarten und Rapidverteiler gleichzeitig benutzt werden, solange die Verstärker nicht doppelt belegt sind. Bild 7 zeigt das Gerät mit einer Steckkarte im Einsatz. Bild 8 veranschaulicht die komplette Musterausführung im betriebsfertigen Zustand einschließlich Netzgerät. Da dieses keine Besonderheiten aufweist, wird es hier nicht näher erläutert. Die Gehäuse sind Holzausführungen, die Frontplatten der Baugruppen wurden wie unter 2. beschrieben hergestellt. Die beschriebene Anlage umfaßt 12 Verstärker, es können jedoch wesentlich mehr eingebaut werden.

den werden (Steckkartenverfahren). Dieses Prinzip wurde in der Musterausführung mit dem Rapidverteiler kombiniert, es entstand der 6-UV-Rapidzusatz. Hiermit können Steckkarten und Rapidverteiler gleichzeitig benutzt werden, solange die Verstärker nicht doppelt belegt sind. Bild 7 zeigt das Gerät mit einer Steckkarte im Einsatz. Bild 8 veranschaulicht die komplette Musterausführung im betriebsfertigen Zustand einschließlich Netzgerät. Da dieses keine Besonderheiten aufweist, wird es hier nicht näher erläutert. Die Gehäuse sind Holzausführungen, die Frontplatten der Baugruppen wurden wie unter 2. beschrieben hergestellt. Die beschriebene Anlage umfaßt 12 Verstärker, es können jedoch wesentlich mehr eingebaut werden.

4. Logische Grundsaltungen

4.1. Negator und Folglied

Der Negator bewirkt eine Phasenverschiebung um 90 Grad zwischen Ein- und Ausgangsimpuls. Liegt also am Eingang ein L-Signal, so erscheint am Ausgang ein O-Signal und umgekehrt. Um das Signalverhalten übersichtlich

Bild 5: Symbol der ODER-Schaltung (Disjunktion) und Maßskizze für Buchsen und Schalter des Rapidverters

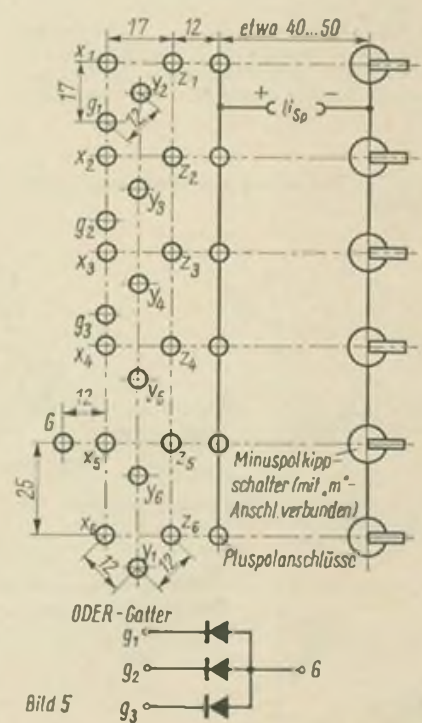
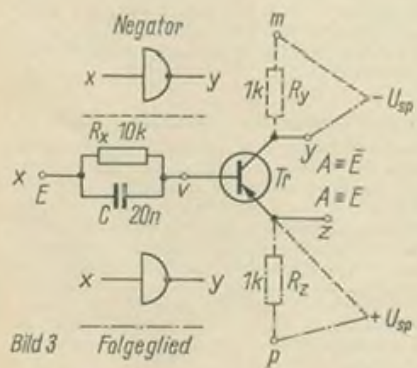


Bild 3: Schaltung des Universalverstärkers und entsprechende Symbole; m – Negator-Minuspol, z – Negator-Pluspol bzw. Folglied-Ausgang, y – Negator-Ausgang bzw. Folglied-Minuspol, p – Folglied-Pluspol. Bild 4, 7 und 8 siehe III. Umschlagsseite im Heft 6/1969



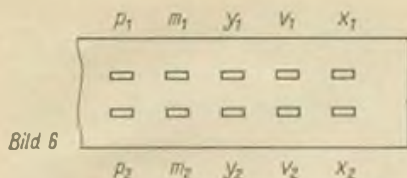


Bild 6: Belegung einer Federleiste für Universalverstärker



Bild 9: Oszillografenaufnahme der Rechteckimpulse

darstellen zu können, bedient man sich der Schaltbelegungstabelle (Tabelle 2).

Tabelle 2

E	A
O	L
L	O

In der Schaltalgebra ist für die Negation das Symbol „-“ gebräuchlich, also gilt hier $E = \bar{A}$. Der Aufbau erfolgt durch einen Universalverstärker. Die Schaltung ist bereits in Bild 3 dargestellt. Man verbindet die x-Buchse mit einem Eingang des EG, die y-Buchse mit einem Ausgang, m mit dem Minus- und z mit dem Pluspol der Speisespannung. Durch Betätigen der Handein-

Bild 10: Darstellung der Konjunktion (UND-Glied)

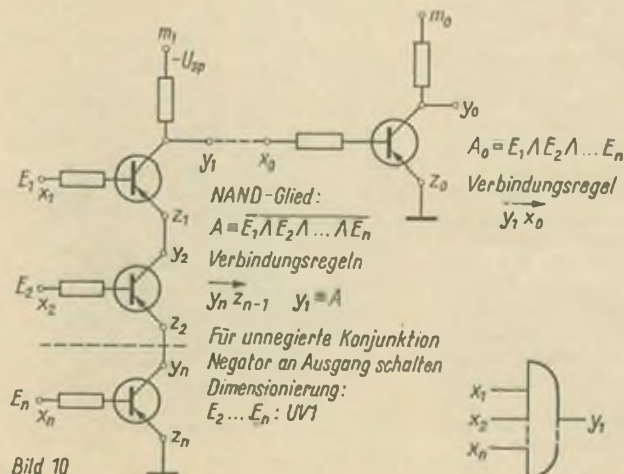


Bild 10

tastung oder durch Einschalten des Multivibrators bei der niedrigsten Frequenz läßt sich das beschriebene Signalverhalten gut verfolgen.

Die Funktion ist vereinfacht folgende: Liegt an x nur eine sehr geringe Spannung an (O-Signal), so ist der Transistor gesperrt und es fällt an Ry eine Spannung ab; an y liegt ein L-Signal an. Wird durch ein hohes negatives Potential (L) an x der Transistor geöffnet, so fließt ein Strom, wodurch y auf O-Potential abfällt. Dieser Arbeitsweise liegt auch das Prinzip des Multivibrators zugrunde. Das Folgeglied bewirkt lediglich eine Verstärkung des Signals, also keine Phasenverschiebung (Tabelle 3).

Tabelle 3

E	A
L	L
O	O

Schaltfunktion - $E = A$

Hierbei liegt der Minuspol an y, der Pluspol an p und der Ausgang an z. Der Aufbau ist auf dem Rapidverteiler nicht möglich, sondern nur auf der Matrix. Das Folgeglied eignet sich vorzugsweise als Treiberverstärker zur Ansteuerung nachfolgender Stufen. Das liegt begründet in dem geringen Ausgangs-Innenwiderstand. Deshalb ist auch die Bezeichnung „Impedanzwandler“ gebräuchlich.

Da Impulsschaltungen in der Praxis zu meist bei höheren Frequenzen eingesetzt werden, kann man auch diese Betriebsart untersuchen (mit den a- und b-Typen des EG). Es wird hierzu allerdings ein Oszillograf benötigt. Hat man die Möglichkeit, zwei Kurven zugleich sichtbar zu machen (z. B. durch elektronischen Simultanschalter), so läßt sich die Phasenverschiebung beim Negator anschaulich zeigen.

Beim Betrieb mit Oszillografen: Indikator abstellen, Ausgang direkt zum Oszillografen führen, Eingangssignale notfalls von den Buchsen 5 des EG entnehmen. Es ist auch nützlich, die Impulsverformung bei höheren Frequenzen zu beobachten, indem man den Eingang von v unter Zwischenschaltung

eines 5-kOhm-Widerstandes anschließt. Der Multivibrator wird dazu auf die höchstmögliche Frequenz gebracht (entsprechend kleine Kondensatoren an klemmen). Man verbinde dann den Eingang mit x und überzeuge sich von der Verbesserung der Impulsform durch Cx. Die Rechteckimpulse haben etwa die Form gemäß Bild 9.

4.2. Konjunktion

Die Konjunktion bzw. UND-Verknüpfung gibt nur dann ein L-Ausgangssignal ab, wenn alle Eingänge L-Signale führen. Für zwei Eingänge ergibt sich die Schaltbelegungstabelle wie folgt:

E ₁	E ₂	A
O	O	O
O	L	O
L	O	O
L	L	L

UND wird in der Gleichung durch $\wedge$ ausgedrückt, somit ergibt sich aus Tabelle 4 - $E_1 \wedge E_2 = A$

Der Aufbau erfolgt gemäß Bild 10, die Funktion geht aus der Schaltung hervor. Der Emitter des Transistors 1 liegt nämlich nur dann am Pluspol, wenn alle anderen durchgesteuert sind. Da dieser Transistor als Negator geschaltet ist, muß man in der Ausgangsspalte in Tabelle 4 O und L umgekehrt ersetzen. Man hat somit ein NAND-Glied ($\text{NOT} + \text{AND}$). Es sei erwähnt, daß man nur unter Verwendung von NAND-Gliedern ebenfalls alle speicherfreien Schaltungen aufbauen kann (siehe hierzu auch [2]). Es ist empfehlenswert, einige Schaltungen danach aufzubauen. Man erhält z. B. einen Negator, wenn man von n Eingängen n-1 an -12 V anlegt und nur den verbleibenden Eingang mit Signalen ansteuert. Das scheint zunächst unwirtschaftlich, hat aber Bedeutung bei integrierten Schaltungen, weil hier nur ein Element in größten Stückzahlen hergestellt zu werden braucht, wodurch die Wirtschaftlichkeit auf jeden Fall gegeben ist. Die Gleichung einer solchen Schaltung lautet:

$$\overline{E_1 \wedge E_2} = A.$$

(Schluß folgt)

Laser im Maschinenbau

Mit Laserstrahlen brennt eine neue Maschine Löcher vom Durchmesser bis zu einem hundertstel Millimeter in Diamant und Rubine. Das Aggregat gehört zu den 380 Neuheiten, die der sowjetische Maschinenbau in den letzten zwölf Monaten entwickelt hat.

Bessere Teesorten durch Ultraschall

Die Anwendung eines Ultraschall-Generators erwies sich als das beste Mittel, um die Zellwände der Teeblätter vollständig zu zerstören. Zu diesem Ergebnis führten Experimente grusinischer Wissenschaftler. Die bisher für diese Zwecke gebräuchlichen Walzenanlagen der Teefabrik verkleinern nur etwa 80 Prozent der Zellwände. Dadurch werden 20 Prozent von ihnen nicht an der Bildung der Aromastoffe des Tees beteiligt. Die grusinischen Fachleute erwarten, daß Ultraschallgeräte geeignet sind, die Ausbeute an guten Teesorten bedeutend zu erhöhen.

Bauanleitung für einen einfachen Prüfgenerator für UKW und VHF-Frequenzen

W. WUNDERLICH

Teil 2 und Schluß

Zunächst soll noch ein weiterer Versuch beschrieben werden. Der Oszillator wird auf eine beliebige mit dem TV-RX nachweisbare Frequenz eingestellt. Parallel zur Schwingkreisspule schalten wir jetzt eine zweite gleicher Art und Größe, deren Ebene gegen die der ersten um einen Winkel von mindestens 45° geneigt ist. Nach Inbetriebnahme des Oszillators stellt man fest, daß der Oszillator jetzt auf einer wesentlich höheren Frequenz schwingt. Bei parallelgeschalteten Spulen ist bekanntlich die Gesamtinduktivität kleiner als die jeder einzelnen Spule. In speziellen Fällen läßt sich dieses physikalische Gesetz vorteilhaft anwenden.

Technisch durch die Konstruktion der Bauteile gegeben sind also unerwünschte Kapazitäten und Induktivitäten, die nur durch besondere Maßnahmen die geforderte hohe Grenzfrequenz erreichbar werden lassen. Das größte Problem sind die Wahl und die konstruktive Anordnung des Bereichsschalters. Es lassen sich nur induktivitäts- und kapazitätsarme Schalter verwenden. Andernfalls müßte man damit rechnen, daß die Zuleitungen bis zu den Kontakten bereits eine so hohe Induktivität besitzen, daß die hohe Grenzfrequenz nicht mehr erreichbar ist. Hier von kann man sich leicht durch Versuche überzeugen, indem man die Kontaktfahnen verschiedener Schalter direkt an die Drehkoanschlüsse auf der Platine anlötet, die Kontakte schließt und die jeweils maximal erreichbare hohe Grenzfrequenz ermittelt.

Um eine weitere Eigenschaft unseres Oszillators kennenzulernen, wickeln wir aus 1 mm starkem isoliertem Schtadraht über einen Bleistift eine freitragende Spule mit 5 Windungen, die an der Unterseite der Platine an die Drehkofahnen angelötet wird. Den Kollektoranschluß legen wir der Einfachheit halber an das heiße Ende des Schwingkreises. Unser Oszillator wird jetzt im Bereich von etwa 70 bis 100 MHz schwingen. Nun gibt es leider keinen oberwellenfreien Oszillator. Man sollte aber stets durch geeignete Maßnahmen den Oberwellenanteil geringhalten. Die einfachste Methode besteht darin, daß man die Oszillatoramplitude klein hält. Um diese Verhältnisse praktisch kennenzulernen, verbinden wir unseren Oszillator wieder mit dem TV-RX, den wir auf einen der oberen Kanäle (10, 11 oder 12) einstellen. Beim Durchdrehen des Oszillatordrehkos werden wir

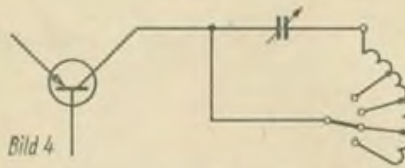


Bild 4: Prinzip der Bereichumschaltung

eine Stelle finden, bei der eine Oberwelle den TV-RX zustopft. Durch Zurückdrehen des Kontrastreglers vermindern wir dessen Empfindlichkeit so weit, daß der Bildschirm eben dunkel wird. Nun stellen wir am Oszillator den Arbeitspunkt des Transistors so ein, daß er eben anschwingt. Das wird im allgemeinen bei einem Gesamtstrom von etwa 2 mA der Fall sein. Jetzt werden wir den Kontrastregler am TV-RX wesentlich weiter aufdrehen müssen, um die gleiche Oberwelle des Oszillators nachweisen zu können.

Ein weiteres Problem ist die Bereichsaufteilung. Um nicht systemlos probieren zu müssen, sind zunächst die wirksame Anfangs- und Endkapazität des Schwingkreises in der Schaltung zu ermitteln. Dazu muß der ausgesuchte Schalter in die Versuchsschaltung eingelötet werden. Die Bereichumschaltung erfolgt nach Bild 4. Nun wird eine Spule von etwa $1 \mu\text{H}$ eingesetzt. Mit Hilfe eines Absorptionsfrequenzmessers mißt man die hiermit erreichbare hohe und niedrige Endfrequenz. Die kleinste wirksame Kapazität des Schwingkreises berechnet man dann nach der Formel

$$C_{\min} = \frac{\Delta C}{\left(\frac{f_1}{f_2}\right)^2 - 1} \quad (3)$$

Darin sind

$C_{\min}$ = kleinste wirksame Kapazität des Schwingkreises

ΔC = Kapazitätsvariation des Drehkos

f_1 = hohe Endfrequenz in MHz

f_2 = niedrige Endfrequenz in MHz.

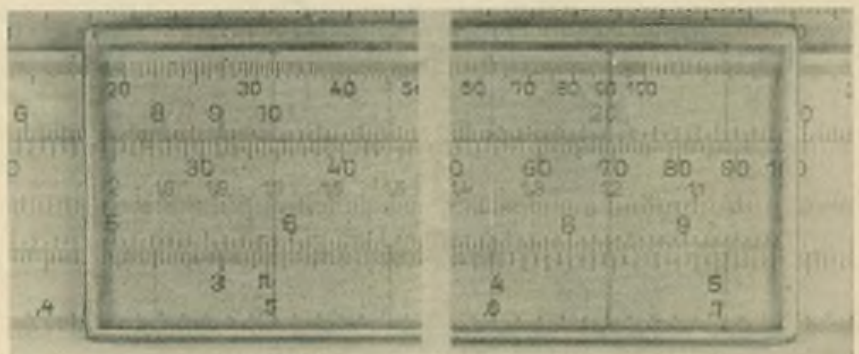
Beispiel: Es wird ein Drehko mit einer Kapazität von 3 bis 13 pF verwendet. Dann ist $\Delta C = 10 \text{ pF}$. Gemessen wurden $f_1 = 51 \text{ MHz}$, $f_2 = 36 \text{ MHz}$. Diese Werte in Formel (3) eingesetzt, ergeben

$$C_{\min} = \frac{10 \text{ pF}}{\left(\frac{51 \text{ MHz}}{36 \text{ MHz}}\right)^2 - 1} \approx 9,9 \text{ pF}$$

Die kleinste wirksame Schwingkreiskapazität, in der die Anfangskapazität des Drehkos, die Schaltkapazität und die Kapazitäten des Transistors enthalten sind, beträgt also rund 9,9 pF, die größte mithin rund 19,9 pF. Mit den so errechneten Werten lassen sich die einzelnen Frequenzbereiche grob festlegen. Man benutzt dazu entweder ein entsprechendes Nomogramm oder den Rechenschieber.

Da das Verfahren mit dem Rechenschieber weniger bekannt, mathematisch jedoch recht elegant ist, sei es kurz beschrieben. Man benötigt dazu die Skala A und die (meistens rot gedruckte) Reziprokskala des Rechenschiebers. Man stellt den Läuferstrich auf den Zahlenwert für die kleinste wirksame Schwingkreiskapazität auf der Skala A und darunter auf der Reziprokskala den für die hohe Grenzfrequenz des Bereiches entsprechenden Skalenstrich. Dann verschiebt man den Läufer zum Skalenwert für die größte wirksame Schwingkreiskapazität auf der Skala A und liest darunter auf der

Bild 5: links die 1. Einstellung auf dem Rechenstab, rechts die 2. Einstellung auf dem Rechenstab



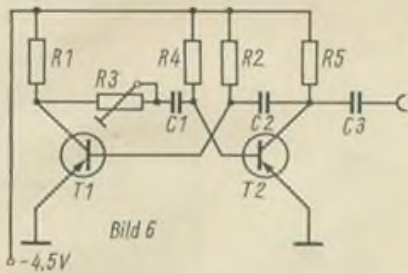


Bild 6: Schaltung des Multivibrators

Reziprokskala den Skalenwert für die tiefe Grenzfrequenz ab.

Beispiel: Gegeben seien als kleinste und größte wirksame Schwingkreis-kapazität 10 und 20 pF und als hohe Endfrequenz 170 MHz. Die erste Einstellung auf dem Rechenschieber ist in Bild 5 links, die zweite rechts gezeigt. Als niedrige Endfrequenz für diesen Bereich lesen wir 120 MHz ab.

Es ist zweckmäßig, die Spulengrößen schon mit Hilfe der Versuchsplatine auszuprobieren. Der Schalter ist ja bereits mit der Platine verbunden. Die einzelnen Bereiche werden durch Anzapfungen an einer fortlaufend gewickelten Spule eingestellt. Dazu werden aus versilbertem Kupferdraht von 1 mm Durchmesser 9 Windungen über einen 10 mm starken Bolzen gewickelt. Die Enden der Spule werden an die 1. und 6. Kontaktfahne des Schalters gelötet. Beim Mustergerät ergaben sich für die gewählte Bereichsaufteilung folgende Windungszahlen:

1. 60 bis 88 MHz: 9 Wdg.
2. 73 bis 107 MHz: 6 Wdg.
3. 90 bis 127 MHz: $3\frac{3}{4}$ Wdg.
4. 118 bis 166 MHz: $1\frac{1}{4}$ Wdg.
5. 155 bis 220 MHz: $\frac{3}{4}$ Wdg.
6. 196 bis 275 MHz: 0 Wdg.

Beim 6. Bereich wird der Drehko nur durch die Schalterkontakte kurzgeschlossen. Die „Spule“ wird also durch die Anschlußfahnen des Drehkos und des Schalters und die Kontaktbahn gebildet. Bei der Einstellung der Bereiche geht man vom 6. Bereich aus und schreitet dann zum 1. Bereich fort.

Zur Modulation des Prüfgenerators wird ein einfacher Rechteckgenerator benutzt, der so ausgelegt ist, daß er als Balkengenerator für horizontale Balken bei der Prüfung von TV-Empfängern fungieren kann. Die Schaltung weist keine Besonderheiten auf. Es lassen sich damit bei der gegebenen Belastung von 1 kOhm keine horizontalen Impulsdächer erzielen. Die Impulsflanken sind jedoch recht steil, so daß sich bei der Funktion als Balkengenerator saubere Schwarz-Weiß-Übergänge auf dem Bildschirm ergeben. Die Schaltung zeigt Bild 6. Die Größe des Basiswiderstandes von T2 ist durch Versuch zu ermitteln. Durch diesen Widerstand wird der Abstand der Impulsflanken beeinflusst. Als Transistoren können Schalttransistoren GC 122, bei geringeren Ansprüchen an die Flankensteilheit auch einfache NF-Transistoren (auch aus dem verwertbaren Ausschuf) eingesetzt werden.

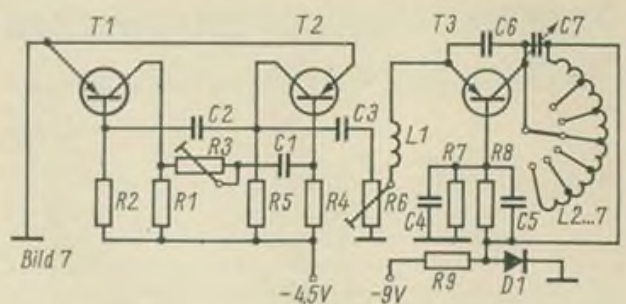


Bild 7: Vollständiges Schaltbild des Prüfgenerators

Die endgültige Schaltung des Prüfgenerators zeigt Bild 7. Die Stromquelle bilden zwei in Reihe geschaltete Taschenlampen-Flachbatterien. Die Betriebsspannung des HF-Generators wird durch eine Z-Diode ZA 250/5 stabilisiert. Die Platine wird nach Bild 8 angefertigt. Sie ist im Mustergerät 60 mm mal 75 mm groß. Der HF-Teil ist absichtlich nicht so klein gehalten worden, wie es an sich möglich wäre, da beim weniger erfahrenen Amateur hier u. U. noch nachträglich Änderungen in der Bestückung erforderlich werden. So sind alle Bauelemente leicht zugänglich. Folgende Reihenfolge der Arbeiten beim mechanischen Aufbau des Gerätes wird empfohlen:

1. Herstellung der Leiterplatte.
2. Einlöten des Drehkos, der Einstellregler, der Widerstände und Kondensatoren und zuletzt der Transistoren.
3. Herrichten des Bereichsschalters, von dem alle nichtbenötigten Kontakte entfernt werden.
4. Anbringen der Spule mit ihren Anzapfungen am Bereichsschalter.
5. Zusammenbau des Schalters mit der Leiterplatte (vgl. Bild 11, 2. Umschlagseite, H. 6).

Bild 8: Leiterzüge der Platine des Prüfgenerators

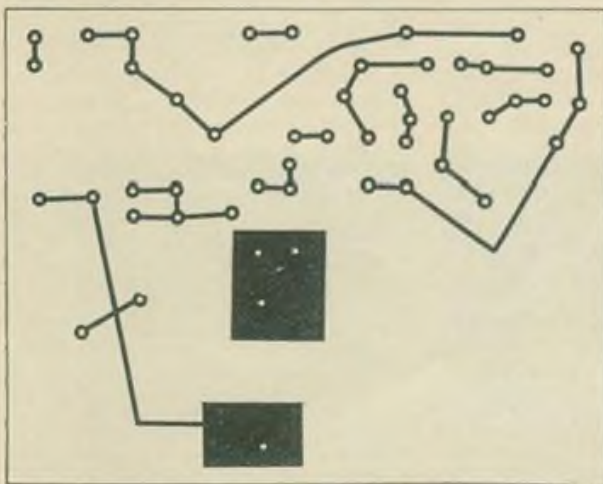
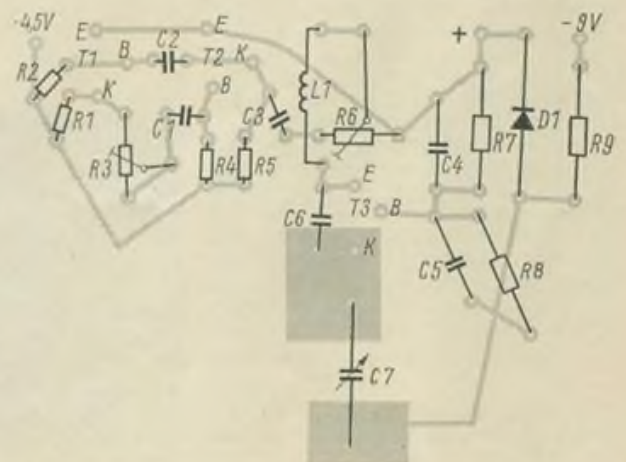


Bild 8

Bild 9: Bestückungsplan zur Platine nach Bild 8



6. Anlöten der Anschlußfahnen des Drehkos. Beim Anlöten der Rotorfahne ist durch eine Schnabelzange am Kollektoranschluß von T3 für ausreichende Wärmeabfuhr zu sorgen.

7. Einsetzen des fertigen Bausteins in das vorbereitete Gehäuse.

Den fertigen Baustein zeigt Bild 12 (2. Umschlagseite, H. 6). Die Auskoppelung der HF-Energie erfolgt durch eine sehr lose an den Schwingkreis angekoppelte Spule mit zwei Windungen von etwa 2 cm Durchmesser, deren Enden an eine UKW-Buchse geführt werden.

Das Gehäuse soll nicht zu klein gewählt

werden, um eine möglichst große Skala anbringen zu können. Das Mustergerät hat die Abmessungen 140 mm × 140 mm × 110 mm. Dadurch sind auch spätere Ergänzungen oder Erweiterungen möglich. Bei der ersten Inbetriebnahme soll der Gesamtstrom sowohl des Multivibrators als auch des HF-Teils gemessen werden. Es sind Ströme von jeweils 5 bis 6 mA zu erwarten. Es wird zweckmäßig sein, die Form der Impulse des Multivibrators schon vor dem Einbau in das Gehäuse mit einem Katodenstrahl-Oszillografen zu kontrollieren und einzustellen. Die Eichung des Prüfgenerators wird mit den Meßmitteln einer Klubstation vorgenommen.

Verwendete Bauelemente

R 1, R 5	=	2,4 kOhm
R 2	=	100 kOhm
R 3	=	50 kOhm, Einstellregler
R 4	=	160 kOhm*
R 6	=	1 kOhm, Einstellregler
R 7, R 8	=	2,4 kOhm*
R 9	=	510 Ohm
C 1, C 2	=	0,1 µF
C 3	=	20 µF
C 4, C 5	=	5 nF
C 6	=	1 pF
C 7	=	Drehko 3...13 pF

* = Einstellwerte

L 1 = Drossel, 6 bis 8 Wdg., 4 mm Ø

L 2...L 7, s. Text

D 1 = Z-Diode ZA 250.5

T 1 = T 2 = GC 122 oder NF-Transistor

T 3 = GF 143, GF 132 o. ä.

Eine komplette proportionale und simultane Fernsteueranlage

W. WIEGMANN

Teil 2

3. Die Inbetriebnahme

Nachdem alle Baustufen sauber aufgebaut sind, wird zunächst der Oszillator des Senders abgeglichen. Als Kontrollgerät eignet sich ein Oszillograf vorzüglich. Wie man die vom Sender abgestrahlte HF-Energie oszillografieren kann, ist in [3] beschrieben. Die Basis vom PA-Transistor T2 wird herausgelötet und Punkt a der Spule L1 mit dem in [3] beschriebenen Schwingkreis am Oszillografen oder mit einem Feldstärkemesser verbunden. Der Emittewiderstand von T1 wird auf den größten Wert eingestellt und der Kern von L1 so lange verstellt, bis die Schwingungen einsetzen und die Amplitude der Schwingungen ihren größten Wert hat. Nun wird die Basis von T2 eingelötet. Zwischen HF-Drossel und -12 V wird ein mA-Meter geschaltet und die CLC-Antenne eingeschraubt. Die CLC-Spule besteht aus 16 Windungen CuL-Draht 0,5 mm Ø auf Spulenkörper (PVC-Rohr) mit 15 mm Ø. Die Länge des Spulenkörpers beträgt 50 mm (siehe Bild 13 auf der 2. Umschlagseite von Heft 5). Die Gesamtlänge der Antenne ist 1,2 m. Jetzt wird der Kern von L2 und der Trimmer 2502 auf größten Anschlag am Feldstärkemesser, der sich, je nach seiner Empfindlichkeit in entsprechender Entfernung vom Sender befindet, eingeregelt. Mit dem Emittereinstellregler von T1 wird die höchstzulässige Kollektorstromstärke für T2 eingeregelt. Sie beträgt für den Transistor GF 143 bei einer Betriebsspannung von 12 V 15 mA. Der Transistor T2 erhält eine Kühltülle aus 1 mm Alu-Blech. Nach Herausnahme des mA-Meters werden der Kern von L2 und der Trimmer 2502 noch einmal nachgestellt.

Das Meßwerk wird entsprechend dem weiter oben genannten überprüft und eventuell mit Eichmarken versehen. Der Ringzähler, die Mono Flip-Flop und die Tongeneratoren waren bisher noch nicht an die Spannungsquelle angeschlossen.

Nachdem der Einstellregler R1 des Tongenerators 1 ganz auf -12 V gestellt wurde und die Tongeneratoren mit Spannung versorgt sind, wird der Emitter von T9 mit dem Y-Eingang des Oszillografen verbunden. Mit dem

Einstellregler R2 wird eine saubere Sinusform der Tonspannungen der drei Tongeneratoren eingeregelt. Man achte hierbei gleichzeitig auf eine möglichst große Amplitude der Tonspannungen. Wer einen HF-Frequenzmesser zur Verfügung hat, kann jetzt auch die Tonfrequenzen (am Emitter von T9) überprüfen und eventuell mit dem Kern von L3 korrigieren. Notfalls muß die Windungszahl der Spulen L3 entsprechend verändert werden.

Nun werden auch der Ringzähler und die monostabilen Flip-Flop zugeschaltet. Die Einstellregler R3 der Tongeneratoren 2 und 3 werden ganz auf Pluspotential (0) gestellt. Anstelle der CLC-Antenne wird eine 2,65 m lange Leitung mit dem Antennenausgang verbunden und das andere Ende der Leitung mit dem Schwingkreis an den Y-Ablenkplatten des Oszillografen nach [3] verbunden. Die Einstellregler R1 und R3 sowie R4 vom Tongenerator 1 werden vorsichtig so eingeregelt, daß auf dem Bildschirm des Oszillografen eine fast 100prozentige Modulation der HF zu erkennen ist. Der Steuerknüppel des ersten Proportionalkanals wird hierbei auf größte Impulsbreite gestellt. Die Zeitablenkung am Oszillografen muß auf die entsprechende Tonfrequenz eingestellt werden. Das Oszillogramm zeigt Bild 20. Mit R3 und R4 wird der Modulationsgrad durch die Tongeneratoren 2 und 3 in gleicher Weise eingeregelt. Mit den Steuerknüppeln muß sich jetzt eine Impulsbreiten-Variation entsprechend der Oszillogramme auf den Bildern 21 bis 23 durchführen lassen. Die Sendeanlage dürfte damit einsatzbereit sein. Ablenkfrequenz am Oszillografen auf etwa 30 Hz einstellen.

Als Spannungsquelle dienen 6 in Reihe geschaltete IKA-Akkus 2 V/0,5 Ah. Die Gesamtstromstärke in der Testanlage beträgt 40 mA.

Die Sendeanlage wurde in ein Blechgehäuse mit den Abmessungen 185 mm × 120 mm × 60 mm eingebaut. Bild 1 (2. Umschlagseite, Heft 5/69) zeigt u. a. den kompletten Sender. Bild 12 gestattet einen Blick in das Innenleben.

(Wird fortgesetzt)

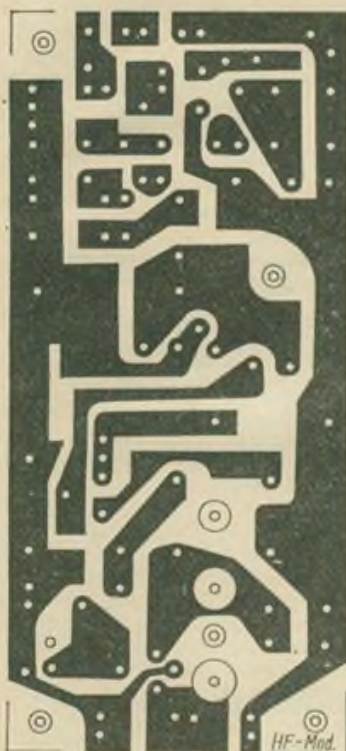


Bild 4



Bild 6



Bild 8



Bild 10



Bild 9

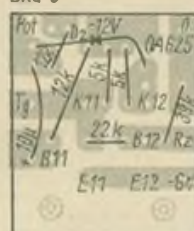


Bild 11

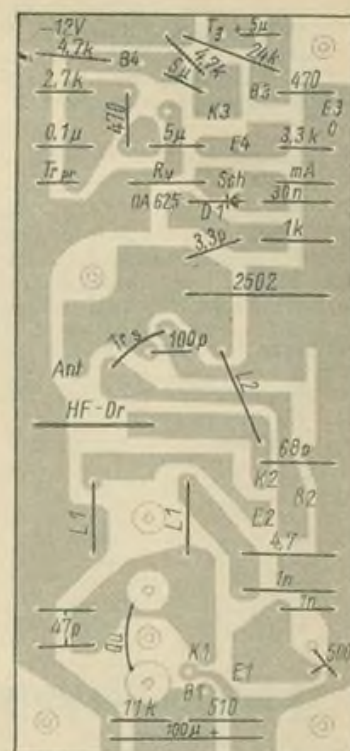


Bild 5

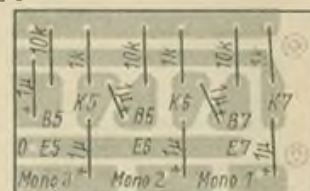


Bild 7

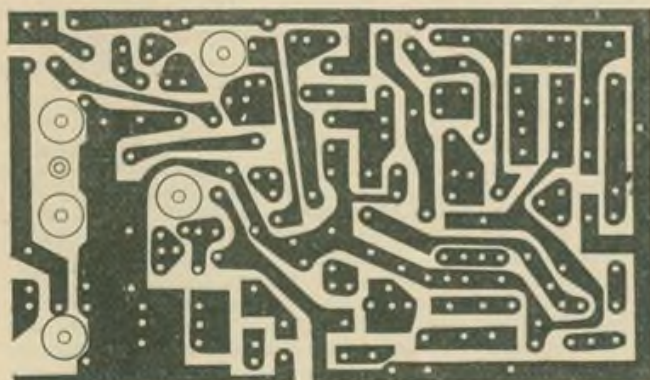


Bild 14

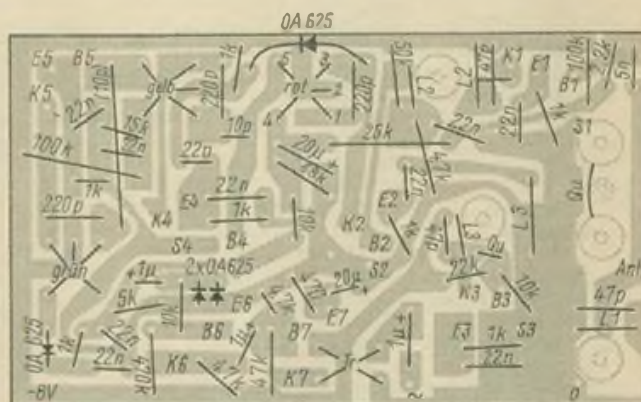


Bild 16



Bild 4: Sender-Platine für Oszillator, PA, Meßwerk und Modulator

Bild 5: Bestückungsplan für die Sender-Platine

Bild 6: Platine für Ringzähler

Bild 7: Bestückungsplan für Ringzähler-Platine

Bild 8: Platine für Tongeneratoren

Bild 9: Bestückungsplan für Tongeneratoren-Platine

Bild 10: Platine für die monostabilen Flip-Flop

Bild 11: Bestückungsplan für „Mono“-Flip-Flop-Platine

Bild 14: Platine für den Super

Bild 15: Ansicht vom Aufbau des Supers

Bild 16: Bestückungsplan für die Super-Platine

FA-Korrespondenten berichten

Hundertschaft erhielt Fahne

Es ist Sonnabend, der 29. März 1969. Über den Schulhof der Erweiterten Oberschule „Ernst Schneller“ erschallen Arbeiter-Kampflieder.

Für die Nachrichtensportler Torgaus ist heute ein Ehrentag. Sie sollen heute ihre Hundertschaftsfahne erhalten.

Und daß man an solch einem Festtag nicht mit leeren Händen kommt, das ist für sie Ehrensache.

In Vorbereitung dieses festlichen Ereignisses hatten sie sich in den Gruppen und Zügen konkrete Wettbewerbsprogramme erarbeitet, kämpfen alle um den Titel eines „Besten“.

Die Hundertschaft kämpft um den Titel „Beste Hundertschaft“ und will den Namen des antifaschistischen Funkers Rolf Formis erhalten. Dazu wurde u. a. einer Gruppe ein Forschungsauftrag erteilt, das Leben und den Kampf dieses Antifaschisten zu erforschen.

Der Yorcksche Marsch erklingt über den Appellplatz. Die Hundertschaft ist zusammen mit einem Ehrenzug der Nationalen Volksarmee angetreten.

Der Kommandeur der Hundertschaft meldet dem Leiter des Kreisausbildungsstabes die Einheit. Gemeinsam schreiten beide die Front ab.

Mit einem dreifachen „Hurra“ antworten die Kameraden auf die Begrüßung. In einer kurzen Ansprache würdigt der Leiter des Kreisausbildungsstabes, Genosse Fietsch, die Leistungen der Hundertschaft.

Mit den Worten: „Tragen Sie immer diese Fahne in Ehren, kämpfen Sie weiterhin um höchste Ausbildungsergebnisse. Setzen Sie sich auch weiterhin an die Spitze im Wettbewerb, sind Sie sich der Tradition Ihrer noch jun-

gen und doch so erfolgreichen Einheit immer bewußt!“ übergibt er dem Kommandeur, Kameraden Heine, die Fahne. Als erster Fahnenträger der Hundertschaft übernimmt Kamerad Volkhart Hilliger, Schüler der EOS „Ernst Schneller“ und Offiziersbewerber, die Fahne. Im Auftrage der Hundertschaft



spricht Kamerad Dieter Kokscht, Lehrling des VEB Landmaschinenbau Torgau und Offiziersbewerber, das Gelöbnis des Soldaten von morgen.

Im Anschluß an die Fahnenübergabe nimmt der Kommandeur der Hundertschaft die Auszeichnung des besten Zuges und der besten Gruppe der Hundertschaft vor, die im Wettbewerb zu Ehren des 20. Jahrestages der Gründung der DDR in der 2. Etappe den Sieg erkämpften. Durch den Kommandeur können weiterhin 10 Kameraden mit dem Abzeichen „Für gute vormilitärische und technische Kenntnisse“ bzw. dem Mehrkampfabzeichen ausgezeichnet werden.

Mit sehr eindringlichen und zu Her-

zen gehenden Worten überbringt Genosse Heinz Bär, Stellv. Vorsitzender des Bezirksvorstandes der GST die Grüße des Sekretariats des BV und wünscht der Hundertschaft weitere große Erfolge in der politisch-ideologischen Erziehungsarbeit, der fachlichen und militärischen Ausbildung. Nach den Klängen des Yorckschen Marsches marschiert zum Abschluß des feierlichen Appells das Fahnenkommando mit dem roten Seidenbanner an der Hundertschaft vorbei. Dieser feierliche Appell reiht sich würdig ein in die Veranstaltungen der Aktion „Signal DDR 20“.

Ist es nicht beispielgebend, wenn sich in einer Ausbildungsgruppe alle Kameraden entschließen, Kandidat der SED zu werden, wenn in einem Zug sich fünf Offiziersbewerber auf ihren Dienst vorbereiten, wenn eine ganze Reihe von Kameraden des Ausbildungszentrums heute als Nachrichtensoldat in der NVA ihren Dienst versehen, und dort zu den Besten gehören?

So und nicht anders verstehen die Torgauer Nachrichtensportler der Gesellschaft für Sport und Technik ihren Auftrag, junge sozialistische Klassenkämpfer zu erziehen, die den Wehrdienst als Klassenauftrag erkennen und sich ausgezeichnete vormilitärische und technische Kenntnisse aneignen.

Fietsch

Ilmenau im Fernwettkampf

Im Artikel „Das Wettkampfsjahr 1969 im Nachrichtensport“ (FA 2/69) heißt es u. a.: „... meinen wir die... ungenügende Beteiligung an den Fernwettkämpfen der Funker und Fernschreiber, die überwunden werden muß.“ Diesen Worten nach zu urteilen, war also die Teilnahme an den vergangenen Wettkämpfen dieser Art nicht zufriedenstellend.

In Ilmenau glückte es im März 1969 erstmalig, eine Beteiligung an dem Fernwettkampf im Hören und Geben zu erreichen. Vorher mußten allerdings viele schmerzhaftes Geburtswunden überwinden und einige z. T. harte Diskussionen mit verschiedenen OM geführt werden. In Vorbereitung der Wettkämpfe hatte die Kreiskommission Nachrichtenausbildung festgelegt: Alle lizenzierten Amateurfunker sind verpflichtet, an dem Wettkampf teilzunehmen. Wir vertreten die Ansicht, daß ein Amateurfunker nicht nur vor dem Erwerb seiner Lizenz, sondern auch noch danach am gesellschaftlichen Leben der GST teilnehmen muß. Mit dieser von uns getroffenen Auslegung der Amateurfunkordnung und den dazu ergangenen Richtlinien waren einige



OMs nicht einverstanden. Bezeichnen-derweise waren es vor allem solche Kameraden, deren Mitarbeit sich im wesentlichen auf das QSO-fahren erstreckt und die sonst „keine Zeit haben“. Als Termin für den Wettkampf wurde die Woche vom 24. März bis zum 28. März 1969 festgelegt. In dieser Woche war der Wettkampfraum täglich ab 16.30 Uhr durch Kampfrichter besetzt. Damit hofften wir den Faktor Zeit, der an der Technischen Hochschule Ilmenau häufig und gern angeführt wird, auszuschalten. Der Funker war nicht an einen festgelegten Tag gebunden, sondern er konnte sich die ihm angenehmste Zeit aussuchen: Der Erfolg: die Ilmenauer Funker waren mit insgesamt 17 Teilnehmern erstmalig bei einem Fernwettkampf vertreten. Spitzenreiter wurde der Kamerad Helmut Syptroth mit insgesamt 306 Punkten. Ihm folgten die Kameraden Dieter Seidel und Jürgen Czerwinski mit je-

weils 267 und der Kamerad Wolfram Burmester mit 261 Punkten. Die Beteiligung von 17 Kameraden ist natürlich noch recht dürftig, sie entspricht knapp 30 %, der im Bereich der Hochschule vorhandenen Funker. Die Sektionsleitung der Technischen Hochschule und die Kreiskommission Nachrichtenausbildung wird daher die Teilnahme an derartigen Veranstaltungen stärker als bisher bei der Bearbeitung von Anträgen auf Amateurfunkgenehmigung berücksichtigen. Nun noch einiges zu Fragen der Organisation und Vorbereitung der Wettkämpfe. Um einen Wettkampf erfolgreich vorzubereiten und zu gestalten, ist eine gewisse Vorlaufzeit erforderlich. Diese Vorlaufzeit ist aber nicht gegeben, wenn Ausschreibungen und Unterlagen z. B. erst Anfang/Mitte des Wettkampfmonats in den Sektionen bzw. Kreisen eintrudeln. Weiter muß berücksichtigt werden, daß u. U. auch

Anfänger an den Wettkämpfen teilnehmen. Das setzt eine Mindestqualität des Tonbandmaterials voraus. Wir mußten aber feststellen, daß die Bänder z. T. recht unsauber beigegeben waren (trotz Maschine?). Verstümmelte und verschmierte Zeichen waren durchaus keine Rarität. Außerdem machte sich ein Vergleich des Bandtextes mit dem Vergleichswert notwendig. Dabei wurden einige Fehler ermittelt, die sonst dem Wettkämpfer angekreidet worden wären.

Zwischen den einzelnen Fernwettkämpfen liegt ungefähr ein halbes Jahr Zeit. Der nächste findet im Oktober 1969 statt. Ob es unsere „Vororganisationen“ bis dahin schaffen, uns das Material rechtzeitig und in guter Qualität zu liefern?

Borgwardt

Vorsitzender der Kreiskommission Nachrichten-Ausbildung
Ilmenau



Liebe YLs und XYLs

Bearbeiterin:

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

Heute möchte ich Euch, wie im letzten Bericht schon angekündigt, vom Polytechnischen Zentrum in Bad Doberan berichten. Es war an einem regnerischen Apriltag, als ich mich dorthin begab. Ich wurde von den Mitgliedern der Ausbildungsgruppen und dem Leiter der Station DM 4 VA herzlich begrüßt.

Im Jahre 1963 gründete der Leiter der Station, Erhard Löbnau, eine Arbeitsgemeinschaft für Betriebs-, Meß-, Steuer- und Regelungstechnik. Erhard ist gleichzeitig Lehrer an dem Polytechnischen Zentrum.

1967 wurde aus dieser Arbeitsgemeinschaft eine Arbeitsgemeinschaft für

Amateurfunk. Zu dieser Zeit bestand in Bad Doberan nur die Klubstation DM 4 DA. Um mehr Schüler für den Amateurfunk zu gewinnen, bildete Erhard die Arbeitsgemeinschaft. Im Februar 1968 wurde die Station abgenommen. Aber schon vorher hatte er seinen Schülern die Möglichkeit eingeräumt, dem Treiben auf den Amateurfunkbändern zu lauschen, indem er einen Empfänger im Klassenraum aufstellte.

Bei meinem Besuch hatte ich etwas Pech. Von den sieben Mädchen, die an der Ausbildung teilnehmen, waren leider nur drei anwesend. Die anderen waren erkrankt.

Lassen wir uns nun von den drei Mädchen ihren Weg zum Amateurfunk schildern.

Es berichtet Renate, DM-EA 4292/A:

„Seit Herbst 1967 nehme ich an der Ausbildung teil. Ich hatte damals im Polytechnischen Zentrum Unterricht. Nach dem Unterricht blieb ich oftmals noch in der Schule, um dem emsigen Treiben auf den Amateurfunkbändern zuzuhören. Dadurch wurde in mir das Interesse für den Amateurfunk geweckt.“

Als Ausbildungsgruppen gebildet wurden, meldete auch ich mich an. Die Ausbildung fand zuerst zweimal in der Woche statt. Sie begann, wie wohl überall, mit dem Erlernen des Morsealphabetes. Aber die Freude währte nicht lange. Es folgte eine Zeit, in der die Ausbildung oft ausfiel. Dadurch ging von dem schon erlernten Morsealphabet ein Teil gleich wieder verloren. Aber trotzdem dachte ich nicht daran, aufzugeben. Neben dem Morsealphabet wurden uns auch die Grundlagen der Technik gelehrt. Im Februar 1968 konnte ich die Prüfung für das DM-EA-Diplom ablegen. Seitdem ich meine Hörernummer besitze, habe ich



Drei Mädchen aus Bad Doberan: V. l. n. r.: Renate, DM-EA-4292 A an der Station von DM 4, Angelika und Margitta

Fotos: Petermann

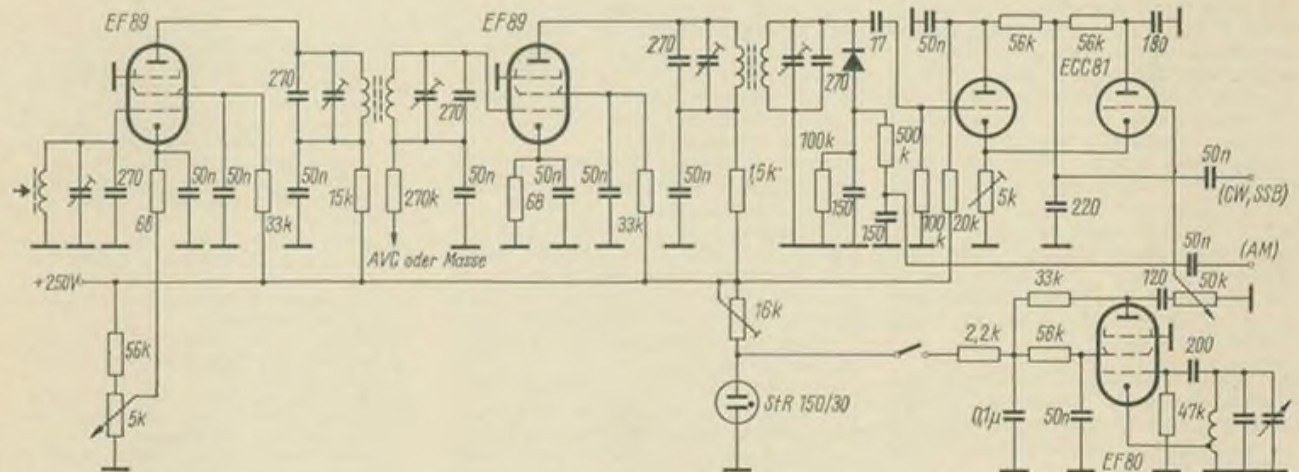
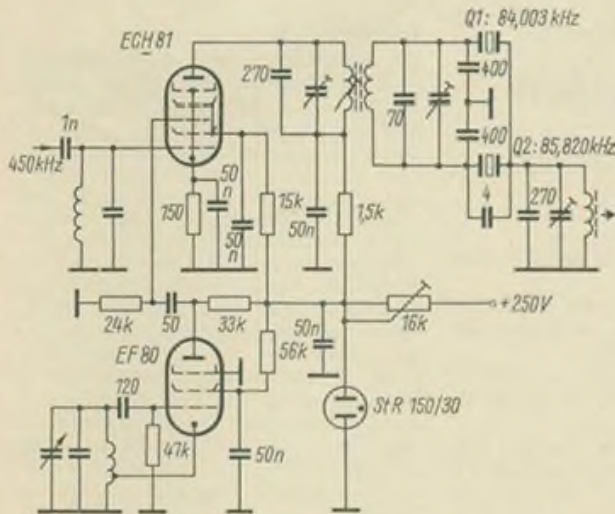




SSB-QTC

Bearbeiter:

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



Der Bau eines Empfänger-2F-Teils speziell für SSB-Empfang ist für die quartzarmen Funkamateure nun aber nicht so aussichtslos, wie es den Anschein haben mag. Hier und dort lagern noch einige Quarze aus alten Beständen, mit denen man nichts anzufangen wußte, weil ihre Frequenz im Bereich um 60 kHz oder ähnlich lag. Den Inhabern derartiger Quarze sei der Bau eines SSB-Adapters nach Bild 1 empfohlen, der in [1] beschrieben wurde und der nur zwei Quarze verwendet. Diese Anordnung dürfte durchaus normalen Ansprüchen genügen. Die beiden Quarze müßten dann allerdings für diese Frequenz geschliffen werden, was aber in diesem Bereich nicht zu problematisch sein dürfte. Mit diesem Adapter wird der Empfänger natürlich zu einem Dreifachsuperhet. Das ganze Gerät kann auch separat aufgebaut und als Zusatzgerät zum Empfänger benutzt werden.

Beim Aufbau muß sorgfältig vorgegangen werden. Infolge der hohen Verstärkung müssen besondere Vorsichtsmaßnahmen gegen wildes Schwingen getroffen werden, als da sind: Abschirmung aller Stufen, entkoppelter Aufbau, zentrale Stufenerdung. Mit Abschirmung sollte nicht gespart werden!

Hinsichtlich der 2F-Filter könnten in der Beschaffung Schwierigkeiten entstehen, die nur - wie kann es anders sein - durch Eigenanfertigung nach Berechnung überwunden werden können. Der Oszillator schwingt 85 kHz ober- oder unterhalb von 450 kHz und kann nach beiden Seiten um ± 4 kHz verstimmt werden. Für den BFO empfiehlt sich auch die Anfertigung eines Quarzes, obgleich man auch einen normalen Oszillator mit etwas Sorgfalt in diesem Frequenzbereich sicher ausreichend stabil bekommt. Die Spannungen für Oszillator und BFO sind durch je einen Stabilisator stabilisiert. Die Gesamtverstärkung kann mit dem 5-kOhm-Potentiometer in der Katodenleitung der 1. 2F-Röhre geregelt werden. Soll der gesamte Adapter an die Regelspannung des vorangehenden Empfängers angeschlossen werden, so hat dies am gitterseitigen (kalten) Bandfilteranschluß der 2. 2F-Röhre zu geschehen. Im anderen Falle liegt dieser Anschlußpunkt auf Masse.

Der erhaltene Trennschärfegewinn des ganzen SSB-Adapters ist gegenüber herkömmlichen Empfängeranordnungen beträchtlich. Nach den in [1] enthaltenen Angaben liegt die Bandbreite für -6 dB bei 2 kHz und für -40 dB bei 3 kHz.

Der Produkt-detektor ist eine normale Ausführung. Auf eine Regelung der BFO-Amplitude kann wohl in den meisten Fällen verzichtet werden. Das Arbeiten mit so selektiven und hochverstärkenden Anordnungen kann zur Qual werden, wenn die Oszillatoren keine ausreichende Stabilität aufweisen. Ideal ist natürlich die Verwendung eines quartzesteuerten 1. Oszillators.

Literatur:

[1] Mallet, J. P., F 5 M1: Radio REF 1966, S. 355 ff.

schon viele Hörerkarten verschickt, aber leider bis jetzt erst eine Antwort erhalten. Mein schönstes Erlebnis war für mich das Amateurtreffen der Rostocker Funkamateure im Oktober 1968. Angefangen bei den technischen Vorträgen, der Stadtrundfahrt für die YLs und XYLs und dem gemütlichen Beisammensein, hat mir alles sehr gut gefallen. Soweit der Bericht von Renate. Sie ist 15 Jahre alt und besucht zur Zeit die 9. Klasse. Es ist eine Vorbereitungs-klasse für das Abitur. Nach Besuch der Schule möchte sie Jura studieren. Renate nahm an dem Fernwettkampf der Funker teil. Ihr zwei Jahre älterer Bruder nimmt ebenfalls an der Ausbildung teil. Ich bin seit Herbst 1968 dabei. Die

Ausbildungsdauer beträgt zwei Stunden wöchentlich. Das Morsealphabet haben wir noch nicht ganz durch, da durch das Hinzukommen von neuen Mitgliedern noch einmal von vorne begonnen werden mußte. Wie ich zum Amateurfunk gekommen bin? In der Schule wurde gefragt, wer sich dafür interessiert. Die Interessenten sollten sich bei unserem Lehrer, Herrn Löbnau, melden. Ja und so kam es, daß ich mich anmeldete. Zur Zeit bereite ich mich auf die DM-EA-Prüfung vor. Ich bin 13 Jahre alt und besuche die 7. Klasse. Nach Beendigung der Schule möchte ich einen Beruf der Datenverarbeitung erlernen."

Angelika berichtet folgendes:

"Ich nehme ebenfalls seit Herbst vergangenen Jahres an der Ausbildung teil

und bin in der gleichen Ausbildungsgruppe wie Margitta. Mein Interesse wurde während einer Ausstellung über den Amateurfunk an unserer Schule geweckt. Beim Besichtigen dieser Ausstellung bekam ich Lust, das schöne Hobby einmal selbst betreiben zu können. Ich bin 14 Jahre alt und besuche die 7. Klasse."

Soweit der Bericht über drei von sieben Mädchen in Bad Doberan.

Ich wünsche den Mädchen in Bad Doberan viel Erfolg bei der Ausbildung. Mein besonderer Dank gilt Erhard, DM 4 VA und seiner XYL für die schönen Stunden nach dem Besuch an der Station.

So, das war es für heute.

Vy 73

Bärbel, DM 6 UAA



Unser Jugend-QSO

Bearbeiter:

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

Zur Theorie und Praxis der Anfängergruppen im Nachrichtensport

E. KLAFFKE – DM 2 BFA

Fortsetzung aus Heft 6/69 und Schluß

Nun zu den Beispielen.

Nachdem wir die Teilnehmer mit dem Baukasten vertraut gemacht hatten, haben wir uns mit dem Grundstromkreis beschäftigt. Der Ausbilder muß sich zunächst darüber klar werden, was er in der Stunde erreichen will. So stellten wir uns das Ziel, daß unsere damals acht Jahre alten Teilnehmer erkennen sollten, daß der Strom nur in einem geschlossenen Stromkreis fließt, und die Stromstärke in diesem geschlossenen Stromkreis konstant ist. Der Teilnehmer dieser Altersstufe weiß aus der Erfahrung, daß sich an seiner Taschenlampe ein Schalter befindet, daß er außerdem eine Glühlampe und eine Batterie braucht. Er hat weiter die Erfahrung gesammelt, daß er die Lampe „anknipsen“ kann, daß sie dann „brennt“ und wenn nicht, dann ist „die Birne kaputt“ oder irgend etwas anderes. Das genügt ihm für seine Praxis. Wir haben weiter gefragt: „Wie kann man prüfen, ob eine Batterie für die Taschenlampe noch brauchbar ist?“ Antwort: „Man muß sie an die Zunge halten, dann kitzelt es!“

Auf diese Erfahrungen bauten wir auf. Die kindgemäßen Aussagen wurden präzisiert und systematisiert. Dabei ist es wichtig, daß die Antworten richtig gedeutet werden.

Die Aussage: „Die Taschenlampe hat eine Glühlampe, eine Batterie und einen Schalter“ führt zur präzisierten Form: „Der Stromkreis besteht aus der Spannungsquelle, dem Unterbrecher und dem Verbraucher, die durch Leiter miteinander verbunden sind“. Wir ließen dann die Glühlampe in die beiden möglichen Stellen des Grundstromkreises einbauen. Die Teilnehmer stellten fest, daß es egal sei, an welcher Stelle die Lampen eingebaut werden: sie wären immer gleich hell! Damit hätten wir die Aussage über die Stromstärke.

Dem Ausbilder der Fortgeschrittenengruppe mag diese Methode vielleicht etwas banal vorkommen, aber in dieser Altersstufe erreicht sie genau das Ziel, nämlich die Heranführung an die Elektrotechnik im frühesten Alter und den Erwerb einiger Grundkenntnisse.

Der Ausbilder muß also in der Lage sein,

- die Antworten richtig zu deuten,
- sie in den richtigen fachlichen Zusammenhang einzuordnen,
- sie fachwissenschaftlich zu präzisieren und entsprechend zu formulieren.

Es kommt weiter darauf an, daß sich der Ausbilder bei der Zielsetzung bereits klar darüber wird, wie weit er überhaupt gehen will.

Hier wäre es z. B. nicht angebracht, den Grundstromkreis als Netzwerk zu betrachten. Das würde für die Teilnehmer einer Anfängergruppe zu theoretisch sein, ihr Niveau übersteigen, und der Ausbilder hätte sich die „Langeweile organisiert.“

Ähnlich liegen die Probleme bei der methodischen Bearbeitung der Reihen- und Parallelschaltung.

Der Anfänger unterscheidet hier zunächst nur, daß „alle Lampen gleich hell leuchten“, oder daß „eine Lampe aus ist und die andere trotzdem brennt.“ Wir haben diese elementaren Formen im Arbeitsplan [12] entsprechend berücksichtigt.

Der Ausbilder hat, nachdem diese Kenntnisse über die Reihen- und Parallelschaltung vermittelt wurden, im folgenden Ausbildungsjahr oder auch später die Möglichkeit, diese Kenntnisse über die Reihen- und Parallelschaltung bei der Einführung von Strom- und Spannungsmessungen zu vertiefen.

Für die Anfängergruppe kommt es auch hier wieder darauf an,

- den Stoffumfang richtig abzugrenzen und
- entsprechend methodisch zu gestalten.

Wie das Beispiel weiter zeigt, werden die Kirchhoffschen Gesetze auf dieser Stufe noch nicht formuliert, wohl aber ihre spätere Vermittlung vorbereitet.

Das unterstreicht zugleich die Bedeutung der Kenntnisvermittlung in den Anfängergruppen. Hier besteht die Möglichkeit, über eine interessante wehrsportliche und fachliche Arbeit in der GST einen guten Vorlauf zur Ausbildung für die Laufbahn in der NVA zu schaffen.

4. Perspektive

Die Perspektive einer Anfängergruppe muß letztlich in der festen Ausbildungsgruppe des Nachrichtensportes gesehen werden.

Unser „Elektrokursus“ entwickelte sich über eine AG „Junge Elektrotechniker“ zur Zentralen Arbeitsgemeinschaft „Junge Funktechniker“ der Station Junger Naturforscher und Techniker in Gützkow. Wir betonten bereits, daß alle Mitglieder unserer ZAG inzwischen Mitglieder der GST wurden. Damit haben wir uns insgesamt fachliche, organisatorische und gesellschaftspolitische Voraussetzungen geschaffen, um im Ausbildungsjahr 1969/70 mit einem Durchschnittsalter der Teilnehmer von 12 Jahren die wehrsportliche Arbeit zielgerichtet bis zur Sprechfunkerlaubnis und dem DM-EA-Diplom durchzuführen.

5. Literatur

- [1] Teller, Günther: „Schule des Soldaten von morgen“, Sport und Technik 12 (1968), H. 4
- [2] Honecker, Margot: „Ergebnisse der Einführung neuer Lehrpläne und -methoden an den 10klassigen allgemeinbildenden polytechnischen Oberschulen“, 9. Sitzung der Volkskammer der DDR, ND 12. 6. 1968, S. 3
- [3] Klaffke, Egon: „Arbeitsgruppe Jugendarbeit gebildet“, FUNKAMATEUR 17 (1968), H. 2, S. 90
- [4] Selber, Martin: „Fragen wir mal Domersleben“, FUNKAMATEUR 17 (1968), H. 2, S. 91
- [5] „Der kleine Elektroingenieur“, Anleitungsbuch zum Baukasten
- [6] Klaffke, Gisela: Referat auf der 8. Kreiskonferenz der Erzieher des Kreises Greifswald vom 1. 3. 1968
- [7] „Anweisung zur Vorbereitung und zum Ablauf des Schul- und Lehrjahres 1968/69, „Verfügungen und Mitteilungen“ des Ministeriums für Volksbildung. Diese Anweisung erscheint jährlich neu und ist in den Schulen einzusehen.
- [8] Franke, R., u. a.: „Untersuchungen zur Führungstätigkeit des Stellvertreters des Kommandeurs für Technische Ausrüstung des Truppenteils (I)“, Militärtechnik 6/1968, S. 256
- [9] „Spezielle planmethodische Bestimmungen für die Ausarbeitung des Staatshaushaltsplanes 1968 auf dem Gebiet der Volksbildung“ – „Verfügungen und Mitteilungen“ des Ministeriums für Volksbildung. Erscheint ebenfalls in jedem Jahr neu und ist in allen Schulen zur Einsichtnahme vorhanden.
- [10] „Richtlinie für die Planung und Verwendung der Mittel für die Prämierung der Leiter von Arbeitsgemeinschaften, Kursen und Zirkeln sowie Übungsleitern der Schul-sportgemeinschaften“ vom 21. August 1967, „Verfügungen und Mitteilungen“ des Ministeriums für Volksbildung Nr. 52/67
- [11] Ulbricht, Walter: „Die weitere Gestaltung des gesellschaftlichen Systems des Sozialismus“, Dietz Verlag, Berlin 1968
- [12] Klaffke, Egon: „Zur Theorie und Praxis der Anfängergruppen im Nachrichtensport“, FUNKAMATEUR 18 (1969), H. 4, S. 198

Kapazität – Induktivität – Schwingkreis

E. FISCHER — DM 2 AXA

Teil 3

1.6. Temperaturabhängigkeit der Kapazität

Die Kapazität eines Kondensators ist keine unveränderliche Größe. Sie ist, ähnlich wie der Widerstand eines Leiters, temperaturabhängig. Bei Erhöhung der Temperatur eines Plattenkondensators mit Luftdielektrikum vergrößert sich der Plattenabstand. Gleichzeitig wird die Plattenfläche größer. Da die Fläche mit der Temperatur quadratisch, der Abstand aber nur linear steigt, erhöht sich die Kapazität dieses Kondensators. Sein Temperaturbeiwert (= Temperaturkoeffizient TK_0) ist positiv. Der Temperaturkoeffizient gibt an, um wieviel sich die Kapazität eines Kondensators ändert, wenn die Temperatur um 1 Grad steigt. Aber nicht nur Plattenabstand und -fläche bestimmen die Kapazität, sondern auch das Dielektrikum, dessen Dielektrizitätskonstante ebenfalls tem-

Kapazität von 500 pF. Wie groß ist seine Kapazität bei $+60^\circ$?

Lösung: Die Temperaturerhöhung beträgt $\Delta\theta = 60^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C} = 40^\circ\text{C}$. Für Condensa F nehmen wir einen Wert von $TK = 720 \cdot 10^{-6}/\text{grad}$ an.

$$\begin{aligned} \Delta C &= C_0 \cdot TK_0 \cdot \Delta\theta \\ &= 500 \text{ pF} \cdot \frac{720 \cdot 10^{-6}}{\text{grad}} \cdot 40 \text{ grad} \\ &= -1\,440\,000 \cdot 10^{-6} \text{ pF} \\ &= -1,44 \text{ pF} \end{aligned}$$

Die Kapazität des Kondensators beträgt bei $+60^\circ\text{C}$ demnach

$$500 \text{ pF} - 1,44 \text{ pF} = 498,56 \text{ pF}$$

Wie wir sehen, kann sich die Kapazität mit der Temperatur erheblich ändern. Das ist besonders in frequenzbestimmenden Schwingkreisen zu beachten. Durch geschickte Auswahl von Kondensatoren mit positivem und negativem Temperaturbeiwert lassen sich Kondensatorgruppen von hoher Temperaturkonstanz zusammenstellen. Wir werden später noch darauf zurückkommen.

1.7. Zeitkonstante eines RC-Gliedes

Schließen wir einen ungeladenen Kondensator an eine Gleichspannungsquelle an, so wird er praktisch sofort aufgeladen, sofern der Kreis keinen Widerstand enthält. Im Augenblick des Einschaltens stellt der Kondensator zunächst einen Kurzschluß dar, und es fließt ein starker Ladestrom. Das ist auch der Grund dafür, daß man Kondensatoren großer Kapazität nicht ungestraft an niederohmige Hochspannungsquellen anschließen darf (Sicherungen brennen durch, Kondensator oder Gleichrichter können Schaden leiden) oder geladene Kondensatoren kurzschließen soll (Gefahr für Kondensator).

Liegt jedoch ein Widerstand in Reihe mit dem Kondensator, wie es Bild 5 zeigt, so begrenzt der Widerstand den Strom. Dadurch wird eine gewisse Zeit benötigt, um zwischen den Kondensatorbelägen die gleich Spannung aufzubauen, die die Spannungsquelle liefert. Die Zeit in

Sekunden, die benötigt wird, um am Kondensator 63 Prozent der von der Spannungsquelle gestellten Spannung zu erreichen, heißt Zeitkonstante τ . Sie ist das Produkt aus Kapazität C und Widerstand R :

$$\tau = C \cdot R \quad [C \text{ in Farad, } R \text{ in Ohm}]$$

Die Zeitkonstante gibt gleichzeitig an, in welcher Zeit sich ein geladener Kondensator nach Bild 6 über einen Widerstand

auf 37 Prozent (genauer $\frac{1}{2,72T}$) seiner

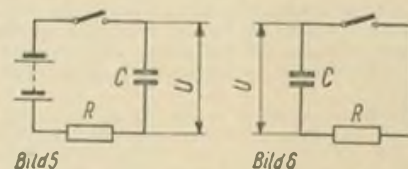


Bild 5: Aufladung eines Kondensators über einen Widerstand zur Strombegrenzung

Bild 6: Entladung eines Kondensators über einen Widerstand zur Strombegrenzung

Ladespannung entlädt. (Die Zahl 2,72 ist die aufgerundete Naturkonstante $e = 2,71828 \dots$)

Beispiel: Wie groß ist die Zeitkonstante eines RC-Gliedes von $4 \mu\text{F}$ und 2 MOhm ?

$$\begin{aligned} \text{Lösung: } \tau &= C \cdot R \\ &= 4 \cdot 10^{-6} \text{ F} \cdot 2 \cdot 10^6 \text{ Ohm} \\ \tau &= 8 \text{ s} \end{aligned}$$

Das bedeutet: Legen wir nach Bild 5 eine Spannung von 100 V an die Serienschaltung von $R = 2 \text{ MOhm}$ und $C = 4 \mu\text{F}$, so ist der Kondensator nach 8 Sekunden auf $100 \text{ V} \cdot 0,63 = 63 \text{ V}$ aufgeladen. Oder: Liegt bei geöffnetem Schalter in der Schaltung nach Bild 6 eine Spannung von 100 V am Kondensator, so ist sie 8 Sekunden nach dem Schließen des Schalters auf $100 \text{ V} \cdot 0,37 = 37 \text{ V}$ gesunken.

(Schluß folgt)

Tabelle 2

Temperaturkoeffizient einiger Dielektrika

Dielektrikum	$TK \left[\frac{1}{\text{grad}} \right]$
Luft	0
Quarz	$+20 \cdot 10^{-6}$
Tempa S	$+30 \dots +100 \cdot 10^{-6}$
Glimmer	$+80 \cdot 10^{-6}$
Callit	$+90 \dots +160 \cdot 10^{-6}$
Styroflex	$-150 \cdot 10^{-6}$
Tempa X	$-150 \dots -300 \cdot 10^{-6}$
Condensa N	$-360 \dots -480 \cdot 10^{-6}$
Condensa F	$-680 \dots -860 \cdot 10^{-6}$

peraturabhängig ist. In Tabelle 2 sind die Temperaturkoeffizienten einiger Dielektrika zwischen $+20$ und $+80^\circ\text{C}$ angegeben. Es fällt auf, daß einige TK ein negatives Vorzeichen haben. Das bedeutet, daß die Kapazität eines Kondensators mit einem solchen Dielektrikum abnimmt, wenn die Temperatur steigt.

Die Kapazitätsänderung beträgt

$$\Delta C = C_0 \cdot TK_0 \cdot \Delta\theta$$

Darin ist C_0 die Kapazität bei der Ausgangstemperatur, $\Delta\theta$ die Differenz der End- und Ausgangstemperatur.

Beispiel: Ein Kondensator mit Condensa-F-Dielelektrikum hat bei $+20^\circ$ eine



AWARD

Bearbeiter:

Ing. Heinz Stichm, DM 2 ABC,
27 Schwerin, Postfach 185

4 Jahre DMCA

Seit dem Beschluß des DM-CHC-Chapters 23, ein eigenes Diplom herauszugeben, sind inzwischen 4 Jahre vergangen. In dieser Zeit wurden mehr als 2100 Diplome „DMCA“ an Antragsteller aus 42 DXCC-Ländern von 5 Erdteilen verliehen. Durch das rasche Anwachsen der Mitgliederzahl des DM-CHC-Chapters 23 ergab sich die Notwendigkeit, ab 1. Januar 1967 zu den bis dahin verliehenen Klassen I bis III zusätzlich die Klassen IV und V zu stiften und für Leistungen über die Bedingungen der Klasse V hinaus Sticker auszugeben. Gleichzeitig wurden bekanntlich die Gebühren für die Klassen I bis III auf die Hälfte ermäßigt.

Leider hat sich die Fertigstellung der DMCA IV und V (einschl. Sticker) durch eine Reihe widriger Umstände erheblich verzögert. Sobald die Diplome fertiggestellt sind, werden sie unverzüglich an die Antragsteller ausgeliefert. Wir hoffen, daß beim Erscheinen dieser Award-Mitteilungen der größte Teil der Antragsteller bereits im Besitz der DMCA's IV und V sein wird und bitten für die Verzögerung auf diesem Wege herzlich um Entschuldigung. Künftig wird die Auslieferung der Klassen IV und V ebenso zügig erfolgen wie die der Klassen I bis III.

Noch eine Bitte an die Antragsteller für höhere Klassen DMCA: Da die Bedingungen für das Diplom keinerlei Zeit-, Band-, Betriebsarten- und Rapportbeschränkungen enthalten, genügt es, im Antrag lediglich die Rufzeichen der vorhandenen Mitglieder-OSL-Karten aufzuführen. Auf die Angabe aller QSO-Daten kann verzichtet werden. Die Rufzeichen müssen jedoch in durchgängiger alphabetischer Reihenfolge oder je Bezirk alphabetisch geordnet aufgeführt werden. Im ersten Falle sollte die erste Station jedes Bezirks besonders gekennzeichnet werden, um die Kontrolle der Anträge hinsichtlich der gearbeiteten Bezirke zu erleichtern (wie bei Contestabrechnungen üblich!).

DMCA-Inhaber brauchen beim Antrag auf höhere Klassen bereits angerechnete OSL-Karten nicht nochmals vorzulegen und auch deren Rufzeichen nicht nochmals aufzuführen. Es genügen die ergänzenden Rufzeichen und deren OSL-Karten. In diesem Fall müssen aber auf den neuen Anträgen unbedingt die Nummern der bereits erteilten DMCA-Klassen vermerkt werden. Besser noch wäre es, und das sollte ab sofort zum Grundsatz werden, die Anträge mit Durchschrift zu schreiben. Die bestätigte Durchschrift erhält der Antragsteller vom DM-Award-Bureau zurück, um sie mit dem Antrag auf eine höhere Klasse erneut mit vorlegen zu können. Die Durchschrift erleichtert nicht nur dem Bezirks-Diplom-Bearbeiter und dem DM-Award-Bureau die Kontrolle der Anträge, sondern hilft auch dem Antragsteller selbst. Dadurch wird vermieden, daß bereits einmal angerechnete Rufzeichen nochmals aufgeführt werden, was es leider verschiedentlich vorkommt.

Bei Beachtung dieser Hinweise wird es möglich sein, künftig die DMCA-Anträge noch schneller zu bearbeiten, was sicherlich im Interesse aller Beteiligten liegt.

Neue DMCA-Inhaber: (Stand 10. Februar 1969)

Sticker „200“ zum DMCA

Nr. 1 DM 3 PA

Sticker „180“ zum DMCA

Nr. 1 DM 3 PA

Sticker „140“ zum DMCA

Nr. 7 UT 5 CC, Nr. 8 DM 2 CCM, Nr. 9 DM 2 CFM

Sticker „120“ zum DMCA

Nr. 7 UT 5 CC, Nr. 8 DM 4 ZWL, Nr. 9 DM 2 AUA, Nr. 10 DM 2 BDD, Nr. 11 DM 2 BTO, Nr. 12 DM 2 CCM, Nr. 13 DM 2 CFM, Nr. 14 DM 3 UEA, Nr. 15 DM 2 BNI, Nr. 16 DM 2 BNI

DMCA Klasse V

Nr. 31 DM 2 BJB, Nr. 32 DM 2 APG, Nr. 33 DM 2 AUA, Nr. 34 DM 3 UEA, Nr. 35 DM 3 ZWH, Nr. 36 DM 2 BTO, Nr. 37 DM 2 CFM, Nr. 38 HA 5 DA, Nr. 39 DM 2 DIL, Nr. 40 DM 6 VAK, Nr. 41 DM 4 XL, Nr. 42 DM 3 NPA, Nr. 43 DM 2 AUO

DMCA Klasse IV

Nr. 108 UA 3 NP, Nr. 109 UC 2 KAG, Nr. 110 LZ 1 KAA, Nr. 111 DM 2 AFF, Nr. 112 UB 5 KDS, Nr. 113 UT 5 HP, Nr. 114 HA 5 DA, Nr. 115 DM 3 YYA, Nr. 116 DM 3 LA, Nr. 117 DM 3 ZIC, Nr. 118 DM 4 WH, Nr. 119 DM 3 BE, Nr. 120 DM 4 XNL, Nr. 121 YU 1 EXY, Nr. 122 DM 4 XI, Nr. 123 DM 3 JJ, Nr. 124 DM 2 AIC, Nr. 125 UW 3 BI, Nr. 126 UJ 8 AB, Nr. 127 UA 1 ZL, Nr. 128 UC 2 BA, Nr. 129 UA 1 KAS, Nr. 130 UA 9 FN, Nr. 131 DM 3 LDA

DMCA Klasse III

Nr. 210 DJ 2 FA, Nr. 211 UA 3 NP, Nr. 212 UC 2 KAG, Nr. 213 DM 3 OC, Nr. 214 LZ 1 KAA, Nr. 215 DM 4 HN, Nr. 216 DM 4 SBO, Nr. 217 DM 3

RO, Nr. 218 DM 6 MAO, Nr. 219 DM 3 UDM, Nr. 220 DM 3 XXM, Nr. 221 ON 4 CE, Nr. 222 DM 2 DLM, Nr. 223 DM 3 YRM, Nr. 224 DM 3 TCI, Nr. 225 UB 5 KDS, Nr. 226 UA 4 QM, Nr. 227 UA 4 KNA, Nr. 228 HA 5 DA, Nr. 229 DM 4 VA, Nr. 230 OE 3 AX, Nr. 231 DL 1 IP, Nr. 232 DM 4 XTG, Nr. 233 DM 2 BYJ, Nr. 234 DM 3 BE, Nr. 235 SP 3 BLP, Nr. 236 DJ 5 RV, Nr. 237 YU 1 EXY, Nr. 238 DM 5 BG, Nr. 239 UA 3 UJ, Nr. 240 UW 3 BL, Nr. 241 UB 5 OA, Nr. 242 UJ 8 AB, Nr. 243 UA 1 CE, Nr. 244 UB 5 KAW, Nr. 245 UA 1 ZL, Nr. 246 UA 1 KAS, Nr. 247 DM 3 BM

DMCA Klasse II

Nr. 315 DJ 2 FA, Nr. 316 ON 4 CE, Nr. 317 UA 2 DP, Nr. 318 UA 2 KAS, Nr. 319 UA 3 HR, Nr. 320 UB 5 PO, Nr. 321 UQ 2 KCS, Nr. 322 UA 3 NP, Nr. 323 UC 2 KAG, Nr. 324 DM 2 BIJ, Nr. 325 DM 1 FG, Nr. 326 DM 4 WEE, Nr. 327 LZ 1 KAA, Nr. 328 DM 4 ZTH, Nr. 329 DM 2 CXN, Nr. 330 DM 3 PEN, Nr. 331 DM 2 BOO, Nr. 332 DM 3 BO, Nr. 333 DM 3 XXM, Nr. 334 DM 4 QM, Nr. 335 HA 5 HA, Nr. 336 DM 3 LMI, Nr. 337 DM 3 YVI, Nr. 338 OZ 2 LW, Nr. 339 SP 9 BNY, Nr. 340 DM 3 UNM, Nr. 341 DJ 3 SA, Nr. 342 DM 3 TDM, Nr. 343 DM 3 SNM, Nr. 344 DM 2 BYJ, Nr. 345 UW 6 LC, Nr. 346 UW 3 RY, Nr. 347 UB 5 KDS, Nr. 348 UA 4 QM, Nr. 349 UA 4 KNA, Nr. 350 UD 6 BN, Nr. 351 YU 2 RBO, Nr. 352 DM 2 BFA, Nr. 353 DM 2 PAA, Nr. 354 DM 2 BTA, Nr. 355 DM 3 XVD, Nr. 356 DM 3 TDD, Nr. 357 OE 3 AX, Nr. 358 DL 1 IP, Nr. 359 DM 3 OFC, Nr. 360 DM 3 BE, Nr. 361 SP 3 BLP, Nr. 362 DM 4 TPL, Nr. 363 DM 3 TSB, Nr. 364 SP 2 PI, Nr. 365 DJ 5 BV, Nr. 366 YU 1 EXY, Nr. 367 DM 5 BG, Nr. 368 DM 3 GL, Nr. 369 UA 3 UJ, Nr. 370 UW 3 BI, Nr. 371 UB 5 OA, Nr. 372 UJ 8 AB, Nr. 373 UA 1 CE, Nr. 374 UB 5 KAW, Nr. 375 UA 1 ZL, Nr. 376 UA 1 KAG, Nr. 377 UA 1 IA, Nr. 378 UA 1 KAS, Nr. 379 UB 5 KCG, Nr. 380 DM 2 BUN, Nr. 381 DM 3 IC

DMCA Klasse I

Nr. 621 DJ 2 FA, Nr. 622 ON 4 CE, Nr. 623 UA 3 KUS, Nr. 624 UA 4 QO, Nr. 625 UA 4 RH, Nr. 626 UA 9 HV, Nr. 627 UA Ø MX, Nr. 628 UC 2 BX, Nr. 629 UT 5 UK, Nr. 630 UW 1 IE, Nr. 631 UA 2 DP, Nr. 632 UA 3 HR, Nr. 633 UB 5 PO, Nr. 634 UQ 2 KCS, Nr. 635 UA 3 NP, Nr. 636 UC 2 KAG, Nr. 637 DM 4 YDB, Nr. 638 DM 3 ZDJ, Nr. 639 DM 2 AYJ, Nr. 640 DM 2 BOJ, Nr. 641 HA 5 HA, Nr. 642 LZ 1 KAA, Nr. 643 DM 4 RFM, Nr. 644 DM 3 GL, Nr. 645 DM 4 MON, Nr. 646 OK 1 YR, Nr. 647 LZ 1 BK, Nr. 648 YU 1 NOL, Nr. 649 DM 4 UPI, Nr. 650 DM 2 COO, Nr. 651 DM 4 HJ, Nr. 652 YU 1 NEH, Nr. 653 PY 2 DBU, Nr. 654 IIA 5 FA, Nr. 655 SP 1 ACA, Nr. 656 SP 9 BNY, Nr. 657 YU 1 DKL, Nr. 658 DL 3 AR, Nr. 659 DM 3 XHF, Nr. 660 YU 4 AAW, Nr. 661 DM 3 OFC, Nr. 662 DJ 3 SA, Nr. 663 DM 4 VOL, Nr. 664 DL 8 JS, Nr. 665 SP 8 PAI, Nr. 666 UW 6 LC, Nr. 667 UQ 2 PN, Nr. 668 UV 3 BV, Nr. 669 UA 3 KOH, Nr. 670 UV 3 AZ, Nr. 671 UA 3 EK, Nr. 672 UD 6 AR, Nr. 673 UB 5 KCC, Nr. 674 UR 2 EV, Nr. 675 UA 3 AA, Nr. 676 UA 3 KRO, Nr. 677 UY 5 XH, Nr. 678 UI 8 AX, Nr. 679 UA 3 ZO, Nr. 680 UC 2 WG, Nr. 681 UA 4 KNA, Nr. 682 UD 6 AX, Nr. 683 UD 6 BN, Nr. 684 DM 3 TSB, Nr. 685 SP 8 CCC, Nr. 686 HA 5 AD, Nr. 687 LZ 2 RC, Nr. 688 YU 2 RBO, Nr. 689 DM 3 SYA, Nr. 690 DM 4 UA, Nr. 691 SP 3 KEY, Nr. 692 DM 4 UMG, Nr. 693 OE 3 AX, Nr. 694 DM 4 XXH, Nr. 695 DM 2 ACC, Nr. 696 DM 3 BE, Nr. 697 DM 6 SAK, Nr. 698 DM 4 EK, Nr. 699 DJ 5 BV, Nr. 700 DM 3 SDG, Nr. 701 DM 4 ZHJ, Nr. 702 LZ 2 EA, Nr. 703 UO 5 AP, Nr. 704 UB 5 AX, Nr. 705 UA 3 UJ, Nr. 706 UB 5 KMH, Nr. 707 UC 2 KBK, Nr. 708 UO 5 DN, Nr. 709 UB 5 TH, Nr. 710 UB 5 SG, Nr. 711 UT 5 BX, Nr. 712 UT 5 KCW, Nr. 713 UA 3 FL, Nr. 714 UY 5 OB, Nr. 715 UV 3 OS, Nr. 716 UQ 2 NX, Nr. 717 UQ 2 FJ, Nr. 718 UP 2 CT, Nr. 719 UP 2 OE, Nr. 720 UT 5 KDO, Nr. 721 UW 3 IO, Nr. 722 UA 3 TE, Nr. 723 UP 2 OX, Nr. 724 UA 3 WW, Nr. 725 UA 4 SM, Nr. 726 UB 5 OA, Nr. 727 UA 1 CE, Nr. 728 UA 3 DB, Nr. 729 UB 5 KAW, Nr. 730 UA 1 ZL, Nr. 731 UB 5 KKO, Nr. 732 UW 3 UW, Nr. 733 UW 1 AB, Nr. 734 UW 9 AO, Nr. 735 UA 1 KAG, Nr. 736 UA 1 IA, Nr. 737 UB 5 TN, Nr. 738 UA 3 KUO, Nr. 739 UA 1 KDY, Nr. 740 UQ 2 KCJ, Nr. 741 UB 5 HF, Nr. 742 UA Ø AJ, Nr. 743 UT 5 QO, Nr. 744 UA 1 KAS, Nr. 745 UT 5 SE, Nr. 746 DM 5 XBN, Nr. 747 DM 8 PSF, Nr. 748 DM 3 RSB

Sticker „120“ zum DMCA SWL

Nr. 1 DM 0735 M

DMCA Klasse V SWL

Nr. 3 DM 0735 M, Nr. 4 DM 1751 J, Nr. 5 DM-EA-3552 H, Nr. 6 UA 3-12 804, Nr. 7 DM 3210 A

DMCA Klasse IV SWL

Nr. 26 DM 2589 M, Nr. 27 DM-EA-3610 J, Nr. 28 DM 3110 M, Nr. 29 DM 2853 N, Nr. 30 DM 2750 C, Nr. 31 DM 3252 H, Nr. 32 DM 3451 F, Nr. 33 UB 5-43 095, Nr. 34 DM 1545 B, Nr. 35 DM 1945 A, Nr. 36 DM-EA-2740 H, Nr. 37 DM 4209 L, Nr. 38 DM 4029 L, Nr. 39 UA 3-12 804, Nr. 40 DM 3927 A, Nr. 41 DM-EA-3625 A

DMCA Klasse III.SWL

Nr. 66 DM-EA-3541/M, Nr. 67 DM 2871/M, Nr. 68 DM 3386/L, Nr. 69 DM 3156/H, Nr. 70 DM 2243/N, Nr. 71 DM 3048/F, Nr. 72 DM 3522/F, Nr. 73 DM 3367/L, Nr. 74 DM 2694/K, Nr. 75 UB 5-43 095, Nr. 76 DM 3927/A, Nr. 77 DM 2644/H, Nr. 78 DM 3493/T, Nr. 79 DM 3612/I, Nr. 80 DM 3215/G, Nr. 81 UA 4-1522, Nr. 82 UA 3-12 804, Nr. 83 DM-EA-4376/M

DMCA Klasse II.SWL

Nr. 107 DM 1517/E, Nr. 108 DM-EA-3510/E, Nr. 109 DM-EA-3531/M, Nr. 110 DM 2516/L, Nr. 111 DM 1897/C, Nr. 112 DM 3371/L, Nr. 113 OK 1-15 561, Nr. 114 DM 3713/O, Nr. 115 DM 2767/M, Nr. 116 DM 2443/H, Nr. 117 DM 2164/F, Nr. 118 DM 2602/L, Nr. 119 DM 3059/G, Nr. 120 DM-EA-4055/M, Nr. 121 UA 6-16 300, Nr. 122 UB 5-43 095, Nr. 123 DM 4050/M, Nr. 124 DM-EA-4376/M, Nr. 125 DM 3738/T, Nr. 126 DM 4419/I, Nr. 127 UA 4-133-21, Nr. 128 UA 4-1522, Nr. 129 UB 5-4013/UA 1, Nr. 130 UA 3-12 804, Nr. 131 DM 4054/M, Nr. 132 DM-EA-4295/A, Nr. 133 DM-EA-3955/A



CONTEST

Bearbeiter:

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

Internationale Kurzwellenmeisterschaft Rumänien

1. Datum: 2. 8. 1969, 1800 GMT, bis 3. 8. 1969, 2400 GMT
2. QRGs: 80 m, 40 m, 20 m, 15 m und 10 m nur in Telegrafie
3. Contestantrule: TEST YO
4. Teilnehmerarten: a) Einmann-Einband, b) Einmann-Allband, c) Mehrmann-Einband, d) Mehrmann-Allband
5. Kontrollnummern: Es werden die üblichen 6-stelligen Kontrollnummern, bestehend aus RST und der laufenden QSO-Nr. ausgetauscht.
6. Bewertung: Es zählen nur QSOs mit YO-Stationen. Jedes QSO zählt zwei (2) Punkte, wenn es komplett und richtig ist. Unvollständige und fehlerhafte QSOs zählen 1 Punkt.
Als Multiplikator dienen die YO-Regionen pro Band. Folgende Regionen haben Gültigkeit: AG - BC - BT - BU - BV - CJ - CR - DB - GL - HD - IS - MR - MS - OL - PL - RB - SV. Die YO-Stationen kennzeichnen ihre Region durch anhängen der beiden Buchstaben an ihr Rufzeichen.
Einbandbetrieb: Die Summe aller QSO-Punkte wird multipliziert mit der Summe aller auf jedem Band gearbeiteten Regionen. Der maximale Multiplikator kann 85 betragen (je Band alle 17 Regionen).
Allbandbetrieb: Die Summe aller QSO-Punkte des betreffenden Bandes wird multipliziert mit der Summe der auf diesem Band gearbeiteten Regionen (maximal 17).
8. Abrechnungen: Die Abrechnung ist auf den Vordrucken des Radioklubs der DDR anzufertigen. Für jedes Band soll ein separates Blatt verwendet werden. Auf dem Deckblatt soll die Endabrechnung enthalten sein. Das Deckblatt soll außerdem eine Stationsbeschreibung und Namen und QTH enthalten. Die Logs sind bis 11. 8. 1969 (Poststempel) an die Bezirksbearbeiter und bis 18. 8. 1969 (Poststempel) an DM 2 ATL zu schicken.

WAE DX Contest 1969

1. Datum: CW: 9. 8. 1969 0000 GMT bis 10. 8. 1969 2400 GMT
Fone: 13. 9. 1969, 0000 GMT, bis 14. 9. 1969, 2400 GMT
2. QRGs: 80 m, 40 m, 20 m, 15 m, 10 m
3. Contestantrule: Europäer: CQ DX oder CQ TEST, Außereuropäer: CQ WAE
4. Teilnehmerarten: a) Einmann-Stationen, b) Mehrmannstationen - 1 TX, c) Mehrmannstationen - mehrere Sender (nur ein TX pro Band)
5. Zeitbeschränkung: Es werden nur 36 Stunden gewertet. Die 12 Stunden Sendepause können zusammenhängend oder in max. 2 Pausen gewählt werden. Diese 12 Stunden müssen im Log deutlich gekennzeichnet werden. Diese Beschränkung gilt nur für Einmannstationen.
6. Kontrollnummern: Es werden die üblichen 5 (6)-stelligen Kontrollnummern, bestehend aus RS (T) und der laufenden QSO-Nr. ausgetauscht. Stationen der Wertungsart c) beginnen auf jedem Band mit C01.
7. Bewertung: Es zählen nur QSOs mit Stationen außerhalb Europas. Jedes QSO zählt einen (1) Punkt. Auf 80 m zählt ein QSO 2 Punkte. Jedes empfangene QTC zählt einen (1) Punkt. Als Multiplikator dient die ARRL-Länderliste. Zusätzlich zählen von folgenden Ländern die einzelnen Rufzeichengebiete extra: JA, PY, VE, VO, VK, W, K, ZL, ZS, UA9, UAO.

DMCA Klasse I.SWL

Nr. 219 UQ 2-22 480, Nr. 220 DM 3725/B, Nr. 221 DM 3751/A, Nr. 222 DM-EA-4158/G, Nr. 223 DM 2614/E, Nr. 224 DM 4050/M, Nr. 225 OK 1-15 561, Nr. 226 DM-EA-3829/I, Nr. 227 DM 3950/O, Nr. 228 DM 2664/O, Nr. 229 DM 3544/O, Nr. 230 DM-EA-3886/B, Nr. 231 DM 2443/H, Nr. 232 DM 4419/I, Nr. 233 YU 1-RS-703, Nr. 234 YU 4-RS-3351, Nr. 235 DM 3477/F, Nr. 236 DM 3561/F, Nr. 237 DM 3992/F, Nr. 238 DM 2925/F, Nr. 239 DM-EA-3979/F, Nr. 240 DM 3676/L, Nr. 241 DM 2690/K, Nr. 242 DM-EA-3809/J, Nr. 243 UA 6-16 300, Nr. 244 YU 3-RS-780, Nr. 245 DM 3034/A, Nr. 246 DE 16 008, Nr. 247 DM 3258/L, Nr. 248 DM 4429/D, Nr. 249 DM-EA-3429/B, Nr. 250 HA 8-707, Nr. 251 DM-EA-4043/L, Nr. 252 UA 4-133-21, Nr. 253 UA 1-143-47, Nr. 254 UA 1-143-49, Nr. 255 UA 1-143-48, Nr. 256 UA 1-143-73, Nr. 257 UA 4-1522, Nr. 258 UB 5-4013/UA 1, Nr. 259 UB 5-50 028, Nr. 260 UA 3-12 804, Nr. 261 UA 9-154 101, Nr. 262 UA 3-37 598, Nr. 263 DM 3913/N, Nr. 264 DM-EA-4360/M, Nr. 265 OK 1-12 258, Nr. 266 DM-EA-4295/A

8. Endergebnis: Alle Punkte für QSOs und QTCs werden addiert und die Summe wird mit der Summe aller Länder je Band multipliziert. Das Resultat ist das Endergebnis.
9. QTCs: Ein QTC kann nur von einer DX- an eine europäische Station übermittelt werden. Es ist der Bericht über ein QSO der DK-Station mit einer europäischen Station. Das QTC beinhaltet die Uhrzeit des betreffenden QSOs, das Call des europäischen QSO-Partners und dessen QSO-Nr., z. B.: 1300 / DM 2 ATL / 089 bedeutet, daß das QSO um 1300 GMT mit DM 2 ATL stattfand und daß es das 089. QSO von DM 2 ATL war.
Man darf von jeder DX-Station nur maximal 10 solcher QTCs je Band erhalten. Die QTCs werden meist in Serien gegeben. Diese Serien werden gekennzeichnet nach folgendem Beispiel: QTC 3/7 bedeutet, daß es die 3. QTC-Serie ist und daß diese Serie 7 QTCs umfaßt.
10. Abrechnungen: Die Abrechnungen sollten auf den speziellen WAE-Contest-Logs angefertigt werden (eine geringe Anzahl ist gegen Einsendung eines Freiumschlages bei DM 2 ATL erhältlich). Bei Verwendung der Vordrucke des Radioklubs der DDR ist folgendes zu beachten: die QTCs sind nach dem QSO-Partner einzutragen, von dem sie empfangen wurden. In der Zeitspalte ist die Zeit, in der Rufzeichenspalte das Rufzeichen und in der Spalte Kontroll-Nr. empf. die Kontrollnummer einzutragen. In der Spalte Remarks ist das empfangene Serienkennzeichen einzutragen. Die Spalte Punkte ist zu teilen und für QSOs und QTCs zu benutzen. Die Abrechnungen sind bis 25. 8. (Poststempel) bzw. 25. 9. 1969 (Poststempel) an die Bezirksbearbeiter und bis 2. 9. 1969 bzw. 2. 10. 1969 (Poststempel) an DM 2 ATL zu senden.

All Asien DX Contest 1969

Nach einer Mitteilung des Veranstalters findet der 10. AADX Contest vom 23. 8. 1969 1000 GMT bis 24. 8. 1969 1600 GMT mit neuen Regeln statt. Da zum Zeitpunkt der Manuskriptabgabe diese neuen Bedingungen noch nicht eingegangen waren, werden sie im DM-Rundpruch bekanntgegeben.

Ergebnisse der YLSSB QSO-Party 1968

- | | |
|------------------|-------------------------------------|
| 1. DM 4 PL-2 CZL | 547 950 Punkte (3. Platz in Europa) |
| 2. DM 2 ATD | 157 884 Punkte |

Ausgegebene Diplome

Zusammengestellt von Rosemarie Pernert, RK der DDR

WADM I CW

Nr. 14 DM 3 UEA, Nr. 15 DM 2 BLJ, Nr. 16 DM 2 AUO, Nr. 17 UA 9 WS

WADM II CW

Nr. 33 G 5 GH, Nr. 34 DM 3 SBM, Nr. 35 DM 2 BSM, Nr. 36 DM 2 BJE, Nr. 37 DM 3 UEA, Nr. 38 DM 2 BZN, Nr. 39 DM 3 VDM, Nr. 40 UA 9 WS, Nr. 41 DM 3 WCJ, Nr. 42 DM 3 ZIC, Nr. 43 OK 3 EA, Nr. 44 OK 1 AHI, Nr. 45 UO 6 AW, Nr. 46 UA 3 BS, Nr. 47 UB 5 LS, Nr. 48 UT 5 HP, Nr. 49 UA 3 UJ, Nr. 50 YU 2 RBO, Nr. 51 UA 9 ES, Nr. 52 DM 2 ARD, Nr. 53 DM 4 ZXH, Nr. 54 DM 2 BNL, Nr. 55 UC 2 WP, Nr. 56 UA 1 ZL, Nr. 57 DM 2 BBK, Nr. 58 DM 3 LDA, Nr. 59 DM 4 SBO, Nr. 60 DM 2 CIM, Nr. 61 DM 2 ADC, Nr. 62 DM 3 UDM

(Fortsetzung auf Seite 362)



UKW-QTC

Bearbeiter:

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

Aurora

Nach den Meinungen einer Reihe erfahrener OM's waren die Aurora-Bedingungen vom 23. 3. bis 24. 3. 1969 die besten und längsten seit Jahren. Aurora-Signale konnten von etwa 2130 bis 0340 MEZ beobachtet werden. Im Raum Berlin wurden Spitzensignale bis 40 dB gemessen. So konnten auch eine Anzahl Berliner OM's Erfolge erzielen, wobei DM 2 DBO, Jörg, wohl unter den DM-Stationen das herausragendste Ergebnis erreichte. Weiterhin mit von der Partie waren noch DL 7 FU, DC 7 AL und DL 7 HG, der unter anderem mit 11 Stationen in Kontakt kam. Zu erwähnen wäre noch, daß es zum erstenmal einer Berliner Station gelungen ist, in SSB via Aurora zu arbeiten.

DC 7 AL, Bernd, fuhr Zweig-SSB-QSO's mit OZ 9 OR und OZ 6 OL. Weiterhin arbeitete er noch SM 5 BSZ (IT 60 c) und LA 2 VC (FT 44), die in CW auf seinem A3a-Anruf zurückkamen. Weitere Zweig-SSB-Aurora-Verbindungen wurden noch zwischen OZ 9 OR und OZ 6 OL mit F 9 FT gefahren! - Jörg, DM 2 DBO, berichtete: Wollte man eine Station erreichen, so mußte fast immer die Antenne auf max. Feldstärke ausgerichtet werden, Winkel etwa 80° (von NW bis NNO). Die PA Ø, G, GM- und EI-Stationen waren z. B. nur zu hören, wenn die Yagi nach NW gedreht wurde. Dagegen konnten zur gleichen Zeit SM-Stationen mit maximaler Feldstärke aus Richtung N bis NNO aufgenommen werden. Die stärksten Signale erreichten SM 5 BSZ und LA 8 WF mit 30 dB ü. R. Im Durchschnitt lagen die Signale bei etwa 15 dB. EI 5 BH erreichte max. 8 dB. - DM 2 DBO wkd: SM 5 BSZ, 5 CWB, 5 DSN, 5 CFS, 5 DWF, 5 BMK, Ø ECE (alle Raum Stockholm, 800 bis 862 km), SM 6 BT, 7 DKY, OZ 7 LX, LA 1 ZK, aus FT 36 b (808 km), LA 8 WF (Oslo, FT Ø 3 e, 852 km), OH 2 BEW (Helsinki, MU 66 g, 1100 km), EI 5 BH (Athlone, WN 41 j, 1440 km). Hrd. u. a. SP 2 RO, OZ 6 OL, 9 PZ, 9 OR, LA 2 VC, SM 7 BLO, Ø DRV, PA Ø CML, GM 3 T Y, DK 1 KOL und die Baken DL Ø PR, LA 1 VHF, SM 4 MPI.

Neuer VHF-Weltrekord!

SM 7 BAE, Kjell, testete am 3. 3. und 4. 3. 1969 via EME auf dem 2-m-Band mit ZL 1 AZR (Neuseeland). Der Test verlief erfolgreich, und somit dürfte die bis jetzt größte Entfernung auf 144 MHz überbrückt worden sein. Die DM-UKW-Gemeinde gratuliert SM 7 BAE zu diesem großartigen Erfolg.

Mai-Contest

DM 2 BZG und DM 2 CTH berichten über ihren Portabeleinsatz zum 2. sub-regionalen Contest: Dimal plazierten wir uns auf dem Sommerbachkopf, 941 m über NN, FK 24 e. Der große Beerberg war leider schon mit HF versucht. Ein ufö-Gewitter (hi) mit anschließendem elektrischen Regen verurteilte uns fast zwei Stunden zum „fast-nichts-tun“. Dafür ging es anschließend um so besser. Bis Mitternacht lag der Stundendurchschnitt bei etwa 20 QSO's. Erreicht wurden folgende Stationen über 300 km: DL Ø PT, FH 33 c, DL Ø SK, DJ 66 h, DJ 7 VY/p, DJ 17 a, HB 9 AKO p, EG 13 f, F2 LU/p, DI 4 f (i); weiterhin eine große Anzahl um 280 km. Die Ausbeute von über 20 000 Punkten aus 23 QRA-Großfeldern hat uns für die Mühe voll entschädigt. Übrigens ein VFO und ein selektiver Rohrkreis-eingangsverstärker sind Gold wert.

TNX DM 2 BZG

DM 3 GJL

Am 23. Dezember 1967 erhielt ich meine Lizenz und konnte seitdem auf dem 2-m-Band sieben und auf 70 cm drei Länder arbeiten (145 MHz: G, PA Ø, OK, SP, OE, DL, DM; 432 MHz: OK 1, DL, DM). Insgesamt erreichte ich bis jetzt Stationen aus 35 QRA-Großfeldern, von denen 31 bereits bestätigt sind. Mein ODX auf 2 m ist G 3 GZJ aus XK 64 e. Ich arbeitete ihn am 14. Juni 1968 mit beiderseitigen Spitzenrapporten von RS 59. Auf 70 cm ist DL 3 YBA aus EM 50 b (nr Hannover) mein ODX. Folgende Stationen wurden auf 432 MHz erreicht: OK 1 VMS, OK 1 UKW, OK 1 KCU/p, DL 3 SPA, DL 3 YBA, DM 3 ML, DM 2 CFL, DM 2 COO und DM 2 DBO. Mich würde interessieren, wer in DM auf 70 cm QRV ist. - Leider habe ich im Augenblick sehr wenig Zeit und komme darum nur noch selten zum QSO fahren. vy 73 es 55 an alle VHF/UHF-Amateure.

TNX DM 3 GJL

Kurz berichtet

OH 1 NL, der schon vor einigen Jahren via EME testete, ist jetzt wieder für EME-Versuche QRV. Er testet zur Zeit mit W 6 DNG. - Nach Angaben von DL 3 YBA sind für das Jahr 1969 etwa acht Ariostarts vorgesehen. - Der Europa-Oscar, erbaut von DJ 4 ZC, ist in den USA startbereit. Starttermin leider unbekannt. - Der erste Ariostartflug wurde von DL 3 YBA trotz enttäuschend geringem Eingang von Empfangsbeobachtungen als Erfolg bezeichnet. Weitere Projekte dieser Art sind geplant. - DM 2 BEL konnte am 6. Mai 1969 einen MS-Test mit UO 2 AO aus Riga (ORB: 1001 km) erfolgreich abschließen. Er arbeitete damit sein 28. Land auf dem

2-m-Band! Für dieses Jahr sind noch MS-Tests mit UC 2 AA und CT 1 KH vorgesehen! Während des Mai-Contests horte Gerhard, DM 2 BEL, u. a. HG 2 KR, HG 5 KDO, HG 5 LR: gearbeitet wurde u. a. SP 1 JX, SP 2 LU und OE 5 XXL. Insgesamt konnten mit 80 QSO's 11 977 Punkte erreicht werden.

Zum „UKW-QTC“

Wiederholt bekomme ich von einigen OM's Post mit der Bitte, im „UKW-QTC“ darauf hinzuweisen, daß sie während eines bestimmten Zeitpunktes (z. B. Contestinsatz) portabel QRV und an Skeds interessiert sind. Leider erhalte ich die Mitteilungen meistens zu spät, so daß sich eine Veröffentlichung erübrigt (Es ist also kein böser Wille). Ich selbst bin ebenfalls nicht begeistert darüber, daß die Laufzeit des UKW-Berichts bis zur Veröffentlichung etwa zwei Monate beträgt; dadurch verlieren natürlich einige Beiträge an Aktualität. - Nun noch zu einem anderen Thema: Eine Reihe Stationen sind an einer Zusammenstellung aller DM-Erstverbindungen interessiert (2 m und 70 cm). Da mir aber für einen vollständigen Bericht die Informationen fehlen, bitte ich alle OM's, die eine oder mehrere Erstverbindungen auf ihr Konto verbuchen können, mir dies auf einer Postkarte mit folgenden Daten mitzuteilen: Call der Gegenstation, Datum, QRA-Kenner, Entfernung und Art des Übertragungswegs (Tropo, MS, Aurora usw.). Weiterhin wäre auch einmal eine Aufstellung der ODX-Verbindungen unserer aktiven Stationen interessant. Für die Mitteilungen bedanke ich mich im voraus.

*

Berichtigung

In der Ergebnisliste des VII. DM-UKW-Marathon (Heft 5, S. 253) ist die Station DM 2 CDI irrtümlich als Nichtabrechner mit aufgeführt. Sie ist demnach von der Contestsperrung nicht betroffen.



DX-QTC

Bearbeiter:

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

Berichtszeitraum: 20. April bis 20. Mai 1969

Erreichtes

Allgemein liefen die Funkbedingungen gegenüber den Frühlingstagen merklich nach, speziell auf 10 m. Die Arbeitszeiten für die Ost-Linien verschoben sich zu späteren Stunden. Am Ende des Berichtszeitraums trat viel short-skip auf, über das sich die WAE-Jäger freuten.

10 m

CW: EU: WA 6 OGX PX 14, AS: UA Ø GF 08-14, ZC 4 MO, XW 8 BP 14, AF: ST 2 SA 14, VO 9 A Gus in Seychellen 17, ZE 1 ME 11, ZS 3 AW 15, S 2 4 LS 07, 9 J 2 RY 13, OC: VK 8 HA 15, SA: CX 1 BM 17, LU 1 BB 16, Hrd: CR 5 CP 09, OH Ø AA 12, 6 W 8 DW 17, 9 Y 4 SS 12, SSB: EU: CT 2 AP 14, HV 3 SJ 10, DL 4 OQ PX 14, AS: MP 4 BGX 14, VS 5 PH 14, AF: CR 7 AQ 09, ZE, ZS 3 YK 17, 9 Q 5 QI 15, NA: KV 4 AD 13, SA: CE 3 CZ 14, LU 15 + 16, Hrd: CR 6 BX 08, Ø L 1 KZ 17, 9 N 1 MM 09, 9 Q 5 IH 10.

15 m

EU: EA 6 AM 16, GM 3 SKX Shetland 13, WA 6 OGW/PX 13, AS: HL 9 UU 07, vic KR 6 Ø, JT 1 KAA 10, HM 1 AY XV 5 DXCC-Anerkennung unwahrscheinlich, YB Ø AAB 17, XW 8 BP 10, TA 2 E 16, 4 L 3 A 09, 4 S 7 DA 19 + 12, AF: CR 7 IZ 17, EA 9 AQ 17, SU 1 IM 17, TJ 1 AJ 17, VO 9 A 17 + 19, VO 9 A D Gus auf Desroches 17, ZS 3 AW 09 + 18, 5 H 3 LV 21, 9 L 1 AT 10, 9 J 2 RA 16, 9 Q 5 EH 16, OC: KS 6 CX 15, KX 6 CD 13, NA: KP 4 CY 21, KZ 5 RP 18, SA: FG 7 XX 13, 8 P 6 BU 20, Hrd: BY 5 JB black 12, CT 3 AS 20, DX 1 AAV 15, EA 8 BD 15, ET 3 USA 14, FL 8 MB 09, HB Ø GJ 10, HC 2 HY 19, IS 1 BDO 20, JX 1 DH 16, KC 6 CT 14, KC 6 JC 16, KG 6 AAY 15, KW 6 EG 12, OX 3 UD 19, ST 2 DD 08, VK 9 BA 14, VS 9 MB 16, YA 1 AR 18, YB Ø AB 16, DJ 2 JB YB 16, YS, ZB 2 A 19, ZP, ZE, 4 S 7 EC 18, 5 R 8 AM 15, 5 X 5 CL 17, 9 Q 5 AS 15, 9 V 1 OY 16, SSB: EU: HB Ø GJ 12, AS: HM 1 AY XV 5 15, Ø M 6 HM 15, YA 1 HD 08, AF: TR 6 IS (?) 19, 5 A 2 TR 10, 5 A 1 TN 14, 9 X 5 SP 20, OC: VK 9 XI Christmas I. 16, NA: KP 4 DDO 20, SA: CE 3 FI 22, CP 5 EN 22, HC 2 HM 18, Hrd: CN 8 HL 10, CR 7 HE 17, CX 8 BP 20, DU 1 ZAG 17, EA 8 AQ 18, FL 8 MB 11, HS 1 AF 18, TU 2 BA 14 n, YB 1 BM 18, XW 8 AX 17, ZD 8 AB 20, 2 B 3 DC 08, 3 V 8 CC 19, 4 Z 4 RQ AM 06, 5 A 3 TX 08, 5 L 2 BJ 19, 5 Z 4 LR 20, 6 W 8 16, 7 P 8 AR 17, 9 M 2 DO 20, 9 Q 5, 9 N 1 MM 07, 9 U 1 PA 16, 9 X 5 AA 20.

20 m

EU: CT 2 AK 22, CT 2 BO 23, IS 1 PEM 22, LG 5 LG 21, AS: AP 2 CO 19, AP 5 HQ 13, HL 9 KQ 14 + 15, JT 1 KAA 20, JT 1 AA 18, XW 8 BP 16,

YA 2 HWI 17, 4 L 3 A 14, AF: EL Ø BMM 02, VO 9 A 00, ZS 3 AW 20, ZE, 5 A 5 TS 19, NA: FG 7 XX 05, KZ 5 EK 22, SA: CE 2 23, ZP 5 CE 22, 9 Y 4 DS 22, Hrd: CE 9 AV S. Shetland 20, HC 2 RZ 00, HP 1 IE 22, PZ 1 AV 21, KG 6 AAY 13, OA 4 DX 06, SU 1 IM 04, TA 2 E 02, XE 2 I 06, YS 1 O 05, ZP 3 AL 21, ZD 8 Z 00, YB 1 BC 17, 4 S 7 EC 18, 5 A 3 CH 03, 6 Y 5 AK 00, 9 Y 4 RF 01.

SSB: EU: F 9 UC FC 17, IS 1 GUF 11 a, TA 1 SK 17, AS: AP 5 HQ 18 (a?), VS 5 PH 14, MP 4 TCR 17, YA 1 HD 08, DJ 2 JB YB 21, AF: ZS 3 R 19, 9 J 2 BF 19, 9 Q 5 HT 19 + 21, OC: VK 1 RY 07, VK 9 KA 16, NA: TC 9 NY 06, TG 9 GF 05, YN 1 MAV 23, YS 1 MAX 06, SA: OA 4 ZS 06, Hrd: AP 2 AG 16, AP 2 AD 20, CN 8 MC 20, CE 1 LB 07, FO 8 BJ 08, FP 8 CS 21, FR 7 ZG 19, HB Ø AFN 19, HC 5 ND 05, HK Ø BIS San Andres 04, IS 1 LIO 08, HR 1 KAA 06, KG 6 AKR 16, KX 6 FA 18, KL 7 08, KH 6, OA 4 04, SU 1 IM 20 a, TT 8 AF 21, TU 2 AZ 21, VP 1 JP 01, VP 8 KO Orkney 19, YB 1 BM 18, YN 1 RTS 03, ZD 8, 5 A 3 CH 22, 9 G 1 BY, 9 J 2 BR 18.

40 m

CW: EU: OK 5 OM 04, 4 U 1 ITU 04, AS: UA Ø WT 00, UL 7 01, UH 8 01, 4 X 4 UF 00, NA: CO 2 DR 06, CO 3 DF 04, TG 9 CD 05, K 1 AJ 02, VE 3 BLU 03, SA: LU 3 EX 03, 9 Y 4 KK 03, Hrd: PX 1 AR 19, XE 1 RV 06, SSB: EU: HV 3 SJ 06, LX 2 FB M 1 01, OY 6 NRA 05, 9 H 1 BL 01, AS: MP 4 TAF 23, UW 9, ZC 4 HS 02 + 23, AF: CN 8 CS 00, CR 4 BB 00, CR 6 IK 00, NA: FG 7 XX 03, HC Ø BY HR 05, XE 3 AF 04, YN 2 RAC 05, SA: CP 1 AD & GCW 05, HC 1 JZ 04, HK 2 BEF 04, vlc PY, vlc YV 02-03, 9 Y 4 KR 23, Hrd: HB Ø GJ 15.

80 m

Die Speisekarte bot wieder delikates Angebot, nur etwas durch die Sommerbedingungen beeinträchtigt. Die PY-Linse war merkwürdigerweise günstiger als im tiefen Winter geöffnet: sie zeigte zwei ausgeprägte Feldstärke-maxima bei 2130 und 0230 GMT.

CW: FR 7 ZG 23, GD 3 AIM 00, PY 1 BTX 00 + 01, TA 2 E 02, VP 9 RO 01, W 1 + 3 01, 4 U 1 ITU, 9 M 2 YB (black?) 22.

SSB: CE 8 CZ 04, CR 4 BB 00, CN 8 AW 22, CT 2 AK 23, CT 2 AT 22, EA 8 EX 00, EA 6 BK 00, FG 7 XX 02, GC 3 ULZ Jersey 00, IS 1 PPB 23, LU 1 EC

Ein Empfänger ohne Eichung der Frequenz ist wie ein Auto auf der beschilderten DX-Landsstraße ohne Wegekarte.

& 6 EAM & 8 AIW 03-04, LX 2 FB M 1, MP 4 BEU 00, 02, OH Ø NC 01, OY 6 NRA 04, vlc PY 7 21-06, TA 1 SK 00, TU 2 BC 23, VE 03, W, YV 02-05, ZP 3 AB 03, 5 A 3 TX 23, 5 Z 4 KL 21, 6 Y 5 CC 04, 9 H 1 BL 01, Hrd: CR 6 IV 23, CT 3 EK 03.

Dies und das

HB Ø GJ war eine DX-Expedition nach Lichtenstein. Sie war 11 Tage mit einem TX auf 80 und 40 m, mit einem 2. auf den höheren Bändern ORV - 5 Z 4 LS, Nick, ist an OSOs mit DM interessiert, da er das WADM erfüllen möchte. Er ist an den Wochenenden von 0800 GMT an auf den schnellen Bändern ORV. - SWL Klaus Middel bemerkt zur im Heft 5 69 erwähnten Ionosphärenstörung, daß er am selben Tage um 1345 GMT im 41- und 49-m-Rundfunkband totalen Empfangsschwung (Mögel-Dellinger-Effekt) feststellte, der erst gegen 1400 GMT wieder nachließ. Nur Stationen aus den Richtungen West/Süd in Entfernungen von etwa 1000 km waren nicht so stark betroffen. Eine derartige Ionosphärenstörung ist immer ein sehr kom-

plexes Phänomen und in den Auswirkungen nach Funklinie und Frequenz oftmals recht verschieden. - CR 3 KD arbeitet nachts 2200-2300 GMT auf 14 200 kHz ein SSB mit leisem Signal. Er ruft nur die Stationen einer Liste, die CT 2 AA oder WA 3 HUP vorher aufgestellt haben. - VE 2 AFZ verspricht für den 1.-20. Juli eine Karibien-DX-Expedition unter den Calls F Ø EB FG 7, FY 7 FM 7 und VP 2 VT. QSLs an Box 382 Quebec 4, Canada. - DL 1 HH hat noch alle Logs und QSLs von 5 V 4 EG, EW, AF, AP, AH und schickt gern noch fehlende Karten. - FR 7 ZLT ist immer noch 20 und 35 m SSB nachmittags von Tromelin recht aktiv. - VK 2 EO ist nach wie vor fast jeden Abend für Europa auf 80 m ORV. Er ist jetzt in den Sommermonaten erst nach 20 GMT hörbar. - VK 9 RJ auf Nauru hat nach der Unabhängigkeitserklärung Naurus das Rufzeichen C2 JW bekommen. Da seine 20-m-Quad im Sturm herunterfiel, ist er jetzt mehr auf 15 m und 10 m ORV, in Europa dennoch sehr schwierig erreichbar. - In der Zeit zwischen dem 11. und 16. Juni könnte eine Navassa-DXpedition stattfinden. Deren

Bitte die Bereiche 3500...3510 und 3790...3800 kHz für den DX-Verkehr frei halten!

Realisierung wäre eine Sensation, denn Navassa ist seit über 10 Jahren nicht mehr aktiviert worden. - Dambi, JT 1 AG, ist jetzt in der Zone 23 auch in SSB ORV. Er arbeitet noch nicht sehr flott, und am besten erreicht man ihn durch einen Anruf auf Russisch. - PY 7 AWD errichtet jetzt eine 80-m-Antenne, und man kann bald Fernando de Noronha als neues Land dort erwarten. - Gus Browning verspricht, ab 7. Juni die Inseln Angalgas, Farquar, Alabara, Glorioso (sofern Lizenz erhältlich), Geyser Reef, Madagaskar zu besuchen. Die DX-Experten haben schon aufgegeben, ihn auf 80 m zu hören. Auch auf den höheren Bändern ist Gus nicht so aktiv wie früher, z. B. verhalf er von Desroches als VO 9/A D nur wenigen zu einem neuen Land. Mein Tip: Oftmals beginnt Gus um 1600 GMT auf 21 020 kHz seine tägliche DX-Sitzung. Daß einige DMs sein ungewöhnliches Seychellen-Call VO 9/A als VO 9 XA oder VO 9 XEA interpretierten, liegt nicht an ihm.

DMs

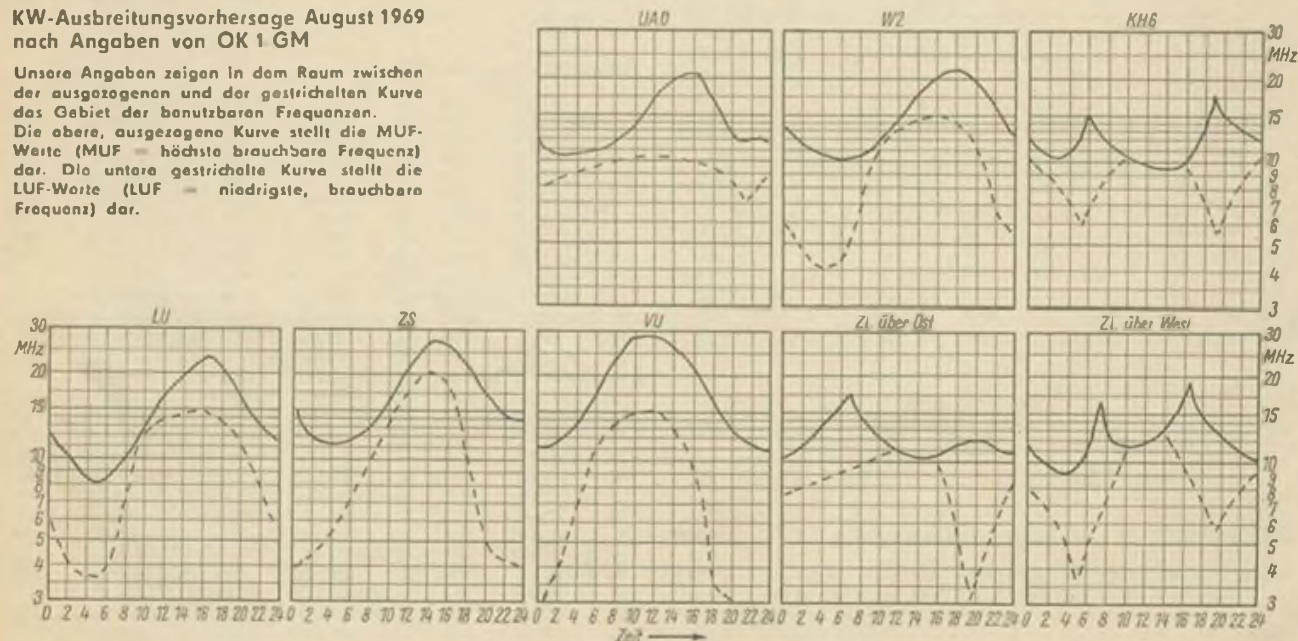
Hans, DM 4 LN, vermißt im DX QTC die AM-QSOs. - DM 3 SNM, Dieter, arbeitet immer fleißig mit 20 W Input auf 10 m. Er meint: „Die Aktivität von DM auf 28 MHz kann immer noch nicht befriedigen. Selbst an Wochenenden vermißt man immer wieder nur die gleichen wenigen DM-Calls... Die Nachfrage gerade auf diesem Band nach DM ist besonders groß, das beweisen U, W, CT, LA, 9 Y 5, JA, VK usw. Viele wollen sich dadurch die letzten Punkte für WADM oder DMCA erobern.“ - Peter, DM EA-4532/L, hörte mit dem Empfänger der 10 RT auf 80 m in SSB CR 6 IV, CT 3 EK und PY 2 PH. - Oskar, DM 2 AUF, ist seit dem 5. Mai auf 15/20 m mit einer Swis-Quad ORV. Man gibt ihm durchschnittlich 3 S-Stufen bessere Rapporte als mit der W 3 DZ2 früher. - DM 6 AO nahm am QOM teil; als der RX sich im Getümmel immer unempfindlicher erwies: „Die OM's müssen gedacht haben, wir hätten eine Diode an der Dachrinne, hi.“ -

OSO des Monats: VO 9 A D. QSL des Monats: CM 2 DC, 7 MHz SSB.

Durch ORM-, QRN-, TVI- und BCI-Gestrüpp jagten in diesem Monat DM 2 BJD, AUF, BDG, BI.M, BOC, BTO, BZN, CZL, CUO, DQN, DIL, DVH, DM 3 SNM, 3 UOE, OGB; DM 4 LN: DM 5 VL, VHN, WHN; DM 6 EAO; DM 0735 M: 2690 K, 3110 M, 3544 O, 3612 T, 4055 M, 3584 E, 3668 G, 4382 M; DM-EA-4238/O, 4532/L, 4546/E, 4043 L, 4875 J; Zillmann/E, Schmidt A, Breuer A, Müller K, Mindel L. Berichte mit Kommentaren sind immer gern gesehen. Einsendeichluß 20. des Monats (Poststempel). Die neue Adresse bitte beachten!

KW-Ausbreitungsvorhersage August 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.



Ergebnisse des PD 1968

(Ersplatzerte und DM)

144 MHz Portable — QTH, TX — Input max. 5 W

Pl.	Rufzeichen	Pkt.	Pl.	Rufzeichen	Pkt.	Pl.	Rufzeichen	Pkt.
1.	OK 1 KKH	15708	22.	DM 2 BHI	6860	80.	DM 2 BUJ	1214
2.	OK 1 KVR	11191	38.	DM 2 BCG	4111	82.	DM 2 CFK	1060
3.	DM 3 NMI	12705	43.	DM 2 BPG	3979	85.	DM 2 AJF	888
4.	DM 2 CDI	9110	70.	DM 1 YSN	1313	86.	DM 2 AMF	878
12.	DM 2 CVL	9045	79.	DM 2 BGK	1217	93.	DM 2 DNN	160

99 Teilnehmer

144 MHz Portable — QTH, TX — Input max. 25 W

1.	HG 5 KDQ	43095	75.	DM 2 CTH	10958	171.	DM 2 CTN	2749
2.	OK 1 VHI	38910	112.	DM 5 ML	7898	173.	DM 2 CSL	2541
3.	DJ 2 ZL	38858	136.	DM 3 BM	6000	181.	DM 2 BQN	1834
38.	DM 2 DLB	17151	137.	DM 5 MN	5989	185.	DM 3 SF	1594
43.	DM 3 HIL	15956	150.	DM 2 BEI	4709	189.	DM 2 BNE	1238
65.	DM 2 BYL	11801	181.	DM 3 TZL	3550	191.	DM 3 BCE	1015
69.	DM 1 ZN	11699	168.	DM 2 CRL	2807	193.	DM 2 BZK	826

207 Teilnehmer

144 MHz Ständiges — QTH, TX — Input entsprechend der Lizenzklasse

1.	IT 1 LUP	29663	35.	DM 2 ARN	3575	86.	DM 1 YHK	2119
2.	SP 3 PJ	21692	36.	DM 2 CNO	5570	88.	DM 2 AFF	2984
3.	DM 2 BL	18850	38.	DM 2 BGB	5317	89.	DM 2 BWE	2120
5.	DM 2 ADJ	15758	45.	DM 1 IE	1570	92.	DM 1 SNL	1895
10.	DM 2 DIJ	12337	17.	DM 2 CFM	1112	96.	DM 8 ROS	1082
11.	DM 1 ZID	11105	48.	DM 3 UBA	1375	100.	DM 2 AFB	1385
14.	DM 2 SOP	10181	52.	DM 3 IHO	4200	101.	DM 2 BMB	1337
16.	DM 3 DL	8713	61.	DM 3 LB	3579	102.	DM 2 ASG	1283
18.	DM 2 DBO	8197	70.	DM 2 DII	3315	107.	DM 2 ASJ	1017
19.	DM 1 WUH	8219	80.	DM 3 OKF	2707	108.	DM 3 CE	976
21.	DM 2 BYE	7515	83.	DM 3 MZJ	2053	120.	DM 2 ANG	130

112 Teilnehmer

132 MHz Portable — QTH, TX — Input max. 5 W

1.	OK 1 AIY	9382	43.	DM 1 YSN	75
2.	OK 1 AAC	1801			
3.	OK 1 KKH	6125			

13 Teilnehmer

132 MHz Portable — QTH, TX — Input max. 25 W

1.	OK 1 KCU	11856
2.	OK 2 KEZ	9462
3.	OK 1 KIY	8905

26 Teilnehmer

1296 MHz

1.	OK 1 AI	1609
2.	OK 3 CDB	825
3.	OK 1 KCU	816

5 Teilnehmer

1. DM-Kontrolllogs sind: 4 ZHK, 3 HF, 4 FF, 1 PD, 3 XWD, 2 BMM, 1 WHM, 1 GN, 3 UVF, 2 BLA, 2 BNM, 2 DIN, 2 BNJ, 2 BKJ, 2 CHD, 2 CII, 3 SSM, 2 AIO, 1 UHM, 3 TML, 1 GK, 1338/D, EA-3625/A, VHF1-1259/L

2. Nur zur Kontrolle, wegen nicht genau und nicht vollständige ausgefüllter Logs, konnten die eingesandten Logs folgender DM-Stationen verwendet werden: DM 2 DFN, DM 2 BDJ, DM 2 CGM, DM 2 BVK, DM 1 WFK, DM 2 BVE

Gesamtübersicht

der Teilnehmer, die Logs einsandten

	ges. Logs	ge- wertet	Kat. I 2 m/70 cm/23 cm			Kat. II 2 m/70 cm/23 cm			Kat. III 2 m/70 cm	Kontroll- Logs
OK	236	231	17	10	1	132	26	5		15
SP	78	69	15			17			36 1	9
DM	18	13	13	1		18			31	35
HG	61	61	3			20			38	
I.Z.	12	11				3			8	1
DL	5		2			2			1	
YO	22	47	13	2		13			19	5
U	12		6						6	
YU	4					1			3	
I	4	2				1			1	2
IT	3	2				1			1	1
	565	486	99	13	1	208	20	5	141 1	68

Auswertung des 4. Hörerwettkampfes

Am 1. Hörerwettkampf des Bezirks Frankfurt/O. nahmen 168 Hörer teil. Der Anteil der Rundfunkhörer beträgt 50 %. Die Abrechnungen der Hörer waren zum größten Teil richtig vorgenommen worden. Trotzdem empfehlen wir einigen Teilnehmern, die grundsätzlichen Hinweise (Postalisches) des Kameraden E. Klaffke

im FUNKAMATEUR Nr. 4/69, Seite 199, zu beachten. Eine Übersicht über die Teilnahme aus den einzelnen Bezirken ergibt folgendes Bild:

Bezirk	SWL/EA	Rundfunkhörer	gesamt	Bezirk	SWL/EA	Rundfunkhörer	gesamt
A	10	2	12	I	1	0	1
B	6	5	11	J	4	2	6
C	1	0	7	K	1	2	3
D	0	0	11	L	10	4	14
E	12	18	30	M	7	7	14
F	8	3	11	N	4	9	13
G	8	3	11	O	3	7	10
H	2	13	15				

Damit stellten also nach dem Veranstalter die Bezirke Halle, Dresden und Leipzig die meisten Teilnehmer.

Von den Sendemateuren waren in diesem Jahr dabei: DM 2 APE, AOE, BNE, 3 BE, NDE, DCE, WDE, YDE, OEE, TOE, RE, UE, XUE/A, ZE, 4 DE/A, YDE, GE, ZGE/p.

Besonders danken wir den Stationen DM 2 APE, 3 BE, 3 TOE, 3 ZE und 4 DE/A für ihre Aktivität. Berechtigt ist die Kritik einiger Hörer, daß noch mehr Stationen hätten teilnehmen können. Besonders solche Klustestationen wie DM 3 HE, 3 PE und 4 EE mit mehreren lizenzierten Amateuren wurden vermißt. Alle Rundfunkhörer erhielten die QSL-Karte per Post, alle lizenzierten Hörer über die Bezirks-QSL-Manager.

Hord, DM 3 UK, Hans, DM 1 GE

Klasse I Rundfunkhörer

1. Ludwig	4060	30. Zimmerling	1330	60. Kieseling	885
2. Kollekt.		31. Weiß	1287	61. Rothe	384
Störflitzco	4035	32. Erdmann	1270	62. Meyer	372
3. Kister	3825	33. Lemke	1260	63. Kreische	370
1. Priedenbahn	3616	34. Sandow	1250	64. Lindstedt	315
5. Schröter	3558	35. Laibacher	1236	65. Eitel	336
6. Böttner	3315	36. Colberg	1180	66. Richter	325
7. Eichler	3135	37. Oberstadt	1133	67. Wiegand	291
8. Schütz	3107	38. Widder	968	68. Gentzner	270
9. Argsten	2870	39. Ripperger	945	69. Weilmann	216
10. Schlus	2772	40. Markgraf	918	70. Hoffmann	210
11. Müller	2715	41. Sabor	902	71. Schöber	200
12. Zapf	2592	42. Keßler	861	72. Thome	188
13. Großkopf	2556	43. Schmidt	828	73. Bruttler	175
14. Kalass	2522	44. König	819	74. Burmeister	165
15. Möller	2197	45. Schulz	760	75. Priese	161
16. Biegling	2196	46. Dinsten	747	76. Blankenburg	152
17. Niess	2167	Tauer	747	77. Linke	112
18. Dielsch	2004	48. Marquart	707	78. Kollektiv	
19. Bullmann	1801	49. Heldt	591	Sangerhausen	104
20. Jürke	1780	50. Schreiber	568	79. Fichtner	100
21. Zechel	1730	51. Zander	560	80. Chad	93
22. Wallow	1639	52. Matthäi	532	81. Scholz	70
23. Luckow	1572	53. Schmalz	516	82. Porzig	60
24. Ketzler	1520	54. Kaufmann	504	83. Janisch	46
25. Wachsmann	1463	55. Malchowsky	495	84. Petermann	32
26. Weißbach	1430	56. Eilhardt	414	85. POS Ehrenhain	22
27. Neumann	1428	57. Eritsch	420	86. Cersovsky	20
28. Bauer j.	136	58. Schötoze	420	Kontrolllog: J. Uhlmann	
29. Tammis	1370	59. Schuld	408		

Klasse II DM-EA und DM-SWL

1.	3010/J	8100	29.	1861/K	2509	57.	EA-4741/E	1420
2.	EA-1041/J	7092	30.	4540/E	2366	58.	EA-1291/A	1396
3.	3027/A	5066		EA-4722/M	2366	59.	2316/I	1290
4.	3252/H	4777	32.	1316/G	2311	60.	2060/F	1260
5.	EA-4374/E	4215	33.	EA-1371/O	2292	61.	EA-1839/O	1250
6.	EA-1679/A	4200	34.	EA-3055/A	2288	62.	4133/G	1177
7.	EA-4296/A	4110	35.	4538/F	2275	63.	EA-1600/M	1150
8.	EA-4307/A	3975	36.	3564/E	2219	64.	3408/L	1113
9.	EA-4733/C	3893	37.	3614/N	2178		4525/G	1113
10.	EA-1293/A	3720	38.	4164/L	2128	66.	2705/E	1030
11.	389/J	3408	39.	EA-1205/A	2088	67.	EA-4521/N	963
12.	EA-3371/L	3263	40.	EA-4721/M	2010	68.	3805/M	954
13.	3687/J	3262	41.	3193/G	2002	69.	EA-4250/F	915
14.	2218/E	3220	42.	4527/G	1974	70.	EA-1511/L	918
15.	EA-1519/D	3145	43.	EA-4723/D	1963	71.	2004/F	750
16.	3156/H	3080	44.	4029/L	1892	72.	EA-1524/G	665
17.	3668/G	2910	45.	1 XD	1881	73.	EA-3905/A	658
18.	2573/F	2876	46.	4382/M	1836	74.	EA-1279/F	600
19.	EA-3886/B	2865	47.	2600/N	1668	75.	EA-4710/E	522
20.	3052/E	2856	48.	3432/B	1639	76.	EA-4573/D	496
21.	EA-4392/B	2808	49.	EA-1013/L	1584	77.	EA-4783/B	168
22.	2703/A	2756	50.	3910/L	1580	78.	EA-1724/E	400
23.	EA-1643/E	2730	51.	EA-4245/M	1510	79.	EA-1511/L	381
24.	EA-1238/O	2715	52.	EA-4612/N	1470	80.	2572/F	312
25.	EA-4375/E	2700		3633/L	1170	11.	EA-1678/E	228
26.	EA-4781/B	2587	54.	EA-4518/D	1163	82.	EA-4098/I	180
27.	2317/D	2562	55.	EA-3810/G	1452	83.	EA-4315/M	112
28.	EA-4785/B	2535	56.	1857/P	1430			

Für den Bastlerfreund!

Auszug aus unserer Preisliste 1969

Stufenschalter keramisch	1 Eb.	10 Kont.	5,05
	1 Eb.	20 Kont.	6,40
	2 Eb.	10 Kont.	10,10
	2 Eb.	20 Kont.	12,80
Preßstoff	1 Eb.	11 Kont. R 2	3,15
	1 Eb.	23 Kont. R 1	3,15
	2 Eb.	11 Kont. R 2	6,25
	2 Eb.	23 Kont. R 1	6,25

Sonderangebot

FS-Filter 101, 104, 106, 107, 201, 201B, 801, 801A	je	0,50
Relais GBR 302, 40 Volt, 4 UK		2,-
Tastenschalter MT 3 (Sibylla)		1,50

KG Kr. Oschatz, Elektroverkaufsstelle 654

7264 Wormsdorf, Clara Zetkin-Straße 21, Ruf 3 33

Verk. „Funkamateure“, Jahrgang
1961 bis 64 sow. 66 und 67.
Anfragen an K. Trilltsch,
9412 Schneeberg II, Stiftstr. 9

Verk. od. Tausche: Trans. Valvo
AF 126 (75 MHz) 2X AF 125
80 m Konv. 3 Trans. auf Löt-
terplatte, alles ungebr. Suche
Sp 122, Siebdrösel, HF Dros-
sel F 21. H. Wiesemüller,
5631 Kirchgandern Nr. 61 a,
Kreis Heiligenstadt

Quarzfilter 40,-; SRS 503 20,-;
SRS 455, GK 71, B 13 S 3, ja
40,-; Netzteile, Trafos und
Drosseln für TX u. RX; Leiter-
pl. f. SSB-Geräte, 70 W Mod.-
Verst.; versch. Drehmolder u.
Motoren, alles ungebraucht.
RO 01 320 DEWAG,
1054 Berlin

Tausche Fernseh-Kundendienst-
gerät F S K I gegen Röhren-
voltmeter, auch Kauf u. Ver-
kauf. Zuschr. an A. Sachs,
7031 Leipzig, Kissingenstr. 3-5

Verk. Kurbalinduktor 50 V 7,-;
Funkamateure H 8-12 63, ja
0,65 M. Jagg. 1964-67, ja 8,-;
Sond.-Helf. 1962-65, ja 0,90;
Kombikopf für Toni 5,-; für
BG 20 m. Abschirmung, 8,-;
Lschkopf Vollsp. 6,-; SK, HK,
LK mit Achatsanlage (neuw.)
75,-; 4 Telefone, je 18,-;
3 Handapparate, je 5,-; Ton-
matr. 650 Upm Wolla 1, 9,05
geschl., 20,-; 7 Postrelais, ja
1,50; Rel. 15 A Spule 220 V,
10 A Spule 24 V, ja 5,-; Sta-
tex 20 A Sp. 220 V, 6,-; Kopf-
hörer 6,-; Plattensp.-Motor
78 Upm 18,-; Lautspr. 200 W
3 W 10,-; Mikrometerschraube
0-25 mm, 25,-; Drehschalt-
werk 6,-; 2XREN904 RGN
1064, RL2T2, 3X6J5, je 1,50;
EDD11 3,-; EF 14, AZ11, AZ12,
ja 4,-; ECL 82, EZ 81, je
5,-; EF89, 3XEL84, je 8,-;
2XSRS552N, je 20,-; 4 Se-
len E250/C100, ja 3,-; Drehko
500p 3,-; 500+350p 5,-; Blitz-
elko 500µ 500 V 15,-; Dros-
seln 200 mA 80,-; 40 mA 4,-;
4X Plexiglas 690X340X4, ja
12,-; Lampen (Hg-Dampf) HQ
125 W, je 2,-; Schrauben und
Mutter M3-M6 (Liste anfr.),
Netztr. sek. 2X300 V 60 mA,
4 V 1 A, 0-4-6,3 V 2 A 8,-;
Netztr. sek. 2X280 V 150 mA,
6,3 V, 4,5 A, 0-4-6,3 V, 1 A,
20,-; Bobbys, je 0,50 M.
Preis o. Porto, weiteres Mat.
a. Anfrage R. Voss, 9023
Karl-Marx-Stadt, Postfach 50

Verk. gut erhalt. Koffereimpf.
„Stern 64 Luxus“ 7 AM 11 FM
Kreise, mit Tasche 450,- M.
Reinh. Lorenz, 7902 Annaburg,
Schulstraße 21

Verk. Autosup. „Konst.“, neuw.:
Tastensch. BG 26; Rel. 6/12/24
Volt; gapol. Rel.-Kontakte
(Gold+Silber); HiFi-Stereo-
Kopfhör.; Syn.-Mot. 220 V
10 W Trans. 2-GC 121; 2-GC
301; CO 44 72/169 170 816/824
827; GC 121; GF 129 130; GS
100; SF 122 126 132 136 137;
Diod. SY 100 102 105; ZA 250-
12; ZL 910-8; Z 10; AAZ 60;
OA 625/645 705/721/741 780 903
1180 u. Photodiode. Samtl.
Mat. zum Neuw. u. billiger.
Zuschr. u. A 86 342 DEWAG,
801 Dresden, Haus der Presse

Suche 3 gut erh., funktionstücht.
Capstan-Tonbandmotoren WKM
130-30. Angebote an
Müller, 965 Klingenthal,
Markneukirchner Straße 5

Verkaufe: 2m Afu. Sin (Eigen-
bau) 30 W, dazu Modulator
30 W, Netz. N 85U 10,-;
alle bast. Löttrpl. für SSH
nach Fua., 80,-; Stern 1, z.
Ausschl., 35,-; Marsatoste
10,-; Röhren GK 71 SSB 40,-;
3X SRS 552, St. 40,-; SRS 551
40,-; SRS 4451 40,-; EC 86
15,-; EF 861 15,-; EL 34 5,-;
Quarze 2X 450 kHz, St. 25,-;
38 MHz 20,-; 5,7 MHz, 2,7534
MHz, 7,0 MHz, 1,3125 MHz,
St. 20,-; UKW-Drehko 5,-;
2 Drehkos 300 pt, mit 4 mm
Plattenabst., St. 25,-; 4fach-
Drehko 30 pt 25,-; Kraitsskala
110 @ 10,-; 2m 9 EL-Anten-
ne 50,-; Kristallkapsel f. Mikro,
St. 5,-; µA Motor 400 µA 40
X 40 25,-; pol. Relais 5,-.
Suche alle mechanischen Teile
vom Stern-Elite.
Angebote unter MJL 3267
an DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe Einankerumformer, pri-
mär 24 V, sekundär 450 und
12,5 V, mit Siabgladdern und
Relais (kommerziell) 120,-;
Kreuzspulmeßger., in Celsius
geeicht (24 V), St. 5,- Mark.
E. Windemann, 66 Graiz,
Parkgasse 20

Suche Antennen-Drehvorrichtg.
u. Quarz 38,666 MHz Angab.
unter P 302 194 DEWAG,
801 Dresden, Haus der Presse

Verkaufe 2-m-Station, komplett,
600,- M. 5X SRS 552, neuw.,
20,- M. Suche Transistoren
AF 106, 2 N 2219 A, BF 245.
S. Runge, 222 Waggast,
Dähnstraße 11

Suche Umformer 12 V-220 V-
50 Hz ≈ 120-150 W.
Angebote sind zu richten an
Klaus Schulze, 7901 Domsdorf,
Dorfstraße 65

Suche einen 50-KHz-Trägerfrequenzmeßverstärker
zum Anschluß an Dehnungsmeßstreifen und induk-
tive Geber zu kaufen.
Welche Firma übernimmt den Bau eines solchen Ge-
rätes?

VEB IFA Motorenwerke Nordhausen
55 Nordhausen, Freiherr-vom-Stein-Str. 30C
PSF 235

Einige Transistoren

vom Typ AF 239
zu verkaufen.

Zuschriften unter MJL 3272
an DEWAG,
1054 Berlin

Verk.: Tonbandger. „Smaragd“,
Goschw. 19,05 cm/s u. 14 Bänd.
u. Mikrof. 600,-; Funkam. 1965
Hefte 9, 10, 11, 1966 kompl.,
1967 Hefte 9, 12, 1968 Hefte
1, 4, Transist. 6X OC 824, St.
2,-; 2X GC 112, St. 2,-, Dia-
den 8X GY 100, St. 1,50, 20X
AAZ 70, St. 2,-; Lautspr. 8 W
20,- M.
Gunter Herald, 99 Plauen,
Martin-Graß-Straße 15

Suche Transistoren AF 106, AF
139, UKW-Einbauper (mögl.
„Nogoton“ 12 Krs. mit E 88
CC). Grid-Dip-Meter bis 200
MHz, Konverter für 2-m-Band.
Angebote an
H. U. Galgan,
8142 Radaberg,
Heinrich-Heine-Weg 2

2 m TX, kommz., 150,-; Rx 120-
150 Mc, kommz., 90,-; Mod.
AWE, SRS 461, SRS 4451 52,
SRS 551, 8452, B751, B1356,
je 45,-; SRS 552, LV3N, EL
34, LD 7, LD 9, LD 11, je
10,-; P 2000, EF 80 85/89, ECH
81, je 5,-; 20 St. div. Quarze,
Eichquarze 100 kHz, 500 kHz,
1 Mc, 1,5 Mc. Div. Meßgeräte,
Meßinstrumente 50-100 µA,
Iv-Monitor-Import, Oszil OG
1-9, Alles neuw. RO 1145
DEWAG, 1054 Berlin

Verk. 2-m-Station, Sander 25 W,
Empl. SSSH transistorisiert,
Richtpreis 800,- M. Angebote
an RA 276 099 DEWAG,
701 Leipzig, PSF 240

Transistoren 1 St. 2 SA 15 (jap.),
2 St. OC 169, 1 St. GF 131, je
10,-; 2X GC 300 c 15,-; Ro-
lais 2 St. RH 100, je 12,-.
K. Franke,
8211 Cunnertsdorf, Kr. Faltal,
Kaitzer Straße 11

Verkaufe 2-Strahl-Oszil mit def.
Bildrohr, 80,-; Koffertonband-
gerät „Tonreporter“, mit Kon-
densatormikrofon, 120,-; „Nau-
an“-Gehäuse 30,-; Bandton-
Gerät BG 19 40,- M. Suche
Studio-Magnetkapsel Voll-
spur, Aufnahme- und Wieder-
gabenteiler für 19 und 38
cm/s (auch ältere Studioein-
schübe), Schallfalleinrichtung-
geräte (auch ältere). Angab.
an D. Liers, 1233 Storkow
(Mark), Engelsstraße 6, Tele-
fon Storkow 22 03

Suche dringend Quarze 27,12
MHz. Angebote an
K.-H. Schiewert, 755 Guben,
Karl-Marx-Straße 49

Suche Lautsprecher 12,5 W 6,3
Ohm u. Viellachmesser.
Harald Horn, 8122 Radaberg 2,
Rudolf-Harbig-Straße 1

Verk. 2- u. 3fach-Drehkos (500
pF), St. 8,- M.; R5, ECH 3,
ECH 11, ECF 1, EBF 11, EBL 1,
EL 11, 6 SH 7, ECL 11, St. 3,-
M.; EL 12 N, RL 12 T 15, ECH
81, St. 5,- M.; elektro-dynam.
Lautspr., St. 8,- M. Suche
Tonbandgerät. Wilfried Rehn,
8231 Liebenau Nr. 87

Verkaufe Tonbandmotor WKM
130-30 (BG 19), 50,-; 220 V
700 U/min. Suche Batteriaton-
bandgerät „Uran“.
Helmar Nohl, 8705 Ebersbach,
Camilla-Gocht-Straße 50

Verk. Röhren: 1DL 92, 1DK 92,
1 DF 91, 1DAF 91, 2DF 191,
2DAF 191, St. 10,-; Trans.
1AF 117, 1 Pärch. OC 74, 1OC
170, 1OC 870, 1OC 871, 1OC
812, 1OC 816, 1OC 871, 1OC
821, 1OC 824, LP: P65, LP
2257 P, 1 Mikki LP, u. v. a. m.
Heinz-A. Geitner, 682 Rudol-
stadt, Ludwig-John-Straße 2 b

Verkaufe: 2 Baßreflexboxen, 80
Liter, je 1 Tiafon, 2 Breit-
band-, 2 Hochtonlautsprecher,
Frequenzweichen 6 Ohm, 10
Watt, je 400,-; 1 Stereoend-
verstärker, Gegentakt, Ultra-
linas EL 84, 150,-; 1 Stereo-
stouergest. mit Schneidkenn-
linienentzerr. 150,-; 1 Ser-
viceoszillatort. TPW Thalheim,
600,-; 1 Wattmeter Hartmann
& Braun, Durchstromwand-
ler und Vorschaltwiderstände
600,-; 1 Viellachmesser, 2000
Ohm V, EAW Treptow, 150,-.
Zuschriften unter Nr. 257 745
DEWAG, 22 Greifswald

Biete: 6X EF 80, 4X ECL 80,
2X PCL 81, 2X PCC 84, PCF
82, PL 84, ECC 81, ja 2,50 M.
P. Marquardsen, 1136 Berlin,
Rummelsburger Straße 27 b

Suche historische Musikaufnah-
men älteren Typs. (Schallplatt-
ten 33 u. 45 U/m-Tonbänder
9,53 cm/s).
Zuschriften sind zu richten an
SW-Radio-Station, RB-10035,
8017, Dresden 17, Postbox 43

Verk. ein leicht reparaturbedürf-
tiges Tonband Typo KB 100 II
250,- M.
Reinhard Eschrich, 6423 Grö-
fenthal (Thür.), Meernach 22

Verkaufe Bandgerät Tesla B 4,
gut erh., Eigenbau-Stereover-
stärk. 2X2 EL 84, Neumann-
band. Mikrofonkapsel M 7 m.
Eigenbauverst. und Stativ.
Zuschr. unter MJL 3268 an
DEWAG, 1054 Berlin

Verk. mech. Bandfilter MF 450
und MF 200, Widerstände,
etwa 1000 St. (10 Ohm - 10 M
Ohm), 40,-; def. Trafo M 30,
Röhren RV 12P 2000, A1 4
AB2, ja 2,-; UEL51, UCH 11,
je 3,-; ECC 82, EF 80, EH 90,
ECH 81, EZ 80, EZ 81, je 5,-;
Transist. NF Verst. 0,8 W, 40,-,
und 3 W (FA 10 66), 75,-.
Angebote unter MJL 3271 an
DEWAG, 1054 Berlin

WADM III CW

Nr. 502 DM 3 TEA, Nr. 503 DM 3 UEA, Nr. 504 DM 3 UDM, Nr. 505 DM 3 UOE, Nr. 506 SM 5 DSF, Nr. 507 UC 2 BA, Nr. 508 UT 5 LF, Nr. 509 HA 8 KCC, Nr. 510 DM 4 HD, Nr. 511 DM 2 BPB, Nr. 512 DM 2 BUN, Nr. 513 DM 3 VUH, Nr. 514 YU 1 NOL

WADM IV CW

Nr. 2368 DM 6 SAK, Nr. 2369 OK 1 ZJ, Nr. 2370 OK 1 KTH, Nr. 2371 DM 3 OFC, Nr. 2372 DM 3 IC, Nr. 2373 DM 2 CLL, Nr. 2374 DM 3 TDM, Nr. 2375 DM 3 ZBM, Nr. 2376 HA 5 AD, Nr. 2377 LA 5 FH, Nr. 2378 SP 9 AQY, Nr. 2379 YU 1 NBO, Nr. 2380 SP 1 CQN, Nr. 2381 UA Ø WF, Nr. 2382 UA 1 IA, Nr. 2383 UA 1 QO, Nr. 2384 UW 1 AB, Nr. 2385 UW 3 UW, Nr. 2386 UB 5 KKO, Nr. 2387 UA 1 ZL, Nr. 2388 OK 2 BWI, Nr. 2389 OK 1 AOW, Nr. 2390 OK 1 XN, Nr. 2391 YO 9 EM, Nr. 2392 LZ 2 IM, Nr. 2393 HA 1 VM, Nr. 2394 F9 DW, Nr. 2395 SP 9 ABE, Nr. 2396 SP 3 KCL, Nr. 2397 DM 3 RGC, Nr. 2398 DM 4 DD, Nr. 2399 DM 3 DCE, Nr. 2400 DM 3 OZN, Nr. 2401 DM 3 VZJ, Nr. 2402 DM 4 YCF, Nr. 2403 DM 3 YXM, Nr. 2404 M 3 LMI, Nr. 2405 DL 8 FD

WADM III Fone

Nr. 28 DM 2 BJE, Nr. 29 DM 3 VGO, Nr. 30 DM 3 UEA

WADM IV Fone

Nr. 378 DM 5 HN, Nr. 379 DM 2 AIC, Nr. 380 DM 3 YI, Nr. 381 DM 3 WB, Nr. 382 DM 4 ZTH, Nr. 383 DM 2 BFA, Nr. 384 CT 1 LN, Nr. 385 DJ 1 RC, Nr. 386 DL 2 MR, Nr. 387 DM 3 LDA, Nr. 388 DM 3 QL, Nr. 389 DM 3 RGC, Nr. 390 DM 4 HD, Nr. 391 DM 4 VA, Nr. 392 DM 3 YXM

WADM V KW 80 m CW

Nr. 4 DM 3 VOK, Nr. 5 DM 4 OJJ, Nr. 6 DM 4 HJ, Nr. 7 DM 3 FCH, Nr. 8 DM 3 OTG, Nr. 9 DM 3 RTG, Nr. 10 DM 2 AUO, Nr. 11 DM 4 RFM, Nr. 12 DM 3 GCH, Nr. 13 DM 5 XFL, Nr. 14 DM 3 SSB, Nr. 15 DM 4 YEB, Nr. 16 DM 3 SNM, Nr. 17 DM 3 TSB, Nr. 18 DM 3 XVD, Nr. 19 DM 3 RYA, Nr. 20 DM 4 VA, Nr. 21 DM 3 NPA, Nr. 22 DM 4 UA, Nr. 23 DM 4 AVA, Nr. 24 DM 3 PA, Nr. 25 DM 3 SDG, Nr. 26 DM 2 BJB, Nr. 27 DM 2 BUB, Nr. 28 DM 3 IC, Nr. 29 DM 3 POO, Nr. 30 DM 4 VNJ, Nr. 31 DM 2 BYJ, Nr. 32 DM 2 AIC, Nr. 33 DM 2 DCL, Nr. 34 DM 4 SPL, Nr. 35 DM 3 TDL, Nr. 36 DM 3 WKM, Nr. 37 DM 4 SPM, Nr. 38 DM 3 DBG, Nr. 39 DM 4 UMG, Nr. 40 DM 2 DLM, Nr. 41 DM 2 CUH, Nr. 42 DM 4 WH, Nr. 43 DM 3 RDD, Nr. 44 DM 2 DYL, Nr. 45 DM 5 YJL, Nr. 46 SP 3 CMO, Nr. 47 DM 4 ZPA, Nr. 48 DM 4 UEA, Nr. 49 DM 4 SA, Nr. 50 DM 4 ZSA, Nr. 51 DM 4 FB, Nr. 52 DM 3 FZN, Nr. 53 DM 4 MON, Nr. 54 DM 4 PNN, Nr. 55 DM 4 THN, Nr. 56 DM 5 XBN, Nr. 57 DM 8 PSF, Nr. 58 DM 6 XAF, Nr. 59 DM 2 AMF, Nr. 60 DM 2 BCE, Nr. 61 DM 4 EAO, Nr. 62 DM 3 XMM, Nr. 63 DM 2 BIF, Nr. 64 DM 2 BHF, Nr. 65 DM 4 SEE, Nr. 66 DM 4 ZCE, Nr. 67 DM 3 SOG, Nr. 68 DM 3 OGB, Nr. 69 DM 3 GL, Nr. 70 DM 2 DUL, Nr. 71 DM 4 YZL, Nr. 72 DM 3 RGC, Nr. 73 DM 5 ZFL

WADM V KW 80 m Fone

Nr. 1 DM 2 BFA, Nr. 3 DM Ø GST, Nr. 4 DM 4 QH p, Nr. 5 DM 4 YBK, Nr. 6 DM 3 XVD, Nr. 7 DM 4 RFM, Nr. 8 DM 4 TOL, Nr. 9 DM 5 XFL, Nr. 10 DM 3 RSB, Nr. 11 DM 3 UEA, Nr. 12 DM 4 UA, Nr. 13 DM 3 RYA, Nr. 14 DM 4 VA, Nr. 15 DM 3 TSB, Nr. 16 DM 4 EK, Nr. 17 DM 3 SNM, Nr. 18 DM 4 SPM, Nr. 19 DM 4 UMG, Nr. 20 DM 5 ZEH, Nr. 21 DM 4 WIL, Nr. 22 DM 3 LDD, Nr. 23 DM 3 ZKD, Nr. 24 DM 3 MGC, Nr. 25 DM 4 PNN, Nr. 26 DM 4 PPN, Nr. 27 DM 8 PSF, Nr. 28 DM 2 CUH, Nr. 29 DM 4 SM, Nr. 30 DM 4 PFM, Nr. 31 DM 2 BIF, Nr. 32 DM 2 BYE, Nr. 33 DM 5 GL, Nr. 34 DM 3 GL, Nr. 35 DM 6 UAJ, Nr. 36 DM 3 WSN, Nr. 37 DM 5 ZFL

WADM V 2 m Fone

Nr. 4 DM 2 CFM, Nr. 5 DM 4 WHM, Nr. 6 DM 2 ADJ, Nr. 7 DM 3 EBM, Nr. 8 DC 7 AA, Nr. 9 DM 2 BTJ, Nr. 10 DM 2 COO, Nr. 11 DM 2 BJJ, Nr. 12 DM 3 RBM, Nr. 13 DM 3 HLP, Nr. 14 DM 2 DON, Nr. 15 DM 2 AXA, Nr. 16 DM 2 BII, Nr. 17 DM 1 WUH, Nr. 18 DM 5 MN

Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 3/69

Die Jugend zum Funksport S. 1 – Lenin und das sowjetische Funkwesen (Fortsetzung) S. 3 – Die Massenbasis als Grundlage S. 7 – Funktechnische Literatur 1969 S. 9 – Soldaten am Funkmeggerät S. 10 – Begegnungen im Sewastopol (Erinnerungen an die heldenhafte Verteidigung) S. 12 – Von den Schnelltelegrafiensteinstellungen 1968 S. 13 – KW-Nachrichten S. 15 – Elemente der vormilitärischen Ausbildung bei den Funkwettkämpfen S. 16 – Hinweise für die Arbeit des Funkmehrwettkämpfers mit der Karte S. 16 – Leserbrief S. 18 – Transformatorlose Netzteile S. 19 – Prüfgerät für Bildröhren S. 22 – Für den Motorsportler (Zündungssysteme) S. 24 – TV-Gemeinschaftsantennen S. 26 – Für den zukünftigen Nachrichtensoldaten: Funkverbindungen über Relaisstrecken S. 30 – Zusatzgerät für Fernsehempfänger für die Wahl der Sprache bei den zweisprachigen Fernsehsendungen S. 33 – Spannungstabilisator mit 3 Transistoren S. 34 – Koffer-Magnetbandgerät mit Transistoren (Fortsetzung aus Heft 2/69) S. 35 – Synchronisierung von Film und Ton S. 40 – Empfang von Stereosendungen S. 43 – Vervollkommnung des Empfängers „VEF-Spidola-10“ S. 46 – Das Ausmessen und die Verwendung von Feld-Transistoren S. 49 – Funkfernsteuerung von Modellen S. 52 – Exponate der XXIII. Funkausstellung S. 54 – Kristalltonabnehmer für die Elektrogitare S. 57 – Athervergiftung S. 58 – Aus dem Ausland, Konsultation, F. Krause, DM 2 AXM

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 1/69

Kurzberichte aus dem In- und Ausland, u. a. Multitone – Einbereichs-Miniaturradiotelefon, Telefon für Schwerhörige, Ausbau des polnischen Fernschens S. 1 – Gas-Laser S. 3 – Schaltung zur Leuchtunterdrückung auf Fernsehbildröhren S. 7 – Eliminierung von Nebengeräuschen im Ton-

kannal des Fernsehempfängers „Opal-2“ S. 8 – Stromversorgungsschaltungen für Transistorgeräte S. 9 – SSB-Transceiver für die KW-Amateurbänder Teil I (Bauanleitung) S. 10 – Prüfen und Messen von Dioden und Transistoren S. 14 – Der Transistor AF 516 S. 17 – Grid-Dipper S. 18 – Der polnische Kurzwellenamateur S. 19 – Der KW-Transceiver Typ Delta-A S. 20 – Akku-Ladegerät mit automatischem Ausschalter S. 23 – Verwendung von Polystyrol in Amateurkonstruktionen S. 24 – Buchbesprechung IV. Umschlagseite, G. Wierzlaw, DM-1517/E

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amatérské Radio“ Nr. 3/69

Interview mit dem Leiter für technischen Absatz der Firma Tesla Michael Vozárek über die Produktion im Teilbetrieb Tesla-Vrable S. 81 – Bericht über eine Bezirksveranstaltung der Radio-Amateure auf Jicin S. 83 – Neue Bauteile: Beschreibung von breitbandigen Entladungskondensatoren der Typen TC 256 bis 258 und TC 251 bis 253. Beschreibung der Germanium-Diode GA 301 S. 86 – Baukasten des jungen Radio-Amateurs: Blockschaltung für eine Detektionsstufe mit Rückkopplung MAU 1 sowie einer Reflex-Stufe MRF 1 S. 87 – Zur Fotografie des Oszilloskop-Bildes S. 88 – Transistorisierter Frequenzmesser für Frequenzen von 10 Hz bis 100 kHz (Titelbild) S. 90 – Arithmetische Einheit zur Demonstration der Tüchtigkeit von Zahlenrechnern S. 94 – Umschalter für TV-Antennen mit Hilfe eines Mikro-Relais S. 103 – Chassis-Konstruktionen S. 104 – Vorstellung des Oszilloskops Heathkit JO-17 S. 107 – Schaltungen mit Glühlampen S. 109 – 3. Fortsetzung des Artikels: Vorschlag für einen Spitzen-Empfänger im Kurzwellenbereich S. 113 – UKW-, Wettbewerbs- und DX-Bericht, Ausbreitungsvorhersage und Contestkalender für den folgenden Monat S. 116-119.

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amatérské Radio“ Nr. 9/1968

Interview mit Adrian Hofhans zu Fragen der Produktion von Fernseh-, Rundfunk-, Magnetbandgeräten und Plattenspielern in der CSSR S. 321 – Die Radio-Amateure zum 50. Jahrestag der Gründung der Republik S. 322 – Neue Bauteile: Beschreibung der Silicium-Gleichrichter für 10 A Tesla KY 708, 710 bis 712. Vorstellung der Silicium-Gleichrichter 20 A Tesla KY 715, KY 717 bis 719. Beschreibung der Hochfrequenz-Transistoren GF 514 bis GF 517 S. 323 – Baubeschreibung eines Metallschaltgerätes, Spannungswandler für ein Netz-Rastlergerät S. 324 – Aus der Werkstatt des jungen Radio-Amateurs: Beschreibung eines universellen Zeitrelais mit einem FET-Transistor S. 325 – Baubeschreibung für einen Musikschrank S. 326 – Kontaktlose elektronische Zündkerzenzündung S. 327 – UKW-Tuner für die Normen CCIR – K und CCIR – C (Titelbild) S. 329 – Beschreibung eines transistorisierten Ton-Generators S. 332 – Die Besonderheiten des Stereo-Empfängers (Antennenarten) S. 336 – Zeitschalter für ein fotografisches Vergrößerungsgerät S. 338 – Selbstschwingende Mischstufe für 5,5/6,5 MHz S. 343 – Zenerdioden zur Gewinnung der Glitterverspannung von Elektronenröhren S. 344 – Relais und ihre Eigenschaften S. 345 – Vorschlag für ein transistorisiertes Gleichspannungs-Voltmeter S. 347 – Beschreibung eines transistorisierten VFX für alle Bänder S. 349 – Eine kleine, aber wirksame Richtantenne für 14, 21 und 28 MHz S. 350 – 3. Fortsetzung des Artikels über Z-styl-Amateur-Einrichtung S. 351.

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amatérské Radio“ Nr. 10/1968

Interview mit Ing. Jaroslav Podseník über Neuheiten aus dem Meggerätewerk Metro-Blansko S. 361 – Neue Bauteile: Vorstellung des Hochfrequenz-Transistors GS 506 sowie der Thyristoren KT 710 bis KT 714 S. 363 – Über die Messung von Kondensatoren mit großer Kapazität S. 364 – Aus der Werkstatt des jungen Radio-Amateurs: Empfänger mit integrierter Schaltung S. 365 – Baubeschreibung eines transistorisierten Gleichstrom-Millivoltmeters (Titelbild) S. 367 – Theoretischer Artikel über Dämpfungsglieder S. 370 – Vorstellung des industriellen Transistor-Empfängers Tesla Dolly S. 372 – Relais und ihre Verwendung (Fortsetzung des Artikels) S. 375 – Direkt anzeigende Widerstandsmeßgeräte S. 383 – Spannungsregulator mit Hilfe einer Thyristorschaltung S. 384 – Yagi-Antennen für UKW-Empfang S. 385 – Einfacher Tuner für UKW-Empfang (ECC 85) S. 389 – Sichtbarmachung der Charakteristiken von Transistoren im Oszilloskop S. 390 – Schaltungen mit Halbleiterdioden S. 391 – Beschreibung eines transistorisierten Frequenzteilers (1 MHz, 100 kHz, 10 kHz) S. 394 – 4. Fortsetzung des Artikels über eine Z-styl-Amateur-Einrichtung S. 395.

OMR Dr. K. Krogner, DM 2 BNL

FUNKAMATEUR Zeitschrift des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik. Veröffentlicht unter der Lizenznummer 1504 beim Pressamt 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 Stohmann.

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
Gesamtherstellung: I/16,01 Druckerei Märkische Volksstimme, 15 Potsdam, A 232.

Jahresabonnement 30,- M ohne Porto; Einzelheft 2,50 M ohne Porto.

Sonderpreis für die DDR: Jahresabonnement 15,60 M; Einzelheft 1,30 M.

Ausschließliche 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.



Transistorkoffersuper für Mittel- und Kurzwelle

(Bauanleitung beginnt im Heft 8/1969)

Bild 7: Ansicht des beschriebenen Koffersupers, links die Teleskopantenne, daneben Drucktaste „Skalenbeleuchtung“ und „KW MW“, es folgen die Drehknöpfe „Abstimmung“, „Lautstärke“ und „Klangblende“. Die Skala stammt vom Empfänger „T 102“

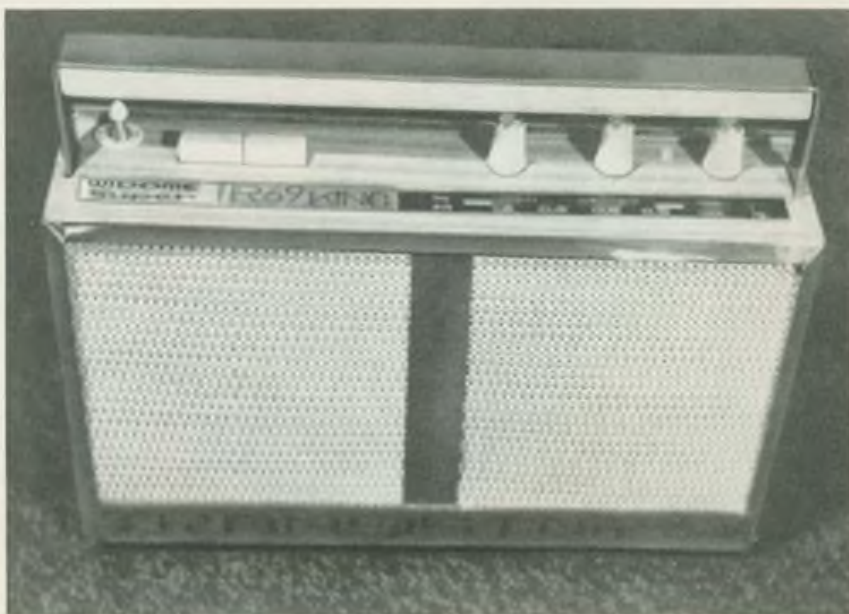


Bild 8: Im Boden des Gerätes sind die Batterien der Stromversorgung in einer Halterung untergebracht

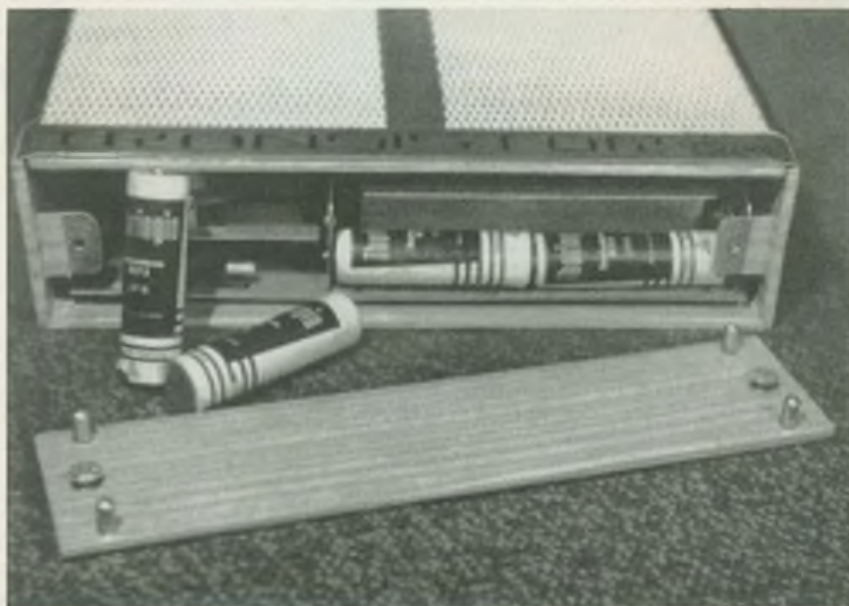
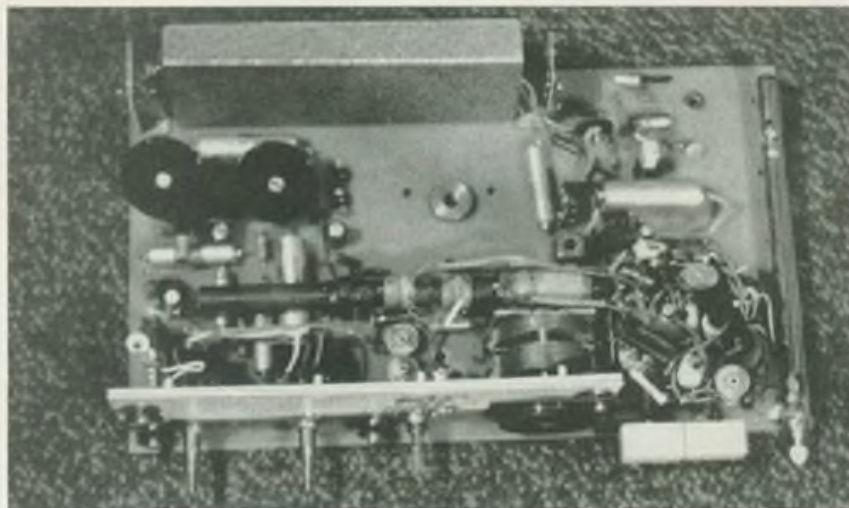


Bild 9: Blick auf die bestückte Platine des Koffersupers, links das NF-Teil mit den schwarzen Kühlkörpern der Endstufentransistoren, rechts oben der ZF-Teil, darunter der Tastensatz mit dem HF-Teil. Der Kasten links oben ist das Batteriefach



Fotos: W. Domesle

Bauelemente

aus dem
VEB Funkwerk Erfurt

The logo consists of the letters 'RFT' in a bold, stylized font, with horizontal lines passing through the letters.

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 Unterhaltungselektronik

VEB FUNKWERK ERFURT

50 Erfurt · Rudolfstraße 47

Telefon: 580 · Fernschreiber: 061 306

