

FUNK AMATEUR

SSB-SENDE- UND EMPFANGSSTATION · REGLER
BAUSTEIN FÜR KRAFTFAHRZEUG · UNIVERSAL
LEITERPLATTEN FÜR INTEGRIERTE SCHALTUN
GEN · AKTIVES RC-NF-FILTER · PRÜFER FÜR
DIGITALE SIGNALPEGEL · VHF-VORSTUFE MIT
TRANSISTOR · DER PHASE-LOCK-DEMODULATOR

PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE



BAUANLEITUNG: **15-W-STEREOVERSTÄRKER**

Preis 2,50 M

4

1971

Sonderpreis für die DDR 1,30 M

Transistor-SSB-Sender der Sende-Empfangsstation DM 2 CEK

(Bauanleitung in dieser Ausgabe)



Bild 1: Stationsfoto der transistorsierten Sende-Empfangsstation DM 2 CEK, oben der Transistor-SSB-Sender, darunter der KW-Transistorempfänger für die KW-Amateurbänder

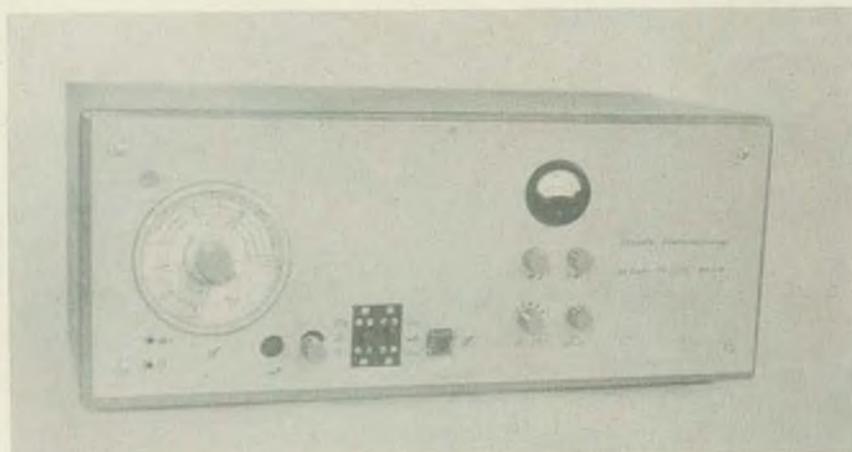


Bild 2: Der Transistor-SSB-Sender, links unten die Buchsen für Mikrofon und Antitrip, es folgen der Anschluß der Elbug und der Mikrofonregler. Rechts ein Kellog-Schalter für die VOX-Abfallzeit und einer zur Umschaltung „OSB/CW/USB“. Unter dem Meßwerk die Abstimmköpfe des Collins-Filters, der Bereichsumschalter und eine HF-Verstärkerregelung. In der Mitte ist die Einpeiftaste zu sehen, das Lämpchen dieser Leuchttaste leuchtet bei angeschalteter VOX

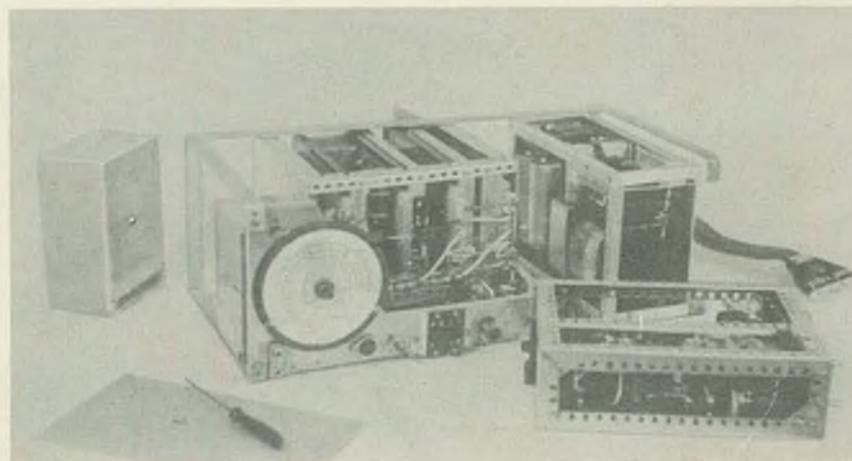


Bild 3: Der Einschubrahmen wurde aus Flacheisen geschweißt, alle Baustufen sind bequem zugänglich. Mit Adapter-schnüren können die Baugruppen auch außerhalb der Aufnahmevorrichtung überprüft werden

FUNKAMATEUR

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

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

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

Redaktion FUNKAMATEUR

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

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



Erscheinungsweise und Preis

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

Bezugsmöglichkeiten

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

Anzeigen

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

Manuskripte

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

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit Quellenangabe gestattet.

AUS DEM INHALT

Ein Vierteljahrhundert, das Geschichte wurde	160
Der Rolf aus Mühlhausen	161
Hand in Hand mit den Genossen der NVA	162
Moderne Elektronik für den Sozialismus	163
Stern-Radio: Hohe Leistungen zum VIII. Parteitag	167
Elektronische Datenverarbeitung führt zu neuen Erfolgen	168
Die unsichtbare Front	170
Prüfer für Signalpegel in digitalen Schaltkreisen	172
Randbemerkungen	173
Ein 15-W-Stereoverstärker mit modernen Bauelementen	175
Reglerbaustein für Kraftfahrzeuge	177
Erweiterung am Multiprüfer II	178
Bauanleitung für eine transistorisierte VHF-Vorstufe	179
Bauanleitung für ein einfaches Galvanometer	180
Leiterplatten-Datenblatt Nr. 38: Universalleiterplatten für integrierte Schaltkreise	181
Eine volltransistorisierte SSB-Sendestation	183
Überlegungen zum „phase-locked“ Demodulator	187
Rollskala mit großer Ablesegenauigkeit	189
Aktives RC-NF-Filter für CW	191
Dimensionierung von strahlungsgekoppelten Richtantennen	192
Hochwertiger 25-W-Stereoverstärker	194
Unser Jugend-QSO	197
FA-Korrespondenten berichten	199
YL-Bericht	200
CONTEST	201
UKW-QTC	203
Zeitschriftenschau	206

BEILAGE

Das aktuelle Nomogramm (Nomogramm 44 bis 46)	XIII/XV
Wir klären Fachbegriffe	XIV
Antennenkoppler mit Vorverstärker für den KW-Empfänger	XVI

TITELBILD

Moderne Halbleiterbauelemente findet man heute in den meisten Anlagen und Geräten der DDR-Industrie. Es war ein Beschluß des V. Parteitages der SED, der zum Aufbau des Kombinat VEB Halbleiterwerk Frankfurt (O.) führte
Foto: RFT-Pressedienst

Ein Vierteljahrhundert, das Geschichte wurde

„Der Vereinigungsparteitag von KPD und SED – der Gründungsparteitag der SED – am 21. April 1946 war ein Triumph des Marxismus und ein Ausdruck der Fähigkeit und der Kraft der Arbeiterklasse, nunmehr unter der Führung ihrer revolutionären Partei konsequent den Weg der antifaschistisch-demokratischen und der sozialistischen Revolution zu gehen.“ Dieses Ergebnis des Kampfes um die Einheit der deutschen Arbeiterklasse charakterisierte der Erste Sekretär des ZK der SED, Genosse Walter Ulbricht, in seinem Referat auf der Sitzung der Kommission zur Vorbereitung des 25. Jahrestages der SED. Ein großer Teil des Volkes weiß um diesen Kampf aus eigenem Erleben und aus gereiften Erkenntnissen. Der jungen Generation wollen wir aber immer wieder vor Augen führen, welchen heroischen Kampf und welche Opfer die deutsche Arbeiterklasse führen bzw. bringen

hielt: demokratische Erneuerung im Sinne des Aufbaus einer antifaschistisch-demokratischen, parlamentarischen Republik mit gesetzlich gesicherten weitgehenden politischen, wirtschaftlichen und sozialen Rechten der Arbeiter und anderer Werktätiger zu vollenden. Als Maximalforderung wurde die Verwirklichung des Sozialismus auf dem Wege der politischen Herrschaft der Arbeiterklasse im Sinne der Lehren des Marxismus aufgestellt. Den damit begonnenen ideologischen Klärungsprozeß galt es nun fortzusetzen. Das wichtigste war, die vereinigte Partei zu einer revolutionären Kampfpartei zu entwickeln und im engen Bündnis mit den werktätigen Bauern und allen antifaschistischen Kräften den Kampf um den Aufbau einer antifaschistisch-demokratischen Staatsmacht zu führen. Diese ideologische Auseinandersetzung war schwer, weil in den westlichen Besatzungszonen Be-

Führung ihrer Partei im Bündnis mit allen Schichten der Bevölkerung mit der Verwirklichung ihrer sozialistischen Ideen. Der VI. Parteitag der SED konnte feststellen, daß die Grundlagen des Sozialismus geschaffen waren. Wir wissen, daß uns der Weg zum Aufbau des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus nicht leicht gemacht wurde.

Unsere Feinde haben immer wieder versucht, unsere sozialistische Entwicklung zu stören. In dieser harten Klassenauseinandersetzung stellte die SED die Aufgabe – und stellt sie erneut – unser sozialistisches Vaterland allseitig zu stärken. Die 14. Tagung des ZK der SED wies nach, daß sich angesichts des objektiven Prozesses der immer stärkeren Abgrenzung zwischen der sozialistischen DDR und der imperialistischen Bundesrepublik der Kampf zwischen der sozialistischen und der imperialistischen Ideologie ständig verschärft. Das verlangt erhöhte Wachsamkeit gegenüber dem Imperialismus und erfordert, sich ständig mit dessen feindlichen Ideologien auseinanderzusetzen. Alle Funktionäre unserer Organisation müssen den Mitgliedern die Probleme der Klassenauseinandersetzung unserer Zeit verständlich machen. Dabei soll jeder erkennen, daß unsere sozialistische Gesellschaftsordnung so gut ist, wie wir sie gestalten. Das lehrt uns die Partei der Arbeiterklasse.

25 Jahre nach der Gründung der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands steht fest, daß die Arbeiterklasse der DDR dank der Politik ihrer marxistisch-leninistischen Kampfpartei ihrer Verantwortung gerecht wurde.

Liebe Kameradinnen und Kameraden! Wir führen den sozialistischen Wettbewerb in unserer Organisation zu Ehren des 25. Jahrestages der SED unter der Losung: „Unsere Treue der Partei – alles für die Stärkung und den Schutz unseres sozialistischen Vaterlandes“.

In den Veranstaltungen anlässlich des 25. Jahrestages der SED werden wir in den Organisationseinheiten Rechenschaft vor der Partei der Arbeiterklasse ablegen, wie wir der Verwirklichung dieser Losung gerecht geworden sind. Die Sozialistische Einheitspartei Deutschlands steht vor einem weiteren Höhepunkt, dem VIII. Parteitag, der die Partei, die Arbeiterklasse und das Volk der DDR vor Aufgaben stellen wird, die dazu beitragen, das gemeinsam Erreichte zu festigen und auszubauen. Es gilt, in den siebziger Jahren das entwickelte gesellschaftliche System des Sozialismus weiter zu gestalten und die DDR weiter zu stärken. Das soll eine Verpflichtung sein, neue Initiativen bei der Erfüllung der uns im Rahmen der Landesverteidigung gestellten Aufgaben zu entfachen.

H. Reichardt
Abt. Ltr. Nachrichtenausbildung



mußte, um zu diesem entscheidenden Ergebnis zu kommen. Die militärische Zerschlagung des Hitlerfaschismus durch die ruhmreiche Sowjetarmee, die das deutsche Volk von der Hitlerbarbarei befreite, gab den fortschrittlichen Kräften des deutschen Volkes die Chance, ein neues politisches Leben zu beginnen. Die aus den Zuchthäusern und Konzentrationslagern befreiten Antifaschisten kamen mit denen zusammen, die in der Illegalität für ein besseres Deutschland gekämpft hatten. Kommunisten und Sozialdemokraten riefen gemeinsam dem deutschen Volk zu: Nur Fleiß, Wahrheit, Humanität werden uns ermöglichen, die Katastrophe zu überwinden und das Vertrauen der anderen Völker wiederzugewinnen! In der Erklärung des gemeinsamen Ausschusses von KPD und SPD vom 21. Dezember 1945 spiegeln sich die Grundsätze des ersten Programms wider, das die Minimalforderung ent-

strebungen zur Herstellung der Einheit der deutschen Arbeiterklasse von den imperialistischen Besatzungsmächten, der westdeutschen Großbourgeoisie und rechten sozialdemokratischen Führern mit allen Mitteln verhindert wurden und im Ergebnis der Machenschaften dieser Feinde des deutschen Volkes der westdeutsche Separatstaat entstand.

Die Partei konnte diese komplizierte Situation nur meistern, indem sie sich zielstrebig zu einer Partei neuen Typus entwickelte.

Der ideologische Reifeprozess, den die SED dabei durchlief, fand Anfang der fünfziger Jahre seinen Abschluß. Der III. Parteitag 1950 nahm ein neues Statut an, das auf den Normen der Leninschen Organisationsprinzipien beruhte. Als Partei neuen Typus erlangte sie jene Qualität, die es ermöglichte, die sozialistische Revolution zum Erfolg zu führen.

So begann die Arbeiterklasse unter

Der Rolf aus Mühlhausen

Es gibt Menschen, die sind immer da, wenn man sie braucht. Sie warten nicht, bis sie gerufen werden, reden nicht viel, winken verlegen ab, wenn man sie lobt, schimpfen auch mal, wenn etwas nicht gleich klappen will, vergessen aber dabei nie das Handeln.

Zu ihnen gehört der Genosse Kleinschmidt. Im Kreis Mühlhausen gibt es wohl kein aktives GST-Mitglied, das ihn nicht kennt, ganz gleich, welcher Sportart es angehört.

Beim Kreisvorstand geht er ein und aus, beinahe wie ein Hauptamtlicher.

Fragen wir Genossen Wetzels, den Vorsitzenden des Kreisvorstandes, was er von ihm hält: „Der Kleinschmidt Rolf? – Ja, wenn wir ihn nicht hätten!“

„Was wäre dann?“

„Na ja, dann ginge es zwar auch weiter, aber bedeutend schwieriger.“

Fragen wir den Instrukteur: „Der Kleinschmidt Rolf? – Mit seiner Kommission habe ich keinen Kummer. Die arbeitet selbständig, prima.“

„Seine“ Kommission, das ist natürlich die für Nachrichtenausbildung. Kreisbildungsleiter ist er auch noch, und Mitglied des Sekretariats des Kreisvorstandes und Kandidat des Bezirksvorstandes, und der Bezirkskommission Nachrichten gehört er auch an. Halt! Ist das nicht schon ein bißchen viel? Bestimmt, denn Familie hat er auch noch, eine Frau, fünf Mädchen und zwei Jungen.

Nicht, daß er sich über die vielen Funktionen beklagt hätte, aber vielleicht sollte man ihn doch ein wenig entlasten.

Sechsenddreißig Jahre alt ist Rolf Kleinschmidt. Von Gestalt ein Hünc, das gelichtete blonde Haar gibt eine intelligente Stirn frei. In den bitteren

Nachkriegsjahren erlernte er in den Eisenerzgruben der Maxhütte den schweren Beruf eines Bergmannes. Dann folgte er mit vielen anderen jungen Menschen dem Ruf von Partei und Regierung zum Schutze der sozialistischen Errungenschaften. Bei den bewaffneten Kräften bekam er Kontakt mit der Nachrichtentechnik, die ihn – wie kann es anders sein – bis heute nicht mehr losließ.

In diese Zeit fiel auch ein anderes Ereignis, das für sein weiteres Leben bestimmend werden sollte. Er fand den Weg zur Partei der Arbeiterklasse. Als Sohn eines Tischlers und Parteiveteranen war für ihn dieser Schritt nur folgerichtig.

Der Genosse Kleinschmidt faßt seine Tätigkeit in der GST als Auftrag der Partei auf. Junge Menschen zur Liebe zur Heimat zu erziehen, ihnen Kennt-

nisse zu vermitteln, die sie für den Ehrendienst in der Nationalen Volksarmee benötigen, dafür setzt er sich voll und ganz ein. Auch er selbst strebt nach hohen Leistungen. Im Funkmehrwettkampf gehörte er der Nationalmannschaft an. Bei Deutschen Meisterschaften verhalf er viele Jahre seiner Bezirksmannschaft zu guten Plazierungen.

Im Kreisgebiet kann man ihn ohne Übertreibung den Motor im Nachrichtensport nennen. Etwa einhundert Kameraden sind in der Ausbildung. An der Station DM 3 CI werden fünfunddreißig Jugendliche mit dem Amateurfunk vertraut gemacht oder für die Nachrichtenlaufbahn in der NVA vorbereitet. Vierzehn Jungen (!) und ein Mädchen stehen in der Fernschreibausbildung. Im vergangenen Jahr stellten die Nachrichtensportler zehn ausgebildete Kameraden der Armee zur Verfügung. Auch in diesem Jahr wird die Armee wieder die vorgebildeten Anwärter bekommen, die sie benötigt.

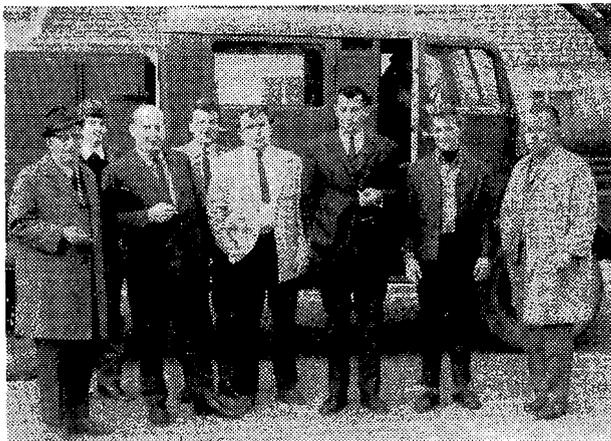
Genug der Aufzählungen! Uns geht es um den, der das alles in Schwung hält, um Rolf. Am besten gefällt es ihm, wenn er junge Menschen selbst ausbilden kann. Dann ist er ganz bei der Sache. Deshalb ist er auch oft in der Ausbildungsstätte anzutreffen. Sitzungen und Konferenzen behagen ihm weniger, und wenn er aufgefordert wird, öffentlich zu sprechen oder zu berichten, möchte er sich am liebsten verkriechen. Er ist eben ein Tammensch und wird es auch bleiben.

Wie sagte doch der Kreisvorsitzende: „Ja, wenn wir ihn nicht hätten...“ Kann es ein schöneres Lob für einen Genossen geben?

R. Bunzel



Bezirksmeisterschaften 1966 in Nordhausen. Mühlhausen holte sich den Titel (Bild oben, in der Mitte Rolf Kleinschmidt) – Zum Wettkampf bei



Freunden in Brno (Bild links, 2. v. l.) – An der Klubstation DM 3 CI (Bild rechts) Fotos: Meding (2), Privat (1)



Hand in Hand mit den Genossen der NVA

„Du kannst dich auf mich verlassen...“, mit diesen Worten verabschiedet sich der Oberstleutnant der NVA, Genosse Weishäupl vom Kameraden Valentin, dem Vorsitzenden des GST-Kreisvorstandes Fürstenwalde.

Dieses „... Du kannst dich auf mich verlassen“ ist nur noch eine Bestätigung für die soeben erfolgte Präzisierung einer Maßnahme aus dem „Plan der Zusammenarbeit des Kreisvorstandes der GST Fürstenwalde mit dem Wehrkreiskommando Fürstenwalde und dem Truppenteil Froberg“.

Sie kennen sich schon seit Jahren, die Genossen des Truppenteils Froberg und die Funktionäre der Kreisorganisation der GST Fürstenwalde. Und so gibt es auch bereits eine Reihe guter und wirksamer Maßnahmen zur Unterstützung der Kreisorganisation der GST durch den Truppenteil Froberg. In der letzten Zeit wurde diese Zusammenarbeit noch wesentlich verbessert.

Ich unterhalte mich darüber mit dem Kameraden Valentin. „Nach dem IV. Kongreß war uns klar, daß wir auch in der Qualität der Zusammenarbeit mit unserem Patentruppenteil etwas ändern mußten. Wir wollten von spontanen, kurzfristig geplanten Einzelmaßnahmen zu einer kontinuierlichen Arbeit kommen. Dabei gingen wir – wobei ich die Genossen der NVA und die Kameraden der GST meine – davon aus, daß es nicht mehr um einseitige Hilfeleistungen der NVA für die GST ging, sondern um eine allseitige Zusammenarbeit für eine wirksame sozialistische Wehrerziehung. Das bedeutete, daß z. B. neben Maßnahmen der Unterstützung der Auszubilderschulung durch den Truppenteil Froberg unsere Zusammenarbeit auch dazu führen mußte, Ausbilder und Funktionäre für die GST aus den Reihen der zukünftigen Reservisten zu gewinnen.

Das bedeutete aber auch Abstimmung des WKK mit dem GST-Kreisvorstand in Fragen der vormilitärischen Ausbildung für die Laufbahnen der NVA und ihrer bestmöglichen Ausnutzung bei der Einberufung.“

Auf die Frage nach bestimmten Maßnahmen der Zusammenarbeit in diesem Ausbildungsjahr kann mir Kamerad Valentin eine ganze Reihe von Beispielen nennen. So fanden allein in den Monaten November bis Januar drei Schulungen für Ausbilder der GST statt, die durch die Genossen der Einheit Weishäupl wirksam unterstützt wurden. Noch heute sprechen die Ausbilder für die Laufbahn Militärkräftfahrer der NVA z. B. begeistert von dem Vortrag des Genossen Oberstleutnant Hack über seine Erlebnisse beim Manöver „Waffenbrüderschaft“. Bei der Schulung der Ausbilder für die Laufbahn Tastfunker

der NVA wurde durch die Genossen der Einheit Weishäupl ein Vortrag über das Leben und Wirken des antifaschistischen Widerstandskämpfers Harro Schulze-Boysen gehalten, denn diesen ehrenvollen Namen trägt das Regiment. Es gab eine Lehrvorführung zur besten Ausnutzung eines Funkpolygons und schließlich einen Vortrag mit anschließender Aussprache zur Frage „Welche Anforderungen werden an den Nachrichtensoldaten der NVA gestellt?“

Außerdem beteiligten sich die Genossen der NVA als Kampfrichter und mit einer Gastmannschaft beim militärischen Mehrkampf/Winter im Januar dieses Jahres. Und schließlich waren die Soldaten der NVA Gäste beim Jah-

zirks- und Kreisvorstände, die ehrenamtliche Mitarbeit von Offizieren und Unteroffizieren in den Kommissionen, die Hilfeleistung bei der Qualifizierung von Ausbildern der GST, das Zurverfügungstellen von Ausbildungsgelände und -anlagen der NVA oder von offenen Lehrtafeln, Lehr- und Schnittmodellen sowie nicht zuletzt das Heranziehen von Ausbildern für die GST aus den Reihen der künftigen Reservisten mittels eines FDJ-Auftrages sein.

Was aber die Meinung betrifft, daß die NVA die Technik bzw. die Ausbilder für die vormilitärische Ausbildung der Jugendlichen stellen sollte, so muß man diesen Genossen sagen, daß sie den Systemcharakter der Landesverteidi-

Kamerad Valentin, Vorsitzender des KV der GST Fürstenwalde (links), im Gespräch mit Soldaten der Pateneinheit und Kameraden der GST

Foto: Fotozirkel der BBS Reifenwerk Fürstenwalde



resabschlußtreffen des Kreisvorstandes der GST und die Kameraden der GST willkommene Gratulanten zum 15. Jahrestag der NVA.

Leider gibt es neben vielen, vielen Beispielen guter Zusammenarbeit (z. B. Truppenteil Gröschner mit dem KV der GST Grimma oder WKK Stendal mit dem dortigen KV der GST – siehe Funkamateure 1/71, Seite 4 –) auch noch eine Anzahl von Kreisen, wo in dieser Hinsicht noch nicht alles richtig läuft. So gibt es neben einigen Kreisen, die wirklich Schwierigkeiten beim Organisieren der Zusammenarbeit haben, weil im Kreisgebiet und der näheren Umgebung keine Einheiten der bewaffneten Organe stationiert sind, vor allem eine Reihe ideologischer Unklarheiten sowohl bei den Kameraden der GST als auch bei Genossen der NVA. Das äußert sich z. B. in der Meinung, daß für eine Nachrichtenausbildungseinheit bzw. -sektion der GST nur die Zusammenarbeit mit einer Nachrichteneinheit der NVA in Frage komme oder daß die NVA doch die Ausbildungstechnik stellen sollte bzw. die Ausbilder für die gesamte vormilitärische Ausbildung der GST. Dabei hat die Praxis längst bewiesen, daß heute jede Einheit der NVA in der Lage ist, die Genossen der GST auf vielfältige Weise zu unterstützen. Das kann die Unterstützung der Agitations- und Propagandaarbeit der Be-

gung der DDR und die sich daraus ergebenden speziellen Aufgaben für jedes Teilsystem noch nicht verstanden haben. Sie sollten sich ruhig noch einmal die Dokumente des IV. Kongresses der GST zur Hand nehmen und nachlesen, welches die Hauptaufgaben der GST sind. Auf gleicher Ebene liegen übrigens auch die Zweifel einiger (ich möchte sagen, immer weniger) Kommandeure der NVA über den Wert der vormilitärischen Ausbildung. Ich habe mich viel mit Kommandeuren, aber auch neu einberufenen Wehrpflichtigen unterhalten, und sie bestätigen fast ausnahmslos, daß die vormilitärische Ausbildung der GST, wenn sie nach den entsprechenden Programmen durchgeführt wird, eine ausgezeichnete ideologische und fachliche Vorbereitung auf den Wehrdienst ist. Und dieser Erkenntnis wiederum entspringt auch die wachsende Bereitschaft unserer Kommandeure, der GST wirksame Hilfe und Unterstützung zu gewähren.

Ich möchte deshalb auch den Funktionären und Ausbildern der GST raten, die hier dargelegten Erfahrungen unter ihren persönlichen Bedingungen auf der Grundlage der entsprechenden Bestimmungen des ZV der GST anzuwenden.

Oberstleutnant Pietsch
Diplom-Militärwissenschaftler

Moderne Elektronik für den Sozialismus

Unter der Führung der Partei der Arbeiterklasse, der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands, haben alle Werktätigen tatkräftig daran mitgearbeitet, unseren sozialistischen Staat politisch, ökonomisch, kulturell und militärisch zu stärken. Die DDR, seit langem zu den 10 führenden Industriestaaten der Erde zählend, ist heute die Bastion des gesellschaftlichen Fortschritts im Herzen Europas. Viele Anstrengungen waren erforderlich, um schwere Disproportionen der Volkswirtschaft zu überwinden, die uns der Krieg hinterlassen hatte. Neue Industrien entstanden, an die beim Vereinigungsparteitag 1946 noch niemand dachte. Darüber wollen wir auf den nächsten Seiten berichten.

Das Kombinat VEB Keramische Werke Hermsdorf ist Entwicklungs- und Produktionsbetrieb von integrierten Dünnschicht-Hybrid-Schaltkreisen. Durch die langjährige Tätigkeit auf diesem Gebiet verfügt das Kombinat über moderne technologische Ausrüstungen und über die erforderliche Tradition auf diesem Arbeitsgebiet.

In den letzten Jahren sind mit Erfolg verschiedene Lösungswege zur Herstellung integrierter Schaltkreise realisiert worden. Es besteht heute kein Zweifel mehr, daß die Hybrid-Schaltkreise mit der weiteren Entwicklung und Einführung der Festkörperschaltkreise an Bedeutung gewinnen werden. Eine Konzeption für die Zukunft stellen dabei die Dünnschicht-Hybrid-Schaltkreise dar. Die Forderungen an hohe Zuverlässigkeit, hohe Packungsdichte und niedrige Kosten können mit Hilfe der Dünnschicht-Technologie erfüllt werden. Die praktischen Grenzen der Dünnschicht-Technik sind heute noch nicht erreicht.

Wesentliche Voraussetzung dafür sind preiswerte, kleine, der Hybrid-Technik angepaßte Halbleiter-Komponenten. Die Einbeziehung von gehäuselosen Halbleitern und Halbleiteranordnungen machen die Dünnschicht-Hybrid-Technik auch in der Zukunft fertigungsgerecht. In der Synthese von Dünnschicht-Technik und Halbleiterblock-Technik

wird eine leistungsfähige Form der Mikroelektronik gesehen, die besonders in komplizierten Geräten und Anlagen Verwendung finden wird. Die Dünnschicht-Schaltung übernimmt dabei in der Perspektive mehr und mehr auch die Funktion der gedruckten Schaltkarten. Diese Konzeption eignet sich auch für die Herstellung von integrierten Groß-Schaltkreisen. Die Vorauswahl der einzelnen Komponenten bleibt dabei gewährleistet. Die hohe Flexibilität im Schaltungs- und Verfahrensentwurf ist der größte Vorteil dieser Konzeption.

Das zur Zeit vorhandene Schaltkreissortiment stellt eine gute Grundlage für den Einsatz dieser Technik in der Geräteindustrie dar. Eine ständige Erweiterung des Sortimentes ist in den nächsten Jahren vorgesehen.

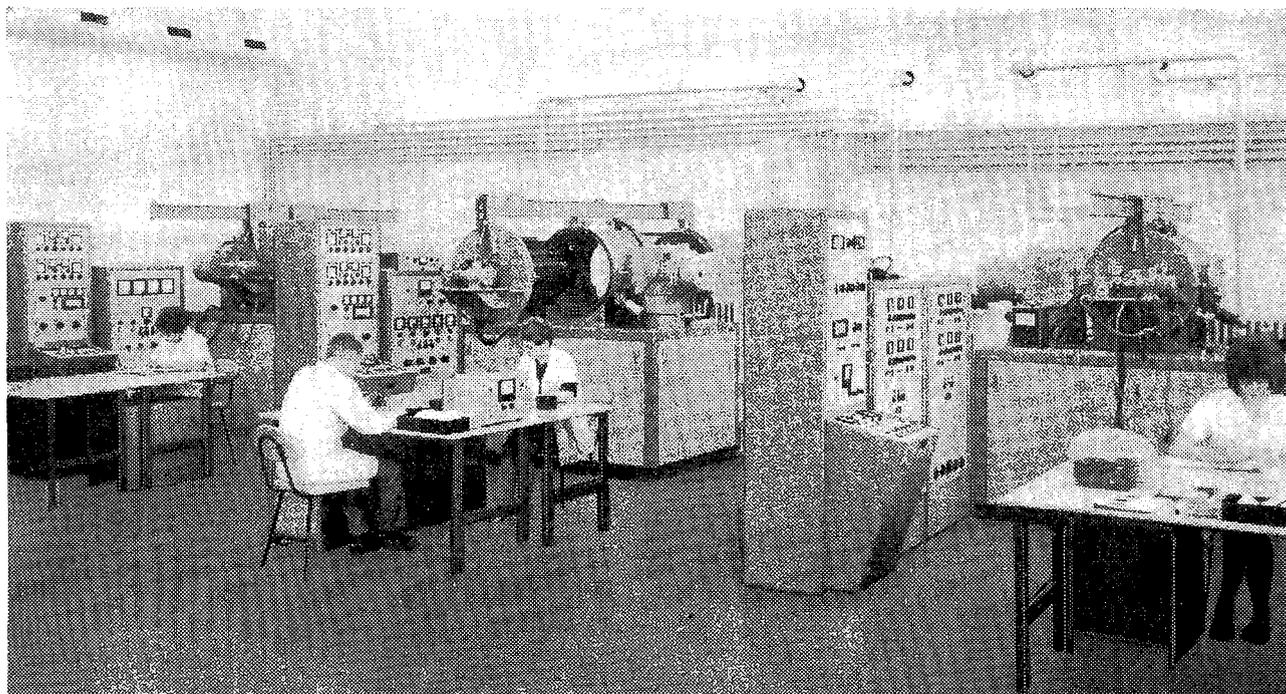
Hybrid-Technik

Auf einem ebenen rechteckigen Trägerplättchen aus Glas sind die Dünnschichtbauelemente und die Leiterbahnen sowie die lötfähigen Kontaktfelder angeordnet. Im Sinne der Hybrid-Technik werden Transistoren bzw. auch andere diskrete Bauelemente zur Komplettierung des Dünnschichtschaltkreises mittels Lötverfahren eingesetzt. Die danach mit den äußeren Anschlußkontakten versehene, komplette Schaltkreisanordnung wird zum mechanischen und klimatischen Schutz in einen quaderförmigen Metallbecher eingegossen.

Materialien

Der isolierende Trägerkörper besteht aus einem Hartglas, das die notwendigen Bedingungen bezüglich der physikalischen Eigenschaften des Materials sowie der Oberflächenbeschaffenheit erfüllt. Als Material für die Widerstandsschichten wurde NiCr ausgewählt. Leiterbahnen und

Bild 1: Teilansicht der Produktionshalle „Bedampfung“ mit 3 Bedampfanlagen



Kontaktfelder bestehen aus einer dünnen Schicht einer speziellen Fe-Legierung, die mit einer lötfähigen Zinnauf-
lage versehen wird. Die diskreten Halbleiterbauelemente werden in miniaturisierten Plastikgehäusen verarbeitet. Zur Realisierung von Kapazitäten im Schaltkreis werden je nach technisch-ökonomischer Forderung verschiedene Verfahren angewendet. Dabei wird zwischen Dünnschichtkondensatoren und speziellen miniaturisierten Folienkondensatoren unterschieden.

Die äußeren Anschlußkontakte der Schaltkreise bestehen aus einer relativ harten Bronzelegierung mit Zinnauf-
lage. Das Verfüßmaterial ist ein spezielles Epoxidharz, und der Metallbecher besteht aus Aluminium.

Verfahrenskonzeption

Die Entwicklungsarbeit bezüglich der Herstellungsverfahren mußte unter dem Gesichtspunkt einer wirtschaftlichen Fertigung durchgeführt werden. Neben einer möglichst geringen Zahl von Prozessschritten wurde daher eine weitgehende integrierte Fertigung angestrebt, d. h., daß mehrere identische Schaltkreise gemeinsam auf einem großen ebenen Trägerkörper hergestellt und erst vor dem Ver-
gießen vereinzelt werden. Dieses Prinzip der integrierten Fertigung trägt außerdem in Verbindung mit einem hohen Automatisierungsgrad einiger wichtiger Prozessschritte wesentlich zur Qualitätssicherung der Schaltkreise bei.

Das Ausgangssubstrat für den Fertigungsablauf ist grundsätzlich eine ebene Glasfolie mit einer nutzbaren Fläche von $60 \times 60 \text{ mm}^2$, die 12 bis 36 Einzelschaltkreise – je nach deren Substratabmessung – umfaßt. Der Fertigungsablauf wird durch folgende grundlegenden Verfahrensschritte charakterisiert:

- gründliche Reinigung der Ausgangssubstrate,
- erste Hochvakuumbedampfung zur Erzeugung der Widerstandsschicht,
- zweite Hochvakuumbedampfung zur Erzeugung der Schicht für Leiterbahnen und Kontakte,
- Elektronenstrahlbearbeitung und -abgleich der Widerstände,
- Lötkontaktierung der äußeren Anschlüsse sowie der diskreten Bauelemente,

- Verkapselung der Einzelschaltkreise durch Vergießen mit Epoxidharz,
- Endprüfung der Funktionsparameter mit Klassifizierung und Kennzeichnung.

Die Verfahrensschritte „Elektronenstrahlbearbeitung“ und „Kontaktierung“ werden an Teilsubstraten durchgeführt. Diese Teilsubstrate enthalten – entsprechend der Aufteilung der Ausgangssubstrate – 4 bis 12 Einzelschaltkreise.

Spezielle Fertigungseinrichtungen

Jede der gegenwärtig eingesetzten Bedampfungsanlagen, die mit rotierender Substrattrommel ausgerüstet sind, hat eine Chargenkapazität von 48 Schaltkreisen. Der automatisierte Elektronenstrahlabgleich der Widerstände ist im allgemeinen notwendiger Bestandteil des technologischen Ablaufes. Dabei werden mittels einer nahezu universell programmierbaren Steuerung des Elektronenstrahls aus der zusammenhängend aufgedampften Widerstandsschicht sowohl Trennlinien zwischen den Einzelwiderständen als auch die erforderliche geometrische Struktur der Bauelemente erzeugt. Das Verfahren mit Hilfe dieser Elektronenstrahlbearbeitungsanlage ist auf Grund des quasikontinuierlichen Betriebes der Anlage außerordentlich wirtschaftlich. Die Teilsubstrate werden „von Luft zu Luft“ durch die Bearbeitungskammer entsprechend der erforderlichen geringen Taktzeit transportiert.

Konstruktiv werden die KME-3-Schaltkreise als ein Sortiment stehender Bauelemente mit einseitig, einreihig im 2,5-mm-Rasterabstand herausgeführten lötfähigen Anschlußarmaturen ausgeführt. Die normale Armaturenlänge beträgt 3 mm, in begründeten Ausnahmefällen kann eine Armaturenlänge von etwa 8 mm vereinbart werden.

Ein Einsatz in gedruckte Leiterplatten mit einem 2,5-mm-Grundraster ist dabei mit einem Mindestabstand von 3 Rasterschritten (7,5 mm) zwischen den nächsten Anschlüssen benachbarter Schaltkreise möglich.

Für die zur Zeit produzierten KME-3-Schaltkreise wird je nach erforderlicher Anschlußzahl eine von vier Bauformen ausgewählt (Tabelle 2).

Bild 2: Elektronenstrahl-Abgleichanlage mit Programmierereinheit sowie Kontrollgerät

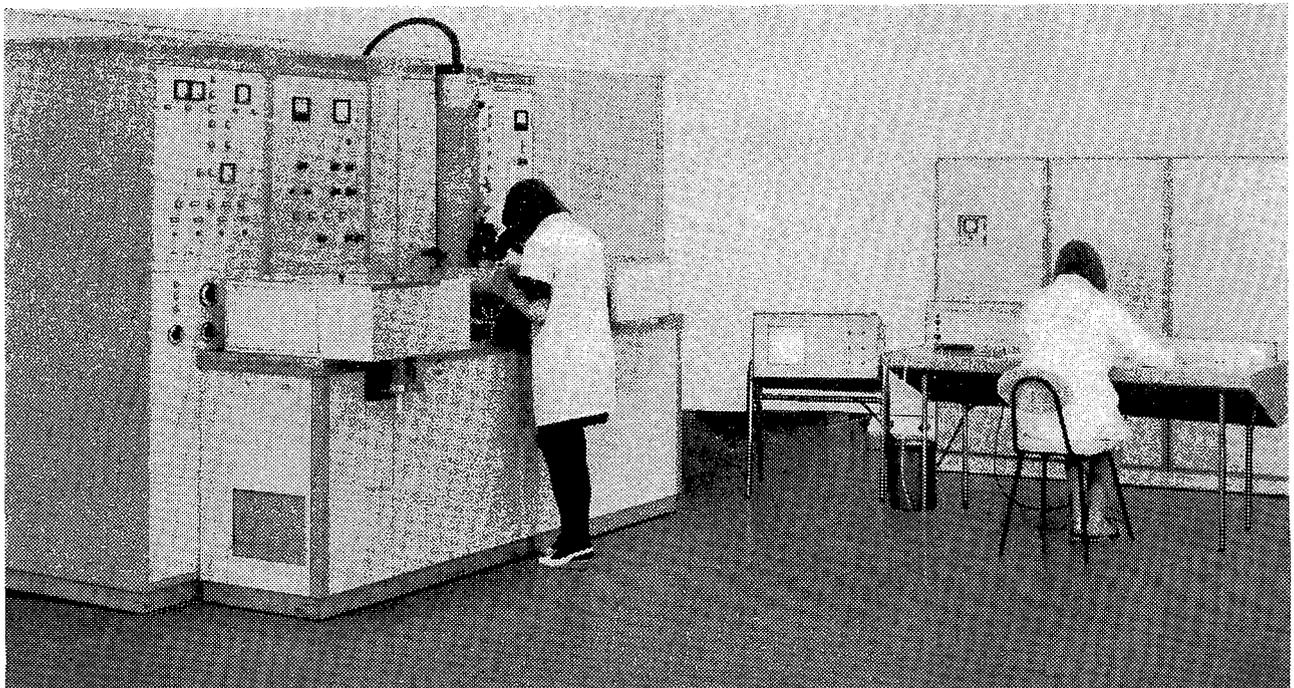


Tabelle 1a

Übersicht über die typischen konstruktiven Daten der Schaltkreise

Die folgende Zusammenstellung soll einen allgemeinen Überblick über die in der KME-3-Technik realisierbaren R- und C-Bauelementewerte geben.

Kondensatoren (typische Werte)

Kapazitäts-Wertebereich	10 pF ... 1 nF
Toleranzen	± 10%; ± 20%
Temperaturkoeffizienten	— 750 · 10 ⁻⁶ /°C; — 1500 · 10 ⁻⁶ /°C
Verlustfaktoren (tan δ)	25 · 10 ⁻⁴ bis 50 · 10 ⁻³
Isolationswiderstand	10 ⁹ Ohm
Arbeitsspannung	max. 30 V

Widerstände (typische Werte)

Widerstands-Wertebereich	20 Ohm ... 1 M Ohm
Toleranzen	± 1%; ± 2%; ± 5%
Temperaturkoeffizient T _{KR}	— 50 · 10 ⁻⁶ /°C
Alterung (5000 Std. Lagerung)	— 0,15%
Rauschen	0,1 μV/v

Die Belastbarkeit der Widerstandsbauelemente wird beim topologischen Entwurf des Schaltkreises entsprechend berücksichtigt. Die dabei zugrunde gelegte spezifische Flächenbelastung hängt stark von Form und Anordnung der Widerstandsbahnen auf dem Schaltkreissubstrat ab, als Richtwert kann 5 mW/mm² belegter Widerstandsfläche angenommen werden. Dabei ergeben sich im allgemeinen folgende typische Summenbelastbarkeiten aller Widerstände in Abhängigkeit von der Substratgröße.

Tabelle 1b

Bausteinlänge (mm)	17,3	22,3	26,3	32,3
Substratgröße (mm ²)	15 × 10	20 × 10	24 × 10	30 × 10
Summenbelastbarkeit (mW)	130 ... 160	170 ... 200	240 ... 270	250 ... 300

Tabelle 2

Bauformen-Übersicht

Bauform	5331	5431	5531	5631
Anschlußanzahl	6	8	10	12
Abmessungen in mm				
Länge	17,3	22,3	26,3	32,3
Breite	5,8	5,8	5,8	5,8
Höhe	13,5	13,5	13,5	13,5
Masse in g	ca. 2,0	ca. 2,5	ca. 3,0	ca. 3,5

Zur Kennzeichnung der Schaltkreise wird eine siebenstellige Schlüsselzahl sowohl auf der Kopfseite als auch auf einer Breitseite aufgedruckt, ebenso weitere Angaben über Herstellerbetrieb, Herstellungsdatum und Gütezeichen sowie eine Kennzeichnung der laufenden Numerierung der Anschlüsse. Der Codierungsschlüssel resultiert aus einer verbindlichen Erzeugnis-Nomenklatur und ist nach folgender Systematik aufgebaut: Die wichtigsten vier ersten Zahlen werden mit größeren Typen gedruckt und durch einen Bindestrich in zwei Zweiergruppen getrennt, die drei letzten Zahlen werden zur besseren Übersichtlichkeit kleiner gedruckt. Dabei sagen die einzelnen Ziffern folgendes aus:

Tabelle 3

- 1. Ziffer Die 1. Ziffer gibt den Baureihentyp an. Den zur Zeit vorhandenen Baureihentypen sind folgende Zahlen zugeordnet:
 - analog aktiv 2
 - digital langsam 5
 - digital mittelschnell 6
 - digital schnell 7
- 2. Ziffer Die 2. Ziffer gibt an, um die wievielte Variante des jeweiligen Baureihentyps es sich handelt. Den zur Zeit vorhandenen Baureihenvarianten werden an dieser Stelle folgende Zahlen zugeordnet:
 - A 2; D 1; D 31; D 2: 1
 - A 3; D 11: 2
 - D 2 (800 kHz): 3

Bild 3: Teilansicht der Produktionshalle mit Arbeitsplätzen für die Montage, Zwischenkontrolle und Zwischenprüfungen



3. Ziffer Die 3. Ziffer gibt den Schaltkreis- bzw. den allgemeinen Schaltungstyp an. Die Bedeutung der Zahlen ist vom Baureihentyp (1. Ziffer) abhängig. analog aktiv (1. Ziffer ist eine 2)
- einstufiger Verstärker: 1
 - zweistufiger Verstärker: 2
 - dreistufiger Verstärker: 3
 - Differenzverstärker: 8
 - Sonderfälle: 9
- digital langsam, mittelschnell, schnell
- Negator 1
 - Sondernegator 2
 - NOR 3
 - Sonder-NOR 4
 - Flip-Flop 5
 - Sonstige Kippschaltungen 6
 - Sonderschaltkreise aktiv 8
 - Sonderschaltkreise passiv 9

4. Ziffer Die 4. Ziffer gibt die spezielle Ausführung des jeweiligen Schaltkreistyps an. Bei NOR-Schaltkreisen wird an dieser Stelle stets die Zahl bzw. bei Doppel-NORs die Summe der Eingänge angegeben.

5. Ziffer Die 5. Ziffer gibt die konstruktive Variante des jeweiligen Schaltkreises an.

6. Ziffer Die 6. Ziffer gibt den charakteristischen elektrischen Kennwert des Schaltkreises an (z. B. F_{La} bei Digitalschaltkreisen)

Die F_{La} -Werte sind in folgender Weise verschlüsselt

F_{La}	6. Ziffer
1	1
3	2
6	3
9	4
12	5
18	6
24	7
36	8
Sonderfälle	9

Bei Doppelschaltkreisen wird als 6. Ziffer das kleinere F_{La} der beiden im Doppelschaltkreis enthaltenen Schaltkreise angegeben.

7. Ziffer Die 7. Ziffer gibt über spezielle Eigenschaften Auskunft (z. B. Grenzwerte).

Tabelle 4

Schaltkreise für analoge Anwendungen

Bau-reihe	Schaltkreistypen	Arbeits-bezeichnung
A 2	Einstufiger Schaltkreis Typ 1	ES 1
	Einstufiger Schaltkreis Typ 2	ES 2
	Einstufiger Schaltkreis Typ 3	ES 3
	Zweistufiger Breitbandverstärker	ZBV
	Dreistufiger Vorverstärker	VV 12
A 3	Dreistufiger Breitbandverstärker	BV 12
	Universeller Wechselspannungsverstärker	UWV
	Differenzverstärker Typ 1*	DV 1
	Differenzverstärker Typ 2*	DV 2

* in Entwicklung

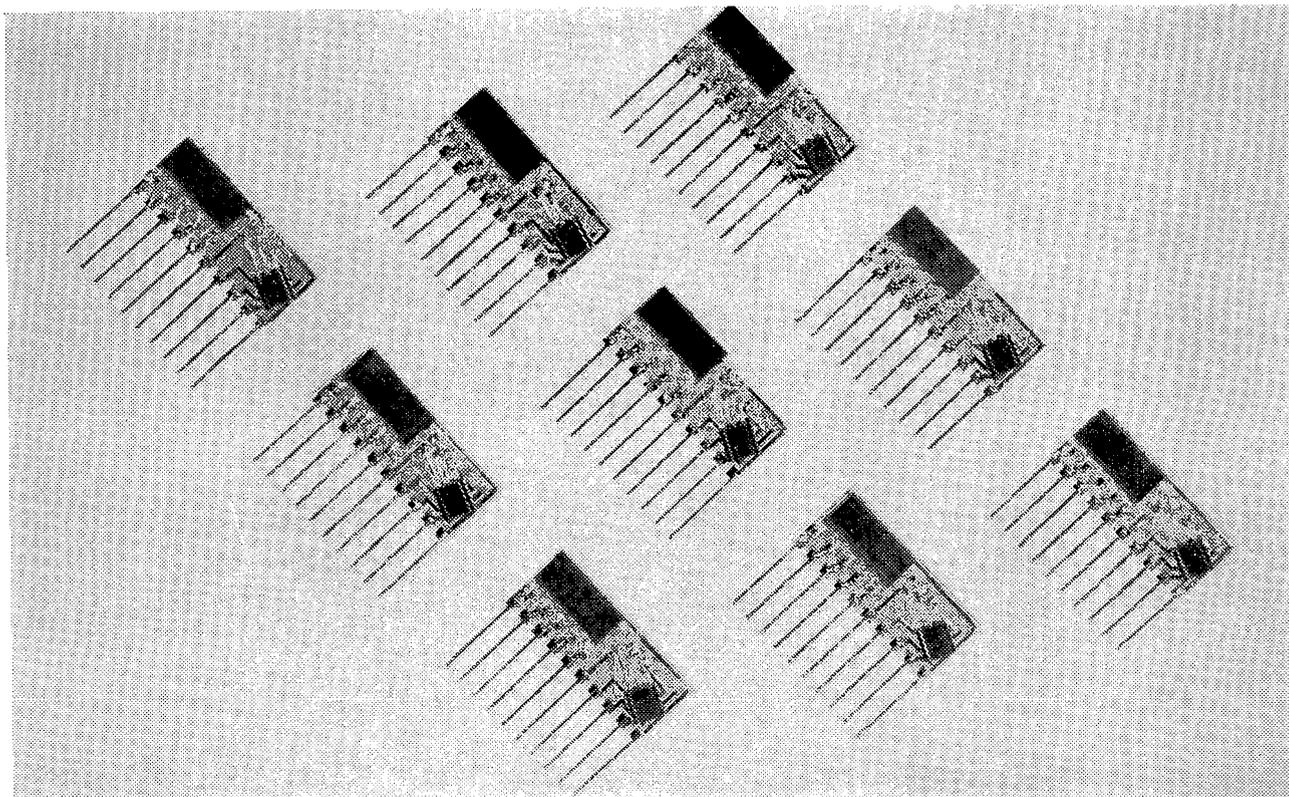
Tabelle 5

Baureihen für digitale Anwendungen

Sortiment an digitalen Schaltkreisen

Bau-reihe	Schaltkreistypen	Arbeits-bezeichnung
D 1 (RTL)	NOR mit 3 Eingängen	NOR 3
	NOR mit 4 Eingängen	NOR 4
	Vorsatz-NOR mit 3 Eingängen	V-NOR
	Doppel-NOR mit 2; 3 Eingängen	D-NOR
	Doppel-Vorsatz-NOR mit 2; 3 Eingängen	D-V-NOR
	Statischer Flip-Flop	FFS
	Ansteuerschaltkreis	AS
	Widerstandsschaltkreis	WS

Bild 4: Ansicht der komplett montierten Einzelschaltkreise vor dem Vergießen
Fotos: Kombinat VEB KWH



D 11	NOR mit 3 Eingängen	NOR 3
(RTL)	NOR mit 4 Eingängen	NOR 4
	Vorsatz-NOR mit 3 Eingängen	V-NOR
	Doppel-NOR mit 2; 3 Eingängen	D-NOR
	Doppel-Vorsatz-NOR mit 2; 3 Eingängen	D-V-NOR
	Statischer Flip-Flop	FFS
	Ansteuerschaltkreis	AS
	Widerstandsschaltkreis	WS
	Dynamischer Flip-Flop*	FFD
D 2	Negator	N
(mit C)	NOR mit 4 Eingängen	NOR
D 2	Negator	NS
(ohne C)	NOR mit 4 Eingängen	NORS
(DTL)	Impulsgatter	IG
	Statischer Flip-Flop	FFS
	Widerstandsschaltkreis	WS
	Ansteuerschaltkreis*	AS
	Wiedergabeverstärker*	WV
	Astabiler Multivibrator*	AMV
	Schwellwertschalter*	SS
D 31	Negator	N
(LLL)	Widerstandsnegator	WN
	NOR mit 3 Eingängen	NOR 3
	NOR mit 5 Eingängen	NOR 5
	Statischer Flip-Flop*	FFS
	Ansteuerschaltkreis*	AS

* in Entwicklung

Die Baureihen D 1 und D11 sind Schaltsysteme in Widerstands-Transistor-Logik (RTL). Je nach Anzahl der Eingänge, die am Ausgang a des Schaltkreises (Kollektor des Transistors) angeschaltet sind, muß durch Parallelschaltung von Lastwiderständen die Einhaltung des „L“-Signals bei gesperrtem Transistor gewährleistet sein. Der erforderliche Gesamtlastwiderstand kann durch Ausnutzung der im Schaltkreis und im Widerstandsschaltkreis befindlichen Lastwiderstände realisiert werden. Die Schaltkreise lassen sich in eine Gruppe mit hochohmigem Eingang (Vorsatz-NOR) und eine Gruppe mit niederohmigem Eingang (NOR 3) einordnen.

Die Baureihe D2 ist ein Schaltkreissystem in Dioden-Transistor-Logik (DTL). Bei dieser Ausführung ist jedem Eingang ein Lastwiderstand fest zugeordnet, der die Einhaltung des „L“-Signals garantiert.

Zur Vervollständigung des NOR-Schaltkreises müssen die erforderlichen Dioden* extern zugeschaltet werden. Durch den Widerstandsschaltkreis ist eine Erweiterung der NOR-Eingänge möglich. AND-Verknüpfungen sind durch externe Dioden* möglich. Die dadurch auftretende Erhöhung des „O“-Signals ist im System berücksichtigt.

Die Baureihe D31 ist ein Schaltkreissystem in leistungsarmer Dioden-Transistor-Logik (LLL).

Die Anschaltung der N- und NOR-Eingänge darf nur über externe AND-Dioden* erfolgen. Damit erfüllen die Schaltkreise N und NOR eine AND-Inverter- bzw. AND-OR-Inverter-Funktion. Die im Katalog angegebenen Kennwerte (z. B. Signalpegel) beziehen sich auf die AND-Inverter- bzw. AND-OR-Inverter-Eingänge.

* z. B. Type SAY 30 vom VEB Funkwerk Erfurt

Stern-Radio: Hohe Leistungen zum VIII. Parteitag

Ganz in das Zeichen der Vorbereitung des VIII. Parteitages der SED stellen die Kollektive im Kombinatbetrieb Stern-Radio Berlin die Beratung ihrer neuen, hochgesteckten Wettbewerbsziele, Warenproduktion und Arbeitsproduktivität sollen um mehr als 22 Prozent steigen. Nach erfolgreichem Abschluß des ersten Monats ringen sie weiterhin um tägliche Planerfüllung und hohe Qualität. Im Fertigungsbereich Kofferempfänger wird dazu der auf jeden Tag und jede Brigade aufgeschlüsselte Plan ständig kontrolliert.

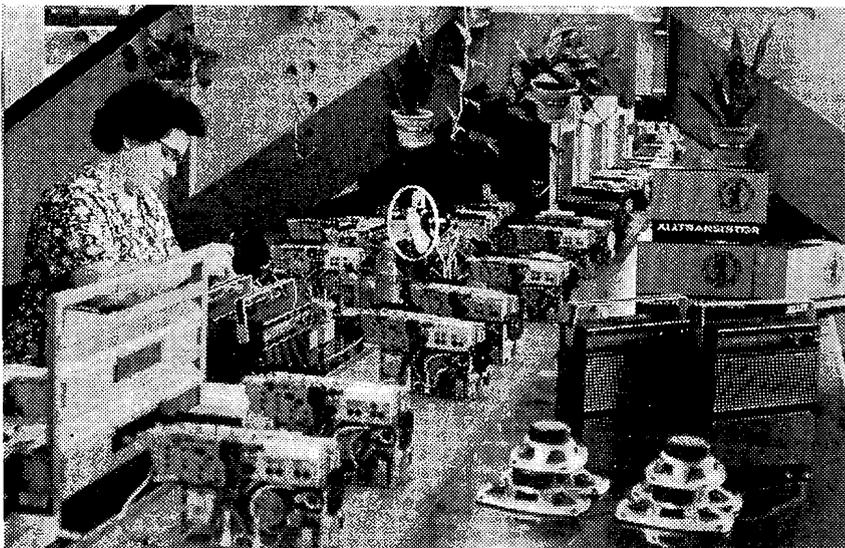
Bereichsleiterin Hanna Schlegel: Zu Ehren des 25. Jahrestages unserer Partei und des VIII. Parteitages stellen wir uns das Ziel, bis Ende März für unser neuestes Erzeugnis, den Kofferempfänger „Stern-Effekt“, das Gütezeichen Q zu erringen. Voraussetzung dazu ist, daß jedes an seiner Herstellung mitwirkende Brigademitglied sich ein Qualitätsdiplom erarbeitet.

Meisterin Gisela Siedler: Alle von uns bisher errungenen Erfolge konnten wir nur durch gemeinsames Zusammenwirken von Parteiorganisation, Gewerkschaft, staatlicher Leitung mit allen Kollegen erreichen. Wir schufen uns eine vorbildliche Produktionsstätte mit einer

Arbeitsumwelt, in der wir uns alle wohl fühlen. Auf diesem Wege wollen wir gemeinsam weiterschreiten. Dazu brauchen wir alle ein gutes politisches Wissen und noch bessere fachliche Kenntnisse. 96 Kolleginnen nehmen gegenwärtig am Parteilehrjahr teil. Ein Fünftel unseres Kollektivs bereitet sich jetzt auf die Facharbeiterprüfung

und zwei Kolleginnen auf ein Hochschulstudium vor. Die SED-Partei-gruppe hat sich vorgenommen, drei weitere Kandidaten aus dem Kreise unserer besten Kollegen zu gewinnen. Das alles gehört dazu, um durch noch bessere Leistungen unsere Republik weiter zu stärken.

„BZ“ vom 2. 2. 1971



Produktion von Transistor-Kofferradios im Kombinat VEB Stern-Radio Berlin
Foto: Zentralbild/Siebahn

Elektronische Datenverarbeitung führt zu neuen Erfolgen

Die Steigerung der Arbeitsproduktivität und die höhere Effektivität der Volkswirtschaft sind die wichtigsten Forderungen des ökonomischen Systems des Sozialismus. Sie zu realisieren ist mit den bisher angewandten Leitungsmethoden künftig nicht mehr möglich. Neue Methoden und Verfahren zur Steuerung und Lenkung des gesamten Reproduktionsprozesses müssen entwickelt werden. Also ist es unumgänglich, durchgängig automatisierte Prozesse und Systeme der Informationsverarbeitung zu schaffen. Die elektronische Datenverarbeitung und speziell die Prozeßautomatisierung sind dafür wichtige Hilfsmittel. Die Bildung des VEB Kombinat ROBOTRON entspricht daher den Forderungen des VII. Parteitages der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands, auf dem der Erste Sekretär des ZK der SED und Vorsitzende des Staatsrates der Deutschen Demokratischen Republik, Walter Ulbricht, darlegte, daß die Entwicklung der Industrie in den nächsten Jahrzehnten unter anderem in der Grundrichtung durchgängiger Mechanisierung und Automatisierung komplexer Produktionsprozesse, bei verstärktem Einsatz der elektronischen Datenverarbeitung verlaufen wird.

Die in der Deutschen Demokratischen Republik hergestellte elektronische Datenverarbeitungsanlage R 300 dient dem von Walter Ulbricht auf dem Parteitag vorgezeichneten Weg. Mit der Entwicklung, Produktion und der Gestaltung der Absatztätigkeit der R 300 wurde so ein wesentlicher Schritt bei der Meisterung der wissenschaftlich-technischen Revolution in der Deutschen Demokratischen Republik gegangen.

Die mit der Gestaltung des entwickelten gesellschaftlichen Systems in der DDR verbundene Entfaltung der sozialistischen Produktivkräfte führt auf der Grundlage der wissenschaftlich-technischen Revolution zu steigender Kompliziertheit und Dynamik in den ökonomischen Systemen und Prozessen. Besonders deutlich wird das durch

die sich mit der Bildung von Kombinat in volkswirtschaftlich entscheidenden Industrie- und Wirtschaftszweigen vollziehende Konzentration und Spezialisierung.

Unter den Bedingungen der sozialistischen Großproduktion wirken im Reproduktionsprozeß und seinen Teilen in arbeitsteilig organisierten Prozessen eine Vielzahl von gleich- und verschiedenrangig angeordneten Kollektiven zur Erreichung eines gemeinsamen Zieles zusammen. Die Grundlage für dieses Zusammenwirken bilden Informationen, die in den verschiedenen Arbeitskollektiven entstehen, verarbeitet und zwischen ihnen ausgetauscht werden. Zur Sicherung des Reproduktionsprozesses ist deshalb eine zweckentsprechende, objektiv begründete Organisation des Prozesses der Erfassung, Übertragung, Bearbeitung und Auswertung der erforderlichen Information notwendig. Die Gestaltung des entwickelten gesellschaftlichen Systems des Sozialismus in der DDR setzt damit auch neue Maßstäbe für die Informationsverarbeitung und die Organisation von Informationssystemen in den Kombinat und Betrieben der sozialistischen Wirtschaft. Die Einführung der modernen Informationsverarbeitung wird wesentlich dazu beitragen, daß die sozialistische Gesellschaft ihre Aufgaben schneller, mit höherer Qualität und mit größerem Nutzen lösen kann.

Mit den gegenwärtig arbeitenden bzw. projektierten Datenverarbeitungssystemen auf der Basis der EDVA R 300 wurde ein entscheidender Schritt auf dem Gebiet der Informationsverarbeitung getan. Im Mittelpunkt dieser Systeme steht die ökonomische Datenverarbeitung mit ihren komplexen mittel- und langfristige Planung, Materialwirtschaft, Kontrolle und Lenkung der Produktion sowie Rechnungsführung und Statistik. Diese integrierten Datenverarbeitungssysteme umfassen jenen Teil des Planungs- und Leitungssystems einer Wirtschaftseinheit, der entsprechend des Entwicklungsstandes von Wissenschaft und Technik algorithmierbar, organisatorisch beherrschbar und technisch realisierbar ist. Neben diesen Systemen der ökonomischen Datenverarbeitung wird die elektronische Rechentechnik auch für Aufgaben eingesetzt, die nicht integrierter Bestandteil des Systems der ökonomischen Datenverarbeitung sind, wie z. B. wissenschaftlich-technische Berechnungen, Information und Dokumentation und auch Fertigungslenkung und Prozeßsteuerung.

Ein Hauptmerkmal der perspektivischen Entwicklung von Gesellschaft, Ökonomie und Technik in der DDR ist die komplexe sozialistische Rationalisierung und Automatisierung. Unter anderem besteht eines ihrer Hauptkennzeichen in der Verflechtung sowohl innerhalb als auch zwischen der

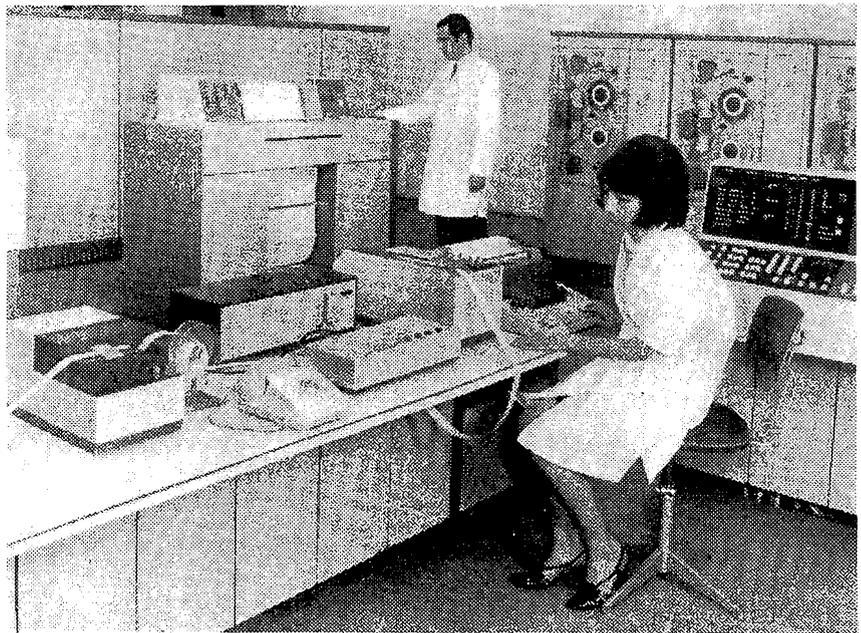
Bild 1: Ein Beispiel guter Zusammenarbeit zwischen der DDR und der UdSSR war die Datenfernübertragung Leipzig-Moskau-Karl-Marx-Stadt am 1. 3. 1970, der die Mitglieder des Politbüros des ZK der SED während ihres traditionellen Messerungangs beiwohnten. 2. v. l. W. Ulbricht, Erster Sekretär des ZK der SED und Vorsitzender des Staatsrates der DDR. Neben ihm v. l. n. r. - (1. Reihe) W. Stoph, Mitglied des Politbüros und Vorsitzender des Ministerrats der DDR, Frau L. Ulbricht, P. Verner, Mitglied des Politbüros. Hinter Frau L. Ulbricht E. Honecker, Mitglied des Politbüros

Foto: Zentralbild/koard



Bild 2: Für die langsame Datenübertragung hat RFT 200-Baud-Lochstreifengeräte nebst dem 200-Baud-Modem und dem Betriebssteuergerät entwickelt. Damit können die Fernspreitleitungen des öffentlichen Netzes zur Datenübertragung benutzt werden. Auf dem Tisch v. l. n. r. – Lochstreifenleser, 200-Baud-Modem, Betriebssteuergerät und Lochstreifenempfänger

Foto: RFT-Pressedienst



Informationsverarbeitung in Systemen der Fertigungs- und Prozessautomatisierung.

In dialektischer Wechselwirkung werden auf der Grundlage der marxistisch-leninistischen Organisationswissenschaft Systeme zur Planung, Vorbereitung und Realisierung der Produktion sowie technische Systeme zur automatisierten Fertigung auf der Basis der BMSR-Technik, des wissenschaftlichen Gerätebaus, der elektronischen Messtechnik, der Numerik und der Nachrichtentechnik weiterentwickelt. Ein Beispiel dafür ist die Entwicklung der Datenfernübertragungseinrichtung DFE 550 in Gemeinschaftsarbeit mit der VVB RFT-Nachrichten- und Messtechnik. Am 2. März 1969 wurde in der Welthandelsmetropole Leipzig die Datenfernübertragungseinrichtung DFE 550 in Aktion gezeigt. Über eine Entfernung von 2000 km hinweg war ein Numerik-Zentrum des Werkzeugmaschinenbaus mittels dieser Datenfernübertragungseinrichtung aus dem VEB Kombinat ROBOTRON mit einem Moskauer Rechenzentrum verbunden.

Das Ergebnis legte Zeugnis vom hohen Stand der Wissenschaft und Technik unserer Republik ab.

Es ging um die Fertigung von Getriebekästen. Ingenieure erarbeiteten im Programmierbüro des Numerik-Zentrums anhand der Werkstückzeichnung ein Quellenprogramm. Mit Hilfe eines Organisationsautomaten des VEB Kombinat ZENTRONIK wurde es in Lochstreifen umgesetzt.

Die DFE 550 übermittelte diesen Lochstreifen über Ländergrenzen hinweg in das 2000 km entfernte Rechenzentrum des Moskauer Werkzeugmaschineninstituts ENIMS. In Sekunden schnelle erfolgte dort die Berechnung und Rückübersendung des Maschinensteuer-Lochstreifens nach Leipzig zum Messegelände.

Die Fertigung der Getriebekästen auf der Werkzeugmaschine begann lochstreifengesteuert. Die Fertigungszeit verringerte sich auf ein Drittel, die Arbeitsproduktivität stieg gegenüber der herkömmlichen Technologie um 600 Prozent.

Eine wissenschaftlich-technische Großtat. Ermöglicht durch die enge Zusammenarbeit mit sowjetischen Fachleuten ermöglicht durch Kooperation verschiedener DDR-Industriezweige. Er-

möglicht auch durch das Kombinat ROBOTRON, dessen Datenfernübertragungseinrichtung dafür Voraussetzungen schuf.

Die Datenübertragungstechnik ist ein Zweig, der in den letzten eineinhalb Jahrzehnten parallel zur Rechen- und Nachrichtentechnik entstand. Wurden die Grundlagen der modernen Nachrichtentechnik im Verlaufe von 100 Jahren geschaffen, ging die Entwicklung der Rechentechnik von einfachen mechanischen Geräten zur leistungsfähigen elektronischen Datenfernübertragungseinrichtungen schon bedeutend rascher vor sich.

Ganz selbstverständlich, daß dadurch neue Anforderungen wuchsen. Komplexe Systemlösungen machten es einfach erforderlich, Daten zu sichern und schnell an entfernte Orte zu übertragen. So hat das Entwicklungstempo der Rechentechnik auch der Datenübertragungstechnik maßgebliche Impulse verliehen.

Der VEB Kombinat ROBOTRON entwickelte und produzierte die DFE 550. Ein Erzeugnis, das seine Leistungsfähigkeit zur Leipziger Frühjahrsmesse 1969 vor den Augen der Fachwelt unter Beweis gestellt hat. Ein Erzeugnis, ausgezeichnet mit der Goldmedaille des Leipziger Messeamtes.

Dieser Beweis ist inzwischen mehrfach bestätigt worden. Die DFE 550 hat sich in der Praxis gut bewährt. Ebenso wie der Einsatz numerisch gesteuerter Werkzeugmaschinen gewinnt auch sie mehr und mehr an Bedeutung. Denn nicht immer sind Programmierbüro des Numerik-Zentrums, in dem die Quellenprogramme erarbeitet werden, und das Rechenzentrum am selben Ort.

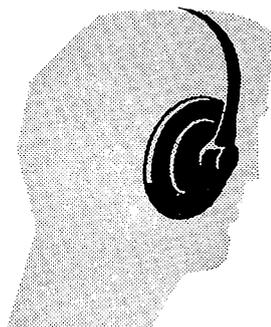
Bei territorialer Trennung erfolgt die Verbindung dieser wichtigen Zentren über die DFE 550. Sie übermittelt das Quellenprogramm an das Rechenzentrum, das mit einer elektronischen Datenverarbeitungsanlage ausgerüstet ist. Durch direkte Kopplung DFE-Rechner fällt kein neuer Datenträger an.

Sobald die Informationen, die von der Zentraleinheit verarbeitet wurden, für die Werkzeugmaschine abgestimmt sind, werden die Daten in das Programmierbüro übermittelt. Dort erfolgt ihre Ausgabe auf Lochband, das zur Steuerung in die Werkzeugmaschine eingesetzt wird.

Schnelle und umfassende Information ist ein Hauptanliegen unserer Zeit. Die DFE 550 erfüllt diese Forderung. Auch unter schwierigen und ungewöhnlichen Umständen. Beispielsweise auf hoher See: Über ein Funk-Fernschreibsystem informieren die Kutterbesatzungen den Dispatcher im Leitschiff der Fischereiflotte über die Fangergebnisse. Er wertet sie aus und gibt das gesamte Ergebnis durch Datenübertragung mittels DFE 550 auf dem Funkweg an Rügen-Radio. Von dort gelangt es zum Rechenzentrum der VVB Hochseefischerei. Die Betriebsleitung ist umfassend und schnell informiert, kann sofort notwendige Entscheidungen treffen.

Genauere Information durch die DFE 550. Datenübertragung mit Erzeugnissen des VEB Kombinat ROBOTRON auch bei der Verbesserung des Bestandskontrollsystems im Handel, bei Kundendienst und Verkaufsinformation sowie im Einsatz auf vielen anderen Gebieten, bei denen es auf Genauigkeit und Tempo ankommt.

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



DIE UNSICHTBARE FRONT

An einem frühen Herbstmorgen des Jahres 1969 sitzt Genosse Iljinski, der Korrespondent der sowjetischen Regierungszeitung „Iswestija“ in einem Einfamilienhaus am Rande Hanois einem älteren Hauptmann vom Ministerium für Staatssicherheit der Demokratischen Republik Vietnam gegenüber. Gerade dreht sich der Hauptmann zur Karte um, die so hängt, daß sie auch der sowjetische Journalist gut erkennen kann. Der Vietnameser in der grünen Militärbhuse zeigt auf die verschiedenen Nadeln, Fähnchen sowie anderen Markierungen und erläutert: „Wo die Zeichen stecken, haben amerikanische Flugzeuge in letzter Zeit Flugblätter, Funkgeräte und verschiedenes Spionagematerial abgeworfen...“

Aus den zahlreichen Markierungen ist zu erkennen, daß diese subversive Tätigkeit der Amerikaner sehr umfangreich sein muß. Sie beweisen deutlich, wie die lauthals gepriesene „Friedensliebe“ der USA wirklich aussieht. Auch nicht für einen Tag haben sie seit dem „Bombenstopp“ vom 1. November 1968 ihre Angriffe jeglicher Art gegen die DRV eingestellt.

Mit leiser Stimme, ab und zu die Brille abnehmend, führt der Hauptmann Einzelheiten der Wühlarbeit gegen sein tapfer kämpfendes Volk an: „Seit Jahren“, so berichtet er, „bemühen sich die amerikanischen ‚Berater‘ in Südvietnam, den Aufbau des Nordens zu stören. Bereits im Jahre 1957 bildeten sie dazu in Saigon eine ‚Institution‘, an deren Spitze sie einen Oberst Pham von Ha stellten. Die Agenten bildeten sie in Südvietnam selbst aus, aber auch in den USA, auf Guam und in Thailand. Angeworben wurden diese unter den Soldaten, die vorher den französischen Kolonialherren gedient hatten, aber auch in reaktionären Kreisen der kleinen und mittleren Bourgeoisie und unter anderen Gegnern der neuen Macht. Diese Agenten beförderte man durch die entmilitarisierte Zone am 17. Breitengrad, vielfach auf dem Seewege, aber auch mit Flugzeugen oder Hubschraubern in die DRV.

Um Spionage und Diversion treiben zu können, haben die Angeworbenen nicht selten unter falschen Namen und mit gefälschten Papieren in Industriebetrieben von Hanoi, Haiphong und Nam

Dinh Arbeit aufgenommen. Sie versuchten, in die Reihen der vietnamesischen Volksarmee einzudringen“, erklärte der Hauptmann. Dann erzählt er, daß die Sicherheitsorgane bei der Aushebung von Netzen der amerikanischen Spionageagentur in umfangreicher Weise durch die Bevölkerung unterstützt wurden und werden. Durch die Mitarbeit der Bürger sei es gerade in den schweren Wochen und Monaten nach dem Beginn der Bombenangriffe im Sommer 1964 möglich gewesen, zahlreiche Saboteure und Agenten in der Zone am 17. Breitengrad zu fassen. Dort sollten sie Eisenbahnen und wichtige Straßen blockieren, Flugzeuge mit optischen und Funksignalen an Ziele heranleiten sowie Informationen über Industriebetriebe, Truppenzusammensetzungen und über den Verkehr sammeln.

Die Agenten, zu deren Ausrüstung in der Regel neben Waffen auch Sprechfunkgeräte und kleine transportable Funkpeiler für den Zielanflug von Flugzeugen gehörten, würden nach Meinung der amerikanischen „Psychologen“ bei der Bevölkerung Sympathie, Unterschlupf und Unterstützung finden. Als sie auf der Anklagebank saßen, wußten sie jedoch genau, daß ihre Auftraggeber sich verrechnet hatten.

Nach den Worten des schwächlichen vietnamesischen Genossen war der Einsatz von Diversanten, Spionen, Saboteuren und Funkagenten zwar eine große Gefahr, aber eben nur eine Seite des hinterlistigen Krieges gegen die Demokratische Republik Vietnam.

Zu den raffinierten Methoden, so erklärte er dem Korrespondenten, gehöre auch der millionenfache Einsatz von Flugblättern. Mit ihnen versuche der Klassengegner, nationale und religiöse Zwietracht zu säen, sowie die Volksmacht zu verleumdern. Der Hauptmann fährt, zu seinem Beobachter gewandt, fort: „Zusammen mit Bomben und Raketen schickten die amerikanischen Luftpiraten recht oft schöne ‚Geschenke‘ für die Vietnamesen, unter denen sich häufig Transistorempfänger befanden. Sie werden fragen, warum sie das tun: vor allem, um psychologischen Druck auf die Bevölkerung der DRV ausüben zu können. Doch es gibt

noch ein anderes Ziel! Schauen Sie sich dieses ‚Geschenk‘ einmal an!“

Bei diesen Worten reicht er dem sowjetischen Genossen ein kleines Transistorradio über den Tisch. „Es ist auf eine einzige Welle eingestellt, auf der ein amerikanischer Spionagefunk sendet. Wenn Sie also Radio hören wollen, dann bekommen Sie nur diesen einen Sender herein!“

Doch damit nicht genug. Die Amerikaner hatten noch eine weitere „unsichtbare Front“ eröffnet, um möglichst an große Teile der Bevölkerung über die psychologische Welle heranzukommen. Dazu ließen die „Berater“ aus Übersee in Südvietnam mehrere illegale Sender installieren, die Radio Hanoi und Radio „Befreiung“ nachahmen und auf diese Weise Unruhe und Zweifel säen sollen. Der Mitarbeiter des Ministeriums für Staatssicherheit weist in seinen Ausführungen besonders darauf hin, daß alle diese von amerikanischen Journalisten geführten und von gekauften Subjekten bedienten Sender sich hinter revolutionären Namen zu tarnen suchen. So nennt sich eine Station, die die Aufgabe hat, insbesondere die Bevölkerung Südvietnams zum Kampf gegen die Befreiungsfront zu „begeistern“, „Heiliges und revolutionäres Schwert“. Ein anderer Sender, wie der Hauptmann hervorhebt, ebenfalls von der CIA finanziert, nennt sich „Rotes Banner“. Er versucht, seinen Hörern glaubhaft zu machen, er stünde auf DRV-Territorium und vertrete die „Anschauungen“ von „Vertretern“ aus der Partei der Werktätigen Vietnams.

Um besser bluffen zu können und wirksamer gegen die DRV sowie gegen die Nationale Befreiungsfront auf diesem psychologischen Gebiet des elektronischen Krieges vorzugehen, suchen die amerikanischen Spezialisten unter ihren Helfershelfern solche Werkzeuge aus, deren Stimmen denen der Sprecher von Radio „Hanoi“ oder Radio „Befreiung“ gleichen.

Am Abschluß seiner Ausführungen nennt der vietnamesische Hauptmann noch einige Zahlen, um dem Korrespondenten den Umfang des von den USA in Südostasien aufgebauten Zersetzungsapparates zu verdeutlichen:

Bis zum Jahre 1969 hat das „reichste Land der Welt“ (mit seinen Armenvierteln, Ghettos und Tausenden Kindern, die von Ratten gebissen werden. – W. K.) zur psychologischen Kriegführung gegen die DRV mehr als 15,5 Milliarden Dollar ausgegeben. Finanziert werden davon neben den Flugblattaktionen mehrere Sendestationen, 20 Zeitungen und etwa 120 000 „Helfer“.

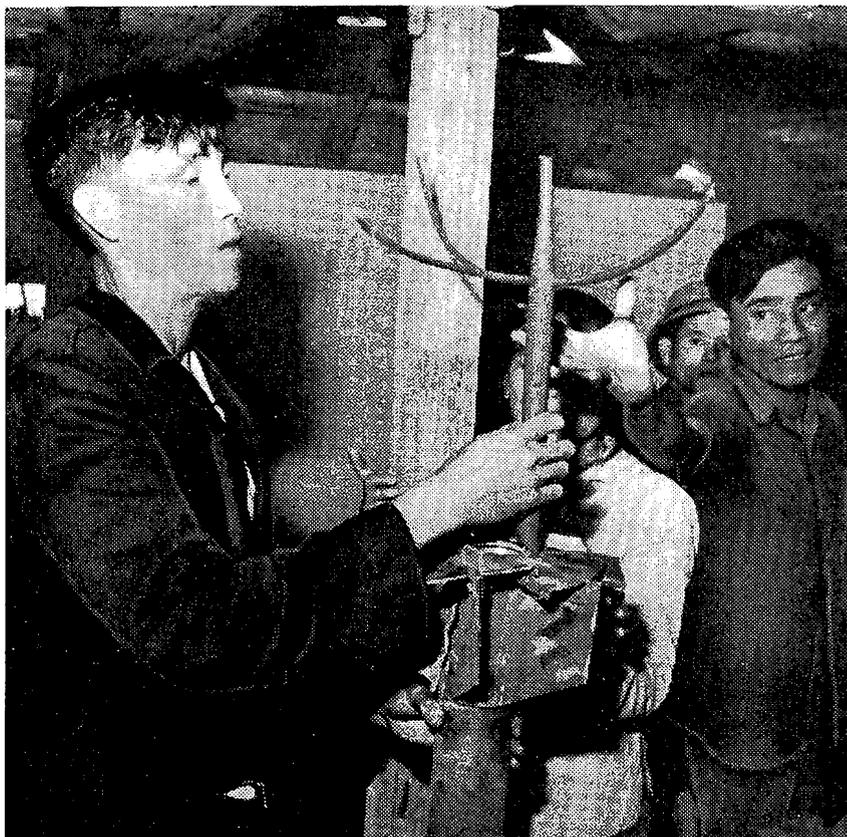
Als Genosse Iljinski sein Notizbuch zerschlägt und sich bei dem Hauptmann bedankt, verfügt er über umfangreiche Informationen zur breit gefächerten Diversionstätigkeit des Gegners gegen die DRV. Gleichzeitig erfährt er, daß die DRV-Abwehrorgane im Bunde mit der Bevölkerung auch an dieser geheimen Front die Aufgaben erfolgreich lösen.

Modernste Technik ohne Effekt

Aus Korrespondentennachrichten kennen wir noch andere Mittel, mit denen die Amerikaner in Vietnam versuchten und versuchen, die Möglichkeiten elektronischer Geräte für ihren schmutzigen Krieg auszunutzen. So berichtete der langjährige ADN-Korrespondent für den Fernen Osten, Feldbauer, am 4. 6. 1969 a. Zentralbild:

„Diese olivgrüne, von einem starken Gummimantel umgebene Metallkonstruktion in Form eines kleinen starken Baumes warfen die Amerikaner über den Straßen der Provinz Quang Binh ab. Beim Herannahen von Fahrzeugkolonnen begann ein eingebauter Sender Signale auszustrahlen, die von den Flugzeugträgern der 7. USA-Flotte im Golf von Tongking empfangen wurden. Die Anflugzeit zur Straße Nr. 1 beträgt eine Minute. Da die Straße von der Bevölkerung der umliegenden Dörfer immer wieder instandgesetzt wurde, blieben die Angriffe ohne die gewünschte Wirkung.“ Dieser kleine elektronische Spion ist nur eines der vielen Projekte, die in den Jahren der ständigen Bombardierung vietnamesischen Territoriums entwickelt und erprobt wurden. Zahlreiche amerikanische Rüstungsfirmen sahen die Stunde für das ganz große Geschäft gekommen und ließen mit Hochdruck profitversprechende elektronische Geräte für die verschiedenen Aufgaben entwickeln.

Die Monopolpresse Westdeutschlands verfolgte die Ereignisse in Vietnam sowie die Tendenzen in der Waffen- und Geräteentwicklung besonders aufmerksam. Ihr war im Dezember 1967 zu entnehmen, daß allein die amerikanische Armee (ohne die Teilstreitkräfte Luftwaffe, Marine, Marinecorps) zu diesem Zeitpunkt an 30 bis 40 neuen Projekten arbeitete. In der „Wehrkunde“ 12/67 heißt es beispielsweise dazu: „Die Vereinigten Staaten testen gegenwärtig in Vietnam unter Kriegs-



Diese Metallkonstruktion in Form eines kleinen Baumes warfen die Amerikaner über den Straßen der Provinz Quang Binh ab.

bedingungen (unwillkürlich muß man an Hitlers und Mussolinis Truppen denken, die dies von 1936 bis 1939 in Spanien taten – W. K.) zahlreiche neue Waffen, für deren Entwicklung mehrere hundert Millionen Dollar aufgewendet worden sind. Die Liste reicht von radargesteuerten Raketen über Infrarotsucher bis zu neuen Funkpeilgeräten.“

Unter den zu jener Zeit erprobten Waffen und Geräten befanden sich u. a. auch die US-Gleitbombe „Walleye“ (konstruiert als 500-kg-Sprengbombe), die vornehmlich gegen Überwasserziele gedacht war. Nach Berichten amerikanischer Waffen-Experten soll sich die „Walleye“ selbst ins Ziel steuern. Ebenfalls 1967 befand sich die bereits mehrmals erwähnte Luft-Boden-Rakete „Shrike“ (Reichweite = 16 km, speziell vorgesehen zur Zerstörung von Radargeräten, soll sich auf dem von der Bodenstation ausgesendeten Strahl ins Ziel leiten) in der Entwicklung. Weiterhin wurden in der Presse folgende Waffen genannt: Die funkgesteuerte Luft-Boden-Rakete „Bullpupp“, die eine Masse von 800 kg hat, im Sturzflug gelöst wird und eine Geschwindigkeit von etwa 2250 km/h erreicht; die „Cluster Bomb Units“, jene bereits sattem bekannteren kleineren Schrapnellbomben, die im Tiefflug abgeworfen werden, nach dem Aufschlag mittels Verzögerungszünder wieder als Einzel-

bomben hochspringen, dann in der Luft detonieren und Tausende von Schrapnellkugeln mit Stahlspitzen verstreuen.

In der erwähnten „Wehrkunde“ wurden unter den Projekten für den elektronischen Krieg weiterhin folgende genannt: „Zu den neuen elektronischen Geräten für die Feindaufspürung und -bekämpfung gehören unter anderem Peoples Sniffers“ – ein hochempfindliches Gerät, das auch auf größere Entfernung menschliche und tierische Schweißausdünstungen registriert; „Red Haze“ – ein in Hubschraubern mitgeführtes Infrarotgerät, das Wärmequellen aller Art einschließlich Körperwärme anzeigt; „Slar“ – ein Rundum-Radargerät, das aus der Luft bewegliche Ziele im dichtesten Dschungel anzeigt; „Spar“ – ein Luftfunkpeilgerät, mit dem feindliche Sendestationen aufgespürt werden.

Es bedarf keines Kommentars, für welche Zwecke die einzelnen Geräte gedacht sind. Bleibt lediglich festzustellen, daß angesichts der entschlossenen Haltung des vietnamesischen Volkes sowie der internationalen Hilfe, insbesondere aus sozialistischen Staaten, auch diese modernste elektronische Technik ohne Effekt bleibt.

Quellen

„Iswestija“, 4. 10. 1969
„Armeerundschau“ 10/1968

Prüfer für Signalpegel in digitalen Schaltkreisen

G.-U. VACK

1. Einführung

Bei Digitalrechnern werden die Informationen binär verschlüsselt. Jeder Buchstabe oder jede Ziffer wird durch eine Folge der Binärzeichen L und 0 dargestellt. L entspricht dem Zustand „Spannung vorhanden“, 0 entsprechend „keine Spannung vorhanden“. Die ihnen zugeordneten Signalpegel müssen aber bestimmten Toleranzbedingungen entsprechen.

Aufgabe dieses Beitrages soll es nun sein, einen kurzen Überblick über bekannte Methoden zur Messung und Prüfung dieser Pegel zu geben. Außerdem wird ein eigener Vorschlag in theoretischer und praktischer Form dargestellt.

2. Grundlagen der Meß- und Prüfmethoden

2.1. Die Signalpegel und ihre Kennzeichen

Elektronische Datenverarbeitungsanlagen (heute ausschließlich auf Halbleiterbasis produziert) arbeiten mit Signalpegeln in der Größenordnung einiger bis einiger zehn V. Man unterscheidet zwischen positiver und negativer Logik. Bei ersterer ist der Minus-Pol der Spannungsquelle mit Masse verbunden. Alle Punkte der Schaltung haben gegenüber Masse also positives Potential. Bei negativer Logik sind die Pole vertauscht.

Der 0-Pegel beträgt einige Zehntel bis einige V, der L-Pegel ist einige V höher als der 0-Pegel. Beide Signalpegel sind also durch einen Übergangsbereich, durch das sogenannte „verbotene Band“ [1] getrennt. Es darf an keinem Punkt der Schaltung ein Spannungswert aus dieser Zone anliegen (von

Ein- bzw. Ausgängen der Teilschaltungen gegen Masse).

2.2. Verfahren der direkten Spannungsmessung

Bei dieser Methode werden mit einem Spannungsmesser (meist Vielfachmesser) die einzelnen Meßstellen abgetastet. Diese Methode ist zwar sehr genau, aber auch sehr aufwendig und zeitraubend. Man muß ja stets folgende Operationen ausführen:

- Meßinstrument anschließen
- Meßbereich festlegen
- Meßwert (im Kopf) ausrechnen
- Vergleich mit dem Sollwert

Die dabei erreichte hohe Meßgenauigkeit ist aber in den meisten Fällen gar nicht erforderlich. Gemäß dem Grundsatz „so genau wie nötig“ genügt es meistens, sich darüber zu informieren, ob der Signalpegel im vorgeschriebenen Bereich liegt. Für diese Prüfmethode gibt es wieder zwei Verfahren, die im folgenden beschrieben werden.

3. Die zwei Methoden der Spanningskontrolle

3.1. Prüfung mit Verstärker

Bei dieser Variante wird der Meßwert in einem Transistorverstärker verstärkt. Im Ausgangskreis der Schaltung liegt eine Glühlampe, die entsprechend dem Signalpegel aufleuchtet. Für diese Konzeption gibt es nun die verschiedensten Varianten. Wenn alle Schaltungen auch in bezug auf Schaltungstechnik und Eigenschaften Unterschiede aufweisen, haben sie doch einen großen Nachteil: Es gibt einen Übergangsbereich in dem die Transistoren in den Verstärkern nicht voll durchgesteuert werden. Die Glühlampen leuchten nur noch schwach. In diesem Bereich ist eine genaue Bestimmung des Signalpegels nicht möglich. Ausgehend von diesem Nachteil (ein Schaltungsbeispiel zeigt Bild 4 außerdem wird auf [1] und [2] verwiesen) wurde vom Verfasser eine zweite Variante entwickelt.

3.2. Die Schwellwertmethode

Bei diesem Verfahren wird einem Glühlampenverstärker erst dann ein Signal zugeführt, wenn die Eingangsspannung einen bestimmten Schwellwert erreicht hat. Man erreicht damit

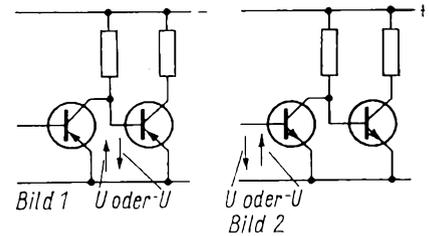


Bild 1: Signalpegel beim Schaltverstärker in negativer Logik
Bild 2: Signalpegel beim Schaltverstärker in positiver Logik

eine eindeutige Anzeige des Signalpegels. Als Schwellwertschalter finden die in [4] ausführlich beschriebenen Komplementär-Schmitt-Trigger Verwendung.

Das einzige Problem ergab sich bei der Anzeige des 0-Pegels. Mit einem Negator wird er in einen entsprechenden L-Pegel umgeformt.

Da die Schaltung aber nun für beide Logikarten verwendet werden soll, wurde eine Graetzschaltung vor die Gesamtschaltung gelegt. Sie sorgt dafür, daß Negator und Schwellwertschalter immer mit richtiger Polarität der Spannung angesteuert werden. Das vollständige Blockschaltbild zeigt Bild 5.

4. Der Signalprüfer nach der Schwellwertmethode

4.1. Schaltungs- und Funktionsbeschreibung

In der Gleichrichterschaltung mit den Dioden D1...D4 wird das Eingangssignal in der richtigen Polarität an die Schwellwertschalter gegeben (s. Bild 6).

Bild 4: Signalprüfer gemäß (1)

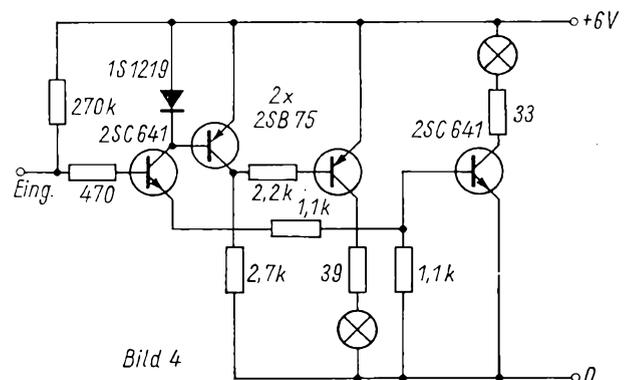
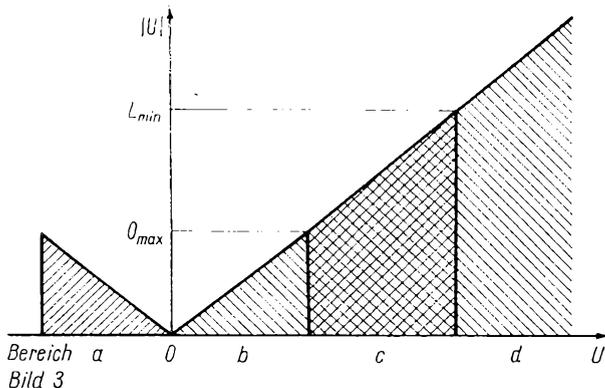


Bild 3: Spannungsverläufe für beide Logikarten. Bedeutung der Bereiche: a - Transistor mit Sperrspannung (umgekehrte Polarität wie L-Pegel) gesperrt, b - Transistor gesperrt, geringe Eingangsspannung, c - verbotener Bereich, d - Transistor durchgesteuert, große Eingangsspannung



Zuerst wird nun der „vordere“ Signalweg beschrieben. Über den Spannungsteiler R2 (er dient der Einstellung der unteren Grenze des L-Pegels) gelangt ein Teil der Eingangsspannung an den Schmitt-Trigger, bestehend aus R3... R6 sowie T1 und T2.

Ist die Eingangsspannung groß genug, fließt in T1 ein Basisstrom. Der dadurch hervorgerufene Kollektorstrom ist aber gleichzeitig der Basis-

der Schmitt-Trigger eine hohe Eingangsspannung und kann ansprechen. Steigt nun die Eingangsspannung an der Gleichrichterschaltung, so vergrößert sich der Basisstrom in T4, und der Spannungsabfall an R11 wächst ebenfalls. Damit wird aber der Abschalt-schwellwert des Schmitt-Triggers erreicht, die Kollektorströme von T5... T7 sinken auf sehr geringe Werte ab. R14 und R13 haben bezüg-

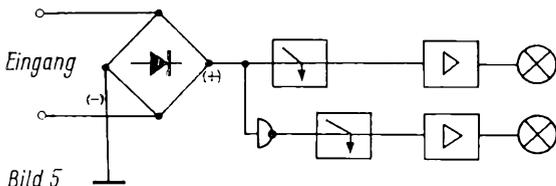


Bild 5:
Blockschaltbild des beschriebenen Signalprüfers

Bild 6:
Schaltbild des beschriebenen Signalprüfers. Die beiden Glühlampen befinden sich außerhalb der Leiterplatte. T1, 4, 5 = Si - npn (Miniplast „Basteltyp“), T2,6 = NF (50...150mW); T3,7 = NF (400 mW).

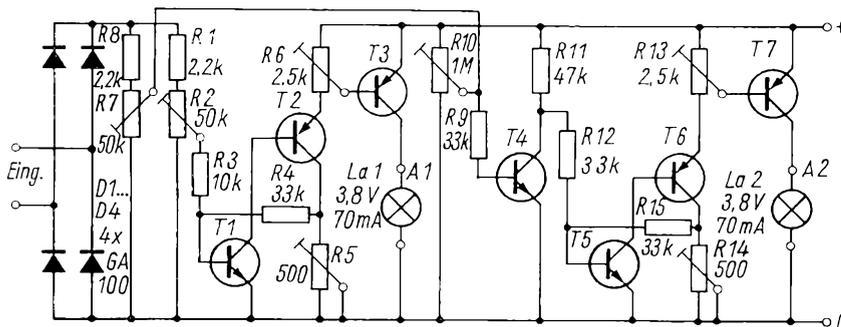


Bild 6

strom von T2. Damit stellt sich auch in T2 ein Kollektorstrom ein. Über R4 erhält der Transistor T1 nun noch einen zusätzlichen Basisstrom aufgebracht, der seine Ursache in dem wachsenden Spannungsabfall an R5 hat. Mit diesem Einstellregler stellt man den Schmitt-Trigger auf geringste Differenz zwischen Ansprech- und Abschalt-schwellwert (Hysterese) ein.

Durch den Emitterstrom von T2 stellt sich an R6 ebenfalls ein Spannungsabfall ein. T3 erhält einen Teil davon, und es kann ein Basisstrom fließen, der über den Kollektorstrom die Glühlampe La1 aufleuchten läßt. Mit R6 stellt man die Größe der Basis-Emitter-Spannung von T3 ein und regelt damit auch gleichzeitig die Helligkeit der Glühlampe.

Im unteren Signalweg findet man neben der oben erläuterten Schwellwert- und Verstärkerschaltung noch zusätzlich einen Transistor. Wenn die Eingangsspannung sehr gering oder gleich Null ist, kann in T4 ein nur sehr geringer oder überhaupt kein Basisstrom fließen (R10 nicht betrachtet!).

Dementsprechend kann auch kein Kollektorstrom fließen, und der Spannungsabfall an der Kollektor-Emitter-Strecke ist annähernd gleich der Betriebsspannung. Damit bekommt aber

lich der Einstellung gleiche Eigenschaften wie R5 und R6.

Da nun aber der maximal mögliche 0-Pegel u. U. sehr geringe Werte haben kann, muß T4 bereits bei sehr kleinen Eingangsspannungen genügend weit durchgesteuert werden (nämlich so weit, bis La2 verlischt). Damit nun bei dieser Spannung bereits ein genügend großer Basisstrom vorhanden ist, erhält diese Stufe (der Negator) einen zusätzlichen Basisstrom, der gerade so groß sein muß, daß einerseits T4 im 0-Zustand nicht zu weit durchgesteuert wird, andererseits aber bei Überschreitung des 0-Pegels der Schmitt-Trigger sofort umschaltet.

4.2. Schaltungsaufbau

Dieser Baustein ist Bestandteil eines im Rahmen eines Schülerkollektivs entwickelten Lehrmittelsatzes von Grundschaltungen der digitalen Rechentechnik. Dementsprechend wurde auch die praktische Lösung von den Gesichtspunkten dieser Komplexarbeit bestimmt.

Die Schaltung wurde gedruckt mit 24poliger Zeibina-Leiste aufgebaut. Die Transistoren wurden in Fassungen gesteckt. Einstellregler in liegender Ausführung ermöglichen bequemen Abgleich. Glühlampen und Stromversor-



Was muß auf der QSL-Karte stehen?

Im Voraus: Eine QSL-Karte sollte zwar, muß aber nicht schön sein. Die wenigsten OMs haben soviel Platz, daß sie ihre Wände damit „bepflastern“ können, so daß die Karten meist so wieso im Kartekasten landen. Aus Gründen der Handhabung einer Kartenvielzahl sollte das Format A6 (Postkarte) nicht überschritten werden. Wichtiger als Hochglanzkarten sind die notwendigen Angaben. Diese sind:

Eigenes Rufzeichen - Hier können einem bei Amateuren ohne eigene Station die Haare zu Berge stehen. Sehr oft wird eine gemeinsame Karte der Klubstation verwendet und das eigene Rufzeichen steht ganz klein und unauffällig in irgendeiner Ecke. Hier sollte man wenigstens DM 3 XX drucken lassen und den Individual-Buchstaben deutlich eintragen! SWLs sollten keine Karten ihrer Klubstationen benutzen, weil das immer unübersichtlich wird. Ehemalige SWLs, die ihre Karten weiterverwenden, sollten die SWL-Nummer überkleben, denn sonst weiß man oft nicht, ob es eine SWL-Karte von jemand ist, der auch ein Rufzeichen hat. Noch komplizierter wird es bei Stationen mit /A, /P, /M-Betrieb oder mit Doppelrufzeichen. Dieses beim QSO benutzte Rufzeichen muß auf der QSL stehen, denn oft macht diese Angabe die QSL-Karte erst wertvoll (z. B. für Mobile Diplome!).

In den angeführten Fällen muß der tatsächliche Standort angegeben werden, d. h. KK und evtl. QRA-Kenner, da das für viele Diplome wichtig ist! Bei Doppelrufzeichen muß man feststellen können, wer bei wem gearbeitet hat. Das Rufzeichen der Station, an der gearbeitet wurde, muß vor dem Schrägstrich, das des OP hinter dem Strich stehen. Das wird leider oft schon in den QSOs falsch gemacht, obwohl es sogar im Gesetz eindeutig festgelegt wurde.

Rufzeichen der Gegenstation - Hier auf Unterscheidung von I und J achten, I nur als Strich schreiben!

Datum - Der Monat sollte hier in römischen Zahlen oder in Englisch angegeben werden (abgekürzt). Vom unsrigen abweichendes Datum beachten! (bei 2300...2400 GMT)

Zeit - nur GMT benutzen.

Band - Es sind besser die Frequenzen und nicht Wellenlängen anzugeben. Hierzu heißt es, auch international, MHz und nicht Mc, Mc/s oder dergl.

Betriebsart - Bei Zweifweg-SSB-Verbindungen „2 X SSB“ oder „two way SSB“ schreiben, da die QSLs sonst für die meisten SSB-Diplome nicht gelten. Das wird auch von vielen DM-Stationen nicht beachtet.

Rapport

Kreiskenner - Es ist immer der des tatsächlichen Standorts anzugeben, s. o.

QRA-Kenner - Nur bei UKW; es ist immer der des tatsächlichen Standorts anzugeben, s. o. Das ist wieder besonders wichtig für viele Diplome.

Unterschrift

Klubmitgliedschaften - Da es viele Klubdiplome gibt, hilft ein entsprechender Vermerk mit Angabe der Mitgliedsnummer dem Antragsteller sehr.

Adresse und Stationsbeschreibung sind dagegen nicht unbedingt erforderlich.

Es ist hier nur auf die Angaben eingegangen worden, die für den Empfänger unbedingt wichtig sind. Zu den anderen Angaben (Staatsbezeichnung, QSL-Büro usw.) sowie Gestaltung sei auf den Beitrag „QSL- und SWL-Karten, mehr als eine Geschmacksfrage“ von A. Keye, DM 2 AAO, in den Heften 9 und 10/1966 hingewiesen. BTQ

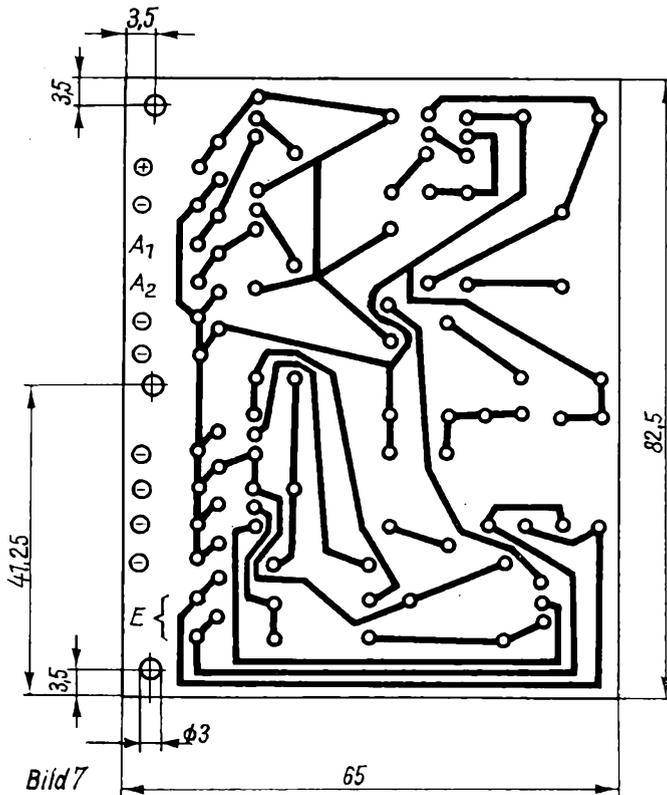


Bild 7: Leitungs-führung der Platine für den Signalprüfer

gung müssen von außen angeschlossen werden. Hinweise für den Gehäusebau finden sich in [3].

4.3. Abgleich und Inbetriebnahme

Zunächst bestückt man sämtliche Transistorfassungen, schließt Glühlampen und Spannungsquelle an.

Dabei müssen die Schleifer von R2, R7 und R10 mit Masse (0) kurzgeschlossen sein, R6 und R13 sollten gleiches Potential wie die Emitter der entsprechenden Transistoren haben, R5 und R14 sollten etwa auf 80 Ohm eingestellt sein. Nun verstelle man R13 so lange, bis an La2 gerade 3,8 V abfallen.

Jetzt lege man an den Eingang der Schaltung eine Spannung, die genau gleich dem Maximalwert des 0-Pegels ist. Nun verändert man R7 so lange, bis La2 gerade noch nicht verlischt. R10 hat als Richtwert zwischen R9 und 0 einen Wert von einigen 50 kOhm.

Nun vergrößert man die Eingangsspannung geringfügig; dabei muß die Glühlampe verlöschen. Sollte dies nicht der Fall sein, muß man abwechselnd die Einstellregler R7 und R10 verändern. U. U. macht sich auch eine nachträgliche Korrektur von R13 erforderlich. R14 hat in der Praxis einen sehr geringen Wert; er muß für geringe Hysteresebreite einen geringen Wert, für hohe Ansprechempfindlichkeit des Schmitt-Triggers einen hohen Wert haben. Dementsprechend gilt es, einen Kompromiß zu finden.

Jetzt muß die Eingangsspannung auf den Minimalwert des L-Pegels eingestellt werden. R2 wird etwa auf Mit-

Bild 8: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 7

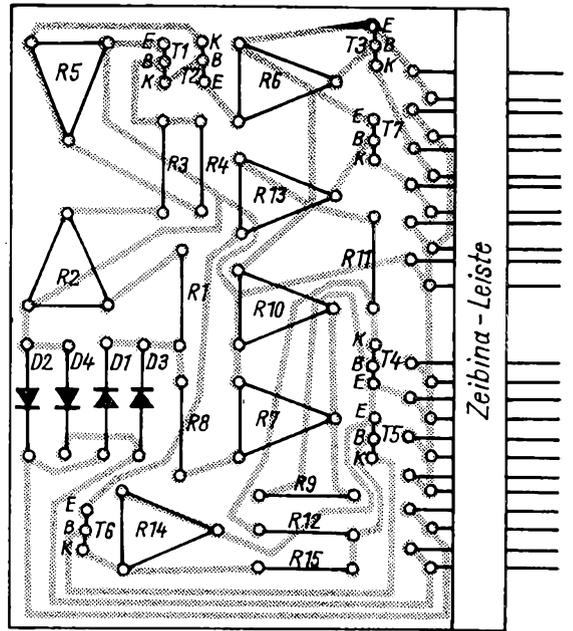
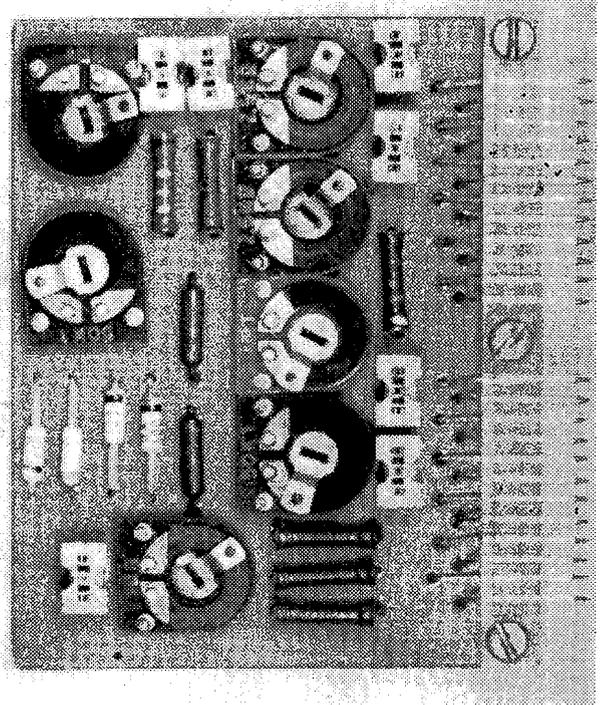


Bild 8

Bild 9: Gesamtansicht der fertigen Baugruppe



telstellung des Schleifers gebracht. Nun wird mit R6 wieder die richtige Spannung an der Glühlampe, hier La 1, eingestellt. Sollte diese noch nicht leuchten, so muß durch Veränderung von R2 die Basis-Emitter-Spannung von T1 vergrößert werden. R2 muß nach beendetem Abgleich so eingestellt sein, daß die Schaltung gerade bei Erreichen des Minimalwertes des L-Pegels anspricht.

R5 wird genauso eingestellt, wie oben für R14 beschrieben.

4.4. Nachteile

Nachteilig wirken sich der niedrige Eingangswiderstand der Schaltung, die

Hysterese der Schmitt-Trigger, der höhere schaltungstechnische Aufwand und der größere Volumenaufwand aus. Hier ergeben sich noch Ansatzpunkte, die Schaltung weiter zu verbessern.

Literatur

- [1] Janda, V.; Lutz, A.; Heinss, G.: Anzeigerät für Signalpegel in digitalen Schaltkreisen, radio fernsehen elektronik 18 (1969), H. 19, S. 623 u. 624
- [2] Kuhn, K.: Handlicher Pegelprüfer für elektrische Digitalschaltungen, radio fernsehen elektronik 19 (1970), H. 3, S. 77 u. 78
- [3] Dipl.-Ing. Schlenzig, K.: Amateuertechnologie, Deutscher Militärverlag, 1. Auflage 1969, besonders S. 239...260
- [4] Vack, G.-U.: Der Transistor-Schmitt-Trigger und seine Anwendung, FUNKAMATEUR 19 (1970), H. 9, S. 447 u. 448; H. 10, S. 505 bis 507; H. 11, S. 558; H. 12, S. 607

Ein 15-W-Stereoverstärker mit modernen Bauelementen

K.-P. BOISSIER

Unsere Halbleiterindustrie bietet inzwischen Siliziumtransistoren sowie auch für Endstufen Leistungstransistoren an, die die bisherige Produktion in einigen wichtigen Parametern übertreffen. Bei den Leistungstransistoren der Reihe GD 240... 244 wurden besonders der innere Wärmewiderstand R_{thi} , sowie die obere Grenzfrequenz gegenüber der Vorgängertypen entscheidend verbessert. Auf Grund dieser Situation ist es mit amateurmäßig vertretbarem Aufwand möglich, Stereoanlagen zu bauen, die an Hi Fi-Qualität (DIN 45500) heranreichen.

Die Verwendung stark bedämpfter Boxen hat sich unterdessen im Weltmaßstab durchgesetzt, so daß 15 W als untere Leistungsgrenze für hochwertige Anlagen erforderlich sind. Für Leser, die mit dem Begriff „bedämpfte Box“ nichts anzufangen wissen, sei gesagt, daß die konstruktionsbedingten Eigenresonanzen der Lautsprecher durch konstruktive Maßnahmen der Gehäuse, wie Kompaktbauweise (nach hinten luftdicht verschlossen), Auslegen der Box mit schalldämmenden Materialien, elektrische Frequenzweichen usw., geschwächt werden. Dadurch wird zwar nur ein kleinerer Teil der Ausgangsleistung des Verstärkers in Schall um-

gesetzt als in der herkömmlichen Bauart der Lautsprecherkombinationen, es wird aber ein sehr linearer Frequenzgang erreicht.

1. Vorverstärker

Der Verstärker hat drei durch Schalter wählbare Eingänge. Für die Tonbanddiodenbuchse ist eine Trennstufe vorgesehen. Dadurch ist es möglich, Tonbandaufnahmen ohne Rückwirkungen und ohne gegenseitige Beeinflussung zu machen. Die Funktion der Trennstufe hat die Baugruppe mit T1 zu erfüllen. An T1 schließt sich ein galvanisch gekoppelter Impedanzwandler (T2) an, so daß der Tonbandaufnahmepegel niederohmig zur Verfügung steht. Deshalb können auch bedenkenlos beliebig lange Leitungen zum Tonbandgerät geschaltet werden, ohne daß sich Fremdspannungsabstand und Frequenzgang nennenswert verschlechtern.

Gleichzeitig erfährt der Tonbandaufnahmepegel in der Trennstufe eine Verstärkung von etwa 3 dB. Über den Kondensator C2 und den Widerstand R11 wird das Signal zum Lautstärkeregl. P1 geführt. Durch die Einschaltung von R11 erreicht man einen von der Schleiferstellung des Lautstär-

reglers unabhängigen Eingangswiderstand von etwa 200 kOhm. Zwei Anzapfungen des Lautstärkereglers sind (abschaltbar) mit RC-Gliedern zur gehörrichtigen Lautstärkereglung beschaltet. Der Kondensator C6 dient der Linearisierung des Frequenzganges.

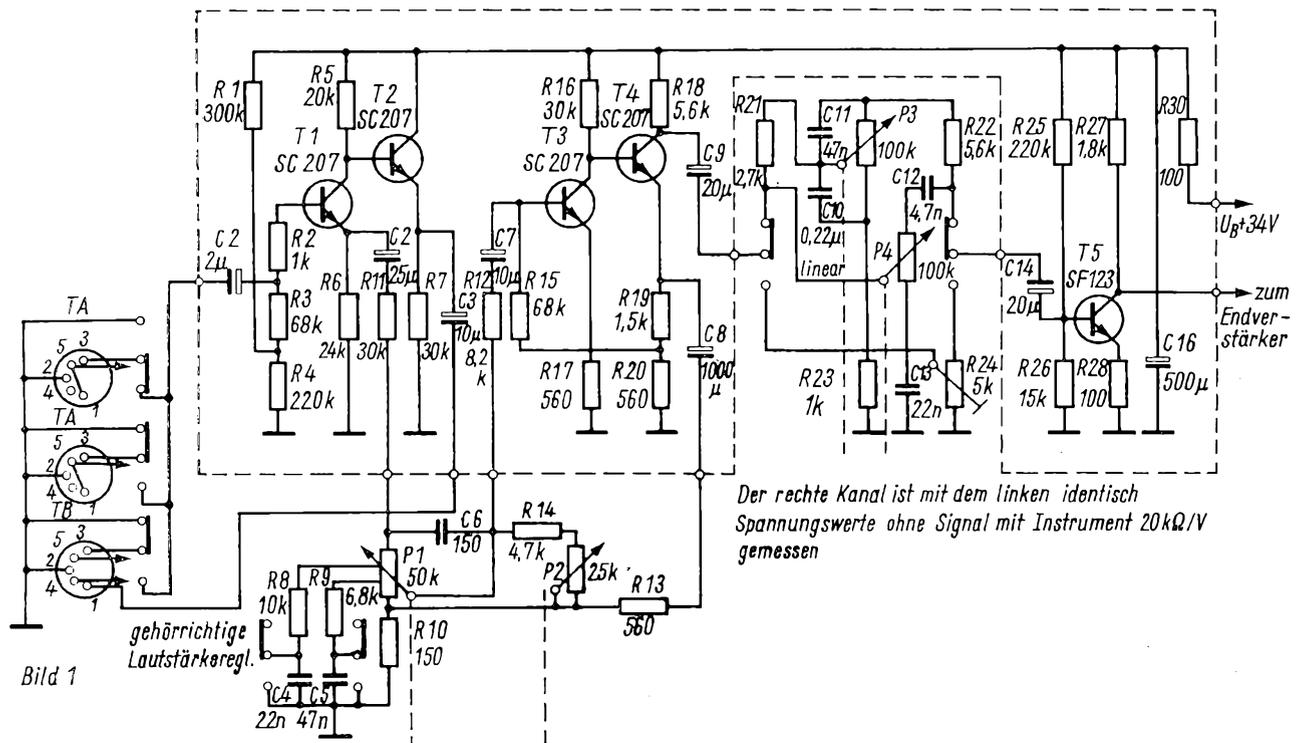
Die sich anschließende Verstärkerstufe besteht aus zwei galvanisch gekoppelten Transistoren (T3, T4). Vom Emitter des Transistors T4 wird eine Gegenkopplungsspannung an den Fußpunkt des Lautstärkereglers geführt, so daß sich ein Eigenrauschen von T3 und T4 bei kleinen Lautstärken nicht störend bemerkbar macht.

Zur Balanceregulierung wird ebenfalls diese Gegenkopplungsspannung herangezogen. Der Balanceregler ist ein Tandemregler, der je nach der Stellung seiner Schleifer den linken bzw. den rechten Kanal stärker gegenkoppelt.

An diese Stufe schließt sich das Klangregelnetzwerk an. Die Höhen und Tiefen sind getrennt einstellbar.

Außerdem läßt sich mit Schalter S3 die Wirkung der Klangregler aufheben und damit ein linearer Frequenzgang erreichen. Um aber dabei gleiche Lautstärke zu gewährleisten, bildet R24 die Netzwerkdämpfung der Klangregler nach. T5 hat die Aufgabe, die entstan-

Bild 1: Schaltung des Vorverstärkers (ein Kanal)



denen Dämpfungen auszugleichen, um dem sich daran anschließenden Endverstärker die nötige Leistung zu liefern. Da der Emitterwiderstand nicht kapazitiv überbrückt ist, ergibt sich auch hier eine Gegenkopplung (Stromgegenkopplung).

2. Endverstärker

Als erste Stufe im Endverstärker arbeitet ein SF 131 (T6) als Vorverstärker. Daran schließt sich die Phasenumkehrstufe mit dem Transistor SF 123 an. Die Phasenumkehrstufe hat den Einstellregler R35 zum Einstellen der Symmetrie. Dies geschieht nach dem Abgleich der Endstufe mit einem 1000-Hz-Signal. Der Einstellwiderstand R35 wird so verändert, daß ein am Ausgang angeschlossener Oszillograf eine oben und unten gleichmäßige Abkappung des Sinussignals bei Überschreiten der Nennausgangsleistung zeigt.

Nach der Phasenumkehrstufe folgt die Treiberstufe mit den Transistoren GC 301. Die Treiberstufe arbeitet in Kollektorschaltung und ist galvanisch mit den Leistungstransistoren 2 GD 242 gekoppelt. Die Arbeitspunkteinstellung und Temperaturstabilisierung erfolgt in der Treiberstufe. Mit den Einstellreglern R43 und R45 wird ein Endstufenruhestrom von 30 mA eingestellt. Gleichzeitig ist durch wechselseitigen Abgleich der beiden Einstellregler R43 und R45, unter Beachtung des angegebenen Ruhestroms, die Betriebsspannung auf die beiden Endstufentransistoren gleichmäßig zu verteilen. Das heißt, die Spannung am Auskoppelkno C21 muß genau die Hälfte der Betriebsspannung sein. Diese Einstellung wird bei Zimmertemperatur durchgeführt, und gewährleistet bei gepaarten Endstufen- und Treibertransistoren eine gute Symmetrie. Der Endverstärker ist auch zur Erzielung eines geringen Klirrfaktors stark gegengekoppelt. Der Widerstand R41 bewirkt eine kräftige Spannungsgegenkopplung über den gesamten Endverstärker.

3. Netzteil

Um den Innenwiderstand des Netzteiltes möglichst gering zu halten, wurde der Aufwand eines elektronisch geregelten Netzteiltes für unbedingt erforderlich gehalten. Die vom Netztrafo abgegebene Wechselspannung von 32 V wird in einem Graetzgleichrichter, bestehend aus 4xSY 100, gleichgerichtet. Der Ladekondensator besteht aus zwei in Reihe geschalteten Kondensatoren 5000 µF. Diese Reihenschaltung macht sich erforderlich, um die Spannungsfestigkeit der Kondensatoren zu verdoppeln. Um eine gleichmäßige Spannungsaufteilung über den Kondensatoren zu erzwingen, sind den Elkos die Widerstände R501 und R502 parallel geschaltet.

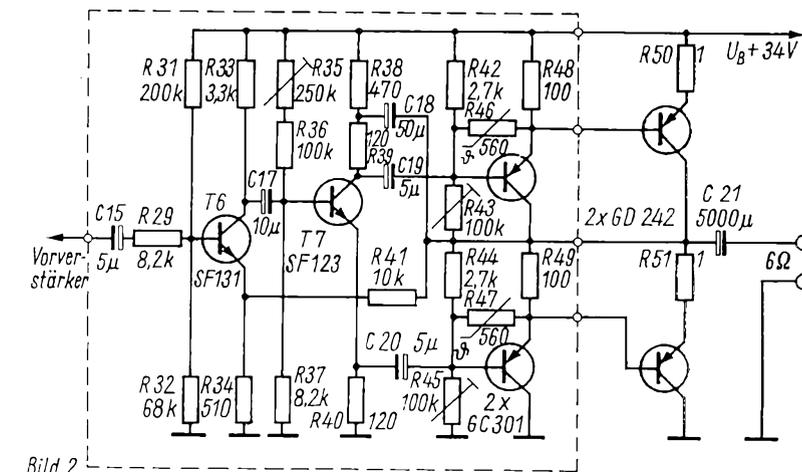


Bild 2: Schaltung des Endverstärkers (ein Kanal)

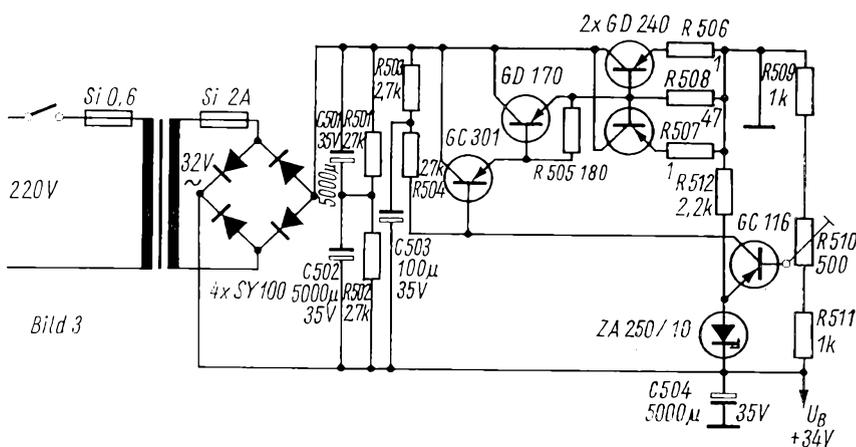


Bild 3: Schaltung des stabilisierten Netzteiltes

Die elektronische Regelschaltung benutzt das Prinzip der Längsregelung, das allgemein bekannt ist, und keine Besonderheiten aufweist. Mit R510 kann die Ausgangsspannung in kleinen Grenzen verändert werden.

4. Aufbau

Die Schaltung wurde im wesentlichen auf zwei Leiterplatten untergebracht. Eine Leiterplatte enthält den Endverstärker für die Kanäle Rechts und Links, die andere die beiden Vorverstärker. Beim Entwurf der Leiterplatten ist darauf zu achten, daß sich die beiden Kanäle in der Leiterzugführung und Bauelementlage genau gleichen. Nur so ist es möglich, Frequenzgangunterschiede zwischen beiden Kanälen zu vermeiden. Ebenfalls muß im Interesse eines geringen Übersprechens von einem zum anderen Kanal darauf geachtet werden, die Leiterplatten nicht zu klein und zu kompakt aufzubauen. Aus dem selben Grund sind die Lautsprechermassleitungen unbedingt für jeden Kanal gesondert zu verlegen; auch die Zu-

leitungen der Betriebsspannung zur Endstufe sind doppelt vorzusehen. Diese Maßnahme erscheint auf dem ersten Blick unverständlich, man vergegenwärtige sich aber, welche Ströme in den Endstufen fließen!

Die Klang- und Lautstärkeregelung sowie das Netzteil sind konventionell verdrahtet. Der mechanische Aufbau ist weitgehend unkritisch und dem Amateur selbst überlassen. Auf genügend große Kühlflächen für die Leistungsstufen im NF- und Netzteil ist zu achten. Im Versuchsmuster wurden die Transistoren zur Kühlung isoliert in das Gehäuse (2-mm-Alu-Blech) geschraubt.

Das Gerät arbeitet bereits ein halbes Jahr einwandfrei und ist an verschiedenen Lautsprecherkombinationen zur allgemeinen Zufriedenheit gelaufen.

Literatur

- (1) Halbleiterinformationen 59 und 60 (Radio Fernsehen Elektronik)
- (2) NF-Verstärker mit pnp-Transistoren. Radio Fernsehen Elektronik 19 (1970), H. 5
- (3) Zwei mal 40 W HI-FI-Stereoanlage. Funktechnik 24 (1969), H. 22

Reglerbaustein für Kraftfahrzeuge

S. v. SIMOLIN

Es handelt sich hier um den Ersatz des mechanischen Reglers, der in einem Kfz die Aufgabe hat, die Spannung der Lichtmaschine auf einem konstanten Wert zu halten. Wer weiß nicht ein Lied davon zu singen, wenn die Kontakte verschmort sind, der Regler ausfällt oder sogar die Kontakte zusammenschweißen und die Spannung hochläuft. Folgen sind durchgebrannte Lichtmaschinen, übergekochte und oft

Bild 1:
Schaltung des Kfz-Reglers. Für D1, D3 und T2 können auch entsprechende Typen aus dem verwertbaren Ausschuß benutzt werden. R1 ist ein Kleindrahteinstellregler, R2 besteht aus Cr-Ni-Draht von 1,5 mm Durchmesser

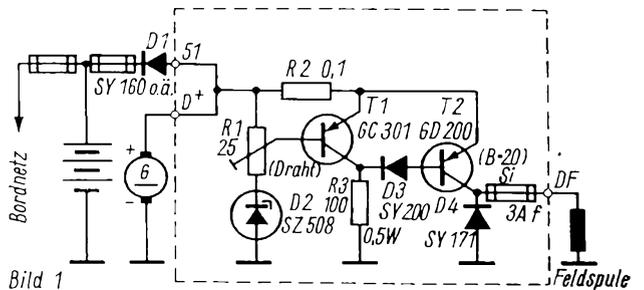


Bild 1

zerstörte Batterien. Diese mechanischen Unsicherheiten soll der elektronische Regler umgehen. Seine Vorteile sind u. a.: keinerlei bewegte Teile, höhere Spannungs Konstanz, keine Wartung, hohe Lebensdauer und einfacher Aufbau. Der Umbau auf den neuen Regler ist leicht. An der Bordanlage ist nur der bei manchen Fahrzeugen an der Lichtmaschine angebrachte Widerstand einseitig abzuklemmen.

Mechanischer Aufbau

Die gesamte Schaltung kann in dem Gehäuse des alten Reglers untergebracht werden. Eine Ausnahme bildet lediglich die Ladediode D1, die je nach Leistung bzw. maximalem Ladestrom aus einem oder mehreren parallelgeschalteten 10-A-Si-Gleichrichtern besteht und isoliert auf einem Stück Aluminiumblech montiert wird. Dabei sind die vom Hersteller angegebenen Vorschriften zu beachten! Auf einer Messing- oder Alu-Platte (Bild 2), die mittels Pertinax-Scheiben elektrisch isoliert an zwei M4-Messingstiften 21 mm über der Grundplatte des Reglers montiert wird, ist die gesamte Schaltung aufgebaut. D2 wird nach dem Zusammenschrauben mit dem entsprechenden Niet der Grundplatte (Massepunkt) verlötet. R1 und R2 werden dem D+-Potential der beiden Abstandsstäbe mittels Lötflähen verbunden. Die an der Klemmleiste angebrachten Bezeichnungen behalten also ihre Gültigkeit. Beim Aufsetzen der Kappe, die wegen der Erwärmung von D4 zweckmäßigerweise einige Löcher erhält, ist darauf zu achten, daß kein Kontakt zwischen ihr und der Platte zustande kommt. Die Anlage des Verfassers ist für ein Krad mit einer Lichtmaschine 6 V/60 W ausgelegt.

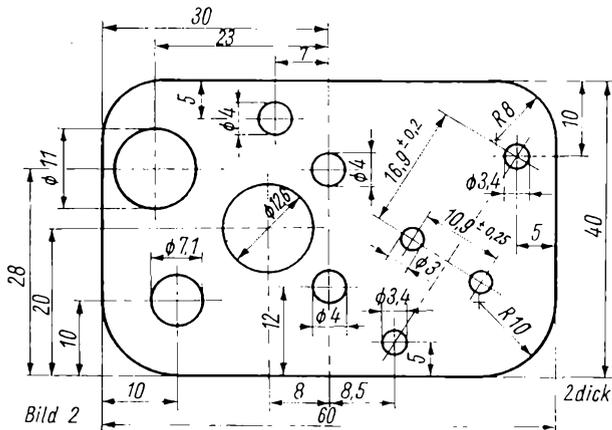


Bild 2

Bild 2: Abmessungen der Aufbauplatte des Reglers

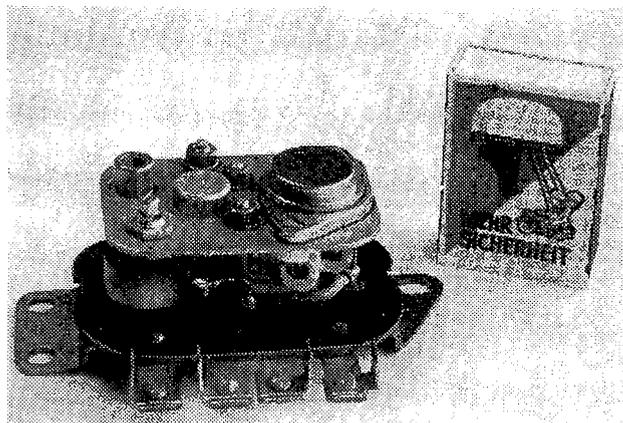


Bild 3: Gesamtansicht des Reglers (ohne Kappe)

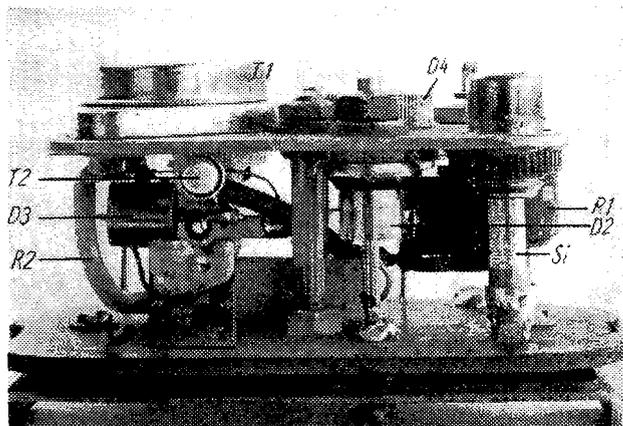


Bild 4: Seitenansicht des Reglers

der Z-Spannung von D2 T1 durchgesteuert und sperrt damit T2. Das Feld ist abgeschaltet, die Spannung bricht zusammen, und der Vorgang wiederholt sich. R2 bewirkt ein schlagartiges Umschalten der Transistoren, D3 sorgt für ein sicheres Sperren von T2. Die Frequenz dieser Schaltvorgänge ist hauptsächlich von der Induktivität der Spule, vom Durchlaufwiderstand von D4, vom Innenwiderstand der Spule und von dem Widerstand Kollektor-Emitter des durchgesteuerten T2 abhängig. Die Ladediode D1 wird in dem Moment leitend, in dem die Generatorspannung die Spannung der Batterie überschreitet. Durch sie wird eine Entladung der Batterie über die Lichtmaschine im Ruhezustand verhindert. Diese Diode wird also vom gesamten

Ladestrom durchflossen und muß entsprechend ausgelegt sein. Der Spannungsabfall beträgt etwa 0,8 V, so daß bei einer Regelung der Lichtmaschinenpannung auf 8 V an der Batterie 7,2 V liegen. Das entspricht der geforderten Ladespannung. Eine Erhöhung kann notfalls mit R1 vorgenommen werden, dessen Schleifer im Normalfall an der Z-Diode liegt. Die im Bordnetz liegende Ladekontrolllampe liegt nun nicht mehr über einem Schalter und wird durch ihn kurzgeschlossen, sondern über D1, über der 0,8 V Durchlaufspannung stehenbleiben. Die Lampe verlischt also nicht völlig, sondern glimmt im Betrieb noch schwach. Der einzig gefundene Nachteil der Schaltung ist, daß die Drehzahlen zum Erreichen der vollen Spannung etwas

höher liegen als beim mechanischen Regler und infolge des Spannungsabfalls über T2 mit der Höhe der Belastung etwas steigen. Das dürfte jedoch kaum störend sein.

Nach Erreichen der Minimal-Drehzahl für das Einsetzen der Regelung bleibt die Spannung über dem gesamten Drehzahlbereich praktisch völlig konstant.

Die vom Verfasser erprobte Anlage arbeitet jetzt seit 4 Jahren ohne jede Beanstandung und ohne jede Wartung völlig einwandfrei. Die anfängliche Befürchtung, daß es durch Kontaktverschmutzung des Schleifers vom R1 zu Störungen kommen würde, erwies sich als unbegründet. Die Transistoren arbeiten im Schalterbetrieb und erwärmen sich nur ganz minimal.

Erweiterung am Multiprüfer II

Der bei den Bastlern beliebte Multiprüfer II weist einige Mängel auf, die sich beim Ausmessen von Transistorschaltungen sich sehr unangenehm auswirken. Bei Überlasten im Meßbereich 1 A ist es möglich, daß der Shunt und der Meßgleichrichter verbrennen. Um Abhilfe zu schaffen, baute ich einen Sicherungsschalter in das Gerät ein und sicherte das Gerät mit

„+“ der Steckleiste. Den Anschluß „+“ legte ich über die Sicherung an die Meßgerätebuchse. Die Meßbereichswahl erfolgt durch den Wahlstecker und den zusätzlichen Schalter. Den Anschluß für den Wahlstecker legte ich an die andere Meßgerätebuchse. Den Schalter, die Sicherung und die beiden Meßgerätebuchsen sowie den Wahlstecker baute ich an das Meßgerät an,

die drei Anschlußdrähte wurden am Boden vom Multiprüfer nach außen geführt. Das Kästchen, in das Wahlstecker, Sicherung, Drehschalter und die Meßbuchsen gebaut sind, besteht aus 2-mm-Plexiglas. Das Gerät muß elektrisch gut isoliert sein, da sein größter Spannungsmessbereich 500 V beträgt. Es ist angebracht, im 2-mA-Bereich eine neue Skala aufzubringen.

A. Hunger

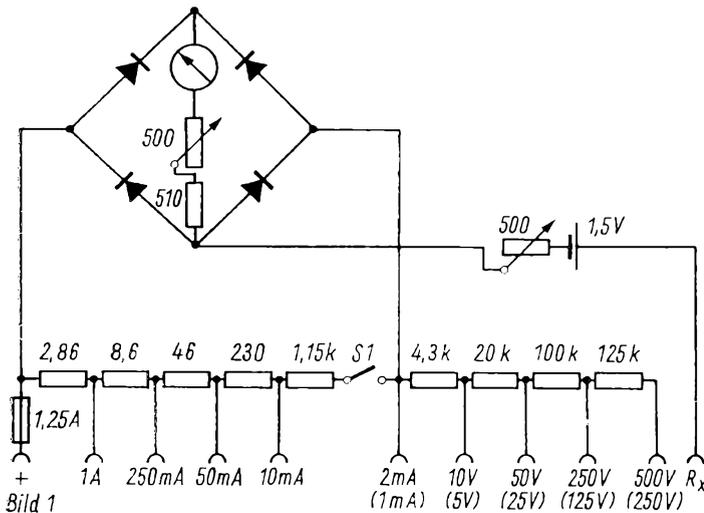


Bild 1: Schaltung des erweiterten „Multiprüfers II“

1,25 A ab. Meßfehler in den Strommeßbereichen sind nicht zu bemerken. Die Meßbereiche im Multiprüfer sind für Transistorschaltungen etwas groß. Ich erweiterte die Meßbereiche wie im Heft 2/1969 des FUNKAMATEUR beschrieben. Den Anschluß für den Meßbereich 2 mA löttete ich an

Bild 2: Skizze zur mechanischen Gestaltung der Erweiterung

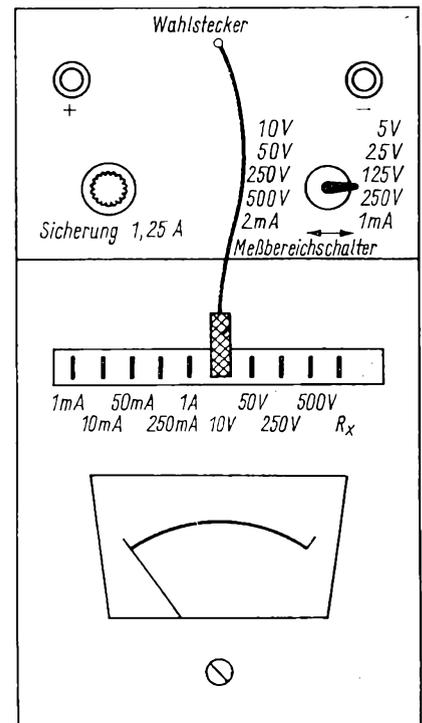


Bild 2

Bauanleitung für eine transistorisierte VHF-Vorstufe

W. CORNELIUS

In der Zeitschrift FUNKAMATEUR wurde ein VHF-Tuner vorgestellt [1], dessen Einbau folgende Vor- und Nachteile aufweist:

Vorteile:

- Geringere Rauschzahl als ein röhrenbestückter Tuner
- Höhere Verstärkung im Band III
- Relativ niedrige Kosten

Nachteile:

- Nur Einkanalempfang möglich
- Umfangreicher Eingriff in das FS-Gerät
- Störstrahlung nicht von jedem Amateur überprüfbar.

Im folgenden wird eine transistorisierte Eingangsstufe beschrieben, die bei mehr Vorteilen die Nachteile des genannten Tuners umgeht.

Die Eingangsschaltung wurde vom gegenübergestellten Tuner ohne Änderung übernommen. Der Kollektor arbeitet jedoch auf einen Topf-Schwingkreis. Die verstärkte VHF wird durch eine Koppelschleife induktiv ausgekoppelt. Wegen der erforderlichen Bandbreite ist die Koppelschleife in der Länge überdimensioniert, um den Topfkreis zu bedämpfen. Diese Art der Bedämpfung bringt im eigentlichen Sinne keinen Verlust gegenüber einem Topfkreis, dessen Innenleiter mit einem ohmschen Widerstand belastet ist. Der „Topf“ ist in $\lambda/4$ -Länge ausgeführt und bietet außer den bekannten Vorteilen noch die Möglichkeit, je nach Anordnung der Koppelschleifen die VHF-Spannung mit 240 Ohm durch zwei gegenläufige Koppelschleifen auf Bandkabel oder durch eine Koppelschleife mit 60 Ohm bzw. 75 Ohm auf Koaxialkabel auszukoppeln. Dadurch entfällt ein handelsübliches Symmetrierglied, das je nach Güte und Frequenz Dämpfungen zwischen 1 dB und 2,5 dB aufweist.

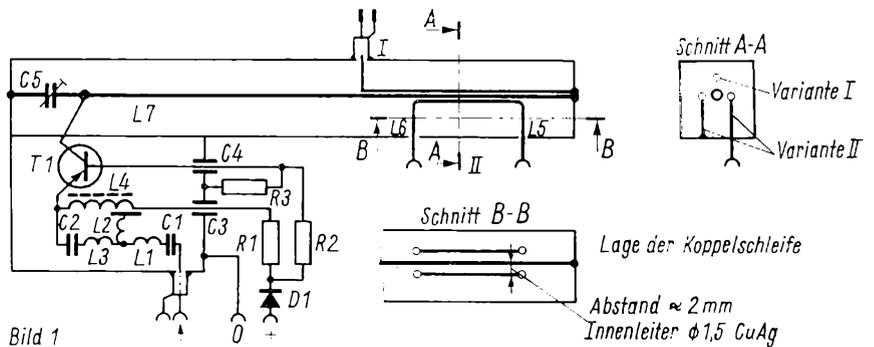


Bild 1: Schaltung der VHF-Vorstufe für die Kanäle 6...11 mit Anordnung des Leitungsbaues

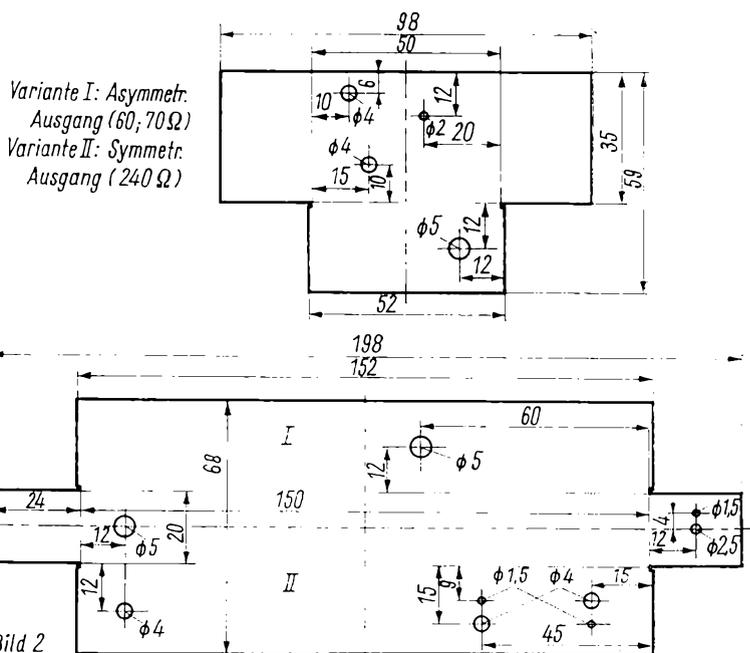


Bild 2: Abmessungen der Bleche für die VHF-Vorstufe

Spulen- und Bauelementedaten

- L1, L2, L3 = Luftspule, 3 Wdg., 0,5 mm Cu, 3 mm Ø
- L4 = Drossel 10 µH
- L5, L6 = Koppelschleifen, 1 mm CuAg, (30 + 10) mm lang
- L7 = 1,5 mm CuAg, 138 mm lang
- D1 = Schaltdiode OA 720
- T1 = Transistor AF 106
- C1, C2 = Scheibenkondensator 10 pF bis 12 pF
- C3, C4 = Durchführungskondensator 10 nF
- C5 = Rohrtrimmer 0,5...6 pF
- R1 = 0,89 (1 + 8) kOhm (9 V)
- R2 = 1,2 kOhm (12 V)
- R3 = 4,7 kOhm
- R4 = 10 kOhm
- R5 = 3,3 kOhm (9 V)
- R6 = 3,5 kOhm (12 V)

Durch diese Konzeption einer VHF-Eingangsstufe wird noch ein weiterer wichtiger Anwendungsfall aufgezeigt, der den Einsatz auch als Antennenverstärker gestattet. Der Topfkreis des Verstärkers wird auf den gewünschten schwach einfallenden Sender abgeglichen, wobei der stärker einfallende Ortssender ohne Dämpfung passieren kann, wenn dessen Frequenz niedriger liegt. Der Arbeitsbereich der Vorstufe liegt in den Kanälen 6...11. Die Kapazitätsvariation des Rohrtrimmers reicht aus, die Kanäle 9...11 sicher zu erfassen. Für Kanal 6 ist eine Parallelkapazität von 3 pF erforderlich. Die Eingangsschaltung ist in [1] schon beschrieben. Der Durchführungskondensator wird möglichst kurz mit der Basis verbunden, um sie HF-mäßig auf

Massepotential zu legen. Zur Senkung der Verluste wird dem Emitter die Gleichspannung über eine Drossel zugeführt. Der Emittervorwiderstand und der Spannungsteiler der Basis werden außerhalb des Eingangsgehäuses untergebracht. Vorkreisgehäuse und Topfkreis werden zweckmäßigerweise nach Probelauf durch Einlöten von Abdeckblechen verschlossen. Damit wird mit Sicherheit eine eventuelle Selbsterregung verhindert und die klimatische Einwirkung auf die Versilberung vermindert.

Nachteile:

- Wegen des Spannungspotentials im FS-Gerät gegen Erde je nach Netzsteckerpolung ist eine eigene Stromversorgung erforderlich.

Vorteile:

- Sehr geringe Rauschspannung
- Zusätzliche Verstärkung
- Mehrkanalempfang außer Band I
- Kein Eingriff in das FS-Gerät
- Keine eigene Störstrahlung
- Gesamtstrahlung des Gerätes wird durch die Vorstufe geringer.

Ein in dieser Form ausgeführter Verstärker arbeitet über ein Jahr im Dachboden. Auf Grund der Breitbandigkeit machen sich Temperaturschwankungen nicht als Verstärkungsabfall am Empfänger bemerkbar (im Gegensatz zum UHF-Kanalverstärker). Vor der Antennenbuchse des Gerätes betrieben, bewirkt die Vorstufe eine

deutlich sichtbare Rauschverminderung und Kontrastverbesserung, die mit Einsatz als Antennenverstärker sich je nach Kabellänge und Verkürzung der Entfernung Verstärker/Antenne geringfügig verbessert. Der Austausch des AF 106 gegen II 313 brachte keine Änderung der Bildgüte. Sie sind beide gut brauchbar. Aus Zeitgründen konnte keine Kennlinie der Verstärkung als Funktion der Frequenz aufgenommen werden, die sicher recht interessant wäre.

In Bild 2 sind die Schaltung, die Lage und Abmessungen der Koppelschleifen sowie die Topf- und Gehäusemaße dargestellt. Topfkreis und Innenleiter sind versilbert und poliert.

Zur Abrundung des Gesamtbildes sei hier noch ein Vergleich mit dem noch vielerorts eingesetzten 3stufigen Röhren-Kanalverstärker der Fa. Häberle angeführt. Bei etwas geringerer Verstärkung ist jedoch die anteilige Rauschspannung der Transistorstufe bedeutend geringer.

Literatur

- [1] Glier, H.: Bauanleitung für einen transistorisierten VHF-Tuner, FUNKAMATEUR 18 (1969), H. 1, S. 7
- [2] Regensburg, H.: Abstimmbarer Gegentakttopfkreis, Radio und Fernsehen 16 (1967), H. 13, S. 390
- [3] Philippow, E.: Taschenbuch Elektrotechnik Bd. III, Nachrichtentechnik

Bauanleitung für ein einfaches Galvanometer

Es gibt im Handel verschiedene Vielfachmeßgeräte zu kaufen. Mit den teuren Meßgeräten sind bei Gleichstrom und Gleichspannung die Polarität zu bestimmen. Jedoch bei den billigeren ist dies aus Preisgründen nicht möglich. Eines von diesen ist der Multiprüfer. Um diesem Zustand Abhilfe zu schaffen, baute ich mir ein einfaches robustes Galvanometer.

Wirkungsweise

Mein Galvanometer hat als Hauptteil eine Spule, in der ein Dauermagnet drehbar gelagert ist; auf das stets

gleichstarke Dauermagnetfeld wirkt das Magnetfeld der Spule, in seiner Stärke abhängig von der Höhe der angelegten Spannung bzw. der Stromstärke des durchfließenden Stromes, in seiner Richtung abhängig von der Stromrichtung.

Aufbau des Meßwerkes und des Gehäuses

Den Spulenkörper baute ich mir entsprechend Bild 1 aus 1 mm dickem Pertinax. Ich wickelte etwa 1200 Wdg., 0,3 mm CuL auf diesen Spulenkörper. Die Wicklung muß einen Gleichstromwiderstand von genau 50 Ohm haben. Diesen mißt man am besten mit einer Meßbrücke.

Die Lagerung für den drehbaren Dauermagneten benutzte ich 0,5-mm-Alublch. Dieses Blech bog ich nach Bild 2. Die Achse für den drehbar gelagerten Stabmagneten wurde aus 2-mm-Messingdraht hergestellt. Um den Dauermagnet auf der Achse zu befestigen muß in diesen in der Mitte ein 2,5-mm-Loch gebohrt werden. Es darf auf keinen Fall auf dem Magnet angekört werden, da dieser sonst zerbrechen würde. Ein Kühlen des Bohrers mit Wasser ist vorteilhaft. Nachdem der Stabmagnet mit der Achse verbunden ist, wird ein Ausgleichsgewicht um den Stabmagneten gebogen, verbohrt und eingelötet. Das Ausgleichsgewicht wird aus Konservendosenblech gefertigt.

Nachdem der Dauermagnet fest verlötet ist, wird er in die Halterung und anschließend in das Innere der Spule gesteckt. Die beiden Anschlußdrähte der Spule werden an zwei Meßgeräteklemmen geführt. Um ein Ablesen auf der Skala zu ermöglichen, muß an das Ausgleichsgewicht noch ein Zeiger aus

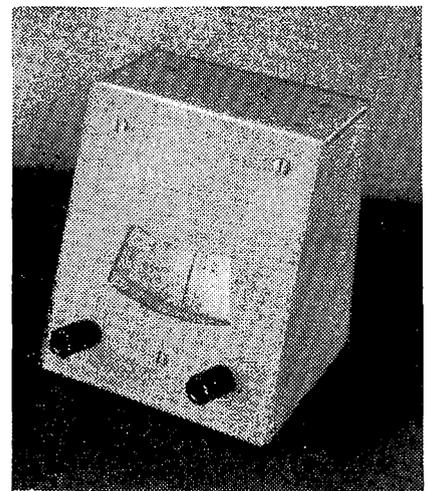


Bild 3: Ansicht des fertigen Galvanometers

rotisoliertem Kupferschaltdraht angelötet werden. Die Skala wird nicht in Meßwerten geeicht, sondern es werden lediglich die Maximalwerte, die Nulllage des Zeigers und die Polung der Meßgerätebuchsen angegeben.

Die Grundplatte wird aus 12-mm-Pertinax und das Gehäuse aus 3-mm-Piacryl P (Plexiglas) hergestellt.

Schlußbemerkungen

Das Gerät muß so stehen, daß sich der Zeiger auf dem O-Punkt befindet. Da das Gerät sehr robust gebaut ist, machen ihm Überstöße und Überspannungen nichts aus. Das Gerät darf nur für Gleichstrom und Gleichspannung verwendet werden.

Es arbeitet seit einiger Zeit bei mir gut. Bis jetzt traten keine technischen Mängel auf.

A. Hunger

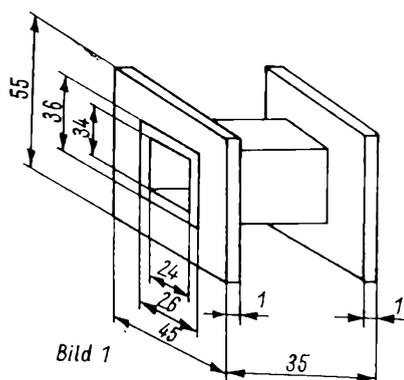


Bild 1: Skizze des Spulenkörpers

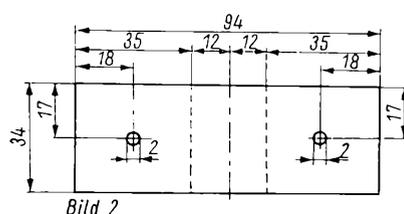


Bild 2: Maße des Bleches für die Lagerung des beweglichen Teiles mit dem Dauermagneten und Biegeskizze

Universalleiterplatten für integrierte Schaltkreise

Entwickler: D. BORKMANN

Die nachfolgend beschriebenen Universalleiterplatten sind für den Versuchsaufbau elektronischer Schaltungen unter Verwendung integrierter Schaltkreise mit folgenden Gehäuseformen vorgesehen:

- In-Line-Bausteine mit max. 13 Anschlüssen (z. B. KME 3)
- Dual-In-Line-Bausteine mit max. 26 Anschlüssen und den Breiten 7,5; 10,0; 12,5; 15,0; 17,5 mm

Aufbau der Leiterplatten

Ein Grundmuster (Typenbezeichnung Up 1028) mit den Abmessungen 40 mm × 30 mm wurde zu einem 9fach-Muster kombiniert und mit einem Steckverbinderanschluß versehen. Die Abmessungen der Leiterplatte betragen 170 mm × 95 mm und entsprechen dem Einheitssystem der Elektronik und des Gerätebaues (ESEG) [1].

Vorgesehener Lochdurchmesser (außer Steckverbinderanschlüsse): max. 1 mm

Bestückung

- Up 1028 : 2 In-Line-Bausteine oder 1 Dual-In-Line-Baustein
- Up 1029 ... 33 : 18 In-Line-Bausteine oder 9 Dual-In-Line-Bausteine
- sowie zusätzliche diskrete Bauelemente

Bild 1:
Leitungsführung
der Leiterplatte
Up 1028 (M 1 : 1)

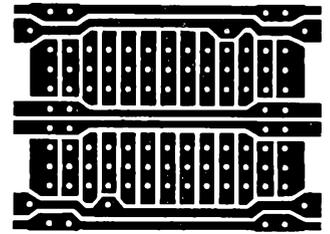


Bild 2:
Leitungsführung
der Leiterplatte
Up 1029 (M 1 : 1)

Bezugsquelle für die Leiterplatten Up 1028 ... 1033

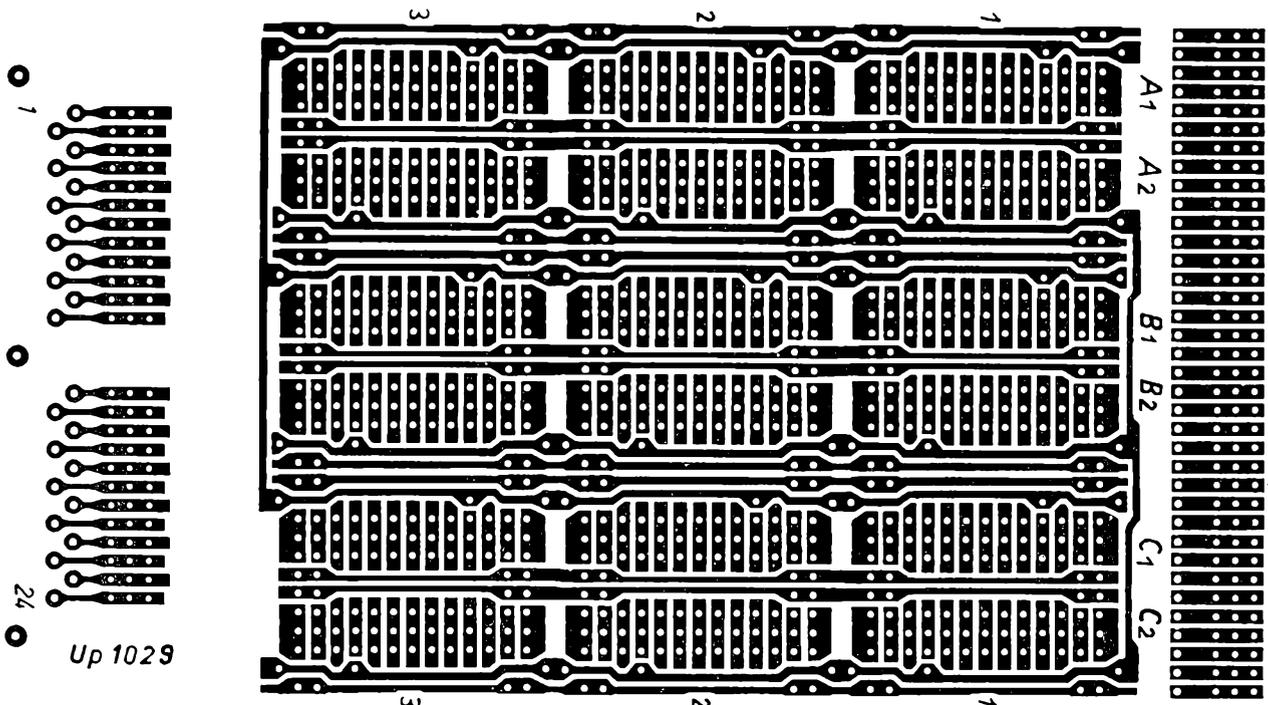
D. Borkmann, 1055 Berlin, E-Lodemann-Straße 47, Tel.: 6 37 76 82

Zur Lieferung ist zu bemerken, daß die Leiterplattenzahl auf 20 Stück je Auftrag und je Leiterplattentyp begrenzt ist (gilt für Up 1029 ... Up 1033).

Lieferform

Zugeschnitten und lötfähig lackiert, ungelocht, Up 1032 unlackiert, da noch eine galvanische Kammveredlung erforderlich ist.

Die Tabelle zeigt das komplette Typensortiment.



Übersicht der Universalleiterplatten für integrierte Schaltkreise

Typ	Bild	Steckverbinder	Bemerkungen
Up 1028	1	—	—
Up 1029	2	Zeibina, 24 polig, indirekt	—
Up 1030	3	KSG, 31 polig, indirekt	VEB Kombinat Elektronische Bauelemente*
Up 1031	4	KSG, 42 polig, indirekt	Steckverbinder des Systems URSAMAT
Up 1032	5	KSG, 58 polig, direkt, TGL 25177 (Entwurf)	ESEG-Steckverbinder, in Entwicklung, 29 Pole ausgenutzt
Up 1032	6	KSG, 58 polig, indirekt, TGL 25176 (Entwurf)	ESEG-Steckverbinder, in Entwicklung

* Betrieb Kontaktbauelemente und Spezialmaschinenbau, 9163 Gornsdorf

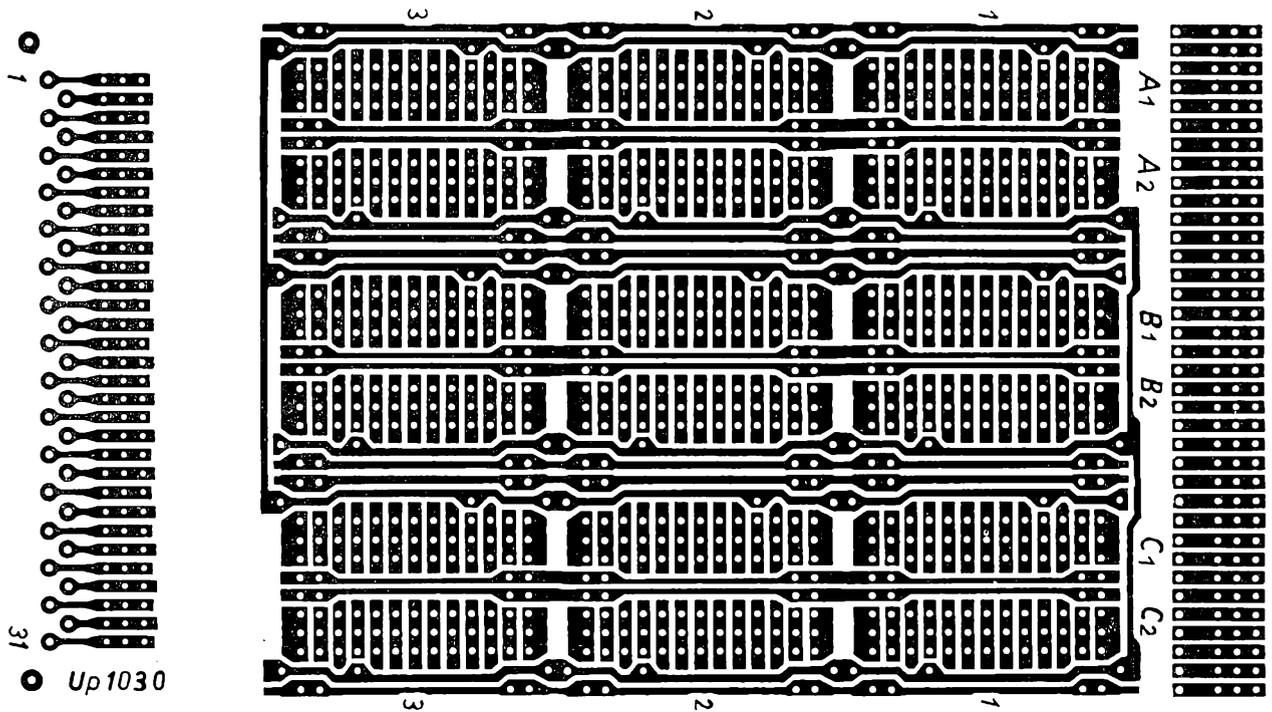


Bild 3: Leitungsführung der Leiterplatte Up 1030 (M 1 : 1)

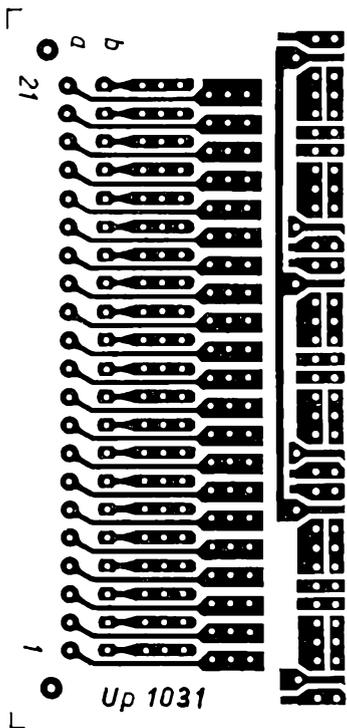


Bild 4: Leitungsführung der Leiterplatte Up 1031 (Ausschnitt im Maßstab 1 : 1)

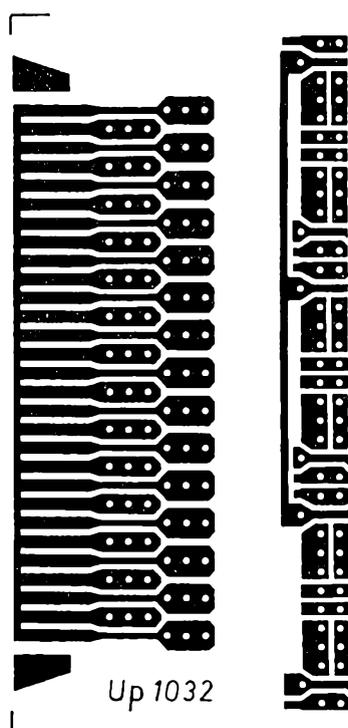


Bild 5: Leitungsführung der Leiterplatte Up 1032 (Ausschnitt im Maßstab 1 : 1)

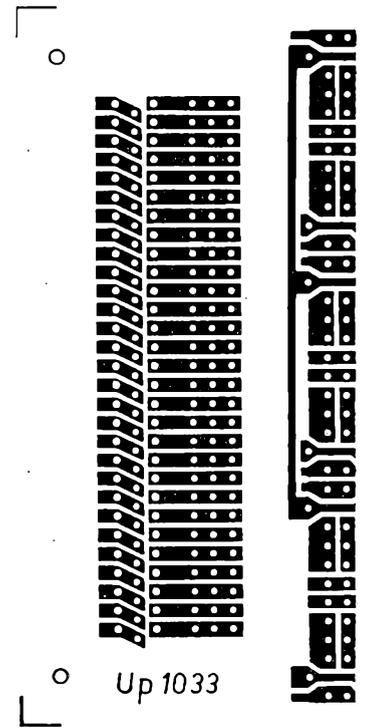


Bild 6: Leitungsführung der Leiterplatte Up 1033 (Ausschnitt im Maßstab 1 : 1)

Die Leiterplatten Up 1031...1033 konnten aus Platzmangel nur im Ausschnitt wiedergegeben werden. Da bei den Platten Up 1029...1033 nur die Teile der Leitungsführung für die Anschlußleiste voneinander abweichen, können die fehlenden Teile der Platten Up 1031...1033 durch die der Platten Up 1029 und Up 1030 ergänzt werden. Zur Vereinfachung wurden noch Teile der fehlenden Leitungsführung stehengelassen

Literatur

- [1] H. Schindler, Das Einheitssystem der Elektronik und des Gerätebaus, radio fernsehen elektronik 19 (1970), H. 15, S. 481...485

NOMOGRAMM 44

Das aktuelle Nomogramm

Wellenwiderstand von Topfkreisen

Der Wellenwiderstand einfacher Topfkreise mit rechteckigem oder quadratischem Mantelquerschnitt wird nach der Formel

$$|Z| = 60 \ln \left(1,2 \frac{D_1 + D_2}{2 d} \right)$$

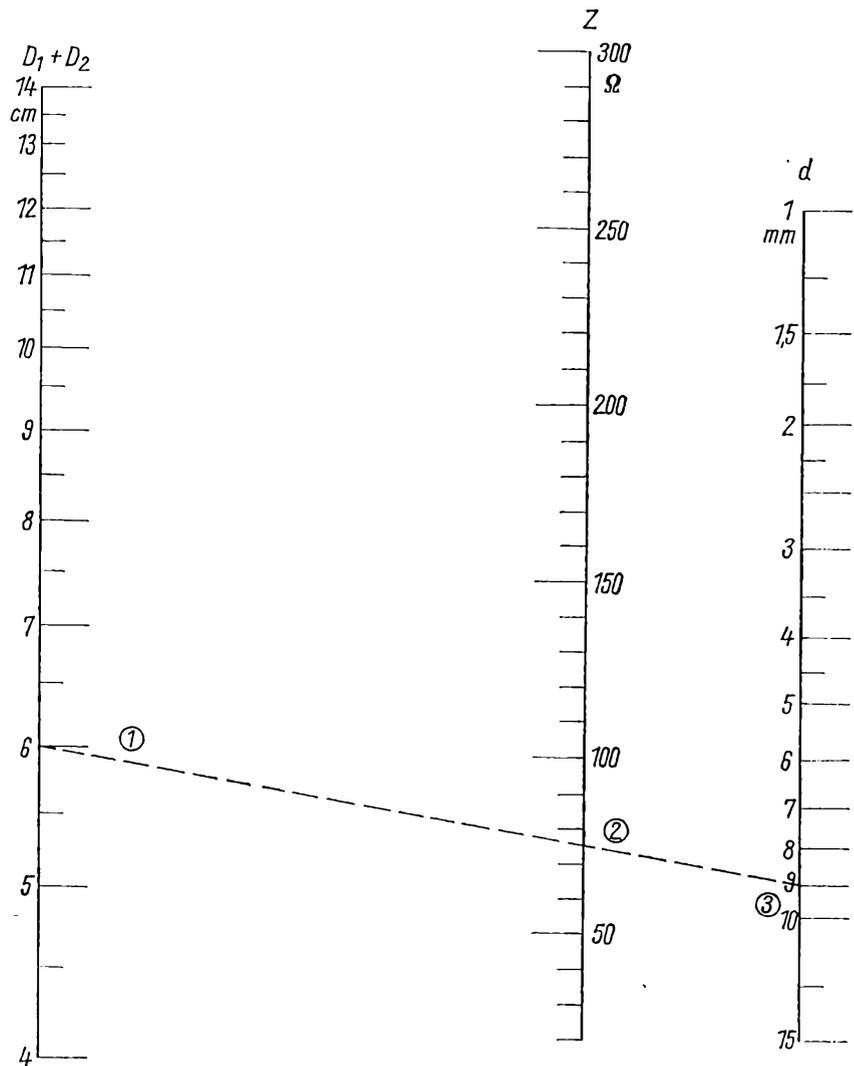
berechnet, worin Z den Wellenwiderstand in Ohm, D_1 und D_2 die Seitenlängen des Mantelquerschnitts in cm und d den Durchmesser des Innenleiters in cm bedeuten.

Für die Praxis genügt eine Berechnung nach der Näherungsformel

$$|Z| \approx 143 \lg \frac{D_1 + D_2}{2 d}$$

die auch dem Nomogramm zugrunde liegt. Da Leitungskreise ihre maximale Güte bei einem Wellenwiderstand von $Z \approx 75$ Ohm haben, wird man in der Praxis meist nach dem eingezeichneten Beispiel vorgehen.

Der Querschnitt des Topfkreises wird im allgemeinen durch mechanische Bedingungen vorgegeben. Beispiel: $D_1 = 3$ cm, $D_2 = 3$ cm, also $D_1 + D_2 = 6$ cm (1). Wird ein Wellenwiderstand von 75 Ohm (2) gefordert, so muß der Innenleiter den Durchmesser $d = 9$ mm (3) besitzen. *W. Wunderlich*



NOMOGRAMM 45

Berechnung des Drehkos bei Topfkreisen (I)

Die in der Praxis verwendeten Topfkreise sind elektrisch verkürzte Leitungskreise. Die Verkürzungskapazität wird entweder durch einen Trimmer oder einen Drehko realisiert. Wird die Kreisfrequenz mit ω , wobei $\omega = 2\pi \cdot f$ ist, die Wellenlänge mit λ und die Differenz zwischen der mechanischen Länge und $\lambda/4$ mit d_z bezeichnet, dann ist die Kapazität des Kondensators C

$$C = \frac{1}{\omega \cdot Z} \cdot \tan \frac{2\pi \cdot d_z}{\lambda}$$

$\frac{\lambda}{m}$	$\frac{d_z}{cm}$	$\frac{f}{Hz}$	$\frac{Z}{\Omega}$	$\frac{C}{pF}$
---------------------	------------------	----------------	--------------------	----------------

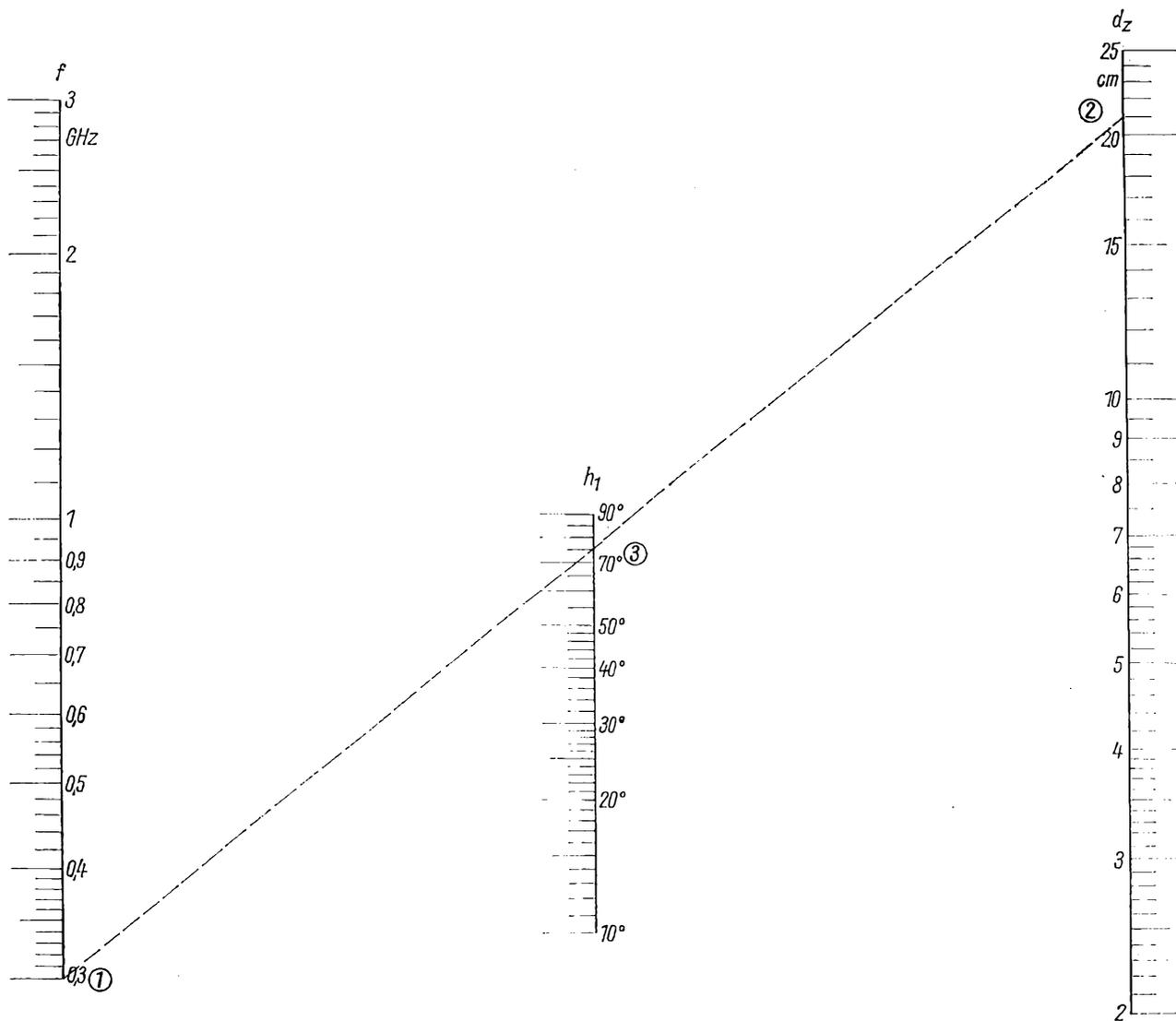
Dabei ist zu beachten, daß π in dieser Formel ein Winkel ist. Für das praktische Rechnen läßt sich die Formel umwandeln in

$$C = \frac{\tan(12 f_1 \cdot d_z) \cdot 10^6}{2 \pi \cdot f_2 \cdot Z}$$

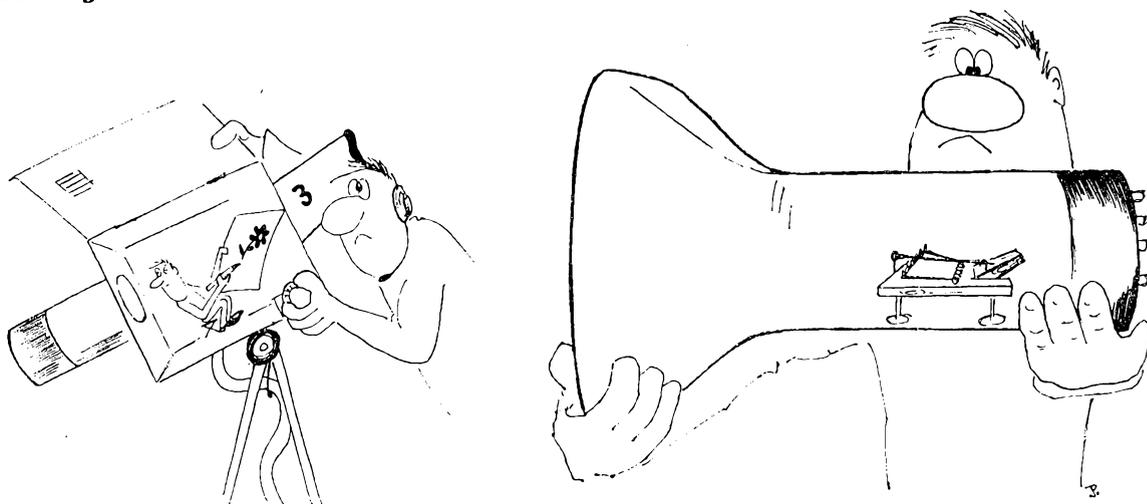
f_1	f_2	d_z	Z	C
GHz	MHz	cm	Ω	pF

Um ausreichend genaue Werte zu erhalten, wurde das Nomogramm für diese Formel in zwei Teile geteilt. Ablesbeispiel siehe Teil II (Nomogramm 46). *W. Wunderlich*

NOMOGRAMM 45 ►



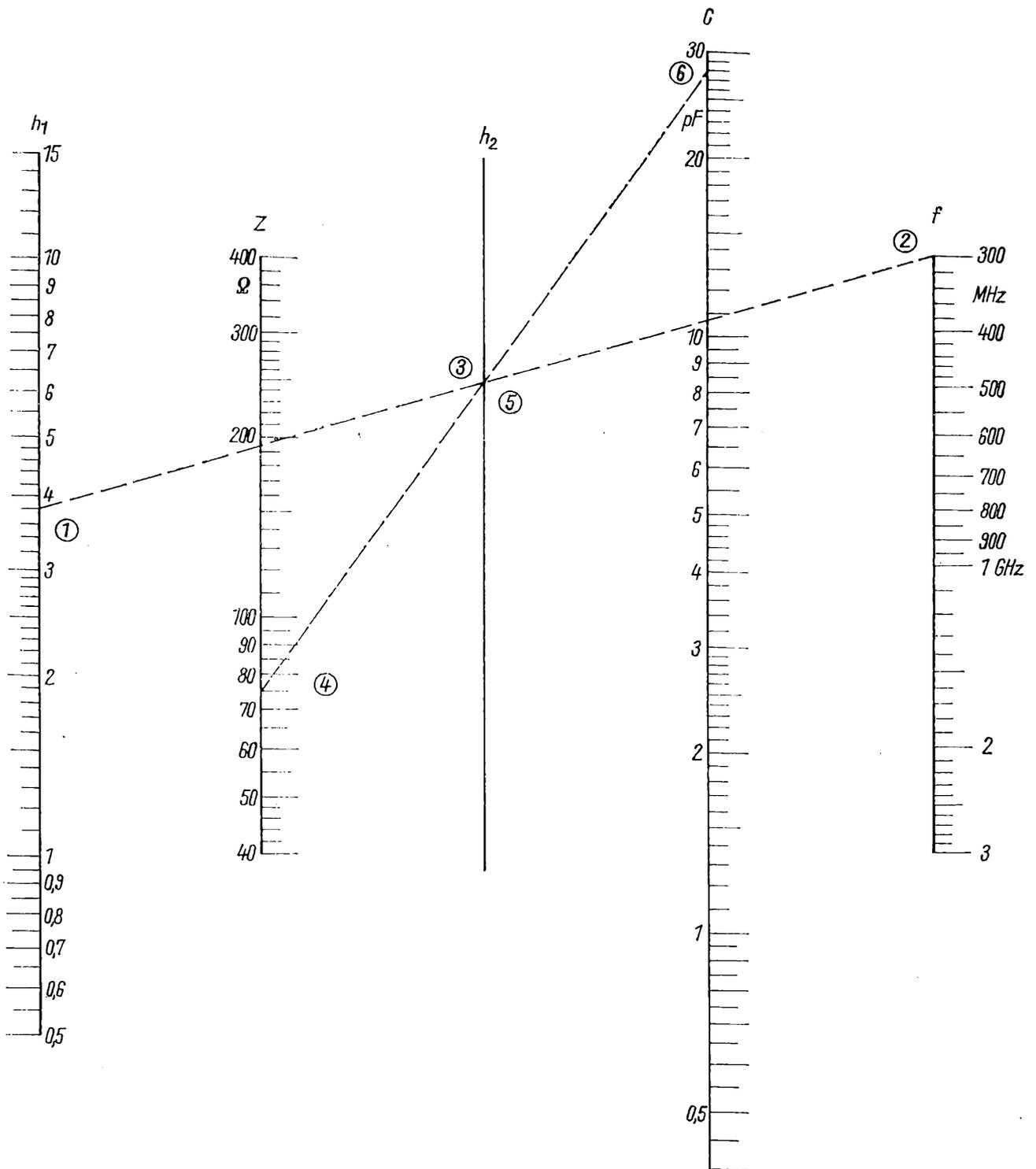
Wir klären Fachbegriffe



Aufzeichnung

H.-J. Purwin

Elektronenfall



NOMOGRAMM 46

Berechnung des Drehkos bei Topfkreisen (II)

Für einen Topfkreis für den Frequenzbereich $300 \text{ MHz} < f < 1200 \text{ MHz}$ ist der Drehkondensator zu berechnen. Die Länge des Innenleiters wird mit 4 cm festgelegt. Für $f = 300 \text{ MHz}$ ($\lambda/4 = 25 \text{ cm}$) (1) ist damit $d_z =$

21 cm (2). Mit den gegebenen Werten erhält man aus Nomogramm 45 auf h_1 den Winkel 75° (3). Auf einer der neben h_1 angebrachten Doppelleitern (auch in einer Tafel der Winkelfunktionen oder auf dem Rechenstab) findet man den zugehörigen Wert für $\tan 75^\circ$. Dieser Wert wird auf die Leiter h_1 im Nomogramm 46 übertragen (1) und mit (2) verbunden ($f = 300 \text{ MHz}$). Die verbindende Gerade schneidet h_2 in (3).

Um eine hohe Güte zu erreichen, wird $Z = 75 \text{ Ohm}$ gefordert (4). Verbindet man (4) mit (3), dann schneidet die Verlängerung dieser Geraden über (3) hinaus die Leiter C in (5). Dort wird die gesuchte Kapazität des Drehkondensators für $f = 300 \text{ MHz}$ abgelesen. In gleicher Weise ist für $f = 1200 \text{ MHz}$ zu verfahren, um die Anfangskapazität des Drehkos zu ermitteln.

W. Wunderlich

Antennenkoppler mit Vorverstärker für den KW-Empfänger

Viele Funkamateure legen große Sorgfalt auf die Anpassung ihres Senders an die Sendeantenne oder deren Speiseführung, aber nur wenige denken an eine Anpassung der Empfangsantenne an ihren Stationsempfänger. Dabei bringt ein Antennenkoppler große Vorteile mit sich. Enthält er Kreise hoher Güte, so steigt die Selektivität des Empfänger-eingangs, der Spiegelfrequenzabstand wird größer und die Empfindlichkeit der meisten Empfänger wird verbessert. In der Nähe starker Stationen wird die Gefahr der Kreuzmodulation wesentlich herabgesetzt, indem die Übersteuerungsgefahr des Eingangs beträchtlich vermindert wird. Manch billiger oder älterer RX gewinnt wieder Leben, wenn dann noch zusätzlich ein hochwertiger Vorverstärker in der Schaltung des Antennenkopplers verwendet wird.

Beides vereint finden wir in dem Schaltungsbeispiel Bild 1, das für Newcomer in [1] veröffentlicht wurde. Der Vorverstärker besteht aus einem FET-Verstärker in Gate-Schaltung, gefolgt von einer zweiten Sourcefolgerstufe. Ein Serieneingangskreis L1-C1 in Kombination mit einem

Parallelresonanzkreis L2-C2 dient als Antennenkoppler und ist insgesamt umschaltbar zwischen 80 m und 10 m. Der Schaltungsaufbau ist durch die detaillierte Darstellung in Bild 1 gesichert. Die Verwendung der Einheit ist einfach. Man schließt die Antenne an Bu1 an und den Empfänger über ein kurzes Stück Koaxialkabel an Bu2.

Der RX stehe z. B. auf 80 m und S1 und S2 auf den Freikontakten. Man stelle ein Signal ein und justiere C1 und C2 auf maximale Signalstärke. Als nächstes schalte man S3 durch und finde eine Einstellung, wo das Signal am lautesten ist. Dann versucht man eine andere Schalterstellung von S1 und hebe das Signal mit den beiden variablen Kapazitäten an. Man findet auf diese Weise eine Schalterstellung, wo das Signal am lautesten ist. Mit R1 ist insgesamt die Lautstärke wunschgemäß einstellbar.

Auf den anderen Bändern erfolgt die Einstellung ähnlich.

[1] McCoy L. G., W1ICP, A receiver matcher and preamplifier, QST 54 (1970), H. 4, S. 21 bis 23; Bearbeiter: Dr. W. Rohländer, DM 2 BOH

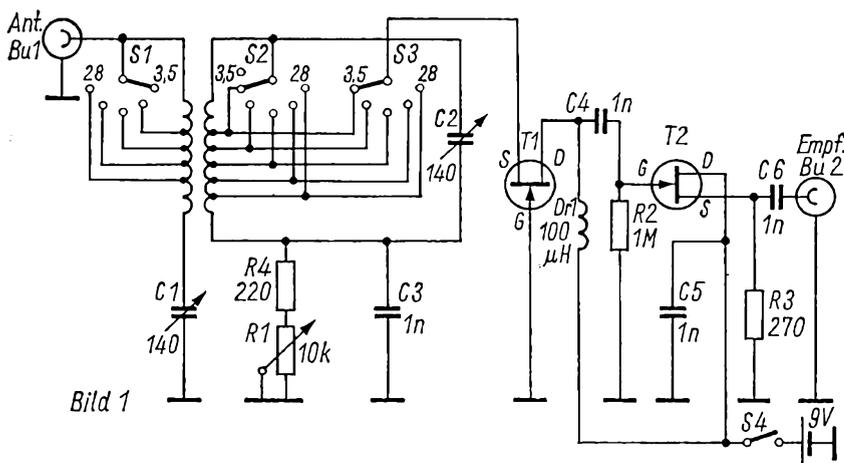


Bild 1

Bild 1: Schaltung des Koppler-Vorverstärkers

- C1, C2 - 140-pF-Einfachdrehkondensatoren
- C3, C4, C5, C6 - 1-nF-Scheibenkondensatoren, keramisch
- B1 - 9V-Transistorbatterie
- L1, L2 - jede Spule 46 Windungen, verteilt auf 37-mm-Länge, Spulenkörper 20 mm ø
- T1, T2 - Motorola HEP-801 oder MPF-102 (in DM SM 103 oder SM 104)
- R1 - 10 kOhm, Potentiometer lin.
- R2 - 1 Mohm, Schichtwiderstand 1/2 W
- R3 - 270 Ohm, Schichtwiderstand 1/2 W
- R4 - 220 Ohm, Schichtwiderstand 1/2 W
- Dr1 - 100 µH, HF-Drossel
- S1, S2, S3 - keramische Drehschalter mit mindestens 6 Schaltstellungen
- S4 - einpoliger Ausschalter

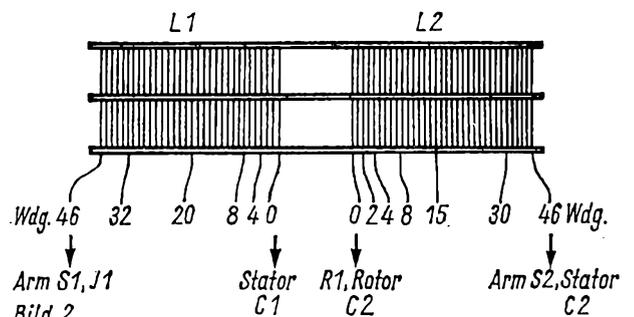


Bild 2: Aufbauschema für die Spulen L1 und L2

Eine volltransistorisierte SSB-Sendestation

Dipl.-Ing. H. WEISSLEDER – DM 2 CEK

Teil 1

1. Allgemeines

Es wird ein transistorisierter Sender vorgestellt, der ausschließlich unter Verwendung von DDR-Bauelementen entstand, die im Bastlerladen billig erhältlich sind. Dementsprechend wurden aus Sicherheitsgründen einige Stufen überdimensioniert, damit auch bei Exemplarstreuungen ausreichend Verstärkung zur Verfügung steht. Der vorgestellte Sender stellt wegen des teilweise erheblichen Aufwandes keine ökonomische Lösung dar, wie sie die Industrie anstreben würde. Der Vorteil für den Amateur ist jedoch der, daß er nur wenige hochwertige Bauelemente einzusetzen braucht und daß das Gesamtkonzept einen universellen Charakter trägt (Bild 1).

Da für die Senderendstufe z. Z. noch keine billigen HF-Transistoren unserer Produktion zur Verfügung stehen, wurde hier vorübergehend ein Röhrenverstärker eingesetzt.

Der Sender entstand in Leiterplattentechnik. Sein Konzept wurde dabei so gewählt, daß diese unabhängig vom Frequenzfahrplan als Grundlagen für einen modifizierten Nachbau geeignet sind. Des weiteren ist allen Stufen zur Schaffung klarer Erdverhältnisse eine Transformatorkopplung eigen. Der damit erhöhte Spulenaufwand gestattet eine großzügige Planung des Aufbaus und verhindert gleichzeitig unkontrolliertes Schwingen.

Da viele Baustufen noch mit Ge-Transistoren aufgebaut wurden, wird des weiteren deren Dimensionierung für Si-Transistoren, unter Beibehaltung wesentlicher Schaltungsteile und der Leiterplatte, angegeben.

Die nachfolgende Beschreibung der einzelnen Schaltungen setzt die Kenntnis der Transistor- und Einseitenbandtechnik weitgehend voraus. Der Verfasser beschränkt sich daher auf die Darlegung spezieller Gedanken und konstruktiver Hinweise, die für einen Nachbau notwendig sind, ohne eine vollständige Nachbauanleitung geben zu wollen. Es soll auf diese Weise verhindert werden, daß sich ein noch wenig geübter Amateur in ein finanzielles Risiko stürzt. Auch weichen einzelne Wünsche immer von einer vorgegebenen Variante ab. Alles in allem: Es soll immer mitgedacht werden.

Sollte sich ein ausreichendes Interesse zeigen, so könnten ggf. vom Verfasser im Siebdruckverfahren hergestellte Leiterplatten bezogen werden.

2. Das Blockschaltbild

Der Sender arbeitet auf dem 80-m- und dem 40-m-Band als Einfachsuper und auf den Bändern 20 m, 15 m und 10 m als Doppelsuperhet (Bild 4). Das Einseitenbandsignal wird bei einer Frequenz von $f = 1,875$ MHz erzeugt. Dieses Signal geht auf die erste Mischstufe. Unter Zusatz des VFO $f = (5,1 \dots 5,7)$ MHz entstehen am Ausgang des Mixers gleichzeitig das 80-m- und 40-m-Band. Werden jedoch 7 MHz eingespeist, so entsteht eine neue ZF von 8,875 MHz, die für die Aufbereitung der höheren Bänder günstig ist. Diese drei interessierenden Frequenzbänder werden separaten Selektivverstärkern zugeführt.

Das ZF-Signal gelangt auf die zweite Mischstufe. Wird dieses mit dem VFO-Signal gemischt, so entsteht das 20-m-

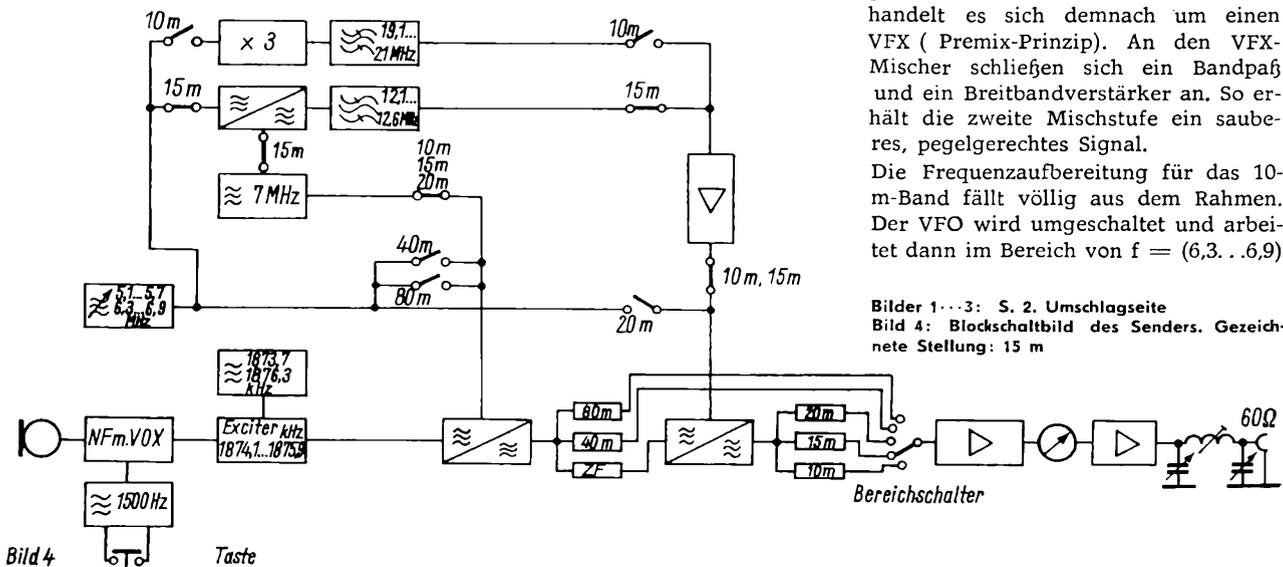
Technische Daten

NF-Eingangsspannung für max. HF-Ausgangsleistung:	$U_{\text{ein}} \geq 70 \mu\text{V}$ $R_i \approx 1 \text{ k}\Omega\text{m}$
HF-Ausgangsleistung:	80 m $\approx 3,8 \text{ W}$ 40 m $\approx 3,8 \text{ W}$ 20 m $\approx 3,4 \text{ W}$ 15 m $\approx 2,4 \text{ W}$ 10 m $\approx 1,8 \text{ W}$
Trägerunterdrückung auf allen Bändern:	$d_{\text{Tr}} > 45 \text{ dB}$
Unterdrückung des Fehlseitenbandes:	$d_{\text{SB}} > 40 \text{ dB}$
Klirprodukte im Durchlaufbereich:	$d_{\text{K}} > 40 \text{ dB}$
Oberwellen- und Nebenwellenunterdrückung:	besser als das Gesetz fordert
NF-Frequenzumlang bei $a = 6 \text{ dB}$:	$f = (0,35 \dots 2,35) \text{ kHz}$
Senderausgang:	Collinsfilter
VOX:	abschaltbar bzw. umschaltbar auf eine Haltezeit von ca. 0,2 s oder 1 s. Anschaltverzögerung $t \leq 10 \text{ ms}$.
Antitrip:	vorhanden
OSB/USB:	umschaltbar
Anzahl der Quarze:	6 bzw. 7
Anzahl der Transistoren in HF und NF:	36
Anzahl der Röhren:	2 - (1)
elektronische Morsetaste:	eingebaut
Gehäuseabmessungen:	450 mm \times 180 mm \times 225 mm
Abmessungen des Sendereinschubes:	415 mm \times 150 mm \times 210 mm

Band. Außerdem tritt bei dieser Mischung gleichzeitig nochmals das 80-m-Band auf, das allerdings jetzt nicht mehr interessiert. Um den Betrieb auf dem 15-m-Band zu ermöglichen, wird der VFO um 7 MHz auf einen Bereich von 12,1...12,6 MHz transponiert. Die 7 MHz hierfür und als Zusatz für den ersten Mixer werden einem Quarzgenerator entnommen. Beim 15-m-Band handelt es sich demnach um einen VFX (Premix-Prinzip). An den VFX-Mischer schließen sich ein Bandpaß und ein Breitbandverstärker an. So erhält die zweite Mischstufe ein sauberes, pegelgerechtes Signal.

Die Frequenzaufbereitung für das 10-m-Band fällt völlig aus dem Rahmen. Der VFO wird umgeschaltet und arbeitet dann im Bereich von $f = (6,3 \dots 6,9)$

Bilder 1...3: S. 2. Umschlagseite
Bild 4: Blockschaltbild des Senders. Gezeichnete Stellung: 15 m



MHz. Eine Verdreifacherschaltung mit nachfolgendem Bandpaß und dem Leistungsverstärker bereitet ein Signal im Bereich von $f = (19,1 \dots 21,0)$ MHz auf. An den zweiten Mischer schließen sich drei Bandverstärker an, die die Filterung und Verstärkung der gewünschten Frequenzen vornehmen. Über einen fünfstufigen Schalter wird der zweistufige Röhrenverstärker angeschlossen. Der Röhrenverstärker braucht nur einstufig zu sein, mehr dazu in Kapitel 8. Die Endröhre EL 861 erzeugt die angegebenen Ausgangsleistungen. Zur Skaleneichnung kann soviel gesagt

arbeitet der letzte Transistor des NF-Verstärkers als Tongenerator, der von der Morsetaste getastet wird. Alles weitere wird wie „SSB“ behandelt. Auf diese Weise entsteht ein sauberes, klickfreies und frequenzstabiles Telegrafiesignal.

3. Der NF-Verstärker

Der NF-Verstärker weist eine sehr hohe Verstärkung auf und vermag auch bei unempfindlichen Mikrofonen eine ausreichende Ausgangsspannung abzugeben. Die Speisespannung für die Transistoren T1, 2 wird über 2,7 kOhm

nierung liegt bei 2,5 kHz. Die NF kann an den Klemmen K 5,6 abgenommen werden.

T5 und 2 \times GA 102 übernehmen eine weitere Verstärkung des NF-Signals und eine anschließende Gleichrichtung. Die so erzeugte Gleichspannung steuert die Transistoren T6, 7 und bringt das VOX-Relais zum Anziehen. Es ist ein Relais aus Großbreitenbach GBR 304-12-BV4-Ag. Die Empfindlichkeit der VOX kann durch den Emitterkondensator von T5 vorgegeben werden. Die Haltezeit der VOX wird durch den 50- μ F-Kondensator bestimmt. Die Zeitkonstante kann von außen beeinflusst werden, indem an die Kontakte K7, 8 der 24poligen Zeibinaleiste nach Belieben weitere Kondensatoren oder Parallelwiderstände angeschlossen werden. Des weiteren ist es möglich, über diese Kontakte eine Antitripspannung einzuspeisen.

Wird diese Platine als NF-Verstärker verwendet, so sind die Kontakte K11, 12 mit Masse verbunden. Sind diese jedoch nicht mit Masse verbunden und wird außen zwischen die Kontakte K1 und K2 ein Kondensator von etwa 0,22 μ F geschaltet, so arbeitet T4 als Tongenerator, und am Ausgang des Tiefpasses steht eine Sinusspannung mit einer Frequenz von etwa 1,5 kHz zur Verfügung.

Die elektrische Stabilität der bestückten Leiterplatte wird günstig derart getestet, daß die Mikrofonanschlußkontakte K20, 21 mit Masse K24 verbunden werden. Dies darf nicht zum Schwingen führen. Andernfalls muß die Masseleitung durch Auflöten eines Cu-Drahtes verstärkt werden.

Wegen der hohen Verstärkung ist die Erdung des NF-Verstärkers besonders sorgfältig vorzunehmen, da es sonst zur Schwingneigung bzw. Brummempfindlichkeit kommen kann. Um die vom Mikrofonkabel aufgenommene HF vom NF-Verstärker fernzuhalten, empfiehlt es sich, unmittelbar hinter die Mikrofonbuchse im Chassis einen Pi-Tiefpaß mit den Werten $C1 = C2 = 3$ nF und $L = 1$ mH einzuschalten. Im Mustergerät wurde es so möglich, das dynamische Mikrofon ohne abgeschirmtes Kabel zu betreiben.

Bei der Angabe der Transistorbestückung werden in diesem Beitrag Originaltypen angegeben, denen die eingesetzten Basteltransistoren entsprechen.

T1, 2: GC 117

T3, 4: GC 116/121

T7: GD 150 oder GC 301.

(Beim GC 301 müßte es sich dann um einen Originaltransistor handeln, da dieser Transistor nicht exakt im Schalterbetrieb arbeitet.)

Für die drei Filterspulen steht ausreichend Platz zur Verfügung, so daß die verschiedensten Schalenkerne befestigt werden können.

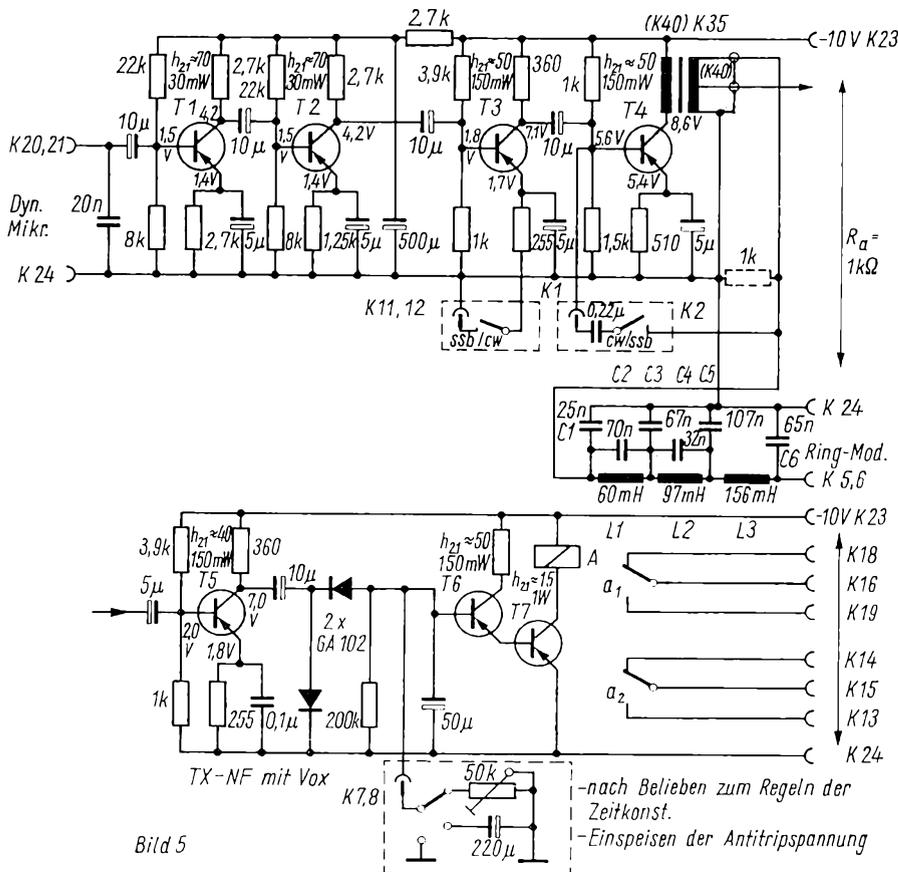


Bild 5

Bild 5: Schaltung des NF-Verstärkers mit Tiefpaß und VOX. Transistortypen s. Text. Beim Einsatz von Siliziumtransistoren empfiehlt sich eine Änderung der Spannungsteiler. Folgende Werte sollten geändert werden: Bei T1 – 8 kOhm auf 10 kOhm, bei T2 – 8 kOhm auf 10 kOhm, bei T3 – 3,9 kOhm auf 39 kOhm und 1 kOhm auf 18 kOhm, bei T4 – 1 kOhm auf 10 kOhm und 1,5 kOhm auf 18 kOhm, bei T5 – 3,9 kOhm auf 39 kOhm und 1 kOhm auf 18 kOhm. Für T1...6 kommen SF 215 o. ä. infrage, für T7 ein SF 126 o. ä.

werden, daß sich alle Bandanfänge bis auf den des 80-m-Bandes decken.

Reiner A3-Betrieb wurde nicht vorgesehen. Da sich an diesen Kleinsender meist noch eine größere PA anschließt, kann diese herkömmlich mit einem meist noch vorhandenen Modulator zusammengeschaltet werden.

Der Betrieb in A1 ist vorgesehen. Um HF-Schaltern aus dem Wege zu gehen,

500 μ F gesondert gesiebt, während alle anderen Transistoren direkt an die zentrale Stromversorgung angeschlossen sind. Die Auskopplung der NF erfolgt über einen Transformator vom Typ K 35 bzw. K 40. So wird gewährleistet, daß der Signaleingang des Ringmodulators frei von jeglicher Gleichspannung bleibt. Erst in neuester Zeit stehen so hochwertige und kleine Kondensatoren zur Verfügung, daß dieser Transformator entfallen könnte. Wird anstelle des K 35 der K 40 eingesetzt, verbessert sich die untere Grenzfrequenz des Verstärkers. Mit dem Einbau dieses Transformators wird auf ihm eine Drahtbrücke nötig. Sie ist im Bild 7 angegeben.

Ein Tiefpaß sorgt für eine NF-seitige Frequenzbescheidung. Die Grenzfrequenz der angegebenen Dimensio-

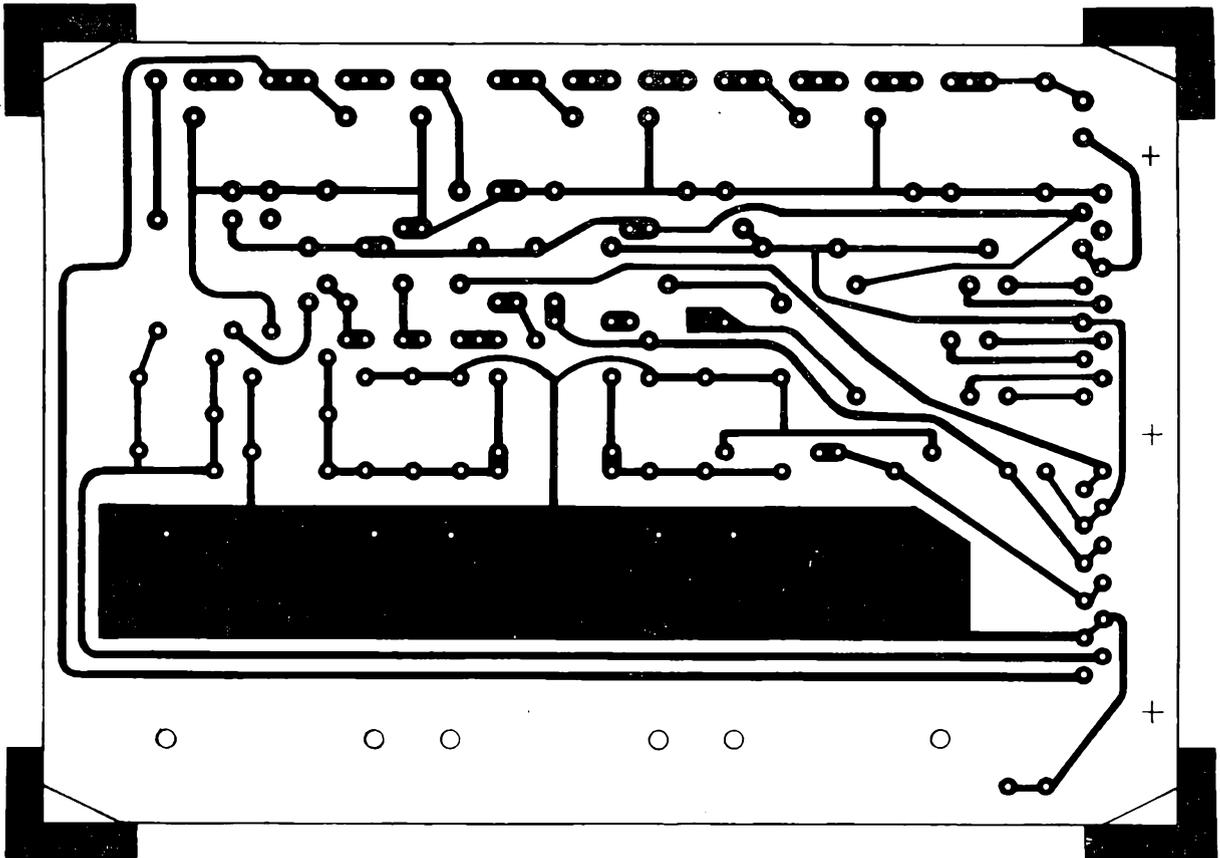


Bild 6: Leitungsführung der Platine für die Baugruppe mit NF-Verstärker, Tiefpaß und VOX.
Die Maße der Platine sind 105 mm x 150 mm (M = 1 : 1)

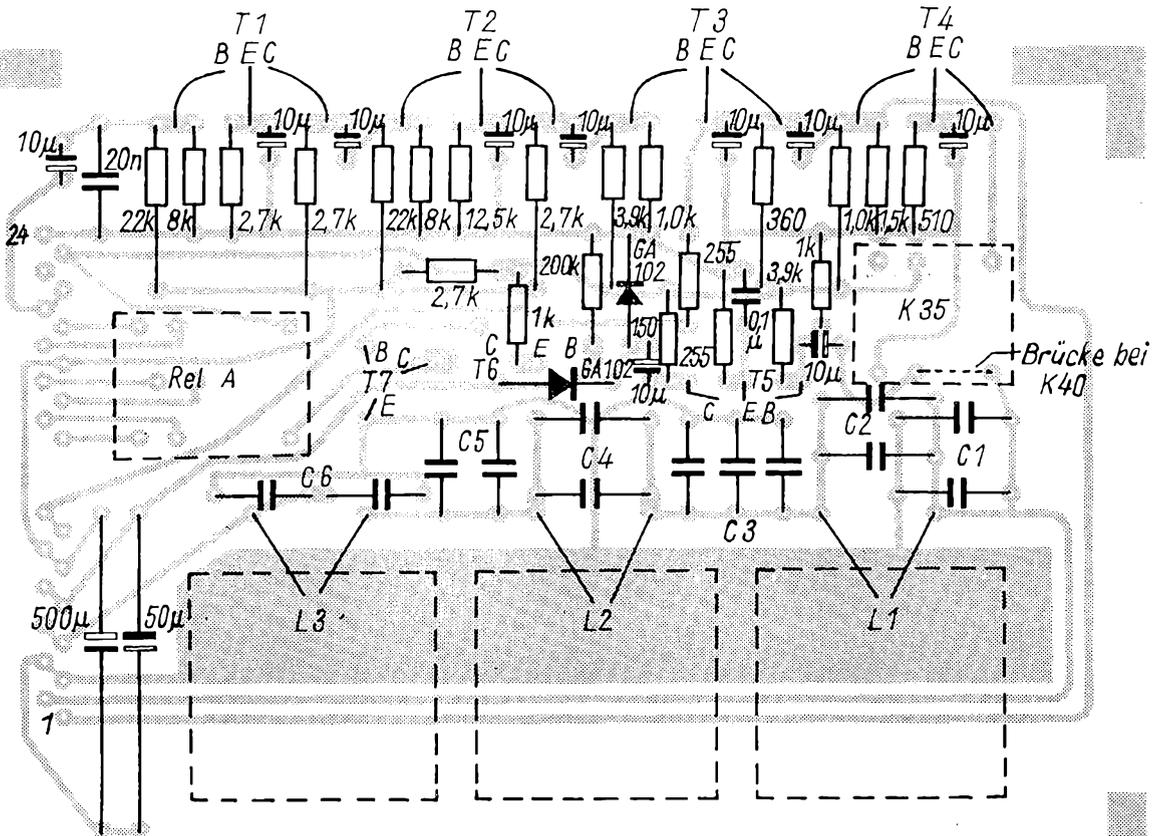


Bild 7

Bild 7: Bestückungsplan zur Platine nach Bild 6. Die Kontaktbelegung geht ebenfalls aus Bild 6 hervor
Bild 8: s. 3. Umschlagseite

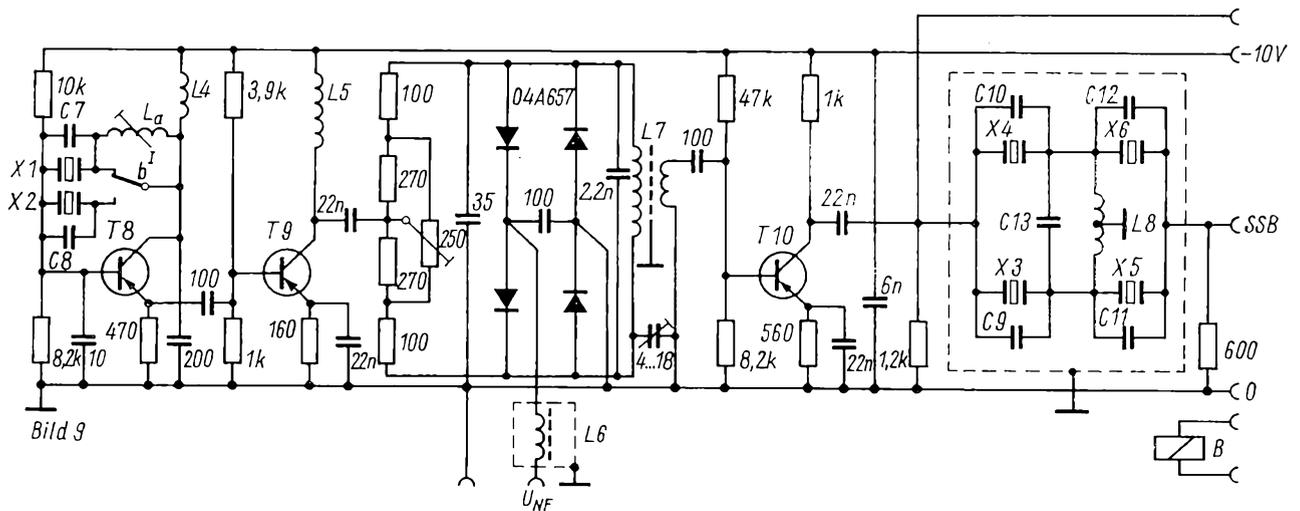


Bild 9: Schaltung des Exciters. T8, 10 = GF 120, T9 = GF 140. Beim Einsatz von Siliziumtransistoren empfiehlt sich eine Änderung der Basisspannungsteiler. Folgende Werte sollten geändert werden: Bei T8 – 8,2 kOhm auf 15 kOhm, bei T9: 3,9 kOhm auf 39 kOhm und 1 kOhm auf 12 kOhm, bei T10 – 8,2 kOhm auf 18 kOhm. C7...13 sind je nach Bedarf gesondert festzulegen. Für T8...10 kommen SF 131 o. ä. infrage

4. Die SSB-Erzeugung

Auf der großen Platine befindet sich der Trägeroszillator, der durch ein Relais vom Typ GBR 305-12-BV4-Ag umschaltbar die zwei Trägerfrequenzen erzeugt. Dazu Bild 9. Es reicht, wenn nur ein Quarz (X1) zum Einsatz kommt. In der angegebenen Schaltung ist der höherfrequente Quarz erforderlich; die Kapazität C8 kann dann entfallen. Die „tiefe“ Trägerfrequenz wird durch Ziehen von X1 mittels der Abgleichspule L_a erreicht. Hierbei ist zu beachten, daß die Güte dieser Anordnung geringer ist als die des Quarzes allein. Die Schwingungsschaltung muß für diesen Betriebsfall dimensioniert werden. Um ein leichtes Anschwingen zu erhalten, wurde die Kollektordrossel L_4 vorgesehen. Im Mustergerät konnte der Quarz bei sicherem Anschwingen knapp 5 kHz gezogen werden. Bei der Spule L_a muß es sich um eine mit hoher Güte (HF-Litze) und ausgezeichneter mechanischer Stabilität handeln. Nur dann ist es möglich, mit einem Trägerquarz auszukommen.

An den Oszillator schließt sich ein Leistungsverstärker an. Dieser verstärkt die u. U. geringe Amplitude „behandelter“ Amateurquarze und gibt etwa 35 mW HF an den Trägereingang des

Ringmodulators ab. Dies ist gleichbedeutend mit einer HF-Spannung von knapp 4 V (eff.). Diese Spannung könnte bei einer Betriebsspannung von $U_B = 10,4$ V nur durch die Kollektordrossel L_5 erreicht werden. Der Innenwiderstand des Leistungsverstärkers wurde an den Eingangswiderstand der Trägerklemmen angepaßt und beträgt 400 Ohm.

Über den Linearisierungswiderständen des Diodenquartetts fällt eine solche hohe HF-Spannung ab, daß über den Dioden nur noch 1V (U_s) verbleibt. Diese Spannung reicht aber aus, um die Dioden als Schalter zu betreiben. So wird gewährleistet, daß der Ringmodulator verzerrungsarm arbeitet. Die an den Dioden auftretende NF-Amplitude darf 0,1 (U_s) nicht übersteigen. Erst das Einhalten dieser Bedingungen führt zu einem guten SSB-Signal!

Der Abgleich des Ringmodulators erfolgt wechselseitig mit dem Potentiometer und dem Trimmer. Die optimale Trägerunterdrückung wird für beide Frequenzen einen jeweils anderen Abgleich erfordern, so daß ein Kompromiß geschlossen werden muß. Alle im Zusammenhang mit dem Ringmodulator auftretenden Fragen werden in [1] behandelt. Die Spule L_6 stellt eine HF-Drossel dar. L_7 ist ein Transformator, dessen Primär- und Sekundärwicklung zur Erhöhung der Trägerunterdrückung statisch gegen einander abgeschirmt wurden. Zu diesem Zweck wurde zwischen beide Wicklungen eine Windung Cu-Band eingefügt und geerdet, die jedoch keine Kurzschlußwindung ergeben darf. Das Übersetzungsverhältnis von L_7 beträgt 2 : 1. Damit wird eine Anpassung des Ringmodulators an die Nachfolgestufe erreicht. Außerdem bilden die Primärwicklung und der Parallelkondensator 2,2 nF einen Schwingkreis hoher Güte bei 1,875 MHz. Dieser bewirkt eine Dämpfung der starken Oberwellen.

Der nachfolgende Linearverstärker

mit T10 sorgt für den Ausgleich der Umsetzverluste des Ringmodulators und für eine Pegelanhebung, so daß am Ausgang des Einseitenbandfilters eine HF-Amplitude von etwa 0,1 V (eff) vorhanden ist. An die Linearität dieser Schaltung werden hohe Anforderungen gestellt, da jegliche Verzerrung zu einer Verschlechterung der Qualität des Signals führt.

Die Arbeitsweise der Filterschaltung kann als bekannt vorausgesetzt werden, ebenso deren Abgleich. Es sei nur soviel gesagt, daß auf der Leiterplatte für jeden Quarz ein Parallelkondensator vorgesehen wurde. Für die vier Quarze steht ausreichend Platz zur Verfügung, so daß auch vier alte Telefunken-Quarze aus der Bastelkiste verwendet werden können. Die in der Schaltung angegebenen Widerstände 1,2 kOhm und 600 Ohm geben die Möglichkeit, den Ausgangswiderstand des Transistors T10 bzw. den Eingangswiderstand der nachfolgenden Schaltung zu verringern. Das Vergrößern der Werte ergäbe dann den Abschluß für ein Filter, dessen Wellenwiderstand größer als 600 Ohm ist. Beim Eigenbau des Einseitenbandfilters ist es möglich, die Welligkeit im Durchlaßbereich durch eine Erhöhung des Abschlußwiderstandes zu verringern.

Die 6-dB-Bandbreite beträgt 2 kHz. In hunderten DX-QSOs hat sich diese Bandbreite als ausreichend erwiesen. Als Literaturhinweis zur Frage des Zusammenhanges von Bandbreite und Verständlichkeit sei auf [2] hingewiesen.

Das Einpfeifen in Stellung „SSB“ wird vorgenommen, indem in den Signaleingang des Ringmodulators ein Gleichstrom der Größe $I \approx (0,1 \dots 1)$ mA eingespeist wird. Dieser Gleichstrom verstimmte den Ringmodulator elektrisch und erzeugt am Ausgang des SSB-Filters eine zum Einpfeifen ausreichende Amplitude. In Stellung „CW“ werden die $f = 1,5$ kHz über einen Spannungsteiler zugeführt. (wird fortgesetzt)

Daten der Spulen für die Exciterplatine

L_a : 150 Wdg.

$L_4, 5, 6$: je 100 Wdg.

L_7 : prim. 18 Wdg.; sek. 9 Wdg.

L_8 : 2×50 Wdg.; bifilar

Spulenkörper: Bauform L (s. auch [3]);

A_1 -Wert bei eingedrehtem Kern: 10 nH/Wdg.²

Überlegungen zum „phase-locked“ Demodulator

Dipl.-Ing. J. LÜBCKE – DM 3 YA

Die Grundidee des Verfahrens ist eigentlich schon recht alt. Erinnert sei hier an den Begriff des Synchrondetektors. Die Schaltung wurde wieder im Zusammenhang mit der Entwicklung der Nachrichtenelektronik in der Raumfahrt aktuell.

Zur Erläuterung der Problemstellung möge folgendes Beispiel dienen. Die zur Auswertung der Information benötigte Empfängerbandbreite für ein Satellitensendersignal betrage 1 Hz bei einer bestimmten Mittenfrequenz. Durch den Dopplereffekt entstehen aber Frequenzänderungen, die z. B. einen Kanal von 10 Hz erforderlich machen. Da aber bekanntlich mit grö-

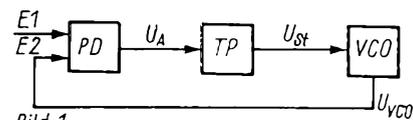


Bild 1: Blockschaltbild der Phasenregelschleife

ßer werdender Bandbreite die Rauschleistung ansteigt, erhält man also ein schlechteres Signal-Rausch-Verhältnis. Um das Problem zu lösen, kann man eine sogenannte Phasenregelschleife, oder in der angelsächsischen Literatur als Phase-Lock-Loop bezeichnet, verwenden.

1. Prinzip

Die Phasenregelschleife besteht im Prinzip aus drei Baugruppen (s. Bild 1). Der VCO ist ein spannungsgesteuerter Oszillator (voltage controlled oscillator), der als Sinus- oder Rechteckgenerator aufgebaut werden kann. Die Schwingfrequenz ist im Ausgangszustand identisch mit der Frequenz des Eingangssignals an E1. Dieses Signal soll nun eine frequenz- oder phasenmodulierte Schwingung sein. In dem Phasendetektor PD wird dieses Signal mit der Spannung des VCO verglichen. Dieser phasenempfindliche Gleichrichter arbeitet nun folgendermaßen:

Die VCO-Spannung stellt die Schaltspannung dar und bewirkt die Umschaltung des Gleichrichters. Wenn U_{VCO} gegenüber U_{E1} groß genug ist, gilt:

$$U_A = k \cdot U_{E1} \cdot \cos \varphi \quad (1)$$

k ist hier eine konstruktive Konstante. U_{E1} wird mittels vorheriger Begrenzung ebenfalls konstant gehalten. In Bild 2 sind die drei Spannungen zur anschaulichen Erklärung einmal skizziert.

Die VCO-Spannung wird der Einfach-

heit halber als Rechteckspannung dargestellt. Im nachfolgenden Filter wird der Mittelwert der Ausgangsspannung gebildet, und diese steuert dann den VCO. Aus der Formel (1) und dem Bild 2 ist es ersichtlich, daß U_A Null wird, wenn $\varphi = 90^\circ$ ist. U_A ist ein Maximum, wenn $\varphi = 0$ ist.

Der spannungsgesteuerte Oszillator weist nun eine Steuerkennlinie nach Bild 3 auf.

Ist die Steuerspannung Null, schwingt VCO auf der Mittenfrequenz f_m . Bei Anlegen einer Steuerspannung entsteht eine Frequenzänderung. Nun betrachten wir einmal die Anordnung im Zusammenspiel.

Tritt ein Signal an E1 auf, entsteht ein Ausgangssignal U_A in Abhängigkeit vom Phasenunterschied zwischen U_{E1} und U_{VCO} . Diese Spannung wirkt nun über das Filter steuernd auf den VCO. Die Größe dieser Steuerspannung bestimmt die Frequenzänderung des Oszillators. Wenn man den Kreis nun weiter verfolgt, sieht man, daß sich der VCO genau auf die Frequenz von U_{E1} zieht, allerdings mit einem Phasenunterschied von 90° .

Der ganze Vorgang funktioniert verständlicherweise nur innerhalb eines bestimmten Fang- und Haltebereichs der Phasenschleife. Bei einem frequenzmodulierten Eingangssignal folgt die VCO-Frequenz der Steuerfrequenz, und damit stellt also U_{st} das demodulierte Signal dar.

2. Anwendung des Prinzips

Die Selektionseigenschaften dieser Phasenschleife werden durch das Filterverhalten (Tiefpaßsystem) bestimmt. Der Phasendetektor 2 erhält seine Schaltspannung nun über den 90° -Pha-

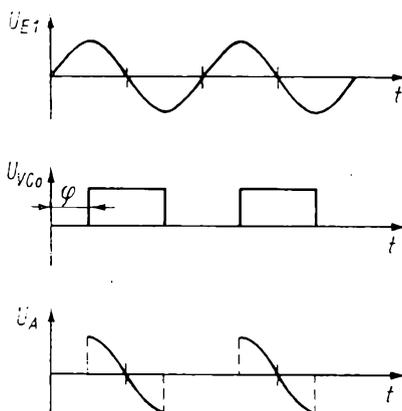


Bild 2

Bild 2: Momentaufnahme der Spannungsverläufe am Phasendetektor

schieber ebenfalls vom VCO. Diese vom Nutzsignal abgeleitete Schaltspannung ermöglicht den phasenrichtigen Betrieb dieses Gleichrichters. Das Prinzip kann sich der Leser nun an Hand des Blockschaltbildes selbst vor Augen führen. Es sollen jetzt nun noch einige Vorteile erwähnt werden.

- Die Selektion kann mittels einfacher RC-Tiefpaßschaltungen erfolgen. Es können dabei sehr kleine Bandbreiten realisiert werden.
- Ein Laufen des Eingangssignals in der Frequenz hat innerhalb be-

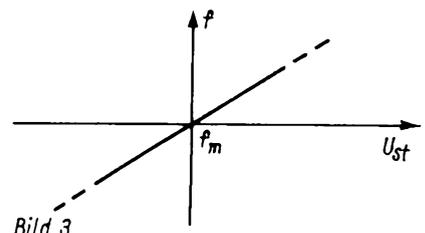


Bild 3

Bild 3: Steuerkennlinie des VCO

stimmter Grenzen keinen Einfluß auf den Demodulationsvorgang.

- Es können FM- und AM-Signale gleichzeitig demoduliert werden.
- Die Anordnung ist spulenfrei aufgebaut.

3. Schaltungstechnische Realisierung

Es soll nicht Sinn und Zweck dieses Beitrages sein, irgendwelche Kochrezepte für „Wunderschaltungen“ anzupreisen. Für einen banalen Nachbau ist das Prinzip ohnehin nicht geeignet. Ich möchte lediglich interessierten OMs einige Anregungen vermitteln und vielleicht Anstoß zu einer Diskussion geben. Was von dem Demodulator zu erwarten ist, muß vorher abgeschätzt und dann in der Praxis überprüft werden.

Die Idee zur Anwendung des Demodulators in der Amateurtechnik entstand während der QRL-Tätigkeit des Verfassers, so daß fertig dimensionierte Schaltungen im Zusammenhang nicht wiedergegeben werden können. In diesem Abschnitt möchte ich hauptsächlich etwas zu den Anforderungen an die einzelnen Baugruppen sagen und einige Hinweise geben.

Zum Blockschaltbild sei noch bemerkt, daß vor dem Phasendetektor PD 1 eine Einrichtung zur Pegelkonstanthaltung (z. B. Regel- oder Begrenzerverstärker) vorzuschalten ist, was bei den vorkommenden Dynamikwerten realisierbar ist.

Der Phasendetektor wird vorteilhaft

mit Schalttransistoren ausgeführt. Da zur Zeit schon MOSFETs unserer Produktion greifbar sind, drängen sich diese Bauelemente förmlich für diesen Zweck auf. Bei einer Einweggleichrichtung benötigt man lediglich einen MOSFET. Will man eine höhere Ausgangsspannung, was im Sinne eines guten Schleifenregelverhaltens ist, verwendet man besser eine Zweiweggleichrichtung. Dazu wird dann allerdings eine Phasenumkehrstufe im Eingang benötigt, um die Sache spulenzfrei auszuführen.

Eine interessante Schaltung zeigt Bild 5. Sie wurde aus [7] entnommen. Hier sind zwei komplementäre FETs eingesetzt worden.

Verzichtet man beim Tiefpaßsystem TP1 auf ein aktives Filter, so verwendet man am besten, um den Aufwand in erträglichen Grenzen zu halten, das Filter nach Bild 6.

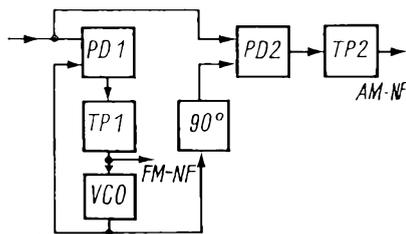


Bild 4

Bild 4: Blockschaltbild des FM-AM-Demodulators

Dieses Filter weist die Übertragungsfunktion

$$H(p) = \frac{1 + p\tau_1}{1 + p\tau_2} \quad (2)$$

auf.

Wenn man sich die Mittenfrequenz f_m und die Modulationsfrequenz f_n vorgibt und weiterhin sagt, daß der maximale Phasenhub

$$\Delta \varphi_{\max} = \pm \pi \quad (3)$$

sein möge, kann man die Zeitkonstanten τ_1 und τ_2 bestimmen.

$$\Delta f_{\max} = f_n \cdot \Delta \varphi_{\max} \quad (4)$$

$$\lambda = \frac{|\Delta f_{\max}|}{f_n} \quad (5)$$

λ ist der Modulationsindex. Dann ist

$$\tau_2 = \frac{1}{\omega_n} \quad (6)$$

$$\tau_1 = \frac{\sqrt{\lambda} - 1}{v} \quad \text{mit } v = \lambda \cdot \omega_n \quad (7)$$

Vorteilhafter wäre natürlich ein aktives Filter, aber Ausführungen zu diesem Thema würden hier zu weit führen.

Das Verhältnis der Bandbreite des vorherigen ZF-Kanals zur Bandbreite des Schleifenfilters bestimmt die Verbesserung des Signal-Rausch-Abstandes.

Eine Verringerung der Schleifenbandbreite bereitet keine Schwierigkeiten. Die Grenze ist durch die Verständlichkeit des Signals gesetzt. Bei einer frequenzmodulierten Schwingung rechnet man in der Praxis mit einer Bandbreite, die dem Wert der doppelten Summe aus Frequenzhub und höchster NF entspricht. Experimentelle Arbeiten haben gezeigt, daß die Anordnung bis zu einem Signal-Rauschverhältnis von 1 : 1 noch einwandfrei arbeitet. Will man nun auch amplitudenmodulierte Signale demodulieren, so muß die Schaltung etwas erweitert werden.

Der Phasendetektor stellt, wenn man im Frequenzbereich bleibt, einen Mischer dar, der auf die ZF Null umsetzt. Das Selektionssystem wird damit von einem Bandpaß zu einem Tiefpaß. Es entsteht, wie schon erwähnt, am Ausgang dann eine maximale Spannung, wenn die Schaltspannung (hier

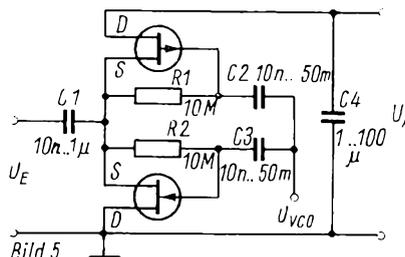


Bild 5: Phasendetektor mit MOSFETs. Die Schaltung arbeitet im Frequenzbereich 5 Hz... 10 MHz. Entsprechend der Frequenz sind die Kondensatoren zu wählen

U_{VCO}) mit der Eingangsspannung in Phase ist. Deshalb wird im folgenden Blockschaltbild noch ein 90°-Phasenschieber mit eingefügt.

Der Vorteil ergibt sich aus der Tatsache, daß bei diesem Filter eine höhere Schleifenverstärkung auftritt, die damit das gesamte Regelverhalten verbessert. Das TP2-System kann als einfache RC-Schaltung ausgeführt werden, deren Dimensionierung unkompliziert ist. Vorgegeben wird hier die Informationsbandbreite des AM-Signals.

Vom VCO wird eine große Steuersteilheit bei guter Linearität im gesamten Haltebereich gefordert. Bei niedrigen Arbeitsfrequenzen führt man diesen vorteilhaft als spannungsgesteuerten astabilen Multivibrator aus. Die Frequenzänderung erfolgt durch eine Widerstandssteuerung, die durch Transistoren in den Basisleitungen realisiert wird. Ersetzt man diese bipolaren Steuertransistoren durch MOSFETs, so lassen sich größere Werte für die Steuersteilheit erwarten. In [5] wird eine herkömmliche Schaltung gezeigt. Da diese Zeitschrift jedem OM zugänglich ist, wird das Schaltbild nicht gezeigt.

Bei Sinusgeneratoren kann man beispielsweise eine Kapazitätssteuerung

mittels Dioden anwenden. Die 90°-Phasenverschiebung kann mit einer transistorisierten Hausrahtbrücke realisiert werden, allerdings nur bei sinusförmiger Ansteuerung.

Zu überprüfen ist dabei, ob der Phasenfehler innerhalb der geforderten Bandbreite klein genug ist. Ist das nicht der Fall, so müssen Kombinationsschaltungen von mehreren Brückenanordnungen dieser Art verwendet werden.

Wesentlich eleganter läßt sich die 90°-Phasenverschiebung bei Verwendung eines Rechtecksteuersignals verwirklichen. Mit digitalen Schaltelementen erreicht man dann auch eine höhere Betriebszuverlässigkeit.

4. Zusammenfassung

Es wurden das Prinzip eines FM-AM-Demodulators nach dem Phase-Lock-Prinzip beschrieben und einige Hin-

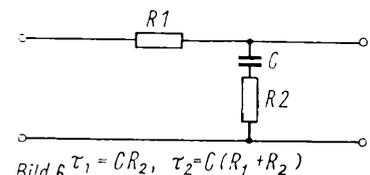


Bild 6 $\tau_1 = CR_2$, $\tau_2 = C(R_1 + R_2)$

Bild 6: RC-Tiefpaßfilter

weise für eine schaltungstechnische Realisierung gegeben.

Den im Text aufgezählten Vorteilen steht der Nachteil eines relativ hohen Bauelementeaufwandes gegenüber. Experimentelle Ergebnisse wurden nicht angegeben.

Bei langsam veränderlichen Signalen lassen sich auch bei hohen Trägerfrequenzen extrem kleine Bandbreiten realisieren.

In diesem Beitrag wurde von der Theorie dieses Empfangssystems kaum etwas erwähnt. Dem an den Grundlagen interessierten Leser sei noch gesagt, daß hier Methoden der sogenannten Korrelationselektronik verwendet werden und die aufgeführte Schaltung stellt praktisch einen, bezogen auf das Nutzsignal, phasenunempfindlichen Einkanalkorrelator dar. Weiteres dazu ist in der angegebenen Literatur zu finden.

Literatur

- [1] Schmückle, W.: Ein Beitrag zur optimalen Demodulation gestörter frequenzmodulierter Signale, Dissertation (1967) TH Hannover
- [2] Gardner, F.: Phaselocktechniques
- [3] Lange, F. H.: Signale und Systeme, Bd. 2
- [4] Lange, F. H.: Korrelationselektronik
- [5] Kühne, H.: Spannungsgesteuerter Rechteckwellengenerator, radio und fernsehen 17 (1968), H. 17
- [6] Vogelsberg: Transistoren als phasenempfindlicher Gleichrichter, Frequenz, 1963, H. 4
- [7] Hood, L.: Wide bandwidth phase-sensitive detector uses junction FETs, electronic engineering, April 1970

Rollskala mit großer Ablesegenauigkeit

U. NIEDERGESÄSS – DM 4 ZKF

Für einen separaten Oszillator der Amateurfunkstation wurde eine Skala mit einer Ablesegenauigkeit von mindestens 1 kHz pro Millimeter benötigt. Der zu überstreichende Frequenzbereich beträgt 1300 kHz. Daraus resultiert eine minimale effektive Skalenslänge von 1300 mm. Die zur Zeit beim Amateur üblichen Skalen sind bei diesen Längen nicht mehr anwendbar. Um bei geringer Baugröße dennoch die gestellten Forderungen zu erfüllen, wurde eine Rollskala entworfen. Das Grundprinzip wurde vom Fotoapparat übernommen und entsprechend umgearbeitet.

1. Arbeitsweise

Wird A3 nach rechts gedreht – Betrachtung ohne Antriebsübersetzung –, überträgt sich das Moment linkerherum auf Z2 und von da rechtsherum auf Z1. Z1 und Z3 laufen also immer synchron, wobei die Übersetzung von Z1 auf Z3 1 : 1 beträgt. Eine Trommel ist immer Aufwickel-, die andere Abwickeltrommel (Bild 1).

2. Aufbau

Die Skala besteht aus den beiden Wickeltrommeln Tr1 und Tr2, den Zahnrädern Z1, Z2 und Z3 und den entsprechenden Lagerungen. Das Getriebe wurde aus den Zahnrädern von zwei Kurbelinduktoren montiert und ergibt zwischen den Achsen der Trommeln und der Drehkewelle eine Übersetzung von 5 : 1. Der verwendete Drehko besitzt eine Übersetzung von 3 : 1, so daß für den gesamten Frequenzbereich 7,5 Umdrehungen der Trommeln notwendig sind. Daraus kann nun für den interessierenden Frequenzbereich in Millimetern (1 kHz/mm) der Trommeldurchmesser ausgerechnet werden.

$$\frac{1300 \text{ mm}}{7,5} = 173,3 \text{ mm}$$

Der minimale Trommelumfang beträgt 173,3 mm, d. h. der Durchmesser der Trommel 55,2 mm. Da der Achsabstand der Trommeln, bedingt durch das Getriebe, 85 mm beträgt, wurde der vorhandene Platz ausgenutzt und der Trommeldurchmesser auf 65 mm erhöht. Damit vergrößert sich der Trommelumfang auf 204,2 mm und die Skalenslänge auf 1531 mm. Als Skala selbst wird ORWO-Kleinbildfilm verwendet.

Wenn man diesen nicht als Meterware bekommt, muß man an den „Skalenfilm“ an jeder Seite noch etwa 30 cm ankleben, da der Kassettensfilm nur etwa 1,60 m lang ist. Es fehlt dadurch die Befestigungsmöglichkeit an der Trommel, denn 85 mm sind durch den Achsabstand für die Skala nicht ausnutzbar, wenn man nicht auf jeder Trommel etwa 1 Umdrehung Filmreserve hat. Die Trommelhöhe entspricht der Filmbreite von 35 mm. Zur Führung und Rutschsicherung sind auf die Trommelringe auf beiden Seiten 2 mm dicke PVC-Scheiben mit 73 mm Durchmesser aufgeklebt. Der Trommelkörper besteht aus PVC-Rohr. Als Kleber wird „Epasol EP 11“ verwendet. Die Trägerplatten TP1 und TP2 bestehen aus 2-mm-Stahlblech. Nachdem beide Platten auf das Nennmaß 160 mm × 80 mm gebracht sind, wird TP 2 laut Maßskizze angerissen. Beide Platten werden zusammen eingespannt und die Löcher L mit 2,5 mm gebohrt. Danach werden in die Bohrungen von TP 1 Gewinde M 3 geschnitten und die Bohrungen von TP 2 auf 3 mm aufgebohrt. Beide Platten werden zusammenschraubt und gemeinsam (!) nach TP 2 gebohrt. Anschließend kann das Gewinde in TP 1 ebenfalls aufgebohrt werden. Ein gemeinsames Bohren ist wegen der erforderlichen Parallelität der Achsen notwendig. Als nächstes werden die Trommeln komplettiert. Das Ausgangsmaterial für die Achsen besteht aus zwei Drehkoachsen (Mes-

sing) aus alten Drehkos. Sie werden entsprechend den Maßskizzen gedreht. Das 5-mm-Teil nimmt später das Lager auf und muß deshalb feingeschlichtet werden. Die Fase und die Bohrung am unteren Ende werden stehengelassen. Die oben und unten mit einem 7-mm-Loch versehene Trommel wird bis zum 9-mm-Absatz auf die Achse geschoben und festgeklebt. Nach dem Aushärten des Klebers werden die Trommeln noch einmal mit der Achse auf der Drehbank nachbearbeitet, um Umwuchten zu beseitigen. Man sollte die Trommel deshalb vor dem Zusammenbau nicht auf Nennmaß drehen. Die beiden oberen Kugellager (EL 5) werden in vorsichtig erwärmtes Öl gelegt; die Trommeln in das Tiefkühlfach eines Kühlschranks. Nach etwa 1/2 Stunde können die Teile zusammengefügt werden und pressen sich nach dem Temperaturengleich aneinander. Vor diesem Zusammenbau muß man die Lagerpfannen auf die Achse schieben. Mit diesen Pfannen werden die Lager an TP 2 befestigt. Auf die gleiche Weise wird A 2 montiert (Lager EL 9). Die 3 Achsen werden laut Skizze nebeneinandergelegt. TP 2 schiebt man darüber und verschraubt sie mit der Lagerpfanne. Von den beiden Drehkos werden die Rückseiten mit der Lagerschraube abgetrennt, bearbeitet und an TP 1 geschraubt. TP 1 schraubt man an die untere Lagerpfanne von A 2. Auf beiden Seiten werden die Distanzstücke

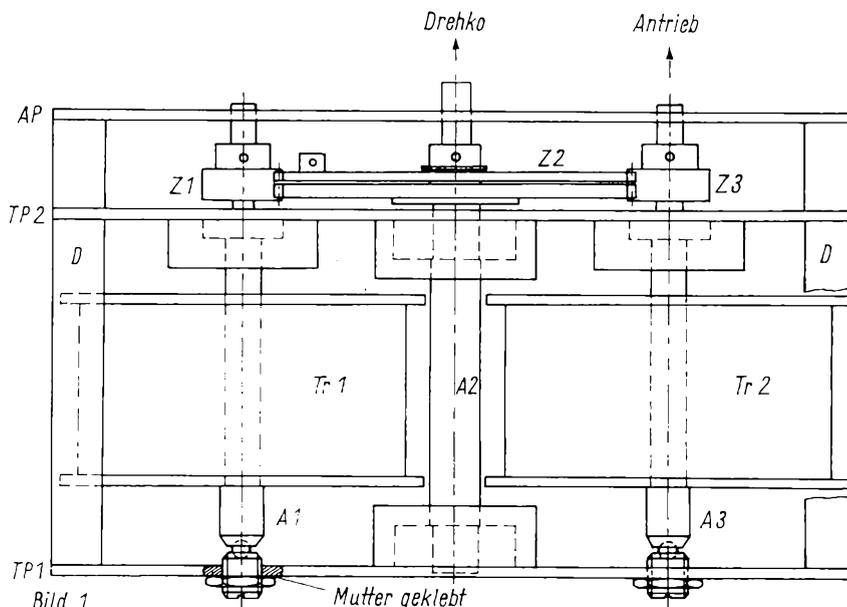


Bild 1: Aufbauskiizze für die Rollskala

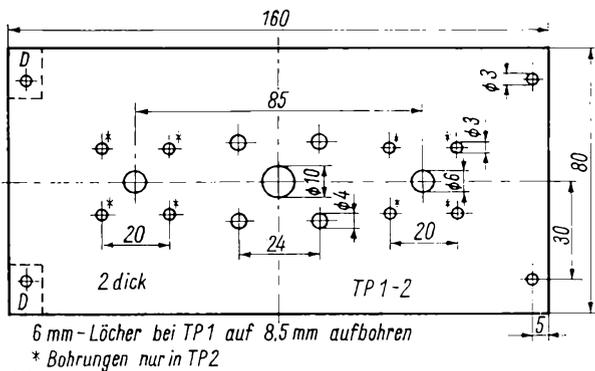


Bild 2

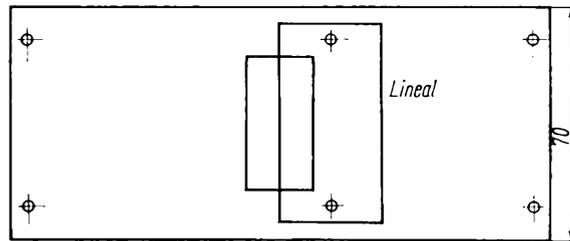


Bild 3

D befestigt. Mit den Lagerschrauben wird ein leichter, aber schlagfreier Lauf der Trommelachsen A 1 und A 3 eingestellt. Alle Lagerteile sind vor dem endgültigen Zusammenbau mit technischer Vaseline zu fetten.

Das Getriebe besteht, wie schon gesagt, aus den Zahnradern von zwei Kurbelinduktoren. Die beiden großen Zahnräder werden auf die Hälfte ihrer Dicke abgedreht und beidseitig feingeschliffen. Zur Gewichtsverringern werden sie entsprechend ausgebohrt. In jedes dieser Zahnräder wird am Rand ein 6-mm-Stift eingesetzt, der der Befestigung der Verspannfeder dient. In das obere Rad wird für den Stift des unteren Rades ein 10-mm-Loch gebohrt, um eine Bewegungstoleranz zu haben. Das untere Zahnrad wird auf seine Lagerbuchse (aus Kurbelinduktor) geklebt. Das obere Rad wird darübergelegt und mit einem Seegerring gesichert. Die Feder wird erst am Schluß eingehängt. Die Ritzel haben eine 7-mm-Bohrung und erhalten deshalb eine Hülse mit einem Innendurchmesser von 5 mm. Diese Hülse wird eingepreßt. Z3 wird auf A3 geschoben und verschraubt, ebenfalls die noch unverspannten Z 2. Z 1 wird nur provisorisch befestigt, um die Laufeigenschaften des Getriebes zu prüfen. Dabei müssen die Z 2 verspannt werden. Eventuell kann man bei zu schwerem Lauf den Umfang der Z 2 etwas überdrehen. Nach dem Probelauf werden Z 1 und die Feder wieder abgenommen. Der vorbereitete und entwickelte Film wird an Tr 1 und Tr 2 mit „Epsol“ festgeklebt. Nach dem Aushärten wird die gesamte Filmlänge straff auf Tr 2 aufgewickelt. Dann wird A 1 mit einer Zange gedreht, wo-

Bild 2: Bohrplan für die Trägerplatten TP1 und TP2 der Eichskala

Bild 3: Skizze der Eichskala

Bild 4: Die für die Rollskala herzustellenden mechanischen Teile

bei man Z 2 festhält, und der Film nochmals gespannt wird. Sitzt er straff genug, wird Z 1 auf A 1 geschoben und verstiftet. Zur besseren Befestigung sind in Z 1 und A 1 je 4 versetzte Löcher, in die der Stift geschoben werden kann. Die Spannfeder kann eingehängt und alles gefettet werden. Die Verspannung der Zahnräder ist wegen der Spielverminderung unbedingt notwendig.

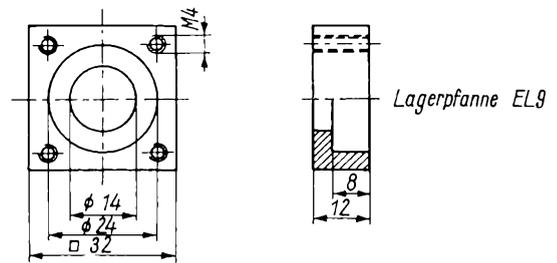
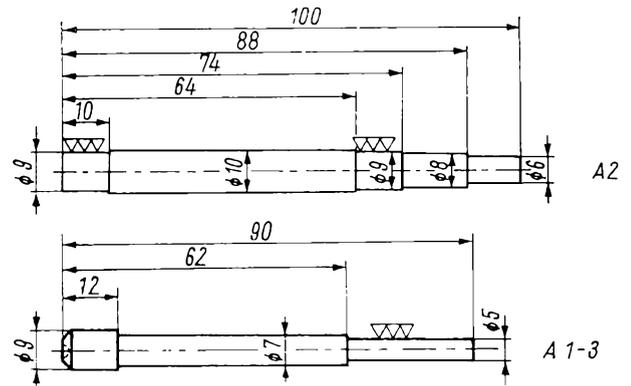
An den Distanzstücken D wird als vorderer Abschluß eine Plexiglasscheibe befestigt, die in Höhe von A 2 hinten und vorn einen engravierten schwarzen oder roten Strich als Anzeige erhält. Der Film muß so eingeklebt werden, daß er mit der lichtempfindlichen Schicht zu dieser Scheibe zeigt. Auf dieser Schicht werden die Frequenzmarken eingeritzt. Hinter dem Film wird mit genügend Abstand (Wärme!) eine kleine Skalenofftite befestigt.

Beim Muster wurde am oberen Ende von A 3 ein vorhandenes Stirnradgetriebe mit einer Untersetzung von 5 : 1 befestigt. Eine nähere Beschreibung erübrigt sich, da diese Umsetzung des Drehmoments individuell gelöst werden kann. Die Gesamtuntersetzung beträgt mit weiteren Getrieben

etwa 2000 : 1. Beim Einbau der Skala in das Gerät soll vor den Ablesestrich noch eine rechteckige Lupe gesetzt werden, um das Ablesen zu erleichtern. Über den Zahnradern Z1...3 wird eine Abdeckplatte AP befestigt, durch die nur die Kupplungsachse zum Drehko ragt.

3. Eichen

Zum Eichen der Skala wird hinter den Film als Auflage eine glatte Plexiglasscheibe gelegt und provisorisch befestigt. Der Film soll leicht darüber hinweggleiten; die Kanten der Scheibe sind abzurunden. Die Frontscheibe wird abgeschraubt und an ihrer Stelle eine Eichscheibe (Bild 2) benutzt. Diese besitzt einen Ausschnitt und an der Stelle des Ablesestrichs eine gerade Linealkante. Diese Eichskala muß genau ausgerichtet werden. Mit einer Zirkelspitze werden feine Eichmarken eingeritzt und beschriftet. Der schwarze Film wird an dieser Stelle durchsichtig. Der Eichvorgang ist natürlich nur mit angekoppeltem Oszillator, der nicht wieder abgebaut werden darf, und mit einem Eichpunktgeber sinnvoll. Nach dem Eichen wird die Frontscheibe wieder aufgeschraubt und genau ausgerichtet.



Lagerpfanne EL9

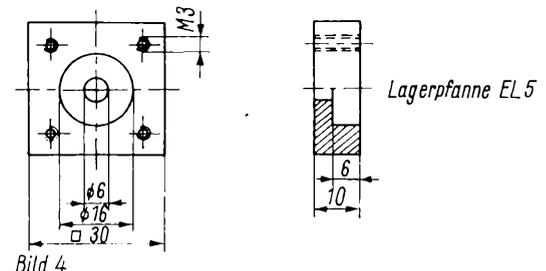


Bild 4

Lagerpfanne EL5

Aktives RC-NF-Filter für CW

Schmale NF-Filter scheinen wieder gesucht, insbesondere für die CW-DX-Arbeit mit SSB-Transceivern oder bei Verwendung anderer Empfänger mit schlechter CW-Selektivität. Es wurden für diesen Zweck immer wieder LC-Schaltungen verwendet und sehr zu Unrecht aktive RC-NF-Filter vernachlässigt. Dabei sei zu bedenken gegeben,

Bild 1 wiedergegeben. Jede Filterstufe besitzt ein Doppel-T-Netzwerk und einen einfach verstärkenden Verstärker. Transistor 9 dient als NF-Verstärker zur Deckung der Filterverluste, die pro Stufe etwa 1 dB betragen. Andererseits kann dann das Filter mit sehr schwachen Signalen betrieben werden, denn Kreuzmodulationen vor

so sollten die Resonanzen der Einzelstufen gegeneinander versetzt werden. Bild 2 zeigt die Doppel-T-Bandfilterkonfiguration (links). Ein Verstärker mit unendlich großer Eingangsimpedanz und verschwindend kleiner Ausgangsimpedanz sei angenommen. In Bild 2 rechts ist dann die Äquivalenzschaltung dargestellt.

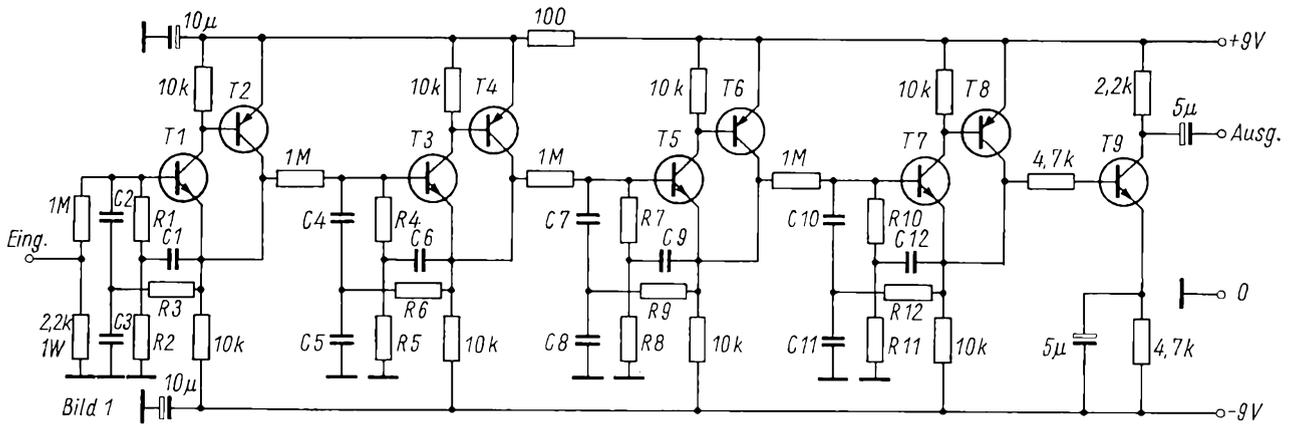


Bild 1: Schaltung des aktiven RC-NF-Filters

daß große Induktivitäten im NF-Bereich sehr dazu neigen, störende Magnetfelder aufzunehmen, so daß in Sonderfällen ein sehr hoher Abschirmaufwand notwendig erscheint. Andererseits verursacht das Einschwingverhalten von trennscharfen LC-Kreisen oft das unerwünschte Klingeln des CW-Signales, so daß man bei der Aufnahme Schwierigkeiten bekommt!

In aktiven RC-Filtern dienen RC-Netzwerke in Kombination mit Verstärkern zur Synthese einer Induktivität, die in Resonanz mit einer Kapazität wiederum einen abgestimmten NF-Kreis ergibt. In [1] wird ein Schaltungsvorschlag beschrieben und eingemessen. Die 6-dB-Bandbreite liegt bei 150 Hz. 40 dB Dämpfung werden bei 420 bzw. 1120 Hz erreicht. Die Weitabdämpfung ist größer als 60 dB. Vier Filtersektionen mit einer äquivalenten Güte von 6 werden in Serie geschaltet. In einem Anhang werden Hinweise zur Filterberechnung dieses Typs für den Praktiker gebracht.

Die komplette Filterschaltung ist in

dem Filter stören die Leistungsfähigkeit des selektiven Filters.

Das Filter hat sich besonders in einem direktmischenden RX bewährt. Ihm können in diesem Fall weitere NF-Stufen folgen. Es zeigt nur geringe Klingelneigung bei starken Signalen und Prasselspitzen. Mindestens zwei Stufen sollten zu einem Filter gehören. Erhöht man die Stufenzahl auf über 4,

Man betrachte eine Hälfte des Doppel-T in Bild 3. Die komplexe Eingangsimpedanz wird

$$Z_1 = 2R + jR^2\omega C' \quad (1)$$

mit $\omega = 2\pi f$. Da der imaginäre Teil von Z_1 positiv ist, kann eine Induktivität angenommen werden und das Halbfiter wird durch Bild 3 (rechts) beschrieben mit

$$L_e = R^2C \quad \text{und} \quad R_L = 2R \quad (2)$$

Für die zweite Hälfte des Doppel-T in Bild 4 wird die komplexe Eingangsimpedanz

$$Z_2 = -\left(\frac{1}{R'\omega^2C^2}\right) - \frac{2j}{\omega C} \quad (3)$$

Die imaginäre Komponente ist negativ, eine Kapazität und wird durch Bild 4 beschrieben mit

$$C_e = \frac{C}{2} \quad \text{und} \quad R_C = -\frac{1}{R'\omega^2C^2} \quad (4)$$

Achtung, R_C ist negativ! Kombiniert man Bild 3 und 4, so erhält man 2 (jeweils rechte Seite). Die Güte Q dieses Kreises ist dann

$$Q = \frac{L_e}{R_L - R_C} \quad (5)$$

Wird der Betrag von R_C größer als R_L , so schwingt die Schaltung!

(weiter S. 192)

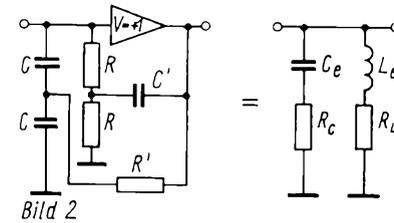


Bild 2

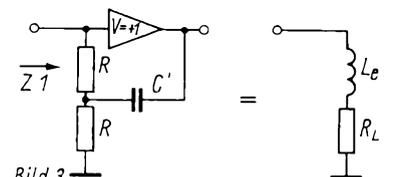


Bild 3

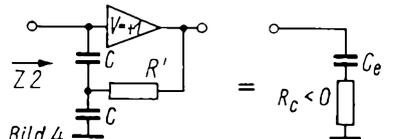


Bild 4

Bild 2: Das Doppel-T-Filter (links) und seine Äquivalenzschaltung (rechts)
Bild 3: Die erste Hälfte des Doppel-T-Filters und die zugehörige Äquivalenzschaltung
Bild 4: Die zweite Hälfte des Doppel-T-Filters und ihre Äquivalenzschaltung

Dimensionierung von strahlungsgekoppelten Richtantennen

H. UEBEL – DM 2 DGO

Die notwendige Strahlrichtung von Richtantennen ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Dazu zählen die Arbeitsfrequenz, die Ausbreitungsbedingungen, die zu überbrückende Entfernung usw. Für die von KW-Amateuren erwünschte DX-Abstrahlung ist ein flacher Erhebungswinkel und ein gutes Vor-Rückwärts-Verhältnis notwendig.

Angaben über richtungsbündelnde Antennen, die derartige Forderungen erfüllen, veröffentlichte der Japaner Yagi erstmalig im Jahre 1926. Er benutzte einen Empfangsdipol, und als parasitäres Element einen Direktor im Abstand von $\frac{2}{3}\lambda$. Eine Richtwirkung durch Strahlungskopplung, allerdings in nichtbeabsichtigter Form, kann bereits durch Häuserwände, Dachrinnen, Freileitungen usw. entstehen. Geht man aber von der gewollten Form der Strahlungskopplung aus, so können als parasitäre Elemente Direktoren bzw. Reflektoren mit konkret festliegenden Dimensionierungen ein-

gesetzt werden. Die einfachste Form eines Dipols mit einem strahlungsgekoppelten Element ist in Bild 1 zu sehen.

Welche Aufgabe fällt nun diesem zusätzlichen Element zu, das vom gespeisten Strahler völlig galvanisch getrennt ist? Wenn dieses Element vom Sender aus betrachtet hinter dem Strahler angebracht wird, so übt es nach der Art eines Spiegels eine Reflexion aus und wird daher auch als Reflektor bezeichnet. Wird das Element aber vor dem Strahler angebracht, so ist seine Wirkung ähnlich einer Linse. Ein solches Element wird dann als Direktor bezeichnet. Wie nun verhält sich ein Reflektor im Energiefeld?

Bei richtiger Anpassung des Strahlers an den Verbraucher wird die Hälfte der vom Strahler aufgenommenen Energie zum Verbraucher transportiert, die andere Hälfte fällt am Antennenwiderstand ab und wird praktisch wieder abgestrahlt. Durch diese Energie wird im Reflektor ein Strom induziert und ein eigenes Feld aufgebaut. Da der Reflektor aber völlig unbelastet ist, strahlt er die aufgenommene Energie wieder voll aus. Die Dipolantenne entnimmt also nicht nur dem senderseitigen Feld Energie, sondern auch dem vom Reflektor aufgebauten Feld. Wählt man den Abstand A so, daß die am Dipol ankommende Strahlung des Reflektors mit dem Dipolfeld in Phase ist, so wird dieses Feld wesentlich größer sein als ein Feld ohne Reflektor.

Was wird nun von einer derartigen Antenne erwartet?

- Gute Richtcharakteristik,
- hoher Vorwärtsgewinn,
- hohes Vor-Rückwärts-Verhältnis,
- flacher Abstrahlwinkel.
- genügend große Bandbreite.
- einfache Anschlußmöglichkeit einer Speiseleitung.

Diese Forderungen bedingen eine Reihe von Kompromissen, da sich die Forderungen teilweise widersprechen. Bild 2 gibt Auskunft über die Abhängigkeit des Gewinns und des Antennenwiderstandes vom Abstand des Reflektors zum Dipol nach der Kombination in Bild 1. Kurve 1 zeigt den Gewinnverlauf, wenn die Wellen zuerst das parasitäre Element und danach die Dipolantenne erreichen. Kurve 2 gilt für das parasitäre Element als Reflektor. Es ist zu erkennen, daß mit einem Direktor der größte Gewinn bei einem Abstand von $0,1\lambda$ erzielt wird. Ein Reflektor zeigt den größten Gewinn bei $0,23\lambda$.

Ein Direktor hat bei diesem Abstand keinen Gewinn mehr. Auch der Direktor zeigt bei $0,1\lambda$ Abstand bei rückwärtigem Sendereinfall keinen Gewinn mehr.

Es ist klar zu erkennen, daß also der Abstand der parasitären Elemente vom Strahler entscheidenden Einfluß auf die Form der Richtcharakteristik hat. Es gibt aber noch eine weitere Größe, die die Richtcharakteristik beeinflusst. Sind Strahler und Reflektor auf Resonanz abgestimmt, so hat das resultierende Feld eine Form, die nur vom Abstand der beiden Elemente zueinander abhängt. Wird dagegen die Abstimmung des strahlungsgekoppelten Elementes verändert, indem es verkürzt oder verlängert wird, so ändert sich noch zusätzlich die Lage des resultierenden Feldes. Die Länge des Elementes bestimmt die Größe des Blindwiderstandes, oder genauer gesagt, ein verkürztes Element wirkt kapazitiv ($-jX$), ist der Strahler dagegen länger als $\lambda/2$, wirkt er induktiv ($+jX$). Wie aus Bild 3 zu erkennen ist, ist nunmehr im Gegensatz zu Bild 2, wo Strahler und Parasitärelement der Resonanzbedingung unterlagen, der größte Gewinn bei einem Reflektorabstand von $0,1\lambda$ und einem um $+j25\Omega$ verlängerten Element zu erwarten. Bild 4 zeigt die Verhältnisse für den Direktor oder, besser gesagt, für das Element, welches vor dem Dipol in Richtung Sender liegt.

Allerdings sollte man sich nicht auf das Erreichen eines möglichst hohen Gewinns versteifen. Eine nicht weniger entscheidende Bedeutung hat das Vorwärts-Rückwärts-Verhältnis. Es war ja Zielsetzung, die Energie gebündelt in nur eine Richtung zu leiten. Dadurch läßt sich eine erhebliche Reihe von Störungen beseitigen. Empfängerseitig wird bevorzugt die gewünschte Richtung gehört, senderseitig ein möglichst hoher Energieanteil in die geforderte Richtung gestrahlt.

Da das Gewinnmaximum und ein maximales Vor-Rückwärts-Verhältnis abstandsmäßig nicht identisch sind (siehe Bilder 2, 3, 4), ist eine optimale Lösung nur als Kompromiß möglich. Als günstigsten Kompromiß wählt man einen Reflektorabstand von $0,2\lambda$ bei einer gleichzeitigen Elementeverlängerung um etwa $5 \dots 6\%$. Für den Direktor erweist sich ein Abstand von $0,1\lambda$ und $7 \dots 8\%$ Verkürzung als günstig. Aus Bild 4 ist weiterhin zu folgern, daß bei Vorhandensein von mehreren Direktoren, die mechanische Länge zunächst immer weiter abnimmt.

Aktives RC-NF-Filter für CW

(Fortsetzung von S. 191)

Will man das Filter für die bestimmte Frequenz auslegen, so gibt man sich zunächst die Induktivität vor (50H in Filter Bild 1), wählt ein C' und berechnet R und R_L nach Gl. (2). Mit C_e muß L_e auf der gewünschten Frequenz (800Hz) in Resonanz sein, so daß man dann nach Gl. (4) auch C kennt. Nun wählt man ein Q (hier $Q = 9$) und berechnet mit Gl. (5) R_C mit dem schon bekannten R_L aus Gl. (2). Mit Gl. (4) wird dann noch R' ermittelt, und die Filterauslegung ist damit abgeschlossen. Der $1\text{M}\Omega$ -Koppelwiderstand belastet das Filter, so daß Q unter Last von 9 auf 6 absinkt.

Das Filter kann auch abstimmbar gemacht werden, indem man einen Festwiderstand als Potentiometer wählt und C' an den Schleifer legt. Auch Q kann geregelt werden, indem R' durch ein Potentiometer ersetzt wird. Es sollten aber stets Frequenz und Güte gleichzeitig geregelt werden. Der Koppelwiderstand zwischen den Filtersektionen soll stets groß gegen R_L sein.

Bearbeiter:

Dr. W. Rohländer, DM 2 BOH

Literatur

- [1] Hayward, W., W7ZOI: An RC-active audio filter for CW, QST 54 (1970), H. 5, S. 51 bis 54

Bei Yagi's mit vier bis fünf Elementen ist der Abstand des vom gespeisten Dipol am weitesten entfernten Direktors von besonders großem Einfluß.

Eine weitere Problematik besteht in der Absenkung des Fußpunktwiderstandes durch die parasitären Elemente. Niedrige Widerstände bedingen hohe Ströme, das bedeutet wiederum hohe Verluste. Wenn die Elemente nahe zueinander liegen, wird der Fußpunkt-

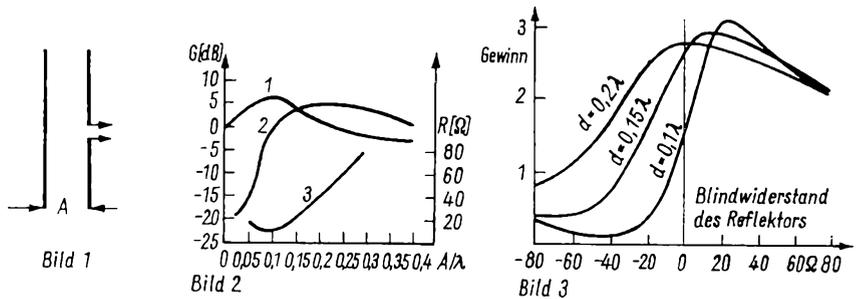


Bild 1: Anordnung eines Dipols mit parasitärem Element

Bild 2: Verlauf des Gewinn, wenn das parasitäre Element von der Welle vor dem Dipol (Kurve 1) bzw. danach (Kurve 2) erreicht wird. Kurve 3 stellt die Abhängigkeit des Widerstandes am Speisepunkt des Dipols vom Abstand zwischen Dipol und parasitärem Element dar. In allen Fällen haben Dipol und parasitäres Element Resonanz bei der betrachteten Frequenz

Bild 3: Abhängigkeit des Gewinn vom Blindwiderstand eines Direktors für verschiedene Abstände Direktor-Strahler

Bild 4: Abhängigkeit des Gewinn vom Blindwiderstand eines Reflektors für verschiedene Abstände Reflektor-Strahler

Bild 5: Einfluß des Abstandes Reflektor-Strahler auf den Fußpunktwiderstand des Strahlers

Bild 6: Anordnungen von Dipolen der Länge $\lambda/2$, und $3\lambda/2$

Bild 7: Ganzwellendipol mit Ganzwellenreflektor

Bild 8: Phasenreverser für einen $3\lambda/2$ -Dipol

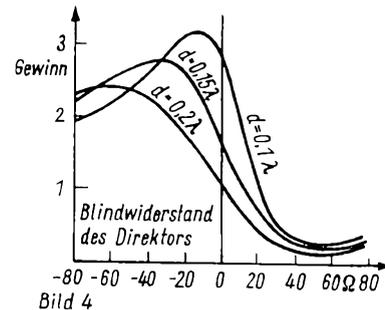


Bild 4

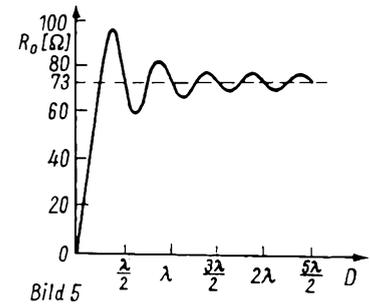


Bild 5

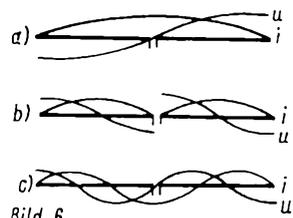


Bild 6



Bild 7



Bild 8

widerstand besonders klein. Die Abhängigkeit ist aus Bild 2 zu erkennen. Etwas Abhilfe schaffen hier dickere Direktorstäbe oder die Änderung des einfachen Dipols in einen Faltdipol, falls man nicht eine Variation der parasitären Elemente auf Kosten der anderen Eigenschaften vornehmen möchte. Beim Aufbau als Faltdipol vervierfacht sich der Fußpunktwiderstand.

Wie schon angedeutet, könnte man auch den Reflektor weiter als $\lambda/4$ vom Strahler entfernt anbringen. Bild 5 gibt Auskunft über den Einfluß des Abstands. Bei allen Vielfachen von $\lambda/4$ bleibt der Fußpunktwiderstand unbeeinflusst. Allerdings verringert sich der Wirkungsgrad des Reflektors bei größeren Abständen erheblich, so daß sich hier auch besonders im Zusammenhang mit der mechanischen Konstruktion zumindest im KW-Bereich keine Lösung anbietet. Auf alle Fälle aber muß eine Anpassung an das Speisekabel vorhanden sein, um Leistungseinbußen und Deformationen der Richtcharakteristik zu vermeiden.

Ein weiterer Nachteil besteht in der geringer werdenden Bandbreite. Zunächst verbessert auch hier ein Verdicken der Direktoren die Bandbreite. Diese nimmt mit wachsendem Stabdurchmesser zu, da die Induktivität

kleiner, die Kapazität aber größer wird. Unter der Annahme, daß die Resonanzfrequenz und der ohmsche Widerstand beibehalten werden, wird bekanntlich die Resonanzkurve einer Reihenschaltung um so breiter, je kleiner die Selbstinduktion und je größer die Kapazität wird. Die Verwendung eines Faltdipols ist ebenfalls empfehlenswert. Schließlich kann man noch den Reflektor gegen seine optimale Länge verkürzen. Bei sorgfältiger Dimensionierung der Abstände und der Länge des Reflektors kann man eine relative Bandbreite von 4% und mehr erreichen.

Natürlich lassen sich vom Prinzip her auch strahlungsgekoppelte Antennen aus Elementen mit einer Länge von $n \cdot \lambda/2$ herstellen. Betrachtet man analog zum $\lambda/2$ -Element die Stromverteilung auf einem Ganzwellendipol, so kann man erkennen, daß er gegenphasig und hochohmig gespeist wird, also in einem Punkt, wo er ein Stromminimum besitzt. Der dort noch fließende Strom wird bei Annäherung eines zweiten Elementes weiter absinken. Der Fußpunktwiderstand erhöht sich dabei um den gleichen Prozentsatz, wie er beim $\lambda/2$ -Dipol absinkt. Wegen der gegenphasigen Speisung des Strahlers muß der Ganzwellenreflektor in der Mitte unterbrochen werden. Es werden zwei Halbwellenreflektoren verwendet.

Die Richtcharakteristik sieht allerdings etwas anders aus. Sie erscheint mehr oder weniger zerklüftet. Um dieser unerwünschten Erscheinung abzuwehren, werden sogenannte Phasenreverser verwendet. Ein Dipol, bemessen für $3\lambda/2$, zeigt eine Stromverteilung nach Bild 6c. Es ist zu erkennen, daß auf dem Dipol gewisse Abschnitte gegenphasig erregt werden. Das ist die Ursache für die vergrößerte Anzahl der Strahlungsloben. Durch Einfügen eines Phasenreversers nach Bild 8 läßt sich das Strahlungsdiagramm weitestgehend korrigieren. Dieser hat die Länge eines $\lambda/2$ -Dipols und befindet sich in unmittelbarer Nähe des jeweiligen Elementes.

Aus den vorstehenden Ausführungen läßt sich entnehmen, daß die verschiedensten Einflüsse untereinander recht kompliziert und schwer zu übersehen sind. Man wird eine solche Antenne nur dann richtig dimensionieren können, wenn man die entsprechende Arbeitszeit aufwendet und den notwendigen Meßgerätepark zur Verfügung hat. In [2] wird eine Anzahl erprobter Beispiele hierzu angegeben.

Literatur

- (1) Sjöbbema, D.: Antennen, Philips-Taschenbücher, Eindhoven 1964
- (2) Rothammel, K.: Antennenbuch, Deutscher Militärverlag, Berlin
- (3) Rothe/Spindler: Antennenpraxis, VEB Verlag Technik, Berlin

Hochwertiger 25-W-Stereoverstärker

H.-J. KOWALSKI

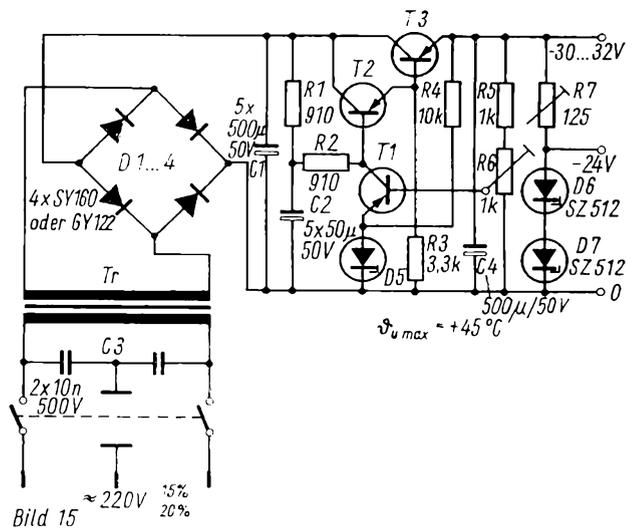
Teil 2 und Schluß

4.5. Netzteil

Zur Stromversorgung kann jedes gut geregelte Netzteil verwendet werden, wenn es eine konstante Ausgangsspannung von 30...32 V bei einem maximalen Laststrom von 2 A liefert. Die Schaltung nach Bild 15 erfüllt diese Forderungen. Da zum Problem „Stromversorgung“ in der einschlägigen Literatur zahlreiche Schaltungsvorschläge und ausführliche Berechnungsunterlagen existieren ([3], [11], [12]), sei im folgenden die Wirkungsweise der Regelschaltung nur prinzipiell umrissen.

Da Transistor T3 in Serie mit dem Verbraucher liegt, handelt es sich um einen Serienregler, dessen Innenwiderstand bei Änderung der Ausgangsspannung U_B so geregelt wird, daß sie weitgehend konstant bleibt. Die Schaltung regelt sowohl Schwankungen der Eingangsspannung als auch Änderungen des Laststromes aus. Es wird ein Soll-Istwert-Vergleich durchgeführt, wobei als Istwert über R6 ein Teil der Ausgangsspannung abgegriffen wird. Als Sollwert dient die Z-Spannung über D5. Die Differenzspannung wird verstärkt und wirkt auf T3 derart ein, daß eine vorhandene oder entstehende Abweichung rückgängig gemacht wird. Es ist augenscheinlich, daß die Regelwirkung um so besser ist, je höher die Stromverstärkung der Transistoren

Bild 15: Schaltung des Netzteils.
 Tr: Netztrafo M85/32, Wechelseitig geschichtet, prim-900 Wdg.; 0,4 mm CuL, sek - 140 Wdg; 1,0 mm CuL.
 T1, 2: GC 112 (B \geq 100)
 T3: AD 163 IV, V oder ASZ 1015 (B \geq 100), D5 6-V-Z-Diode, z. B. SZX 19/6,2.
 R1, 2, 4 0,25 W, R3, 5 1 W (Schicht), R6, 7 Drahtdrehwiderstände mit 5 bzw. 2 W Belastbarkeit



T1 bis T3 ist. Die Großsignalstromverstärkung B sollte deshalb ≥ 100 sein. Für den störungsfreien Betrieb des Netzteiles ist es unerlässlich, für ausreichende Kühlung zu sorgen. T1 und T2 müssen mit Kühlsternen versehen werden. Besser wäre ein Alu-Kühlklotz, der direkt auf die Platine geklebt wird (mit Spezialkleber EPASOL EP 11). Die Kühlfläche für Transistor T3 darf nicht wesentlich kleiner als 350 cm² sein. Der Innenwiderstand des Netzteiles beträgt etwa 0,13 Ohm. Dieser Wert

sollte nur geringfügig überschritten werden. Für die Dioden D1...D4 der Graetz-Gleichrichter-Schaltung sind keine zusätzlichen Kühlflächen erforderlich, sie werden direkt auf die Leiterplatte montiert. Falls man zur Umschaltung der einzelnen Betriebsarten 24-V-Relais verwendet, muß beachtet werden, daß die Z-Dioden D6 und D7 auf Kühlschienen zu befestigen sind (2,5-mm-U-Profil 40 mm lang; s. Foto). Die Brummspan-

Bild 16: Leitungsführung der Platine des Netzteils

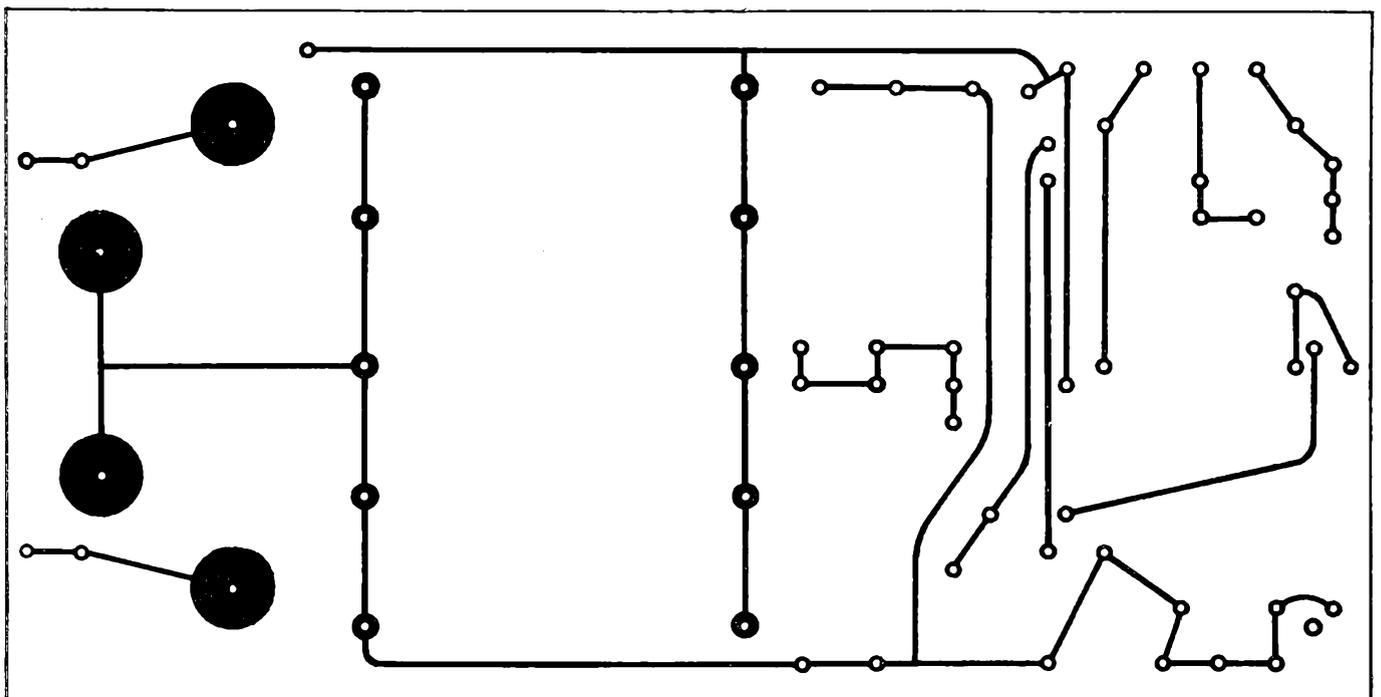
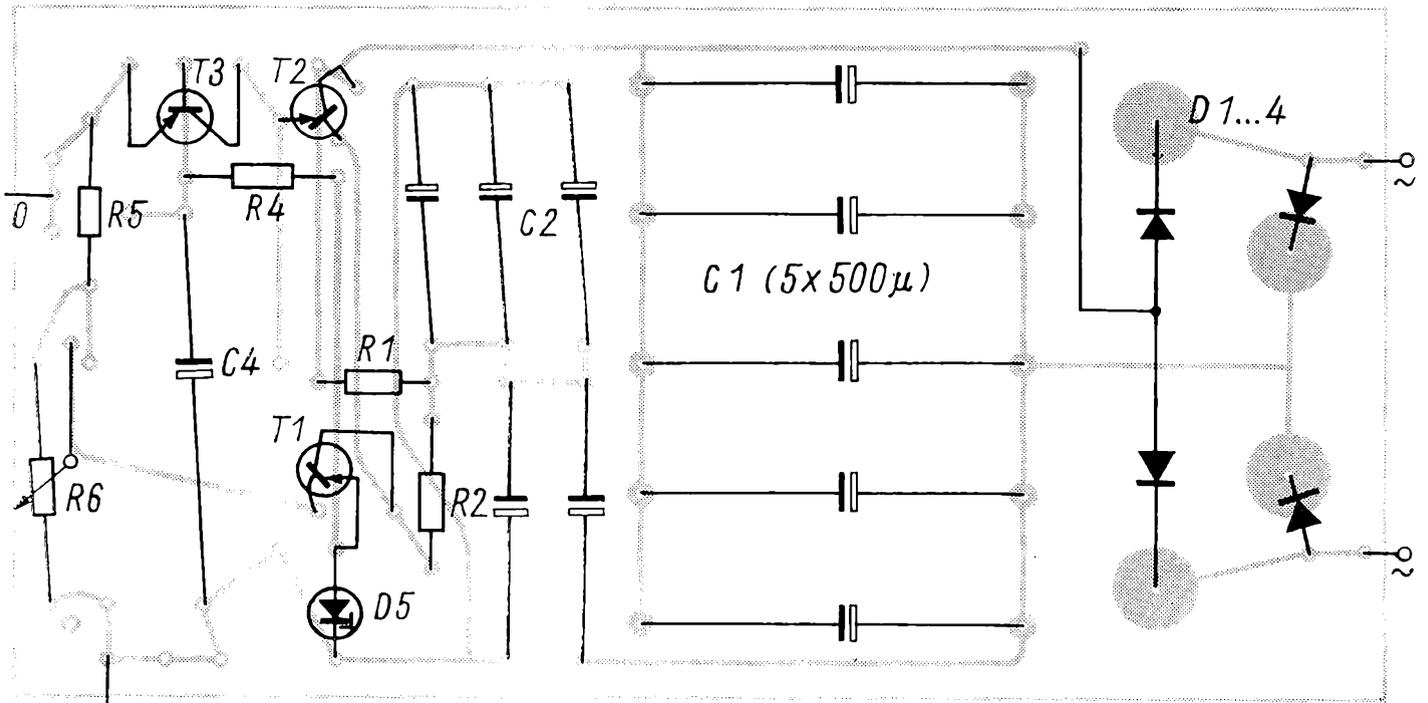


Bild 16



+30V
Bild 17

Bild 17: Bestückungsplan zur Leiterplatte von Bild 16. R7, D6 und D7 befinden sich nicht auf der Platine

nung des Netzteils bei maximalem Laststrom beträgt etwa 5 mV.

4.6. Elektronische Sicherung

Vorliegende Schaltung stellt einen echten Zweipol dar. Nach außen hin kann diese elektronische Sicherung wie eine übliche Schmelzsicherung betrachtet werden, d. h., zu ihrer Anwendung sind keine besonderen Schaltungsmaßnahmen, wie aufgestockte Hilfsspannung o. ä., erforderlich. Sie ist deshalb universell verwendbar, es muß lediglich beachtet werden, daß die untere Ansprechschwelle bei etwa 0,5 A liegt und daß der oberen durch die Verlustleistung des Transistors T6 Grenzen gesetzt sind. Solange der Laststrom den vorgegebenen durch R9 einstellbaren Maximalwert nicht überschreitet, wird T6, der mit T5 eine Darlingtonschaltung bildet, über R10 sicher gesättigt. Transistor T4 befindet sich im gesperrten Zustand. Da der von A nach B fließende Laststrom mit zunehmender Last einen anwachsenden Spannungsabfall über T6 erzeugt, wird einmal der Zustand erreicht, daß U_C – die Spannung am Punkt C – größer wird als die Durchlaßspannung der Diode D8 und der Basis-Emitter-Schwellenspannung von T4. Dies hat zur Folge, daß T4 leitend wird und T6 sperrt. Die Abschaltzeit beträgt etwa 100 µs. Der bei dieser Schaltung unvermeidbare Reststrom beträgt etwa 60 mA, die Verlustspannung 1 V. Wenn die Sicherung anspricht, dann stellt sie sich nicht selbst-

ständig bei einer Lastverringernug zurück, sondern die Last muß kurzzeitig abgeschaltet werden. Mit dem 5-kOhm-Potentiometer läßt sich der Abschaltstrom im Bereich von etwa 0,5 A bis „∞“ (!) einstellen.

Wird das Netzteil, einschließlich der elektronischen Zweipolsicherung, nur für den Verstärker verwendet, dann kann das 5-kOhm-Potentiometer durch einen Einstellregler ersetzt werden, wobei ein Abschaltstrom von 2,5 A empfohlen sich nicht, da durch die 5000-µF-Elkos in den Endverstärkern beim Einschaltvorgang ein kurzzeitiger hoher Stromstoß erfolgt, der die Sicherung zum Ansprechen bringen kann.

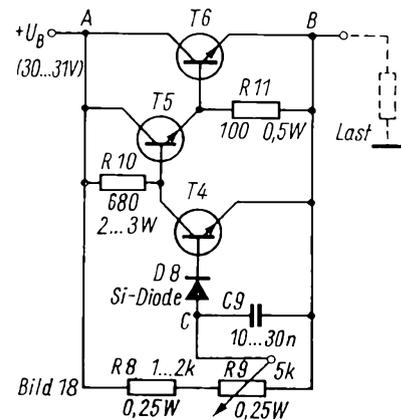


Bild 18

Bild 18 Schaltung der elektronischen Sicherung. T6: KU 600, 601 (nnp-Schalttransistor von TESLA), T4, 5: SF 126...128 (Bastlertypen)

Bild 19: Leitungsführung der Platine der elektronischen Sicherung

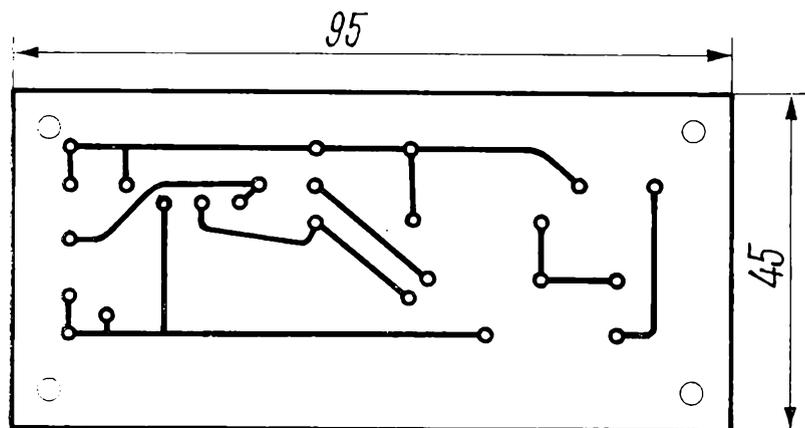


Bild 19

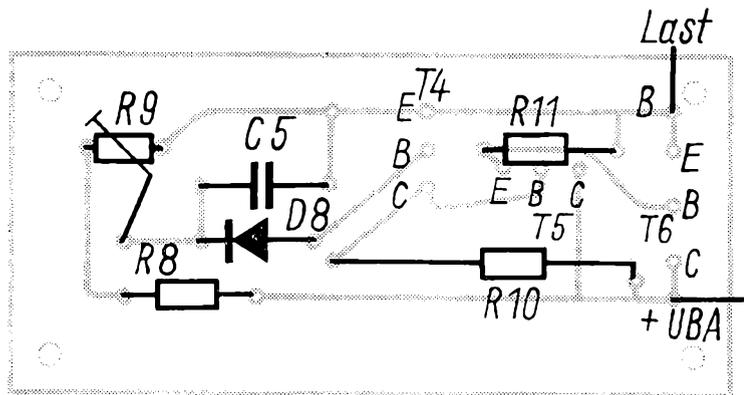


Bild 20

Bild 20: Bestückungsplan zur Leiterplatte der elektronischen Sicherung. T6 wird auf ein Kühlblech montiert, das genau die Maße der Platine besitzt und mit ihr fest verbunden ist, so daß eine geschlossene Baugruppe entsteht

4.7. Aussteuerungsanzeige

Prinzip jeder Aussteuerungsanzeige beruht auf einer Spitzenspannungsmessung. Hier wird eine Spannungverdopplerschaltung verwendet (Bild 21). Die Umschaltung der Aussteuerungsanzeige, die in dieser Form immer nur den Aussteuerungsgrad eines Kanals anzeigt, erfolgt durch den Tastenschalter wahlweise an einen der beiden Verstärkerausgänge. Natürlich könnte man auch eine Summenaussteuerungsanzeige beider Kanäle gleichzeitig durchführen.

Es wird eine analoge Schaltung, bestehend aus R59, C36, D10 und D11, mit Punkt P und dem entsprechenden Verstärkerausgang verbunden. Dann wird der Aussteuerungsgrad desjenigen Kanals angezeigt, der am weitesten angesteuert wird. Da die Anzeige in vorliegender Form linear erfolgt, ist es empfehlenswert, R59 als Potentiometer

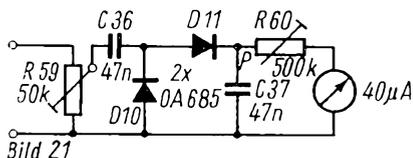


Bild 21: Schaltung der Aussteuerungsanzeige. C 36, 37 sind 63-V-Duroplast-Kondensatoren

an die Frontplatte des Verstärkers zu führen, um eine Übersteuerung des Instrumentes zu vermeiden. Wesentlich eleganter ist es aber, wenn der Skalenverlauf des Instrumentes durch Verwendung einer vorgespannten Diode logarithmisch gestaltet wird. Zu beachten ist dann aber, daß die Zeitkonstanten, die auf die Ansprechfähigkeit des Instrumentes Einfluß nehmen, nicht zu groß sind, um auch starke Pegeländerungen anzuzeigen, und andererseits aber auch nicht zu klein, um ein Zappeln des Zeigers zu verhindern. Die Belastung des Verstärkerausganges durch den Pegelmessgerät ist äußerst gering.

5. Meßtechnische Hinweise

Wie unter 1. schon angedeutet, ist für das Übertragungsverhalten und ausgezeichnete Übertragungsqualität eines Verstärkers nicht allein der Frequenzgang ausschlaggebend, sondern auch der Phasengang. Frequenzgang und Klirrfaktor allein sagen oft wenig aus, wenn die Abbildung des Signals durch ein ungünstiges Phasenverhalten oder Einschwingvorgänge entsteht wird.

Deshalb sollte man neben der Messung des Frequenzganges mit Sinusspannungen auf einen Test mit Rechteckspannungen auf keinen Fall verzichten. Er stellt neben der Messung des Intermodulationsgrades mit die kritischste Prüfungsart dar, die einem NF-Verstärker auferlegt werden kann. Als einziger Nachteil dieser Methode wäre der geräteseitig höhere Aufwand zu nennen, denn Oszillograf und Rechteckwellengenerator werden nicht jedem zur Verfügung stehen. Interessenten können sich aber sicher an Radioklubs oder Amateurfunk-Klubstationen wenden.

Maß der Phasenänderung ist die Verformung des Rechteckprüfsignals durch den Verstärker. Auf die Ursache der Verformung einzugehen, würde an dieser Stelle zu weit führen, dem Interessenten sei deshalb [10] zur Lektüre empfohlen. Neben einer ausführlichen und leicht faßlichen Darstellung sind dort entsprechende Oszillogramme zur Phasenmessung mit Rechteckspannungen sowohl für die obere als auch für die untere Frequenzgrenze angegeben.

Zur praktischen Durchführung der Messung genügt es zu wissen, daß eine Rechteckschwingung nur dann unverändert über einen Verstärker gelangt, wenn dieser die zehnfache Frequenz der Rechteckgrundfrequenz noch überträgt. Die Frequenzgangprüfung gilt auch für die untere Grenzfrequenz, deren Abfall sich durch eine starke Dachschräge der abgebildeten Rechteckschwingung bemerkbar macht. Wenn z. B. die Testfrequenz 50 Hz beträgt und dabei eine Dachschräge von etwa 10% auftritt, liegt die untere Grenzfrequenz bei 10 Hz. Für Erreichen der 3-dB-Grenzfrequenzen kön-

nen folgende Angaben als Richtwerte verwendet werden:

- f_u : Dachschräge von 100 %

- f_o : „Zackenlinie“.

Als Phasenabweichung sind für gute Hi-Fi-Verstärker maximal 10° zulässig.

Die Werte der Ein- und Ausgangswiderstände der einzelnen Verstärkergruppen interessieren nur größenordnungsmäßig, deshalb genügt es, jeweils eine einmalige Messung mit z. B. 1 kHz durchzuführen. Für die Eingangswiderstandsbestimmung ist die Spannungsvergleichsmethode nach Grützmaier [9] geeignet, für den Ausgangswiderstand die Leerlauf-Last-Methode. Bei der Messung am Endverstärker ist nach Möglichkeit ein induktionsfreier Widerstand entsprechender Belastbarkeit zu verwenden. Ausführliche Beschreibungen dieser Meßmethoden sowie der Ermittlung des Fremdspannungsabstandes, Klirrfaktors und der Übersprechdämpfung sind in [9] enthalten.

Berichtigungen zum Teil 1

Bild 5 zeigt die Rückseite des Verstärkers. - Am Beginn von Abschnitt 2 muß von Gegenkopplungen die Rede sein. - Bild 7 stellt den Frequenzgang des Entzerrer-Verstärkers dar. - In der letzten Formel auf S. 141 muß anstelle des „.“ ein „=“ stehen. - In Bild 10 ist die Verbindung zwischen oberem Ende und Schleifer von P1 zu trennen. - Der Name des Autors ist Kowalski

Literatur

- [1] Brauns, H., Stereotechnik, Stuttgart 1961
- [2] Philippow, E., Taschenbuch Elektrotechnik Bd. 3, Berlin 1969
- [3] Lennartz, H./Taeger, W., Transistorschaltungstechnik, Berlin 1965
- [4] Siemens Technische Mitteilungen Halbleiter Nr. 2-6300-125; 2-6300-123
- [5] Siemens Halbleiterschaltbeispiele 1967 (April-Ausgabe), S. 10 ff.
- [6] Siemens Bauteile Information: 1966, H. 4, S. 100-102
- [7] Katalog Silizium-Transistoren, Ausgabe 1970/1971 VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)
- [8] Rint, Handbuch für HF- und Elektrotechniker VI, Bd., Berlin 1966, S. 229 f.
- [9] Czirr, E., NF-Meßpraxis, Berlin 1966
- [10] Czech, J., Oszillografen-Meßtechnik, Berlin 1967, S. 363-373
- [11] Walston, J. A., Miller, J. R., Transistor Circuit Design, McGraw-Hill Book Company, Inc. New York 1963 Part. 3, p. 145-166
- [12] Krinke, H.-E., Ein Verfahren zur Dimensionierung stabilisierter Netzgeräte unter Berücksichtigung von Regelbereich und Nichtlinearitäten, radio fernsehen elektronik 18 (1969), H. 21, S. 694-697; H. 22, S. 725-727, H. 23, S. 761-764; H. 24, S. 795-798
- [13] Manfred, H., Steifflankige aktive Rausch- und Rumpelfilter, Funkschau 1964, Nr. 24, S. 651-652
- [14] Radio und Fernsehen 14 (1965), H. 2, S. 61
- [15] Internationale elektronische Rundschau 1966, S. 628
- [16] radio fernsehen elektronik 18 (1969), H. 2, S. 51
- [17] Funkschau 1970, H. 8, S. 243
- [18] RCA Electronics Components, Harrisch, N. Y. (USA)
- [19] Kristalldioden und Transistoren, Taschentabellen, Franzis-Verlag
- [20] Schwarz, W.: Bauanleitung für einen hochwertigen Stereo-Verstärker, FUNKAMATEUR 18 (1969), H. 3-7



Unser Jugend-QSO

Bearbeiter:

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

Der qualifizierte Hörer

Meßtechnik für den Anfänger

W. WILKE — DM 2 BFA

Teil 8

2.2.2. Meßbereichserweiterung beim Dreheiseninstrument

Theoretisch gibt es natürlich beim Dreheiseninstrument die gleichen Möglichkeiten der Meßbereichserweiterung wie beim Drehspulinstrument. Man überlege sich allerdings den Leistungsbedarf einer derartigen Schaltung! Ein Beispiel soll das verdeutlichen.

Ein Spannungsmesser mit 30 V Endausschlag und einem Leistungsbedarf von 1 VA soll durch Vorwiderstand auf 300 V erweitert werden!

$$I = \frac{P}{U} = \frac{1 \text{ VA}}{30 \text{ V}} = \frac{1}{30} \text{ A}$$

Dieser Strom wird auch bei dem Spannungsmesser für 300 V benötigt.

$$R_v = \frac{270 \text{ V} \cdot 30}{\text{A}} = 8,1 \text{ kOhm}$$

$$P' = U \cdot I = 300 \text{ V} \cdot \frac{1}{30} \text{ A} = 10 \text{ W}$$

Daraus ersieht man, daß der Leistungsbedarf auf das 10fache (10 W) angestiegen ist. Wie wird es dann erst bei einer 50fachen Erweiterung aussehen!

Aus diesem Grunde geht man bei diesem Meßinstrument von einer anderen Tatsache aus. Da die Spule hier außen liegt und verhältnismäßig gut zugänglich sowie recht robust ist, kann man sie im Gegensatz zu einer Drehspule unwickeln. Das Produkt aus Stromstärke und Windungszahl der Spule muß dabei für alle Meßbereiche konstant bleiben.

$$I \cdot n = \text{const.} \quad (42)$$

$$I_1 \cdot n_1 = I_2 \cdot n_2 = I_3 \cdot n_3 = \dots \quad (43)$$

Beispiel: Ein Dreheisenmeßgerät soll für zwei Strommeßbereiche hergerichtet werden. Bei Endausschlag beträgt das Produkt aus Stromstärke und Windungszahl 300 A. Die Meßbereiche seien 1 und

6 A. Wie groß sind die Windungszahlen für beide Spulen?

$$300 = I_1 \cdot n_1 = I_2 \cdot n_2$$

$$n_1 = \frac{300 \text{ A}}{1 \text{ A}} = 300$$

$$n_2 = \frac{300 \text{ A}}{6 \text{ A}} = 50$$

Die Drahtstärke muß natürlich entsprechend der Belastung gewählt werden. Die zulässige Stromdichte beträgt für diese Instrumente im allgemeinen 1,5 A/mm².

Mit diesem Beispiel wollen wir dieses Instrument wieder verlassen, da es doch nur geringe Bedeutung für unsere Meßpraxis hat. Wer mehr über dieses Instrument erfahren will, muß in der Spezialliteratur nachlesen.

(Wird fortgesetzt)

DM-SWL-Diplomecke

3.1.3. „SPPA“ (SP-Powiat-Award)
Die Grundlage für den Erwerb des Diploms bilden bestätigte Hörberichte aus mindestens 100 verschiedenen Powiats (Kreise, Distrikte) der VR Polen. Dafür erhält der Antragsteller das Grunddiplom, für bestätigte Hörberichte aus 200, 300, 400 oder aus allen Powiats gibt es je einen weiteren Stricker. Es zählen jedoch nur QSLs von polnischen Einzelstationen für dieses Diplom (QSLs von Klubstationen zählen nicht! Die Rufzeichen der polnischen Klubstationen sind 6stellig mit den Buchstaben K, P oder Z nach der Ziffer, z. B.: SP 7 PZK; SP 1 ZXY; SP 1 ZXY; SP 8 KKV). Es gelten alle bestätigten Hörberichte ab dem 1.1.1946 auf allen genehmigten Bän-

dern in allen zugelassenen Betriebsarten. Die einzelnen Powiats der VR Polen werden durch 2 Buchstaben gekennzeichnet (z. B.: MA = Powiat Chojna). Diese „Powiat-Kenner“ führen die polnischen Stationen erst seit einigen Jahren auf ihren QSL-Karten. Da für das Diplom aber die QSLs bereits ab 1946 anerkannt werden, ist die Bestimmung der einzelnen Powiats oftmals schwierig. Die Grundlage für die Bestimmung der Powiats ist entweder der auf der QSL-Karte vermerkte Powiat-Kenner oder die auf der QSL-Karte vermerkte Adresse der polnischen Stationen. Die Rufzeichenliste des PZK darf für diesen Zweck nicht verwendet werden.

Eine vollständige Powiat-Liste wurde

im FUNKAMATEUR, Heft 12/67, auf Seite 615 veröffentlicht.

Antrag: An den Bezirksdiplombearbeiter sind die vorhandenen QSLs und eine Liste mit folgenden Angaben einzureichen: lfd.-Nr.; Rufz. der SP-Stationen; Datum des bestätigten Hörberichtes; Powiat-Kenner.

Die aufgeführten Stationen sind nach folgenden Gesichtspunkten zu ordnen:
1. Nach den einzelnen Distrikten.
2. Innerhalb der Distrikte nach den einzelnen Wojewodschaften.

3. Innerhalb der Wojewodschaften in alphabetischer Reihenfolge der Powiat-Kenner.

Außerdem Name, die Adresse und Hörernummer des Antragstellers und die Ehrenerklärung.

Auswertung des 9. DM-SWL-Wettbewerbes

Der 9. DM-SWL-Wettbewerb unterschied sich nicht wesentlich vom vorhergehenden. Zielstellung und Inhalt waren aufeinander abgestimmt, so daß zur Auswertung lediglich auf die dieses Mal sehr schleppend eingegangenen Abrechnungen einiger Referatsleiter hingewiesen werden muß. Dadurch wurde die geplante Zeit für die Auswertung wesentlich überschritten, und es entstand ein großer Zeitverlust.

Die Meinungen der 107 Teilnehmer betrafen die bekannten Probleme: Zeitraum und Dauer des Wettbewerbs, Abrechnungsfragen, Anfragen zur inhaltlichen Auslegung u. a. In einem Punkt war man sich jedoch einig: „Macht weiter mit den SWL-Wettbewerben!“

So soll es auch sein. Doch zuvor: Glückwunsch den Siegern und Bestplatzierten, herzlichen Dank allen Teilnehmern.

Der 10. DM-SWL-Wettbewerb wird voraussichtlich im Juli 1971 durchgeführt. Vorschläge dazu liegen aus den Reihen der Funksende- und Empfangsamateure und seitens des Präsidiums des Radioklubs der DDR vor. Wenn wir's schaffen, ist die Ausschreibung im Heft 6. Hoffen wir, daß wir es schaffen!

73 Egon, DM 2 BFA

Ergebnisse des 9. DM-SWL-Wettbewerbs

Klasse: DM-SWL

Pl.	DM	Pkt.	Pl.	DM	Pkt.
1.	2703/A	38 740	33.	3546/D	6 409
2.	2853/N	29 596	34.	3440/O	6 351
3.	1751/J	28 866	35.	4305/M	6 144
4.	4029/L	26 360	36.	4964/L	5 611
5.	3367/L	23 256	37.	4429/D	5 264
6.	3544/O	21 080	38.	5479/F	5 200
7.	5254/L	19 653	39.	4980/H	5 024
8.	4844/L	17 640	40.	4360/M	4 646
9.	3522/F	16 335	41.	3668/G	4 587
10.	3844/O	16 176	42.	5375/N	4 564
11.	5160/E	16 005	43.	5251/N	4 216
12.	4843/L	15 560	44.	2770/L	3 815
13.	5282/O	14 719	45.	2243/N	3 503
14.	5274/O	14 534	46.	3681/A	3 393
15.	5302/G	14 322	47.	4557/N	2 784
16.	4574/G	13 728	48.	4878/H	2 530
17.	2652/M	12 876	49.	5167/G	2 464
18.	3841/O	12 274	50.	5255/N	2 222
19.	4122/L	10 865	51.	5541/M	1 980
20.	1500/D	10 804	52.	3810/G	1 870
21.	3893/G	10 548	53.	2544/A	1 710
22.	0857/O	8 844	54.	3868/H	1 708
23.	3996/E	8 640	55.	5533/L	1 242
24.	5474/B	8 032	56.	5170/G	952
25.	3512/F	8 019	57.	4958/N	808
26.	5171/G	7 626	58.	4603/I	664
27.	5256/G	7 584	59.	5174/G	637
28.	3133/G	7 565	60.	4358/M	559
29.	2064/O	7 525	61.	2235/L	558
30.	0156/F	6 612	62.	4294/A	518
31.	5192/H	6 561	63.	3647/K	415
32.	5500/N	6 510	64.	3604/G	75

Klasse: DM-VHFL

1.	DM-2645/H	415
2.	DM-3501/L	320
3.	DM-EA-5589/L	70

Klasse: DM-EA

Pl.	DM-EA	Pkt.	Pl.	DM-EA	Pkt.
1.	4836/O	25 200	21.	5540/F	2 625
2.	5101/O	17 328	22.	4913/O	2 600
3.	5447/G	17 208	23.	4839/O	2 560
4.	5345/E	10 988	24.	4875/I	1 904
5.	4835/O	10 850	25.	5589/L	1 872
6.	5266/O	10 764	26.	5404/L	1 652
7.	4998/A	10 276	27.	4797/N	1 648
8.	4935/H	9 789	28.	5444/L	1 539
9.	4939/B	7 359	29.	5361/G	1 302
10.	5323/M	7 266	30.	5507/G	1 188
11.	5348/H	7 106	31.	4727/G	1 170
12.	4866/H	7 084	32.	5619/G	1 072
13.	4600/M	6 154	33.	5238/H	920
14.	5606/G	5 136	34.	5517/G	850
15.	5533/H	3 990	35.	5205/H	728
16.	5514/G	3 496	36.	4941/J	305
17.	5315/M	3 266	37.	4914/D	256
18.	4859/I	3 230	38.	4940/B	243
19.	5125/I	2 880	39.	5512/F	240
20.	5522/L	2 688	40.	5014/G	76

Beteiligung nach Bezirken

Bezirk	DM-SWL	DM-FA-	DM-VHFL	Gesamt	Platz/Bezirk
A	4	1	—	5	7
B	1	2	—	3	9
C	—	—	—	—	—
D	3	1	—	4	8
E	3	1	—	4	8
F	3	2	—	5	7
G	12	9	—	21	1
H	4	6	1	11	4
I	1	3	—	4	8
J	1	1	—	2	10
K	1	—	—	1	11
L	10	4	2	16	2
M	5	3	—	8	6
N	8	1	—	9	5
O	8	6	—	14	3
	64	40	3	107	

Teilnehmer insgesamt:

DM-SWL:	64
DM-EA:	40
DM-VHFL:	3

Bilanz eines Referatsleiters

Zum Jahresabschluß 1970 zog ich Bilanz über die Tätigkeit der SWLs und DM-EAs im Bezirk Gera.

Wie sich nach umfangreichen Nachforschungen herausstellte, haben wir 279 lizenzierte Hörer. Aber nur höchstens 15 bis 20 sind aktiv. Nach meiner Analyse erscheint diese Zahl sogar noch zu hoch.

Wo sind die Ursachen für solch eine schlechte Hörertätigkeit zu suchen?

Sie liegen einmal bei den Hörern, zum anderen hat aber auch das Referat Jugendarbeit Fehler gemacht, die jetzt beseitigt wurden. Seit 1967 existiert im Bezirk Gera ein Referat für Jugendarbeit. Trotz aller Bemühungen des damaligen Referatsleiters gelang es nicht, eine schon 1966 vom Referat für Jugendarbeit und Hörerbetreuung der Radioklubs der DDR geforderte Hörerkartei zusammenzustellen.

Die meisten Hörer übergangen einfach die Aufforderungen zur Mitarbeit oder überhörten entsprechende Mitteilungen. Bis zum Jahresende 1970 gingen bei mir lediglich die Hörerkarten von DM-0772/J, 1283/J, 2379/J, 3084/J, 3314/J, 3610/J, 3809/J, 4604/J, 4764/J, 4775/J, 4778/J, 4780/J, 4781/J, 4911/J und 5052/J ein.

Wir haben aber 279 lizenzierte Hörer. Wo bleiben die anderen?

Ich schrieb in den Monaten Mai bis Oktober 1970 an 60 Hörer, deren Anschriften ich aus allen möglichen Quellen zusammengetragen hatte und bat um Einsendung der drei SWL-Karten. Vier Hörer schickten ihre Karten ein. Einer teilte mir mit, daß er in den Bezirk Leipzig verzogen sei.

Um hier den nötigen Nachdruck zu verleihen, sah ich mich gezwungen, mich mit dem Diplommanager, OM Helmut Geissler, und dem QSL-Manager, OM Karl Hoelland, sowie den Kameraden Grau und Baum von der Bezirksnachrichtenkommission Gera zu beraten. Wir kamen zu dem Ergebnis, die QSL- und Diplom-Vermittlung an Hörer, die ihre Karten nicht einsandten, so lange einzustellen, bis

die Karten bei mir eingegangen sind. Diese Maßnahme ist hart, aber wir meinen, daß der Amateurfunk, genau wie die vormilitärische Ausbildung, Bestandteil der Erziehung unserer Jugendlichen ist. Und so geht es nun einmal nicht an, daß sich die Hörer über Verpflichtungen hinwegsetzen, die sie in der Prüfung zum DM-EA- bzw. DM-SWL-Diplom anerkannt haben. In ihrem späteren Leben werden sie sonst größeren Aufgaben nicht gewachsen sein.

Die mangelnde Tätigkeit der SWLs zeigt sich auch im Erwerb von Diplomen. Ein Diplom ist ein Zeugnis und die Belohnung für die vom Funkamateure geleistete Arbeit und Mühe. Ich kann daher nicht verstehen, daß einige Funkamateure dem Diplomerwerb ein so geringes Interesse entgegenbringen. Es ist merkwürdig, daß Funkempfangsamateure oftmals zuerst Diplome beantragen, die mit hohen Kosten verbunden sind und deren sportlicher Wert angezweifelt werden muß. Das sind überwiegend Diplome aus dem westlichen Ausland und besonders aus Westdeutschland. Mit dem Diplomerwerb wird dem Funkamateure aber eine politisch-ideologische Frage vorgelegt. Das soll nicht heißen, daß dessen Kompaßnadel nach Westen zeigt, der ein Diplom aus dem nichtsozialistischen Ausland beantragt. Aber der Funkamateure sollte erst einmal die Diplome des sozialistischen Auslands erwerben und damit seine Verbundenheit zu unserem Staat und den befreundeten sozialistischen Ländern festigen.

Noch ein Tip für die Teilnahme an Wettkämpfen und Contesten. Einige Hörer denken: „Wenn ich doch keinen guten Platz im Wettbewerb belege, brauche ich gar nicht erst mitzumachen.“ Das ist eine grundverkehrte Ansicht. Es ist doch noch nie ein Meister vom Himmel gefallen. Zum Schluß nochmals der Hinweis:

Schickt drei eurer Hörerkarten an die zuständigen Referatsleiter für Jugendarbeit und Hörerbetreuung eures Bezirks! Auf allen drei Karten soll der Absender und die Empfangsanlage (RX und Antennenanlage) vermerkt sein. Meine Anschrift lautet: Arnulf Stier, DM-EA-4941/J, 65 Gera, Maler-Reinhold-Straße 21.

A. Stier, DM-EA-4941/J

FA-Korrespondenten berichten

Zum 25. Jahrestag

Im Wettbewerb zu Ehren des 25. Jahrestages der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands hat sich die Sektion Nachrichten in Menterode, Kreis Mühlhausen, unter Leitung des Kameraden Kuschfeld das Ziel gesetzt, zehn neue Mitglieder für den Nachrichtensport zu werben. Diese Aufgabe ist bereits erfüllt worden.

Weitere Kampfziele sind:

Die Werbung eines Kandidaten für die SED, der Erwerb von acht Funkleistungsabzeichen, zwei Amateurfunkgenehmigungen, fünf SWL-Diplomen, drei Funkerlaubnissen für Stationen mittlerer Leistung und fünf für Stationen kleiner Leistung.

Ein Teil dieser Ziele wurde ebenfalls bereits erreicht.

Sonderstation DM 7 DSJ

Um Interessenten die Möglichkeit zu geben, nachträglich die Arbeitsweise und die Station DM 7 DSJ kennenzulernen (s. Heft 1/71), hier ein kurzer Steckbrief: Station von DM 3 VL – TX: Phasensender PA 4 X SRS 551 Input rund 1 kW – RX: SSH 10 – Bänder:

80 m, 20 m – Betriebsarten: SSB (VOX, PTT), CW (BK) – Ant: für 80 m Dipol (Höhe rund 15 m), für 20 m Dipol (Höhe rund 10 m).

Die Station war zur Zeit des Festivals im Großen Garten in Dresden stationiert. Leider war das Wetter nicht besonders, so daß man im wahrsten Sinne des Wortes nach DX-Fischen angeln konnte. Insgesamt wurden 590 QSOs gefahren. Afrika wurde als einziger Erdteil nicht erreicht. Die OMs bemühten sich alle um einen guten persönlichen Kontakt zu den gearbeiteten Stationen. Einige OMs in DM möchte ich abschließend noch auf den Artikel von DM 2 ATD verweisen, und zwar speziell auf die Punkte CW-Betriebsabwicklung und Bedeutung des Rufcs CQ DX. Alle OPs waren mit Interesse bei der Sache und haben sich gefreut, auch einen Teil zum Gelingen des Festivals beizutragen.

Peter, DM 2 BWF ex DM 3 WV L

Geduld bitte

DM 3 LD, Jürgen, läßt neue QSL-Karten drucken und bittet um Geduld, besonders für die Karten vom WADM- und OK-DX-Contest.

Ausgegebene Diplome

Zusammengestellt von
Rosemarie Perner, RK der DDR

DM-QRA-I

Nr. 105 DM 3 JBO, Nr. 106 DM 4 UTH, Nr. 107 OK 1 VHK, Nr. 108 DM 3 PA, Nr. 109 DM-4510/F, Nr. 110 DM 3 IBO, Nr. 111 DM 4 ZIE, Nr. 112 DM 2 BVK, Nr. 113 NL-455, Nr. 114 DM 2 BGB

DM-QRA-II

Nr. 211 PA \emptyset BN, Nr. 212 DM-4510/F, Nr. 213 SP 9 AI

EU-QRA-I

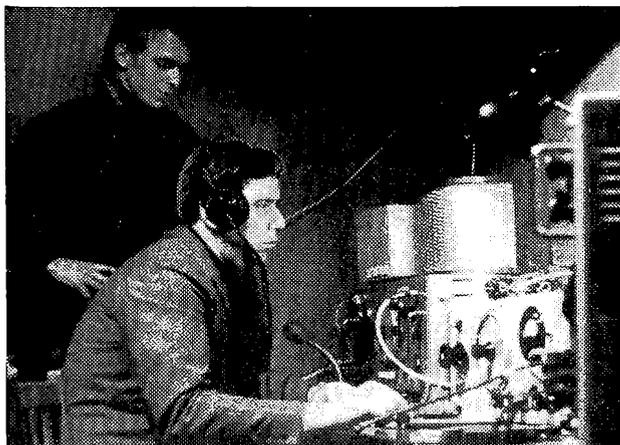
Nr. 48 SP 6 LB, Nr. 49 OK 3 CDI, Nr. 50 DM 3 EBM, Nr. 51 DC 7 AA, Nr. 52 SP 9 AI

EU-QRA-II

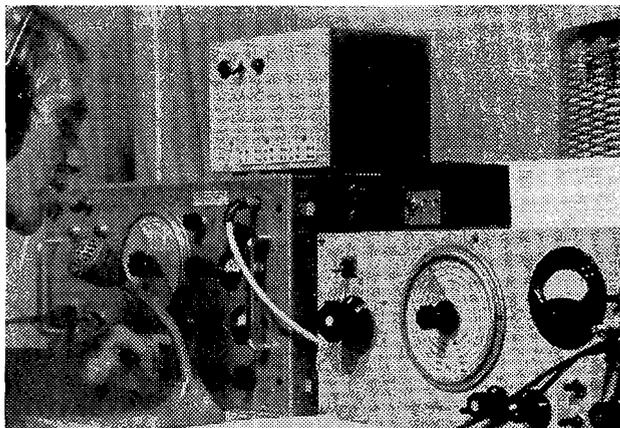
Nr. 154 OK 2 SCY, Nr. 155 DC 7 AE, Nr. 156 OK 3 CDI, Nr. 157 OK 2 BEC, Nr. 158 DM 2 AXA, Nr. 159 DC 8 OB, Nr. 160 OK 1 JIM, Nr. 161 F 1 PF, Nr. 162 OK 2 BJX, Nr. 163 OK 2 VIX, Nr. 164 DC 6 DX, Nr. 165 DM 2 DQO, Nr. 166 F 9 DX, Nr. 167 DC 8 OK, Nr. 168 DM 2 BGB, Nr. 169 OK 3 ID, Nr. 170 SP 6 BWK

DM-DX-A

Nr. 781 DM 2 AVG, Nr. 782 OK 1 CIJ, Nr. 783 DM-3215/6, Nr. 784 DM 2 BYD, Nr. 785 OK 2 BNZ, Nr. 786 DM 4 SPL, Nr. 787 SP 6 AEZ, Nr. 788 SP 4 BWO, Nr. 789 DM-4968/H, Nr. 790 LZ 2 AW, Nr. 791 DM-4969/H, Nr. 792 3Z 8 CNS, Nr. 793 SP 8 SR, Nr. 794 SP 6 PBA, Nr. 795 DM 3 XI, Nr. 796 ZP 5 CE, Nr. 797 SP 3 BLP, Nr. 798 SP 3 AUZ, Nr. 799 YU3-RS-779, Nr. 800 DM 2 ACB, Nr. 801 DM 2 ACC, Nr. 802 OK 3 KGQ, Nr. 803 DM 2 CCM, Nr. 804 DM 3 PEL, Nr. 805 DM-4122/L, Nr. 806 OK 2 BEW, Nr. 807 SP 3 ACB, Nr. 808 DM 3 VVD, Nr. 809 SP 9 PT, Nr. 810 DM-EA-4866/H, Nr. 811 DM-5274/0, Nr. 812 DM-5282/0, Nr. 813 DM-4510/F, Nr. 814 DM 2 BJF, Nr. 815 DM 4 WL, Nr. 816 DM-3557/L, Nr. 817 DM-4760/L, Nr. 818 DM 5 SDL, Nr. 819 SP 2 PI, Nr. 820 SP 6 DMJ, Nr. 821 SP 1 BLE, Nr. 822 SP 5 PAW, Nr. 823 DM-2164/F, Nr. 824 DM 4 SI, Nr. 825 DM 2 AHD, Nr. 826 HA 8 CH, Nr. 827 SP 3 DOF, Nr. 828 SP8-1079, Nr. 829 LZ 2 VP, Nr. 830 LZ 1 KDZ, Nr. 831 DM-4214/G, Nr. 832 OK 2 MZ, Nr. 833 OZ 4 FF, Nr. 834 SP 7 AWA, Nr. 835 HA 9 KOV, Nr. 386 DM-4055/M, Nr. 837 SP 8 ECV, Nr. 838 SP 3 DOI, Nr. 839 SP 2 BMX, Nr. 840 OK 1 JDJ, Nr. 841 UW 3 AM, Nr. 842 UB 5 FH, Nr. 843 UQ 2 MU, Nr. 844 UY 5 OO, Nr. 845 UA \emptyset KQU, Nr. 846 UB 5 KAA, Nr. 847 UA 3 JD, Nr. 848 UT 5 XB, Nr. 849 UA 9 KFS, Nr. 850 UA 9 BE, Nr. 851 UA 3 DI, Nr. 852 UA 1 XI, Nr. 853 UA 4 SH, Nr. 854 UY 5 TH, Nr. 855 UA 4 YV, Nr. 856 UP 2 BP, Nr. 857 UA3-127-212, Nr. 858 UT 5 QQ, Nr. 859 UA 9 KSA, Nr. 860 UA 1 KRR, Nr. 861 UF 6 CR, Nr. 862 UP 2 AY, Nr. 863 UC 2 CY, Nr. 864



Claus, DM 3 VYL,
beim CW-QSO.
Im Hintergrund
Peter, DM 3 VL



Peter, DM 3 VL,
beim SSB-QSO.
Stationsausrüstung:
links: der TX,
darauf das Netzteil
für den RX und
rechts der RX

UW Ø AJ, Nr. 865 UF6-0121, Nr. 866 UD6-001-10, Nr. 867 UA 9 DC, Nr. 868 UC 2 TA, Nr. 869 UV 9 DO, Nr. 870 UW Ø UQ, Nr. 871 UAØ-166-1, Nr. 872 UA 3 HI, Nr. 873 UQ 2 GW, Nr. 874 UY 5 FF, Nr. 875 UC 2 KAU

RADM II

Nr. 33 DM-0735/M, Nr. 34 DM-2542/L, Nr. 35 DM-4209/L, Nr. 36 UA4-133-21, Nr. 37 UA1-143-73, Nr. 38 UA4-1522, Nr. 39 UA3-127-201, Nr. 40 UA3-15029, Nr. 41 DM-3110/M, Nr. 42 DM-3659/H, Nr. 43 OK1-6701, Nr. 44 DM-3658/H, Nr. 45 UB5- 50028, Nr. 46 DM-3544/0, Nr. 47 DM-3367/L, Nr. 48 DM-3252/H, Nr. 49 YO5-9517/AB, Nr. 50 DM-2703/A

RADM III

Nr. 314 DM-3466/G, Nr. 315 DM-3365/L, Nr. 316 DM-3612/I, Nr. 317 DM-2765/E, Nr. 318 DM-2573/F, Nr. 319 DM-3650/M, Nr. 320 DM-3713/0, Nr. 321 DM-4591/G, Nr. 322 DM-EA-4295/A, Nr. 323 DM-EA-4238/0, Nr. 324 DM-3668/G, Nr. 325 DM-2968/L, Nr. 326 UB5-0686, Nr. 327 DM-2243/N, Nr. 328 DM-EA-4604/J, Nr. 329 DM-4382/M, Nr. 330 DM-EA-4681/A, Nr. 331 DM-3681/A

RADM IV

Nr. 1133 DM-1500/D, Nr. 1134 DM-4382/M, Nr. 1135 DM-EA-4315/M, Nr. 1136 OK2-5266, Nr. 1137 DM-EA-4375/E, Nr. 1138 DM-EA-4402/A, Nr. 1139 DM-EA-4301/A, Nr. 1140 DM-4591/G, Nr. 1141 DM-4033/I, Nr. 1142 DM-2765/E, Nr. 1143 VE3-9094-G9094, Nr. 1144 DM-4980/H, Nr. 1145 SP6-1417, Nr. 1146 SP6-1427, Nr. 1147 DM-4596/G, Nr. 1148 DM-EA-3644/C, Nr. 1149 DM-4969/H, Nr. 1150 DM-EA-4866/H, Nr. 1151 DM-EA-4296/A, Nr. 1152 DM-4574/G, Nr. 1153 DM-EA-5075/I, Nr. 1154 DM-3440/0, Nr. 1155 DM-EA-4181/0, Nr. 1156 OK1-17493, Nr. 1157 DM-4979/E, Nr. 1158 DM-4190/M, Nr. 1159 YO6-5072, Nr. 1160 DM-4958/N, Nr. 1161 DM-3928/N, Nr. 1162 DM-4968/H, Nr. 1163 DM-4140/C, Nr. 1164 DM-EA-5154/G, Nr. 1165 DM-4092/L, Nr. 1166 DM-4760/L, Nr. 1167 DM-EA-4518/D, Nr. 1168 DM-EA-4913/D, Nr. 1169 DM-4844/L, Nr. 1170 DM-4717/L, Nr. 1171 DM-3869/M, Nr. 1172 DM-4967/M, Nr. 1173 DM-4210/G, Nr. 1174 UA3-42011, Nr. 1175 DM-EA-4617/F, Nr. 1176 DM-2252/J, Nr. 1177 DM-4689/N, Nr. 1178 DM-4557/N, Nr. 1179 DM-EA-5315/M, Nr. 1180 UA3-127-212, Nr. 1181 DE-F23/16186, Nr. 1182 DM-3896/N, Nr. 1183 DM-5069/I, Nr. 1184 DM-5178/E, Nr. 1185 SP6-1462, Nr. 1186 OH2-829, Nr. 1187 DM-EA-5101/0, Nr. 1188 DM-5282/0, Nr. 1189 DE-BØ1/17091

WADM I CW

Nr. 22 DM 3 ZIC, Nr. 23 UT 5 HP

WADM II CW

Nr. 72 DM 2 DUH, Nr. 73 DM 3 UOE

WADM III CW

Nr. 572 UL 7 JE, Nr. 573 CR 7 BN,



Liebe YLs und XYLs

Bearbeiterin

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

Heute möchte ich Euch mit einer YL bekannt machen, die ich ebenfalls auf dem Rostocker Amateurtreffen im November 1970 traf. Es ist Gudrun, DM 5 UDN. Jetzt werdet Ihr bestimmt fragen, wie Gudrun, die ja aus dem Bezirk Karl-Marx-Stadt stammt, nach Rostock gekommen ist. Hier die Antwort: Gudrun arbeitet seit einiger Zeit in Glowe auf der Insel Rügen. Wie Ihr sicherlich wißt, befindet sich dort Rügen-Radio. Rügen-Radio ist mit allen Schiffen unserer Handelsflotte und der Hochseefischerei, aber auch mit den Häfen und Lotsenstationen per Funk verbunden. Hier arbeitet Gudrun als Funkerin. Es liegt nun schon ein paar Jahre zurück, als bei ihr das Interesse für dieses Hobby geweckt wurde. Von einem Bekannten ihrer Eltern erfuhr sie näheres über den Amateurfunk. Es verging daraufhin einige Zeit, bis sie sich ernsthaft mit dem Gedanken befaßte, das Einmalens des Amateurfunkes zu erlernen. 1967 begann sie an der Station DM 5 DN mit der Ausbildung. Diese wurde von lizenzierten Kameraden geleitet. Ende 1969 legte sie dann die Prüfung ab. Kurze Zeit darauf war sie im Besitz der Sendelizenz der Kl. 2. Jetzt sollte das erste QSO gefahren werden, aber bei dem Lampenfieber, das sie hatte, war das gar nicht so einfach. Sie schob den Start immer wieder hinaus. Langsam

rückte der 3. Monat heran, und es wurde höchste Zeit, denn einmal im Vierteljahr soll laut Gesetz mindestens ein QSO gefahren werden. Als sie wieder einmal an der Station war, fuhr ihr Ausbilder gerade ein QSO mit DM 2 AQL, plötzlich hörte er auf und schob Gudrun die Taste hin und sagte, sie solle weitermachen. Vor Aufregung klappte noch nicht alles, so wie es sein sollte, aber der Anfang war gemacht. Als dann der Ausbilder längst schon nach Hause gegangen war, saß Gudrun noch immer an der Station und fuhr QSOs. Ihr erstes FONE-QSO fuhr sie am 8. März des vergangenen Jahres zur YL-QSO-Party. Wenn es ihre Zeit erlaubte, wurde auch einmal eine Nacht an der Station verbracht. Die Stationsausrüstung der Station DM 5 DN besteht für die Kl. 2 aus einer 10 RT, einem „Dabendorf“ als Empfänger und als Antenne wird ein 54-m-Langdraht benutzt. Inzwischen ist die Klubstation von Rügen-Radio, DM 4 OA, abgenommen, und Gudrun hofft, auch von dort aus oft QRV zu sein.

Soweit der Bericht über Gudrun DM 5 UDN. Ich danke Dir, liebe Gudrun, recht herzlich für das Interview. Für die Aufnahmeprüfung zum Studium drücke ich Dir beide Daumen.

Vy 73
Bärbel, DM 2 YLO

Nr. 574 DM 2 DML, Nr. 575 DM 3 RQG, Nr. 576 OK 2 LS, Nr. 577 OK 1 CIJ

WADM IV CW

Nr. 2569 SP 9 PAO, Nr. 2570 SP 8 ASP, Nr. 2571 SP 3 CTC, Nr. 2572 SP 6 AEW, Nr. 2573 DM 3 BJ, Nr. 2574 DM 4 VJG, Nr. 2575 OK 1 AIR, Nr. 2576 LZ 1 WZ, Nr. 2577 CE 4 AD, Nr. 2578 UT 5 QQ, Nr. 2579 UA 3 BW, Nr. 2580 UP 2 BB, Nr. 2581 UW 9 SC, Nr. 2582 UB 5 VK, Nr. 2583 UB 5 SG, Nr. 2584 HA 7 KPH, Nr. 2585 DM 2 BWG, Nr. 2586 DM 2 BMF, Nr. 2587 YU 4 FST, Nr. 2588 DM 4 ZGE, Nr. 2589 SP 7 CKF, Nr. 2590 YO 7 IY, Nr. 2591 DM 2 CEC, Nr. 2592 SP 4 BWO, Nr. 2593 OK 2 BNZ, Nr. 2594 GM 3 PIP, Nr. 2595 OK 1 ANE, Nr. 2596 OE 5 RI, Nr. 2597 DM 3 OGB, Nr. 2598 HA 3 GE, Nr. 2599 HA 6 VK, Nr. 2600 HA 8 YCA, Nr. 2601 HA 3 GJ, Nr. 2602 DM 2 CCJ, Nr. 2603 SP 1

BNS, Nr. 2604 SP 9 CTW, Nr. 2605 SP 8 AVX, Nr. 2606 SP 3 DOE, Nr. 2607 SP 6 KCN, Nr. 2608 SP 8 VD, Nr. 2609 SP 3 CDD, Nr. 2610 DM 3 UYI, Nr. 2611 OK 2 BFS, Nr. 2612 OK 1 DAV, Nr. 2613 OK 1 BLC, Nr. 2614 DM 3 MWG

WADM III Fone

Nr. 31 DM 6 MAO, Nr. 32 DL 7 HJ, Nr. 33 DM 2 DUH

WADM IV Fone

Nr. 393 DM 6 UAA, Nr. 394 DL 8 PM, Nr. 395 DL 1 EC, Nr. 396 DL 6 VP, Nr. 397 DK 1 RU, Nr. 398 DL 8 XN, Nr. 399 DL 6 GU, Nr. 400 DL 2 QB, Nr. 401 DL 9 KU, Nr. 402 DJ 9 KY, Nr. 403 DM 2 AON, Nr. 404 DM 3 OZN, Nr. 405 DM 3 LDD, Nr. 406 OE 3 SOA, Nr. 407 DM 2 BQA, Nr. 408 DM 3 BE, Nr. 409 DM 6 PAA, Nr. 410 DK 1 QD, Nr. 411 DM 2 AYE, Nr. 412 DL 3 WF,



CONTEST

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

DM-Jahresabschlußcontest 1970

Durch die gute Unterstützung von DM 4 ROL war es möglich, den Jahresabschlußcontest 1970 in der Auswertung noch vor dem WADM-Contest abzuschließen. Dafür ein herzliches „Dankeschön“ an DM 4 ROL. Es beteiligten sich insgesamt 211 Sendestationen und 32 SWLs. Durch die Teilnahme von Mehrmannstationen ergab sich eine Beteiligung von insgesamt 273 Kameradinnen und Kameraden. Das sind 20 Sendestationen mehr und 13 SWLs weniger als im Jahresabschlußcontest 1969. Aus den Bezirken Halle und Dresden beteiligten sich jeweils 52 und aus Magdeburg 31 Kameraden. Absolut schlechtester Bezirk ist Suhl mit nur 2 (zwei) Teilnehmern.

Bezirk	Einmannstationen		Mehrmannstationen		SWL	Check	OPs	Total Platz (OP)
	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 1	Kl. 2				
A	8	3	1		1	2	16	9
B	5	2			3		10	13
C	6	2					8	14
D	5		1	1	2		11	12
E	6	2	1	1	3	2	18	8
F	9	3	2	1	1	2	20	6/7
G	14	4	2	1	6	1	31	3
H	19	7		1	2	2	32	1/2
I	6	3	1			1	12	11
J	7		1		1	1	11	10
K	2						2	15
L	19	2	2	1	3	2	32	1/2
M	9	4		2	2	2	22	5
N	6	2	5	1	3	1	25	4
O	13		1	2	2	2	20	6/7
Total	134	31	16	9	32	18	273	

Die Spalten bedeuten:

- 1 - Platz in der Wertungsart
- 2 - Rufzeichen/SWL-Nummer
- 3 - gearbeitete/gehörte Stationen
- 4 - Punkte für Stationen
- 5 - gearbeitete/gehörte Kreise
- 6 - Gesamtpunktzahl
- 7 - Platz im Bezirk
- 8 - Klassifikation: M - Meisterklasse, I, II, III - Leistungsklasse 1, 2, 3
- 9 - OPs der Mehrmannstationen

Einmannstationen Lizenzklasse 1

1	2	3	4	5	6	7	8
1.	DM 4 RFM	121	118	78	9 201	1	M
2.	DM 2 APE	123	115	77	8 855	1	M
	DM 3 WSO	116	115	77	8 855	1	M
4.	DM 2 AWI	111	108	81	8 718	1	M
5.	DM 3 PEL	113	112	78	8 736	1	M
6.	DM 2 AND	109	108	76	8 208	1	M
7.	DM 2 BTO	112	109	75	8 175	2	M
8.	DM 2 AUO	101	101	75	7 800	3	M
9.	DM 2 BNI	110	106	70	7 420	2	M
10.	DM 2 DVH	101	100	68	6 800	1	I
11.	DM 3 PA	96	96	66	6 336	1	I
12.	DM 4 HG	93	90	70	6 300	1	I
13.	DM 2 BUL	97	95	66	6 270	2	I
14.	DM 4 ZWD	98	93	65	6 015	2	I
15.	DM 2 DUL	91	90	67	6 030	3	I
16.	DM 3 CF	97	92	65	5 980	1	I
17.	DM 2 BPF	89	89	65	5 785	2	I
18.	DM 2 BVA	95	90	63	5 670	2	I
19.	DM 3 ZH	88	87	63	5 171	2	I
20.	DM 2 BFK	90	88	60	5 280	1	I
21.	DM 4 EL	88	87	59	5 133	1	I
22.	DM 3 LDA	81	81	63	5 103	3	I
	DM 3 PQO	82	81	63	5 103	4	I
24.	DM 2 AUD	88	87	58	5 016	3	I
25.	DM 2 DUH	91	82	61	5 002	3	I
26.	DM 2 BNL	84	83	60	4 980	5	I
27.	DM 2 AJH	83	82	57	4 671	4	I
28.	DM 4 XXH	77	75	58	4 350	5	II

1	2	3	4	5	6	7	8
29.	DM 2 BDG	75	73	59	4 307	2	II
30.	DM 2 CUI	77	76	55	4 180	3	II
31.	DM 2 ANH	76	73	57	4 161	6	II
32.	DM 4 WL	71	74	53	3 922	6	II
33.	DM 4 WJG	72	71	55	3 905	3	II
34.	DM 2 ADO	67	67	56	3 752	5	II
35.	DM 2 BDN	71	70	52	3 640	1	II
36.	DM 2 AVG	67	66	54	3 564	4	II
37.	DM 3 LOG	68	68	51	3 468	5	II
38.	DM 3 VUH	70	67	50	3 350	7	II
39.	DM 2 CIG	61	63	53	3 339	6	II
40.	DM 2 BJE	67	63	52	3 276	2	II
41.	DM 2 DEO	67	64	51	3 261	6	II
42.	DM 3 RJO	69	67	48	3 216	7	II
43.	DM 4 ROL	68	66	48	3 168	7	II
44.	DM 2 AGH	63	63	50	3 150	8	II
45.	DM 2 AQL	62	62	50	3 100	4	II
46.	DM 2 DLO	66	63	48	3 024	8	II
47.	DM 2 BHF	62	61	49	2 989	3	II
48.	DM 2 AVC	62	62	48	2 976	1	II
49.	DM 2 AIC	61	61	48	2 928	2	II
50.	DM 4 SJJ	60	60	48	2 880	1	II
51.	DM 2 BCG	59	59	48	2 832	7	II
52.	DM 2 BBE	68	60	46	2 760	3	II
53.	DM 4 ZFM/a	62	61	41	2 684	2	II
54.	DM 2 AZB	55	55	48	2 640	1	II
55.	DM 2 BYB	60	57	45	2 575	2	II
56.	DM 4 WH	55	54	47	2 538	9	II
57.	DM 2 BWK	55	55	46	2 530	2	II
58.	DM 2 BOB	60	60	42	2 520	3	II
	DM 2 DRO	57	56	45	2 520	9	II
60.	DM 4 SEE	61	59	42	2 478	4	II
61.	DM 2 BOH	58	58	42	2 436	10	II
62.	DM 5 SDL	56	55	44	2 420	8	II
63.	DM 2 DEN	56	53	45	2 385	2	II
64.	DM 5 YVL	53	53	42	2 326	9	II
65.	DM 3 WCG	56	54	42	2 268	8	III
66.	DM 2 EKH	53	52	42	2 184	11	III
67.	DM 2 DCM	48	47	40	1 880	3	III
68.	DM 5 ZGL	51	52	36	1 872	10	III
69.	DM 2 AWO/a	48	46	39	1 791	10	III
70.	DM 3 TGM	41	44	40	1 760	4	III
	DM 4 ZHJ	45	44	40	1 760	2	III
72.	DM 2 AIG	47	45	38	1 710	9	III
73.	DM 4 TEN	41	42	40	1 680	3	III
	DM 2 ANM	48	48	35	1 680	5	III
75.	DM 4 NZL	48	48	34	1 632	11	III
76.	DM 5 ZJL	48	47	34	1 598	12	III
77.	DM 2 AYJ	41	41	36	1 581	3	III
78.	DM 2 BGI	45	45	34	1 530	5	III
79.	DM 2 ANH	45	41	34	1 496	12	III
	DM 2 CCD	45	41	34	1 496	4	III
81.	DM 2 AZE	41	41	36	1 476	5	III
82.	DM 2 AMG	43	42	35	1 470	10	III
83.	DM 2 ENL	44	44	33	1 452	13	III
84.	DM 2 CBE	41	41	34	1 394	6	III
85.	DM 2 DRH	43	39	35	1 365	13	III
86.	DM 3 KF	43	42	32	1 344	4	III
	DM 5 UL	42	42	32	1 344	14	III
88.	DM 2 CJJ	39	39	33	1 287	4	III
89.	DM 3 FGO/p	40	38	33	1 251	11	III
90.	DM 2 AFM	39	38	33	1 251	6	III
91.	DM 2 DYL	40	40	31	1 210	15	III
92.	DM 2 DML	40	40	30	1 200	16	III
93.	DM 2 CCJ	34	31	32	1 088	5	III
94.	DM 3 VMA	36	36	30	1 080	4	III
	DM 3 XKC	37	36	30	1 080	3	III
96.	DM 2 AVF	39	37	27	1 039	5	III
97.	DM 2 CHJ	36	36	28	1 008	6	III
98.	DM 2 DCN	35	35	28	980	4	III
99.	DM 2 AOO	34	32	27	861	12	III
100.	DM 2 BQF	31	33	26	858	6	III
101.	DM 2 BYJ	31	31	27	837	7	III
102.	DM 2 BDH	31	31	26	806	14	III
	DM 2 MEL	31	31	26	806	17	III
104.	DM 2 AUA	29	29	27	783	5	III
105.	DM 2 BVM	31	31	24	744	7	III
106.	DM 3 FCH	31	33	22	726	15	III
107.	DM 3 TF	31	29	25	725	7	III
108.	DM 3 XGB	28	27	24	648	4	III
109.	DM 2 BUA	28	26	22	572	6	III
110.	DM 2 AHB	25	25	22	550	5	III
111.	DM 2 ACC	21	21	21	501	4	III
112.	DM 2 ALI	21	23	20	460	6	III
	DM 4 PA	25	23	20	460	7	III
114.	DM 4 FG	26	24	19	456	11	III
115.	DM 4 OF	22	22	19	418	8	III
116.	DM 4 ZM	21	21	18	378	8	III
117.	DM 2 BYG	20	19	19	361	12	III
118.	DM 2 AHD	18	18	18	324	5	III
119.	DM 2 DRN	19	19	17	321	5	III
120.	DM 2 AIH	23	21	14	294	16	III

1	2	3	4	5	6	7	8
121.	DM 2 BXA	18	17	17	289	8	
122.	DM 3 ZC	22	18	15	270	5	
123.	DM 2 CLN	19	16	16	256	6	
	DM 3 ZPC	16	16	16	256	6	
125.	DM 3 JH	18	17	15	255	17	
126.	DM 2 DCH	18	17	13	221	18	
127.	DM 3 OIG	16	16	13	208	13	
128.	DM 2 CJO	15	15	13	195	13	
129.	DM 3 TVF	14	12	12	144	9	
130.	DM 2 BEG	11	10	10	100	14	
	DM 2 DDM	10	10	10	100	9	
132.	DM 2 CTL	10	10	9	90	18	
133.	DM 2 AWH	10	9	9	81	19	
134.	DM 2 CLL	10	9	8	72	19	

Einmannstationen Lizenzklasse 2

1	2	3	4	5	6	7	8
1.	DM 3 TPE	67	65	53	3 445	1	M
2.	DM 4 WFF	53	52	43	2 236	1	I
3.	DM 5 OH	55	50	42	2 200	1	I
4.	DM 5 WNII	52	52	41	2 132	2	I
5.	DM 4 MQN	46	46	42	1 932	1	I
6.	DM 2 BUH	43	41	35	1 435	3	II
7.	DM 4 SMG	39	39	35	1 365	1	II
8.	DM 3 ZL	39	39	30	1 170	1	I
9.	DM 4 FB	32	31	26	806	1	III
	DM 4 RSM	32	31	26	806	1	III
11.	DM 4 TUH	30	29	27	783	4	III
12.	DM 3 NIG	29	29	23	667	2	III
13.	DM 3 XXI	27	26	24	624	1	III
14.	DM 4 UA	26	26	23	598	1	III
15.	DM 5 YBG	28	28	21	588	3	III
16.	DM 4 JC	25	25	21	525	1	III
17.	DM 3 UVI	24	23	21	483	2	III
	DM 5 YEH	23	23	23	483	5	III
19.	DM 4 STH	20	20	17	340	6	
20.	DM 4 JF	21	21	16	336	2	
21.	DM 3 ZBF	18	18	18	324	3	
22.	DM 5 YPH	19	19	17	323	7	
23.	DM 5 SI	18	18	17	306	3	
24.	DM 3 GYA	20	19	16	304	2	
25.	DM 4 RM	17	17	15	255	2	
26.	DM 5 XNN	17	15	14	210	2	
27.	DM 3 ZGC	16	14	14	196	2	
	DM 3 ZRM	15	14	14	196	3	
29.	DM 4 OFM/p	15	15	13	195	4	
30.	DM 4 SG	13	13	13	169	4	
31.	DM 4 NCE	13	13	11	143	2	
32.	DM 3 SSB	13	12	11	132	2	
33.	DM 4 WWL	14	13	8	101	2	
34.	DM 3 RNA	9	7	7	49	3	

Mehrmannstationen Lizenzklasse 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	DM 2 ATD	170	170	96	16 320	1	M	DM 2 ATD, DM 2 DFO
2.	DM 2 AQL	119	118	82	9 676	1	I	DM 2 AQL, DM 2 ATL
3.	DM 3 UE	105	104	70	7 280	1	II	DM 3 UE, DM 3 XUE
4.	DM 3 YI	68	67	54	3 648	1	III	DM 2 BKI, DM 3 YI
5.	DM 5 BN	72	72	50	3 600	1	III	Rank, Sonntag
6.	DM 3 ZJ	58	57	50	2 850	1	III	DM 3 VZJ, Plöbner
7.	DM 3 AA	57	57	46	2 622	1	III	DM 3 AA, DM 6 AA
8.	DM 3 KN	55	55	46	2 530	2	III	DM 2 BEN, DM 3 XKN
9.	DM 3 DL	48	47	36	1 692	2	III	DM 2 EQL, DM 3 TDL
10.	DM 4 JN	42	42	31	1 428	3		DM 4 JN, DM 4 ZJN
11.	DM 2 APG	31	31	29	899	1		DM 2 APG, E.-G. Merbt
12.	DM 4 NN	32	31	27	837	4		DM 4 NN, Kunert
13.	DM 4 GF	30	30	25	750	1		DM 4 GF, Seale
14.	DM 3 QG	22	21	19	397	2		DM 3 KQG, DM 3 RQG
15.	DM 3 ZF	20	18	18	324	2		Lechner, Knobba, Jauz
16.	DM 4 SN	17	17	17	289	5		DM 4 USN, Klügler

Mehrmannstationen Lizenzklasse 2

1.	DM 3 KM	54	54	41	2 376	1	M	DM 3 WKM, DM 3 ZKM
2.	DM 3 LD	51	50	38	1 900	1	I	DM 3 LD, DM 3 OGC
3.	DM 3 RO	57	51	37	1 887	1	I	DM 3 RO, DM 3 URO, DM 3 VRO
4.	DM 4 OM	42	42	35	1 470	2	I	DM 2 DLM, DM 4 VOM, DM 4 ZOM
5.	DM 3 CN	34	34	34	1 054	1	II	DM 3 JCN, Auerswald, Könitz
6.	DM 5 LH	26	24	21	501	1	III	DM 5 VLH, DM 5 WLH
7.	DM 5 HG	12	11	10	110	1		E. Schmidt, M. Schmidt
8.	DM 6 AE/p	8	8	8	64	1		DM 3 BE, DM 3 KBE
9.	DM 4 QL	5	5	3	15	1		DM 4 QL, DM 4 NQL

SWLs

1	2	3	4	5	6	7
1.	DM 3037/H	156	152	87	13 224	1
2.	DM 1751/J	133	133	86	11 438	1
3.	DM 1708/N	129	128	89	11 392	1
4.	DM 4964/L	105	104	73	7 592	1
5.	DM 3558/F	100	99	67	6 633	1
6.	DM 5282/O	93	91	70	6 370	1
7.	DM 3019/N	87	86	62	5 332	2
8.	DM 2986/L	83	82	62	5 084	2
9.	DM 1500/D	82	82	60	4 920	1
10.	DM-EA 4939/B	74	73	58	4 234	1
11.	DM 2253/D	73	73	55	4 015	2
12.	DM 3096/E	74	72	55	3 960	1
13.	DM-EA 5447/G	76	76	52	3 952	1
14.	DM 2252/J	70	65	58	3 770	2
15.	DM 4050/M	68	67	54	3 618	1
16.	DM 1545/B	69	69	51	3 519	2
17.	DM 4591/G	68	66	51	3 366	2
18.	DM 2402/L	60	59	48	2 832	3
19.	DM 4980/H	61	56	46	2 576	2
20.	DM 3650/M	59	57	44	2 508	2
21.	DM 3154/J	54	54	44	2 376	3
22.	DM-EA 4836/O	56	53	40	2 120	2
23.	DM 5160/E	54	51	40	2 040	2
24.	DM 1516/B	51	50	39	1 950	3
25.	DM 5650/G	49	46	38	1 748	3
26.	DM 5302/G	44	43	34	1 462	4
27.	DM 0772/J	38	38	33	1 254	4
28.	DM 2657/A	41	36	29	1 044	1
29.	DM-EA 5318/N	31	28	24	672	3
30.	DM 2880/E	27	27	23	621	3
31.	DM-EA 5361/G	15	15	12	180	5
32.	DM 2130/G	10	10	10	100	6

Kontroll-Logs von

DM 2 AQN — BEF — BLH — BQJ — BTE — CEH — CLM — CLO
— EEL
DM 3 CE — RYA — VGO/a — YM
DM 4 CF — SA — UOG — XI
DM 5 ZBL

Ergebnisliste des SP-Contestes „Auf den Spuren Lenins“ vom 12. bis 22. 4. 1970

Mehrmannstationen:	Einmannstationen:	SWLs:
LZ 2 KWR	135 681	3 Z 8 AJK 120 726
HA 7 KLC	131 896	3 Z 4 AGR 90 540
UK 5 UAL	108 137	UA 9 VVS 85 289
		UA 3 127 1 170 604
		UA 1 143 1 104 397
		SP 6 726 3 97 113

DM-Einmannstationen:

1.	DM 2 AUD	54 604	28.	DM 2 AHD	2 190
2.	DM 2 BNL	29 232	29.	DM 3 RQG	2 120
3.	DM 2 AZE	18 612	30.	DM 4 HJ	1 984
4.	DM 2 DRO	17 325	31.	DM 4 UA	1 927
5.	DM 2 DEO	16 984	32.	DM 4 LF	1 775
6.	DM 3 EGO/p	16 720	33.	DM 4 ROL	1 752
7.	DM 3 VGO/a	15 712	34.	DM 2 CCJ	1 662
8.	DM 2 BTO	15 248	35.	DM 2 AIG	1 434
9.	DM 4 SEE	12 677	36.	DM 4 SJJ	1 368
10.	DM 2 BXB	11 662	37.	DM 2 AXM	1 288
11.	DM 3 YMO	11 128	38.	DM 5 VLH	1 136
12.	DM 4 SKI	11 088	39.	DM 3 RMA	1 050
13.	DM 3 WSO	9 765	40.	DM 3 USG	960
14.	DM 2 AQL	9 108	41.	DM 5 YGL	888
15.	DM 3 NIG	8 944	42.	DM 2 BWA	846
16.	DM 2 BOB	8 541	43.	DM 3 KQG	636
17.	DM 3 NN	5 409	44.	DM 4 JE	564
18.	DM 2 DCL	4 833	45.	DM 2 BNJ	535
19.	DM 2 DUL	4 750	46.	DM 2 ATL	525
20.	DM 2 BJB	4 191	47.	DM 8 DSF	488
21.	DM 2 CPL	4 110	48.	DM 4 WWL	475
22.	DM 4 ZOM	3 798	49.	DM 2 BYJ	365
23.	DM 4 WL	3 762	50.	DM 4 ZGN	338
24.	DM 4 RLG	3 490	51.	DM 2 AUA	335
25.	DM 2 AVG	3 070	52.	DM 4 WMO	240
26.	DM 2 DYL	2 352	53.	DM 2 AMF	177
27.	DM 2 BCF	2 256	54.	DM 3 GL	100

DM-Mehrmannstationen:

1.	DM 4 HG	23 808	5.	DM 3 TO	8 580
2.	DM 8 DSF	21 760	6.	DM 2 WH	6 816
3.	DM 3 BM	9 912	7.	DM 3 TA	672
4.	DM 3 SB	9 900	8.	DM 3 UE	117

DM-SWLs:

1.	DM 1751/J	76 752	20.	DM 5192/H	6 700
2.	DM 4029/L	68 969	21.	DM 3232/J	6 344
3.	DM 2542/L	42 688	22.	DM 5207/I	6 310
4.	DM-EA 4604/J	36 720	23.	DM 2743/H	5 915



UKW-QTC

Bearbeiter:

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

Conds-Rückblick

DM 2 DPL, Werner, wkd. am 6. 2. 71 vom Fichtelberg mit seiner BBT-Station (0,5 W Output, 4-Ele.-Yagi) F 1 ATB aus Mühlhausen/Elsaß, DH 27c, (495 km). Während des Sommer-BBT 1970 (2. 8.) gelangen ihm QSOs ebenfalls vom Fichtelberg mit I 1 DEG und I 1 NW aus den Dolomiten (3368 m über NN), FH 80c, (390 km).

SP 9 FG konnte am 12. 12. 70 im 2-m-Band 7 SM-Stationen aus Entfernungen über 1000 km erreichen (Baken: SK 4 MPI 56, SK 1 VHF 53).

DM 2 DTN wkd. vom 10. 1. bis 11. 1. 71 via DL Ø BGA mit nur 1 W HF 43 Stationen aus den Räumen Flensburg, Kiel, Wilhelmshaven und Emden. Am 11. 1. 71 hörte er auf 70 cm DC 6 AA, DK 1 IH, DC 7 AM und DL 7 HG. QSOs gelangen ihm leider nicht.

DM-Stationeninformationen

Seit dem 25. 1. 71 ist **DM 2 BQF** ex **DM 3 ZUL** auf UKW sowie 80, 40 und 20 m QRV. Sein QTH ist Elsterwerda, GL 48c mit dem Kreiskennern F 11. 2-m-Stationenbeschreibung: TX; 3 st., Transistor - Quarzosz., in der PA EF 861 mit 2 W Input, QRG 144,45 MHz. RX: Transistor-Konverter plus SH 8 als Nachsetzer. Ant.: 10-Ele.-Langyagi etwa 12 m über Grund. Günther ist fast täglich von 1800 bis 2000 MEZ in A3 QRV.

DM 2 DNM ex **DM 6 RAN** ist seit dem 26. 11. 70 aus Leipzig, GL 52b (M Ø 4) auf dem 2-m-Band QRV. Station: TX: 6st.: ECC 85, 2 mal EL 83, QQE 03/12, SRS 4452 - 45 W Input, Quarz- und VFO-gesteuert, VFO auf 12 MHz mit MOS - FETs SM 103. Mod.: A3 (A G2), FM und A1. RX: SSSH mit quarzstabilem Konverter - 2 mal EC 86 Kaskode, von 30 bis 32 MHz durchstimmbare. Es wurden bereits 400 QSOs mit 112 verschiedenen Stationen aus vier Ländern gefahren.

DM 2 BPG: A3 - TX; 7st., 30 W Input, A G2-Mod., VFO-Betrieb (12 MHz), F3 - TX; 11st., 30 W, Phasenmod., Quarz- und VFO-Betrieb möglich.

SSB lohnt sich!

Seit einem halben Jahr ist **DM 2 BQG** in SSB QRV. Hier ein kleiner Rückblick über das Erreichte im Sommer und Herbst 1970. Wkd. in SSB: GI, HG, ON, 2 X LA, 5 X F, 6 X HB, 13 X SP, 25 X OE, 31 X SM, 43 X OK, 66 X PA Ø und 68 X OZ. Weiterhin diverse DX-QSOs mit DL sowie DM-Stationen. CDX 1970 war GI 6 ALP (QSL liegt bereits vor) mit 1250 km! Der Länderstand in A3a beträgt zur Zeit 15 (GI, G, HG, ON, PA Ø, F, LA, OZ, SM, SP, OK, OE, HB, DL, DM). Diese Ergebnisse wurden mit 200 W-PEP-Input, EC 86-Kaskode-Konverter und einer 36-Ele.-Gruppe (4 mal 9-Ele.-Langyagis) erreicht.

Stationäre 2-m-Umsetzer

Im Elm, FM 64d, steht die Bake mit FM-Umsetzer DL Ø BGA. Die Kennung wird mit 10 W - HF über 4 kreuzförmig angeordnete 3-Ele.-Yagis, Polarisation horizontal, abgestrahlt. Zwischen Sende- bzw. Empfangsanlage

und Ant. befindet sich ein 180 m langes Koaxkabel mit einer Dämpfung von 1,5 dB. Wird DL Ø BGA mit einem Dauerton von 1750 Hz etwa 10 s lang auf 144,800 MHz angerufen, schaltet sich die Kennung ab, die Leistung erhöht sich auf 40 W HF, und die auf 144,800 MHz aufgenommenen Signale werden auf 145,895 MHz wieder abgestrahlt. Für den RX wird ebenfalls eine Gruppen-Ant., bestehend aus 4 Yagis, verwendet. Die Antennenanlage befindet sich 110 bzw. 150 m über Grund, das QTH liegt 310 m über NN.

Unter dem Call OE 5 XUL arbeitet ein 2-m-Umsetzer in OE, QTH Matighofen. Betriebsart AM, Empfangsfr.: 145,510 MHz, Sendefr.: 144,175 MHz, Bandbreite ± 20 kHz.

UKW-Gruppe Wels

Im September 1969 gründete OE 5 FHL, Hermann Peter, die UKW-Gruppe Wels. Bereits Ende März 1970 zählte die Gruppe 25 Mitglieder, davon bauen und experimentieren aber nur einige aktiv. Die Stationsbeschreibungen in etwa:

OE 5 FHL: Minitix Sender 12 W HF, nur AM, Empfänger SEMCO-Baust. OE 5 KAL, 2 G 70 a Trans., 20 W HF SSB, 10 W HF AM, FM, CW.

OE 5 BAL: Trio TR 2 e Trans., 12 W HF, nur AM.

OE 5 FSL: Minitix wie oben.

Die ab Mai 70 laufende Klubstation OE 5 XWL wird mit einem Teil der schon erwähnten Geräte betrieben, dazu kommt eine Linear-PA mit 2 mal RS 1006 (Treiber QQE 06/40) mit einer HF-Leistung von etwa 500 W auf 2 m. Auf 70 cm sind Geräte kleinerer Leistung QRV bzw. in Bau. Für den Klub wird eine 70-cm-Topfkreis-PA gebaut. Außerdem existiert ein kommerzieller RX für 24 und 12 cm. Als Ant. werden 11-Ele.-Langyagis auf 2 m und 25-Ele.-Yagis auf 70 cm verwendet.

VHF/UHF-Notizen

Ab September 1970 gelangen DM 2 BPG etwa 500 QSOs über den Umsetzer DL Ø BGA, darunter 110 Erst-QSOs. Erreicht wurden 12 verschiedene QRA-Großfelder. Bei etwas angehobenen Conds sind 59 +- QSOs mit Stationen innerhalb dieser Großfelder alltäglich. Weiterhin konnten auch bereits die DM-Bezirke G, H, J, K, L, M, N und O gearbeitet werden.

Am 4. 12. 70 beobachtete DM-5397/N (GK 14d) ab 1900 MEZ auf den VHF/UHF-Frequenzen außergewöhnlich starke Schwunderscheinungen. Selbst TV-Sender, die bei ihm sonst ein starkes Signal produzieren, waren gar nicht bzw. kaum noch aufzunehmen (Leipzig K. 22, etwa 65 km, Brocken K. 6 usw.).

UKW-Amateure im Bezirk Karl-Marx-Stadt diskutieren zur Zeit über den eventuellen Aufbau eines 2-m-Umsetzers.

Wieder einmal Contestprobleme!

DM 2 DTN, Peter, berichtet über seine Beobachtungen während des DM-Aktivitätscontestes: ... überrascht hat mich, daß so viele Stationen aus DM teilnahmen. Andererseits muß ich sagen, daß an der Betriebstechnik noch einiges zu verbessern ist. Es dürfte sich herumgesprochen haben, daß es ohne VFO nicht mehr möglich ist, bei einem Wettbewerb auch nur annähernd zu bestehen. Leider mußte ich bei einigen OMs die folgende Unsitte feststellen. Man arbeitet mit dem OM, der CQ rief, auf dessen QRG. So weit, so gut! Nach Abschluß der Verbindung blockiert man dessen Frequenz damit, daß man QRZ bzw. CQ ruft, und schon ist der eigentliche „Besitzer“ der QRG ausgebootet. Weiterhin ist als mangelhaft zu bemerken, daß viele nicht auf schwache Signale achten. Mit anderen Worten: Eine Reihe OMs sollten erst bei regionalen Wettbewerben oder bei der Unterstützung erfahrener OMs lernen, ehe sie sich an größere Aufgaben (Conteste) heranwagen.

TNX für die Berichte SP 9 FG, DC 7 AS, DM 2 DPL, DM 2 BPG, DM 2 BQF, DM 2 DNM, DM 2 BQG, DM 2 DTN und DM - 5397/N.

Anschließend eine technische Betrachtung von Eike, DM 2 BUL:

Nebenwellen bei UKW-Sendern

Beim Ausmessen der Nebenwellen eines UKW-SSB-Senders stieß ich auf einige Probleme, die durchaus der Diskussion wert sind. Wird das UKW-Signal aus SSB-Signal, VFO- und einer weiteren Quarzfrequenz zusammengesetzt, so treten Nebenwellen auf, die schon so manchem Funkamateur das Leben schwer machten. Ähnliche Probleme ergeben sich bei Super-VFOs. Erscheinen bei vervielfachten Quarz- und VFO-Frequenzen lediglich die Harmonischen einer Frequenz als störende Produkte meist außerhalb des Amateurbandes, kann es durch Mischprodukte mehrerer Oszillatoren zu Nebenwellenausstrahlungen auch innerhalb des 2-m-Bandes kommen.

Bevor auf einen konkreten Fall eingegangen wird, seien die Forderungen des Gesetzgebers nach [1] angeführt. So dürfen innerhalb des Frequenzbereiches 30 bis 790 MHz unerwünschte Ausstrahlungen ganzzahliger Vielfacher der Nennfrequenz 25 µW (für 0,25 bis 25 W), entsprechend - 60 dB bei 25 W HF, nicht überschreiten. Alle anderen Nebenwellenausstrahlungen müssen kleiner als 1 µW sein.

5.	DM	2703/A	30 991	24.	DM	4238/O	5 684
6.	DM-EA	4836/O	29 250	25.	DM	4358/M	5 013
7.	DM	2573/F	27 855	26.	DM	4574/G	4 872
8.	DM	3558/F	25 815	27.	DM	4360/M	4 650
9.	DM	3821/M	23 360	28.	DM	3668/G	3 942
10.	DM	1981/F	19 425	29.	DM	4113/D	3 524
11.	DM	4295/A	19 415	30.	DM	2667/H	3 420
12.	DM	5178/E	17 122	31.	DM	4296/A	1 480
13.	DM	4301/A	14 663	32.	DM	3681/A	1 384
14.	DM	3192/G	14 320	33.	DM	4510/F	1 244
15.	DM	2164/F	12 152	34.	DM	4967/M	978
16.	DM	4098/L	9 922	35.	DM	2662/N	724
17.	DM	3146/A	9 750	36.	DM	4294/A	336
18.	DM	5101/O	7 119	37.	DM	4392/B	312
19.	DM	3557/L	6 760				

CQM-Contest 1971

Zum Zeitpunkt der Manuskriptabgabe lag noch keine offizielle Ausschreibung vor. Die genauen Bedingungen werden in den Rundsprüchen des Monats April durch DM 0 DM bekanntgegeben.

Für Nebenwellen innerhalb der Amateurbänder werden keine Forderungen aufgestellt, jedoch sei eine Dämpfung um mindestens 60 dB angenommen. Wie stark hört nun eine 10 km entfernte Ortsstation eine um 60 dB (1 : 1 000 000) gedämpfte Oberwelle? Die Stationen verfügen über folgende Einrichtungen:

Sendestation - HF-Ausgangsleistung $P_S = 10 \text{ W}$,
 Antennengewinn $G_S = 10$ (10 dB),
 Empfangsstation - Antennengewinn $G_E = 10$ (10 dB).

Die Antennen der Stationen sind bei optischer Sicht zueinander gedreht. Die Eingangsspannung am Empfänger der Gegenstation errechnet sich nach [2] wie folgt:

$$P_E = P_S \frac{1}{4\pi \cdot d^2} \cdot \frac{1,64 \cdot \lambda^2}{4\pi} \cdot G_S \cdot G_E \quad (1)$$

Dabei ist d der Abstand zwischen beiden Stationen, λ die Wellenlänge und P_E die Leistung, die von der Empfangsantenne aufgenommen wird. Mit $G_S = G_E = 10$ und einer Wellenlänge bei 145 MHz von $\lambda = 2,06 \text{ m}$ kann man (1) vereinfachen zu

$$P_E = 4,4 \frac{P_S}{d^2} \left| \frac{P_E}{\mu\text{W}} \right| \left| \frac{P_S}{\text{W}} \right| \left| \frac{d}{\text{km}} \right| \quad (2)$$

Die Eingangsspannung erhält man aus (2) zu

$$U_E = \sqrt{P_E \cdot R_{\text{ant}}} \quad (R_{\text{ant}} = 60 \text{ Ohm}) \quad (3)$$

Das obengenannte Nutzsignal von 10 W HF erzeugt am Empfängereingang eine Spannung von $U_e = 5,1 \text{ mV}$. Nimmt man die S-Meter-Skala nach [3] zur Hilfe, würde man dieses Signal mit 60 dB über S9, oder mit 105 dB über dem mit $0,228 \mu\text{V}$ angesetzten Rauschpegel bewerten. Abgesehen davon, daß dieses Signal in üblichen Transistorkonvertern schon deutliche Kreuzmodulationseffekte hervorrufen kann, erscheint eine mit 60 dB unter-

erzeugt werden, bis zu $0,1 \mu\text{V}$, die durchaus noch ein CW-QSO ermöglichen.

Welche Probleme gibt es nun bei der Unterdrückung der Nebenwellen? In der Regel wird der Frequenzfahrplan eines SSB-Senders durch den Quarzbestand des OMs vorgegeben. Obwohl die Planung mit einiger Sorgfalt durchgeführt wurde, treten dann doch Nebenwellenausstrahlungen auf, die Nachbarstationen auf den Plan rufen. An einem konkreten Beispiel sei die Bildung von Nebenwellen erläutert. In einem SSB-Sender wird das SSB-Signal auf $f_1 = 5,8 \text{ MHz}$ erzeugt, mit einem VFO mit $f_2 = 8,2$ bis $10,2 \text{ MHz}$ zu $f_{ZF} = 14 \dots 16 \text{ MHz}$ gemischt, und mit $f_3 = 130 \text{ MHz}$ ($26 \text{ MHz} \times 5$) auf $144 \dots 146 \text{ MHz}$ umgesetzt. Einmal im Bereich 14 bis 16 MHz vorhandene „Birdies“ erscheinen ungeschwächt auf 2 m. Die Nebenwellen in diesem ZF-Bereich sind:

- 5. Ordnung $3 f_2 - 2 f_1$; $4 f_1 - f_2$,
- 10. Ordnung $5 f_2 - 5 f_1$; $7 f_1 - 3 f_2$,
- 12. Ordnung $6 f_2 - 6 f_1$; $8 f_1 - 4 f_2$,
- 13. Ordnung $6 f_2 - 7 f_1$; $9 f_1 - 4 f_2$.

Alle genannten Mischprodukte fallen wieder in den gewünschten ZF-Bereich. Während die Mischprodukte 10., 12. und 13. Ordnung bei geeigneter Einstellung ausreichend schwach sind, bereitet die Unterdrückung der Mischprodukte 5. Ordnung um mehr als 60 dB Schwierigkeiten. Einige Vorkehrungen sind:

- Wahl geeigneter Mischschaltungen (z. B. Ringmodulator),
- Einstellung kleinster Pegel (maximal 50 mV),
- selektive und schmalbandige Gestaltung des ZF-Kanals,
- Kontrolle mit einem geeigneten Empfänger oder einem selektiven Mikrovoltmeter.

Das Problem der Nebenwellen scheint vielen OMs größere Schwierigkeiten bei der Erzeugung synthetisierter Signale zu machen. Vor allem die Bewohner dicht besiedelter UKW-Gebiete können davon berichten. Einen Ausweg kann man nur durch überlegte Frequenzwechsel und konsequente Schmalbandauslegung finden. Nicht umsonst unterteilt z. B. die Firma Collins in ihren Geräten die Bereiche in 200-kHz-Segmente. Auch vor dem unkritischen Nachbau von Geräten selbst erfahrener Autoren muß gewarnt werden, solange eine Nachprüfung der Nebenwellenausstrahlung nicht möglich ist.

Dieser Beitrag soll den Verfechtern moderner Senderkonzeptionen einige Hinweise geben, und den OMs, die von Stationen mit Nebenwellenausstrahlungen gestört werden, das notwendige theoretische Rüstzeug liefern. P. S.: Vielleicht sollten die Bestimmungen in den Contestregeln eine Konkretisierung erfahren, welche Feldstärke in welchem Abstand vom Störer als Störung anzusehen ist.

Literatur

- [1] Amateurfunkordnung, Gesetzblatt II, Nr. 58, 1965
- [2] Meinke/Gundlach, Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Julius Springer Verlag 1962
- [3] Peuker, H., DM 2 BML, UKW-Rapport-Systeme nach DL 3 XW und DM 2 BML, FUNKAMATEUR, Heft 8/1966, Seite 393

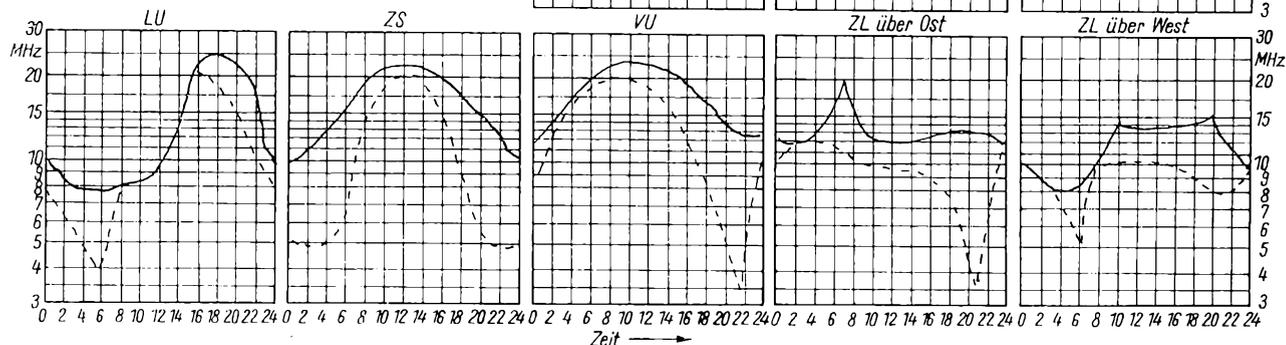
Das DX-QTC muß in diesem Heft leider entfallen, da das Manuskript per Eilpost 6 Tage unterwegs war und deshalb nicht zum Termin eintraf.

druckte Nebenwelle immer noch mit 45 dB über dem Rauschen, oder als ein Signal von S9. Selbst eine mit 80 dB unterdrückte Nebenwelle (1 : 100 Millionen) ist noch mit 25 dB ü. R. oder S5 gut lesbar auszumachen.

Errechnet man den theoretischen Abstand, den die Nebenwellen ausstrahlende Station haben müßte, damit ihre mit 60 dB unterdrückte Störung nur noch mit S4 lesbar sein würde (und damit vielleicht tolerierbar), so kommt man auf 170 km (!), wenn optische Sicht vorausgesetzt wird. Diese Überlegungen machen deutlich, welchen Dynamikumfang ein 2-m-Empfänger angeboten bekommt. Die Signale reichen von 100 mV (Messungen bei DM 2 CVL), die durch Stationen aus einigen Kilometern Entfernung

KW-Ausbreitungsvorhersage Mai 1971 nach Angaben von OK 1 GM

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



Für den Bastlerfreund!

Röhren o. G.:

PCC 85, 6,-; PCL 82, 2,70; PL 84, 3,40;
ECC 85, 6,80; EABC 80, 6,80; PC 92, 6,60;
ECC 83, 8,50; EAA 91, 5,40; EF 86, 6,-;
ECC 813, 9,-; EL 861, 4,45; EL 83, 8,50;
EF 861, 5,75; EL 862, 7,50; UF 80, 2,-

Kleinstrelais „Dietzel“

5 Volt, 20 mA, 1 U-Kont. 11,-

Universalleiterplatten

3114 und 3117, 215x125 mm je 4,05

Kleinleuchtdrucktasten TGL 200 - 3655

A 3 Ag, 9,45; A 4 Ag, 11,85; A 4 Au, 14,05
B 4 Ag, 13,50; C 3 Ag, 9,35; C 4 Ag, 11,35
C 4 Au, 14,05; D 1 Ag, 6,80; D 4 Au, 14,75

KG Kr. Oschatz, Elektroverkaufsstelle 4154

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

Biete SZ 509 4,50, 5 St. 19,-; SF 216 5,-, 5 St. 20,-; GY 104 2,50, 5 St. 11,-; OC 26c (12 W) 8,-, 5 St. 35,-; Drehko 3x2 -12 pF 20,-, Eisenl. NF Verst. 2,5 W (F. A. H. 8; 68) kompl. rep.-bed., 35,-; Eisenl. NF Verst. 1 W (F. A. H. 8; 69, S 377), 25,-; Mischpult 3 Eing. 4 Transist. mit Geh. 50,-. Verst. ähnl. AZZ 941, 30,- M. Zuschriften unter MJL 3399 an DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe 2m Konv. Rühr. 5 stf. ZF 30-32 MHz, 200,-; RX SH4 80-40-20 Materialwert, 150,-; Antennenverst. B I Ecc 88, m. Netz., 100,-; Relais GBR 311 18 W, geeign. f. TV-Ant.-Umschaltung, 10,-; UHF-Konv. o. Trans., 60,-. Suche Quarz 9,0 MHz. Zuschriften unter MJL 3400 an DEWAG, 1054 Berlin

Verk. v. Stern 112 UKW-Tuner, 35,-; ZF-Verst., 40,-; NF-Verstärk., 40,-; Ersatzteile f. „Ilona“; Ersatzl. f. „Selga“; Röhren-Taschenbuch II, 10,-. R. Schreiber, 193 Wittstock (Dosse), Heiligengeiststraße 49

Verkaufe UKW-Super, defekt, DS-Meßgerät, Röhren und divers. Material. Liste anfordern. Suche TB-Gerät u. Reparaturunterlagen für Stern 111, Tastensatz (kompl., elektr.); Spatz-Baby. Zuschriften an Hans-Georg Seidel, 213 Prenzlau, Schenkenberger Str. 42 d

Verkaufe viel elektrisches Material, Trafos ab 4,-, Röhren 3,- bis 7,-, Transistoren 0,50 bis 8,-, Gleichrichter 0,50 bis 4,-, Elkos 0,50 bis 2,- usw. Liste anfordern oder Wünsche angeben. Ang. an LA 754 693 DEWAG, 701 Leipzig, PSF 240

Verkaufe Dtsch. Fkt./rfe, 1. Jhrg. (1952) bis 1967, Funktechnik 1951 bis 1967, Fachbücher Urania. Zuschriften unter MJL 3405 an DEWAG, 1054 Berlin

Suche KW-Empf. bzw. 2m, Dip-Meter, Ozi 40, 100 kc Ou u. AF 239 m. Preisangabe. Ang. u. 1064 DEWAG, 95 Zwickau

Suche Stereo-Tonbandköpfe (Halb- od. Vierspür). Angeb. m. Preisangabe unt. AE-N 535 an DEWAG, 60 Suhl

1 Oszillograph Picoscop EO 1/7, neuw., 480,- M, 1 Selektrograph 5080, gebr., 385,- M, 1 Vielfachmesser EAW 115,- M, verkauft RO 05 482 DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe Tuner für R 110 (Vagant, Stern 64, Stern 66, Stern 6), neuw., mit AF 121 und AF 125 für 70,- M. A. Wirkner, 75 Cottbus, Finsterwalder Straße 35 d

Verkaufe FT Jhrg. 65, 35,-; div. Einzelh. 64 u. 65 St. 2,-; R. u. F., Jhrg. 61, 62, 63, 64, Jhrg. 60 u. 65 unvollständ., je Jahrgang 12,- o. Heft 1,-. Suche FT 67 H. 21 u. FA 67 H. 1. W. Götzke, 1058 Berlin, Pappelallee 5 a

Verk. o. tausche Quarze 432,6/456 kHz/1,429688; 1,885Mc 2,12708 /2,12847; 2,12986; 2x2,966 Mc/43 /8,4 /2x 8,555 Mc 32,4062; 33,8625 Mc, St. 5,- M. Suche Channell-Quarze 6,2 Mc. Martin Schlenzig, DM3VZJ, 6501 Kraftsdorf, Harpersdorfer Straße 83

Verkaufe einige ECC 85, ECC 84, PCF 82, PC 88, PC 96, PL 84, EZ 80, ECH 81, ECL 81, EL 81, EF 80, EY 81, je 5,-; GU 32, GI 30, je 15,-; Quarze zw. 4,9-5,5 MHz, je 10,-; 470 kHz, je 15,-; 1000 kHz 10,-; Mikki-Trafos, je 3,-; Hochspannungskabel 7,5 kV, je m 2,-; MP-Kond. bis 1,0 MF 0,50, über 1,0 MF 1,-; Polaris-Relais, je 8,-; Drehko 3x 50 PF, Aluguß, Ker. Isol. 30,-; Widerstand für T2FD in Gießharz 300 Ohm/100 W, 15,-; Breitbandkondensat., je 1,50; Neumann-5-Tasten-S., 5,-; Fassungen GK 71, je 5,-; Selenquartett 660/0,3, 10,-; elektr. 10-Finger-Taste m. Pkt.-Str.-Speicher, T 100, Bestzst., Orbita m. 80 m u. BFO. Zuschriften unter MJL 3403 an DEWAG, 1054 Berlin

Suche „Funkamateure“ H. 1-4, 6, 7, 10-12/66, 3-9 u. 11/67, 3, 5, 6, 8, 10-12/68. Ingbert Spriogode, 86 Bautzen, Paulstr. 32

Kaufe guten KW-RX. RO 05 529 DEWAG, 1054 Berlin

Suche Elektron. Jahrbuch 1965. N. Schuhmacher, 1832 Premnitz, Beethovenstraße 19

Zuverlässigkeit im Service,
bequeme Handhabung

Spezial-Wellenschalteröl

Rundfunk-Spezialist Granowski,
6822 Rudolstadt

Biete 2x AF 139 ungebraucht. Suche dringend UHF-Konverter oder Tuner. Zuschr. unt. MJL 3401 an DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe kommerz. KW - RX mit Netz- u. B-Betrieb 650,- M. RO 05 469 DEWAG, 1054 Berlin

Verk. UHF-Konverter nach „Funkamateure“ Heft 4/70 mit AF 239, Preis 110,- M. Zuschr. u. MJL 3402 an DEWAG, 1054 Berlin

Oszillograph (Meisterstück) Planschirm 10 cm Ø, 5 Hz-10 MHz u. 0-600 kHz, triggerbar, gedr. Schalt., zu verk. Ang. unter Nr. 1057 an DEWAG, 95 Zwickau

Verk. Plattensp.-Koffer, Mono/Stereo, 70,-; Stern 3 Platine mit Zub., bestückt, 75,-; Traf., Röh., Platine f. Stereo-Verstärk. Rossini, 50,-; Bi.-Röh., 23 cm, 70,-; Abl.-Einh. Bi.-Trafo, 40,-; 15,-; Richtmikro, 90,-; Lötpist. dyn.; Netz/Batt.-Empf. 3 KML, BFO Prod.-Det. 150,-; 7 m Verkehrrf. FM-Empf. 120,-; SRS 4451, 551, je 40,-; Meßinstr., Röh., Quarze a. Anfr. Liste anf. Suche Quarze 40,5; 48-48, 6; 9,55; 10,45 MHz, QQE 03/12, 02/5, AF 106, BF 115, BF 167, BF 44 o. ä. Angebote an RA 150 771 DEWAG, 701 Leipzig, PSF 240

Suche zu kaufen: Röhren der A-E-D-U-Serie, alte Typen, gebrauchte oder alte Siktrop-Kondensatoren aller Werte, auch unbeschriftet, Quarz 650 kHz, Einbauminstrumente, runde Form, ob 1 mA, auch 250 V, 50-65 Ø. Selengleichrichter, 4 Platten, 110 Ø, für 5-10 A, Schaltunterlagen für Telefonen-Allwellenempfänger Type AE 1076, Baujahr 1940. Roland Besser, 8107 Liegau-Augustusbad, Kurhausstr. 4, Ruf Radeberg 72 57

Schwabingsummer 30-20 kHz, 250,-, Diktiergerät BG 25 m. 4 Bänder u. Mikro 250,-, Intern. Elektr. Rundschau, Jahrg. 1964-1970, zus. 200,-, div. Bastlermaterial, Liste anfordern. Ang. an RA 147 680 DEWAG, 701 Leipzig, PSF 240

Kurz- od. Allwellenempfänger, Resonanzmesser u. „Transpoly“ dring. zu kauf. gesucht. Angeb. A 7888 DEWAG, 69 Jena

Suche „Erfurt“ od. ähnl. Preisang. erwünscht. R. Müller, 8211 Gombasn Nr. 30 d

Suche 1x AF 239 und 1x AF 139, neuw., mit Preisang. an H. Neumann, 6824 Königsee (Thür.), Brunnenstraße 15

Verk. 8 Zifferanzeigeröhren, je 30,-; Frequenzmesserbaustein 3,5 bis 3,8 Mc, 50,-; NF-Verstärker Oberon, 14,-; Netzteil Capri, 35,-; Röhren, Trafos, Meßinstrumente, NF-Platine f. SSB-Empf., 50,-; SSB-Vfo, 50,-; Bücher, Zeitschriften. Bitte Liste anfordern. Andreas Hertzsch, 9103 Limbach-Oberfrohna 2, Karlstr. 23

Verkaufe gut erhaltenes Tonbandgerät, Typ Qualiton M 8, 650,-. Lothar Friedrich, 653 Hermsdorf, Ing.-Schule f. E-J-K

Verk. „Selga“, 130,-; „Stern-Format“, mit Garantie, 150,-; „Orljonok“, 60,-; „Micro“, 35,-; 25 Basteltransistoren u. viele Widerst., u. Kondens., zus. 25,- M. Zuschr. an 4929 DEWAG, 45 Dessau

Verkaufe: 4x SRS 455, je 75,-; 2x SRS 551, je 50,-; 5x LV3N, je 35,-; 5x EL12N, je 10,-; mehrmals EF 12, EF 80, ECH 81, EF 96, je 7,-; EL 83, EL 84, je 10,-; SRS 552 N, je 30,-, alle Röhren neuw.; Normverstärker „Källeda“ 25 W, 150,-; Lautsprecherbox 12,5 W, 100,-; Smaragd-Netzteil, 40,-; Tastensatz 5,-; Entzerrer mit Röhren z. Ausschlichten, 20,-; Rundrelais, je 3,-; RH 100, je 6,- M. Suche: Lords-Schallplatten. Günter Schulz, 8514 Pulsnitz, Schillerstraße 3, Postfach 61

Tausche Gem.-Ant.-Verst., GA V 50, gegen Kraftverst., Röhrenbest. 3x EF 12, 2x LS 50, 2x AZ 12, 1x AZ 11. Zuschr. an 367 962 DEWAG, 84 Riesa

2m-QRP-Stn, 300,-; KW-DSH 10-80 m, 400,-. Zuschr. A 501 891 DEWAG, 801 Dresden, Haus der Presse

Verk. 40-W-Transist.-Mischverst., 400,- M. Ferner preisw. viel Material, wie Transistoren, KW-Drehkos, Quarze usw., von 2,- bis 50,- M. Liste anfordern. Suche Röhren 2x 27 JI, 4x 2K 1 JI. Zuschr. P 670 142 DEWAG, 806 Dresden, Postfach 1000

Zu verkaufen 15 Transistoren AF 139, St. 35,- M. Lothar Melzer, 1321 Blumenberg 37

4 Transistoren AF 239, St. 28,-, zu verk. ER R 1013 DEWAG, 501 Erfurt, PSF 985

Suche 1 Stereo-Sprechkopf, 2/2-Spur, Typ A 2 H 7 L, A 2 H 9 oder A 2 H 13, neu od. neuw. Angeb. an F. Lawin, 425 Eisleben, Seminarstr. 4

Suche TX 80-10m. Angebote u. MJL 3404 an DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe 1 Bildröhre B 43 M 2, neuw., original verp., 130,-; 2x EF 861, je 20,- M. Angeb. unter 46/N auf DEWAG, 75 Cottbus, Postfach 104

Biete 1 Paar gut erhaltene permanentdynamische Lautsprecher 3 Q/3 W, 25,- M. Peter Pabst, 8255 Nossen, Waldheimer Straße 59

Verkaufe 25-W-Verstärker NV 4147 sp., spielbereit, mit Gehäuse u. Schaltung, 150,- M, mögl. Abholung. RO 04 471 DEWAG, 1054 Berlin

Tausche AWE-Dabendorf (Bestzust.) geg. SSB-Filter mit Trägerquarze. Angebote unter ZAE 579 432 an DEWAG, 25 Rostock

Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 12/70

Ein Triumph der sowjetischen Kosmonautik (Lunochod) S. 1 - Funkverbindung auf dem Mond S. 2 - Wir haben einen Funfjahrplan (aus einem Moskauer Kombinat) S. 3 - Zu neuen Erfolgen in der wehrsportlichen Massenarbeit! (Aus dem Gebiet Tschernigow) S. 5 - Bericht vom V. Treffen der Teilnehmer an der Erforschung historischer Stätten, das zu Ehren des Leninjubiläums im August in Uljanowsk durchgeführt wurde S. 7 - Bericht über einen Funker des Großen Vaterländischen Krieges S. 8 - Ein Radioklub in einer Schule (Bericht aus dem Gebiet Swerdlowsk) S. 9 - Finalwettkämpfe der Spartakiade: Bericht von der Fuchsjagd S. 10 - und von den Funkmehrwettkämpfen S. 11 - Neue Wettkampffregeln ab 1. Oktober 1970 S. 12 - KW- und UKW-Nachrichten S. 13 - Bei den polnischen Freunden S. 14 - Der Rundfunkempfänger „Selga 402“ S. 15 - Die Empfänger der Funkstationen kleiner Leistung: die Gleichrichtung S. 17 - Von internationalen Ausstellungen in Moskau S. 20 - VOX-Steuerung für den Transistor-Transceiver S. 23 - Überlagerer mit Kapazitätsdiode S. 24 - Bau eines Lochstreifenabgebers (Kofferausführung) S. 25 - Ein System zum Aufsuchen von Aufzeichnungen auf dem Magnetband S. 27 - Eine nützliche Bibliothek (Fernsch- und Rundfunkempfang, Tonaufzeichnung) S. 30 - NF-Stereo-Verstärker S. 31 - neuartiger Unisono-Verstärker S. 35 - Antwort auf Leserfragen zu dem in Heft 3, 4 und 6 beschriebenen Transistorempfänger S. 38 - Umschalter für Tannenbaumbeleuchtung S. 39 - Automatische Steuerung des Projektors durch das Magnetbandgerät bei Lichtbildvorträgen S. 41 - Der Elektronenstrahlzillograf: Meßpraxis S. 43 - Transistorgerät zum Zusammenbauen S. 49 - Impulszähler S. 51 - Selengleichrichter für schwache Ströme S. 53 - Konsultation, Inhaltsverzeichnis des Jahrgangs 1970. Auf der 3. Umschlagseite sind noch die Daten von sowjetischen Endpentoden und Gleichrichterröhren angegeben.

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 1/1971

Zum XXIV. Parteitag der KPdSU S. 1 - Zur Radioifizierung der Dörfer S. 3 - Berichte aus Lwow S. 5 - Hier „Lena“ (Bericht von einem Partisaneneinsatz im Februar 1945) S. 7 - Elektronik und Zelle (von der Anwendung der Elektronik in der Biologie) S. 9 - Chronik S. 11 - Brüderlichkeit und Freundschaft von den Wettkämpfen in Ungarn S. 12 - Die Empfänger der Funkstationen kleiner Leistung: die NF-Verstärker S. 13 - Bericht von der internationalen Fuchsjagd in Moskau im Oktober 1970 S. 16 - Die Autoempfänger A-370 und A-370M S. 17 - KW- und UKW-Nachrichten S. 19 - Von der Ausstellung „Chemie 70“ in Sokolniki S. 21 - Ein stabiler Generator für 430-440 MHz mit Tunneldiode S. 23 - Die Elektromotoren 1 DPRS und 3 DPRS in den Magnetbandgeräten „Wesna“ und „Delphin“ S. 25 - Effektive UKW-Antenne S. 27 - Unisono-Effekt bei der Elektroorgel S. 28 - Kanalwähler mit Transistoren S. 30 - Impulsgruppen-Generator S. 33 - Lautsprecher „Aurora“ für drei Drahtfunkprogramme S. 34 - Automatischer Regler für Absorberkühlstränge S. 36 - Signalgenerator mit Transistoren S. 38 - Tongenerator mit Feldeffekttransistor S. 40 - Das Einschalten von Relais bei verminderter Spannung S. 43 - Reparatur-Alphabet (Buchbesprechung S. 44 - Weitere Buchbesprechungen S. 45) - Moderne Elektorgitarre S. 46 - Elektrische Klingel, die anstelle des schrillen Tones eine oder mehrere Melodien ertönen läßt S. 49 - Geheimschlösser S. 51 - Technologische Ratschläge S. 53 - Transformatorloser Gegentaktendverstärker mit Transistoren S. 54 - Datenblatt: Zählröhren S. 56 - Aus dem Ausland - Konsultationen. F. Krause, DM 2 AXM

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“ Nr. 11/70

Interview mit Thomas Mokros und Eduard Lehnert über die Entwicklung von Radioamateuren im Radio-Klub von Ostrava S. 401 - Über die Aufzeichnung von Fernsehprogrammen auf Schallplatten S. 403 - Neuheiten von der Messe in Brno S. 405 - Aus der Baukastenreihe des jungen Radioamateurs: Beschreibung von transistorisierten 2-Weg-Gleichrichtern, Spannungsverdopplern und Spannungsreglern S. 407 - Absicherung von in Serie geschalteten Spannungsstabilisatoren S. 408 - Baubeschreibung eines Generators für Sinus- und Rechtecksignale (Titelbild) S. 410 - Die Rundfunkempfänger Rio 3 V und Boy S. 413 - Komplementäre und programmierbare UJT-Dioden S. 414 - Beschreibung eines transistorisierten Thermostaten S. 417 - Selbsttätiger Zeitschalter für Foto-Reproduktionen S. 423 - Vorverstärker für einen magnet-dynamischen Übertrager S. 426 - Beschreibung eines transistorisierten Multivibrators S. 427 - Wissenswertes über Fotovervielfacher S. 428 - Baubeschreibung einer transistorisierten Morsetaste S. 431 - Programm für die Berechnung ionosphärischer Vorhersagen S. 432 - Beginn einer Artikelserie über transistorisierte Empfänger für die Amateurbänder S. 434 - Wettbewerbe und Wettkämpfe, DX-Bericht, Ausbreitungsvorhersage, Zeitschriftenumschau, Contestkalender S. 435.

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“ Nr. 12/70

Interview mit Ing. Franz Šebo, Vorsitzender des Radioklubs Kompař in Brno über die Arbeit mit den jüngsten Interessenten für die Radiotechnik S. 441 - Unter Führung der kommunistischen Partei der ČSSR für die weitere Entwicklung des SVAZARM S. 442 - 15 Jahre Radioklub in Teřnov, S. 443 - Bauteile auf unserem Markt: Kennzeichnung verschiedener Typen keramischer Kondensatoren S. 444 - Baukastenreihe des jungen Radioamateurs: Ein transistorisierter Spannungswandler MTM 1 S. 446 - Verwendung von Leuchtröhren im Auto S. 447 - Ein „Kristallempfänger“ für das 2. TV-Programm (Beschreibung eines Konverters mit einer Mischdiode und einem NF-Transistor als Oszillator (Titelbild) S. 449 - Spannungsregler für einen TV-Empfänger S. 450 - Vorstellung des V-A-Ohm-Meters UV - 30 S. 401 - Beschreibung eines einfachen Spannungsstabilisators unter Verwendung der integrierten Schaltung NAA 325 S. 453 - Abschluß des Artikels über die Anwendung von Fotovervielfachern S. 453 - Bemerkungen zu transistorisierten UKW-Oszillatoren über 300 MHz S. 456 - Ein wirtschaftlicher NF-Verstärker S. 465 - Neuheiten aus der DDR: Das Kassetten-Magnetbandgerät KT 100 sowie der Stereoeempfänger Transstereo S. 466 - Aperioidischer Antennenverstärker für Mittel- und Kurzwelle S. 471 - Über Kapazitätsdioden S. 471 - Erste Fortsetzung des Artikels über transistorisierte Empfänger für Kurzwellenbänder S. 474 - Wettbewerbe und Wettkämpfe, DX-Bericht, Ausbreitungsvorhersage, Zeitschriftenschau, Contestkalender S. 476-479 - Einlageblatt: Vorstellung ausländischer Transistoren.

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“ Nr. 1/71

Leitartikel zum 20jährigen Bestehen der Zeitschrift „Amaterske Radio“ S. 1 - Bericht über die Sitzung des Rates des Zentralen Radioklubs der ČSSR S. 2 - Ergebnisse der Ausschreibung für beste Radio-Amateur-Konstruktionen im Jahr 1970 S. 3 - Bauteile auf unserem Markt. Vorstellung von Schichtpotentiometern mit detaillierten Kenndaten S. 5 - Wir beginnen mit einem Kristallempfänger S. 7 - Hilfsmittel für die Elektrotechnik S. 9 - Antennenverstärker für das Band IV S. 10 - Stereoverstärker G 4 W (Titelbild) S. 11 - Zeitschalter für die Farbfotografie S. 15 - Ein Meßinstrument für Transistoren und Dioden S. 16 - Nützliche Schaltungen (zur Imitation von Kinderstimmen bei Puppen) S. 17 - Einlageblatt: Transistoren-Kenndaten der Typen HA 7506 bis J 509 und 080 C bis 2 KTE3 - Vorstellung des Empfängers Star de luxe S. 24 - Ein elektronisch regulierbarer Autotransformator S. 26 - Automotorzündung durch Thyristoren S. 27 - Stabilisierungsschaltung für transistorisierte Leistungsstufen S. 28 - Schule des Amateursendens S. 29 - Interessante Schaltungen (wirksame AVC-Schaltung, einfache S-Meter-Schaltung usw.) S. 31 - 3. Fortsetzung der Artikelserie über Transistorempfänger für die Amateurbänder S. 33 - Wettbewerbe und Wettkämpfe, DX-Bericht, Ausbreitungsvorhersage, Zeitschriftenschau, Contestkalender S. 35.

OMR Dr. med. K. Krogner, DM 2 BNL

Aus der ungarischen Zeitschrift „Radioteknika“ Nr. 8/70

Leitartikel: Festtag im August S. 281 - Interessante Schaltungen: Transistor-Oszillatoren, Breitband-Rc-Oszillator, kleines elektronisches Musikinstrument, FM-UKW-Sender S. 282 - Stereo-Empfänger 2. Teil S. 285 - HAM-QTC: Dipol-Antennen (3) S. 287 - Vierband-KW-Kristallkonverter S. 289 - DX-Nachrichten S. 291 - Amateurempfangstechnik: Der Produkt-detektor (2) S. 292 - Wie messen? Messungen am Ausgangstransformator S. 294 - Der Transistor-MINIVIZOR TT695 OC-I S. 299 - TV-Service: Das Gerät AT 459 (VICTORIA) S. 302 - Worbereit schreibt das Ausland? S. 303 - Der Schutz von Halbleiterschaltgeräten S. 306 - Das Magnetbandgerät Philips 9106 S. 309 - Elektronische Scheibenwischer-Steuerung S. 313 - MHSz-Schülerkreis: Die Schaltung elektrischer Energiequellen (2.) S. 315 - Für Gitaristen... Einfacher Verzerrer, Dynamikanzeiger S. 317 - Gesehen, gelesen... Telefon-Anrufbeantworter S. 318 - Automatischer Dämmerschalter S. 319 - Der elektronische Tischrechner HUNOR 157 S. 320.

Aus der ungarischen Zeitschrift „Radioteknika“ Nr. 9/70

Leitartikel: Technik und Landesverteidigung S. 321 - Interessante Schaltungen: Akustischer Alarmschalter, FET-Mischstufe, 3/90 V-Transverter, Annäherungsschalter, Monostabiler Multivibrator für 220 V, Transistor-Blinkschalter S. 323 - Anwendung von Silizium-Transistoren S. 326 - HAM-QTC: Dipol-Antennen (II.) S. 329 - Antennenspeisung (4.) S. 330 - Amateurempfangstechnik 19. Empfindlichkeit und Rauschen S. 332 - Die Neutralisation S. 335 - DX-Nachrichten S. 337 - Wie messen? Messung kleiner Induktivitäten S. 338 - 28-cm-Selbstbau-Fernsehempfänger (I) S. 341 - TV-Service: TC 684 OC „Olympia“, TA 4259 „Inter Stár“ S. 342 - Stereo-Verstärker für eine Lautsprechergruppe S. 345 - Umbau des Vielfachmessers „Microvo“ S. 348 - Hochempfindlicher 9-Transistor-Empfänger S. 349 - Hi-Fi-Stereo-Plattenspieler S. 353 - MHSz-Schülerkreis: Berechnung von Gleichstromkreisen (XIII) S. 356 - Eine besondere Gitarrenklangfarbe S. 358 - Magno '70 S. 359 - Diagramm zur Trafoberechnung 3. Umschlagseite.

J. Hermsdorf, DM 2 CJN

Bedauerliche Überschneidung

Das Referat Amateurfunk der Bezirksnachrichtenkommission Halle bedauert das zeitweilige Überschneiden des Bezirkscontestes „H“ 1971 mit der YL/XYL-OM-QSO-Party. Die terminliche Festlegung erfolgte im Oktober 1970 und wurde rechtzeitig dem Radioklub der DDR mitgeteilt, der bis Redaktionsschluß keinen Einspruch gegen diesen Termin erhoben hat. Eine Terminverschiebung war aus zeitlichen Gründen leider nicht möglich. In Zukunft werden wir auf einer schriftlichen Terminbestätigung bzw. Aufnahme im Contestkalender bestehen.

Dr. Rohländer DM 2 BOH
Referatsleiter AfU

PS: Neue Anschrift des Referatsleiter: 422 Leuna 1, Rosenstr. 7

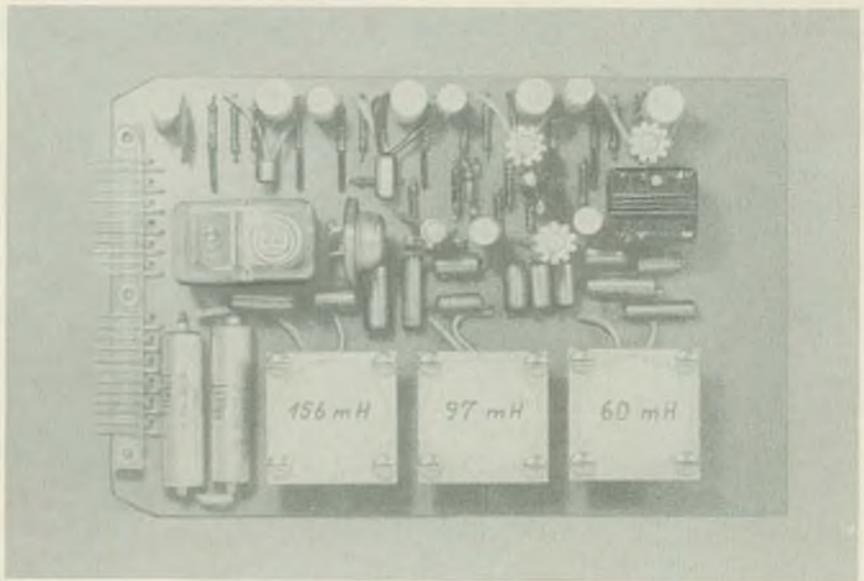


Bild 8: Ansicht der NF-Verstärkerplatine mit NF-Tiefpaß und VOX

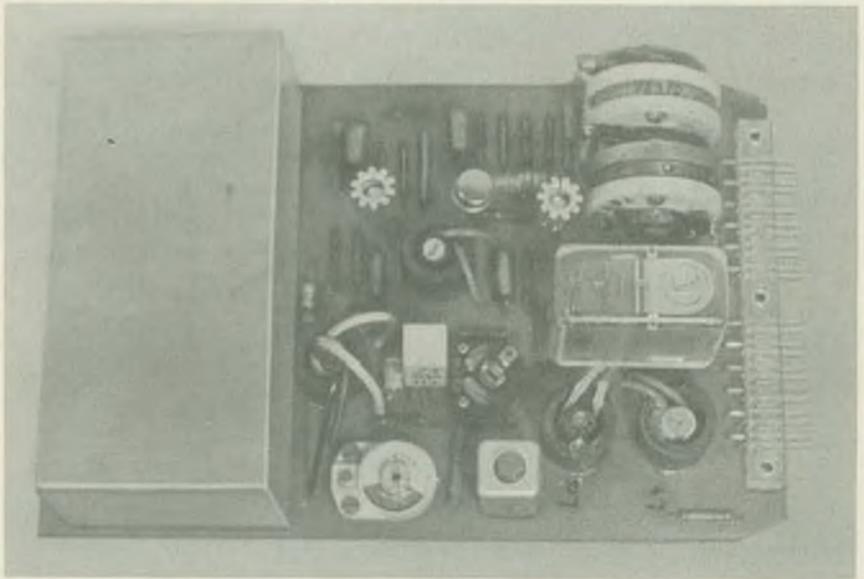


Bild 12: Ansicht der Exciterplatine mit zwei Trägerquarzen. Die Abgleichspule L_a ist jedoch nicht mehr erforderlich

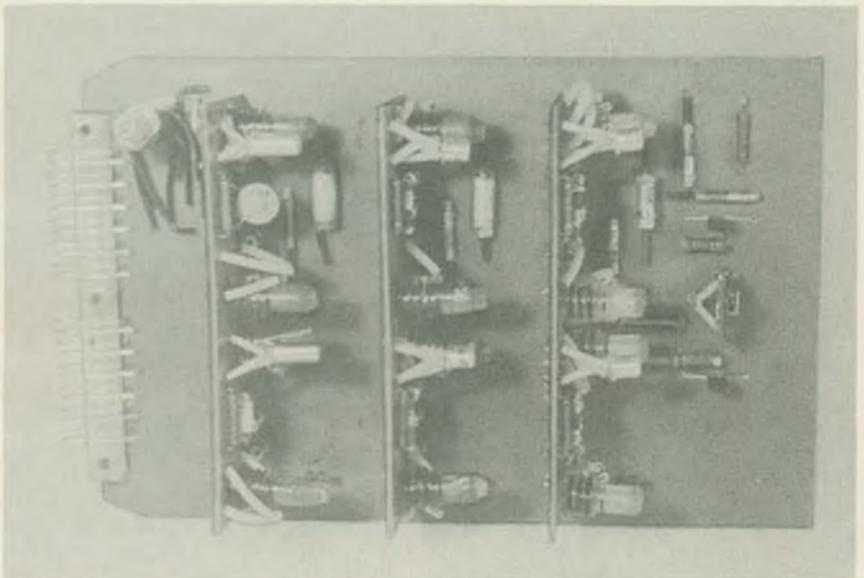


Bild 21: Ansicht der Bandmischerplatine mit den Bandverstärkern
Fotos: H. Weissleder, DM 2 CEK



Vielseitig und interessant ist der Unterricht zur Qualifizierung von Fernschreibausbildern an der GST-Schule in Schönhagen. Die Kameradinnen C. Möslein, R. Gerwek und K. Bickel, die sich im letzten Lehrgang 1970 qualifizierten, kommen aus dem VEB Carl Zeiss Jena

Foto: H. Ende