

**FUNK  
AMATEUR**

DREHBARE STEREO-UKW-ANTENNE · UNIVERSAL  
VERSTÄRKER-BAUGRUPPE · MITHÖRGERÄT FÜR  
RUNDFUNK/FERNSEHEN · STABILISIERUNG MIT  
RÖHREN · FM-MODULATION FÜR FUNKAMATEURE  
SIGNALEMPFANG IM RAUSCHEN · A-ENDSTUFE  
AUSSTEUERUNGSAUTOMATIK BEI BANDGERÄTEN

**PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE**



BAUANLEITUNG: **TRANSISTOR-MORSEGENERATOR**

Preis 2,50 M

31 747

**8**

**1971**

Sonderpreis für die DDR 1,30 M



## Antennendrehvorrichtung für UKW-Antenne

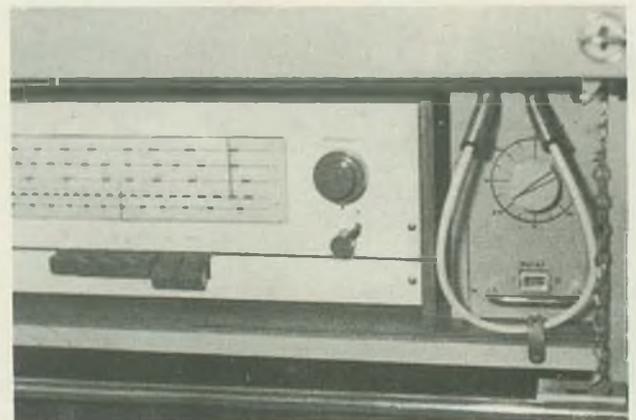
**Bild 3: Ansicht der kompletten Antennenanlage für den UKW-Stereoempfang (Bildmontage)**

**Bild 4: Rundfunkempfangsgerät und Steuereinschub im Betriebszustand**

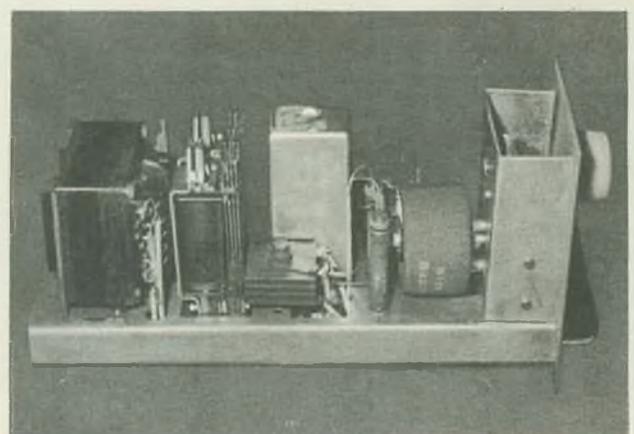
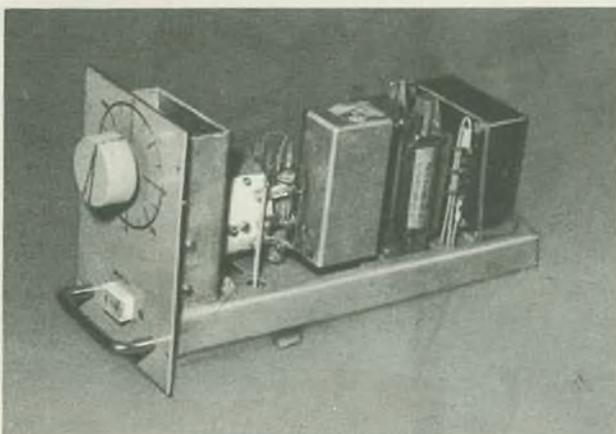
**Bild 5: Seitenansicht des Steuereinschubs, von rechts gesehen**

3	4
5	6

**Bild 6: Seitenansicht des Steuereinschubs, von links gesehen**



7	8	9
10	11	12
		13



### 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. Einzelheft 2,50 M, Jahresabonnement 30,— M, ohne Porto. Sonderpreis für die DDR: Einzelheft 1,30 M, Jahresabonnement 15,60 M. Bezugszeit monatlich.

### Bezugsmöglichkeiten

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

Nachrichtenausbilder kämpften um hohe Lernergebnisse	368
„Ich war Mitarbeiter des Senders ‚Free Europe‘ und der CIA“	369
I. Berliner Wehrspartakiade	371
Die unsichtbare Front	372
Die digitale Schaltkreisreihe des Kombinats VEB HFO	374
FUNKAMATEUR-ELEKTRONIK-INFORMATION	376
Grundlagen der automatischen Aussteuerungsregelung bei Heimmagnetbandgeräten — praktische Schaltungen	378
RC-Generator mit Miniplasttransistoren	381
Netzteilanschluß für Kofferradios	382
Betrachtungen zur Transistor-A-Endstufe	383
Eine elektronische Stabilisierung mit Röhren in Platinenbauweise	385
Stereoverstärker für den Anschluß von Kopfhörern	387
Mithörgerät für Rundfunk- und Fernsehgeräte	388
Drehbare Stereo-UKW-Antenne	389
Drehbare Antenne mit geringstem Aufwand	390
Leiterplattendatenblatt Nr. 41: Universalverstärker	391
Werkzeug für das Lötinselverfahren	392
Empfang von VHF- und UHF-Signalen im Rauschen	393
Sorgen mit dem 2. Programm	395
FM-Schaltungen für den UKW-Amateur	399
Ein CW-RTTY-SSB-Transceiver	401
Unser Jugend-QSO	404
DDR-offene Fuchsjagd in Weida	405
FA-Korrespondenten berichten	406
YL-Bericht	407
Mitteilungen des Radioklubs der DDR	408
CONTEST	410
UKW-QTC/DX-QTC	411

### BEILAGE

Länderliste für den DX-Amateur	XXIX/XXXI
Kreiskennziffern für das DM-Kreiskennnerdiplom (DM-KK)	XXXII

### TITELBILD

**Eine interessante Wehrsportart im Nachrichtensport der GST ist die Fuchsjagd. Daran beteiligen sich auch zunehmend Mädchen, wie die zurückliegenden Wettkämpfe zeigen**

Foto: H. Ende

# Nachrichtenausbilder kämpften um hohe Lernergebnisse

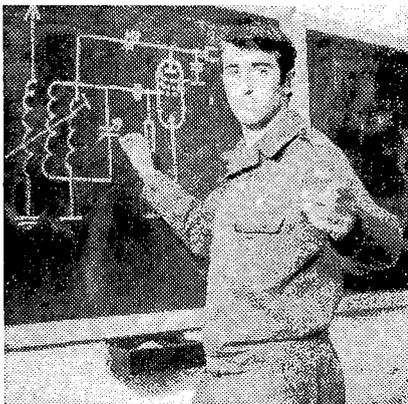
Im April dieses Jahres kamen zum dritten Mal Kreisbildungsleiter und Ausbilder zum militärischen Lehrgang nach Schönhagen. Der Lehrgang hatte das Ziel, die Kameraden mit einheitlichen Ausbildungsmethoden, pädagogischen Grundsätzen und organisationspolitischen Aufgaben vertraut zu machen sowie ihnen das notwendige Rüstzeug für die politisch-ideologische Arbeit mit Jugendlichen beim Organisieren der Bestenbewegung und des sozialistischen Wettbewerbs in der vormilitärischen Nachrichtenausbildung zu geben. Während des Lehrgangs gab es einen besonderen Höhepunkt – den 25. Jahrestag der Gründung der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands. Darauf war der gesamte Lehrgang ausgerichtet, und die Kameraden kämpften zu Ehren der Partei der Arbeiterklasse in den Gruppen und Zügen um hohe Lernergebnisse.

Initiator beim Kampf um hohe Ergebnisse während dieser elf Tage war die Parteigruppe mit dem Genossen Madl und seinem Stellvertreter, Gen. Pokahr, an der Spitze. Das FDJ-Kollektiv stand dabei den Genossen der SED würdig zur Seite. Vom ersten Tag an spielten Wettbewerb und Kampf um den Bestentitel eine entscheidende Rolle. Dadurch wurde es möglich, das gesamte Kollektiv sehr schnell auf die Zielsetzung des Lehrgangs zu orientieren und den Lehrgangsteilnehmern, die mit unklaren Vorstellungen hierher kamen, zu helfen, sich mit den z. T. ungewohnten Forderungen schnell vertraut zu ma-

chen. Zugversammlungen, individuelle Aussprachen und Konsultationen, Arbeit mit der Wandzeitung, regelmäßige Auswertung des Wettbewerbs, ein Meeting mit Aktivisten der ersten Stunde – das alles trug dabei bei, eine vorbildliche Disziplin durchzusetzen, eine ausgezeichnete Lernatmosphäre zu schaffen sowie gegenseitige Hilfe und Unterstützung bei der Aneignung des Lehrstoffes zu gewähren. Eine große Hilfe für diesen Lehrgang waren die Genossen Offizierschüler der Nationalen Volksarmee. Ein hoher

politischer und fachlicher Bildungsstand, ein gutes Einfühlungsvermögen und ein korrektes Auftreten als Zug- und Gruppenführer trugen dazu bei, daß der Kontakt zu den Lehrgangsteilnehmern schnell hergestellt wurde. Die Genossen der Parteigruppe halfen dabei, indem sie als Vorbild wirkten. Das Parteiaktiv des 4. Zuges sagte in einem Wandzeitungsartikel seine Meinung zu diesem Lehrgang; u. a. hieß es da: „Der Lehrgang kann grundsätzlich positiv eingeschätzt werden. Das Programm war sehr vielseitig und auch gut or-

**Kamerad Dr. Madl, praktischer Tierarzt aus Riesa, gehört seit 1960 der GST an und hat sich vom Interesse zum Amateurfunk aus mit anderen Gebieten des Nachrichtensports beschäftigt. Als Kreisbildungsleiter hat er sehr großen Anteil an der Organisation der vormilitärischen Nachrichtenausbildung und der wehrsportlichen Tätigkeit. Durch enge Zusammenarbeit mit den Schulen und der Station Junger Techniker haben die Kameraden in Riesa ein sehr gutes Hinterland für die Werbung von Jugendlichen für den Nachrichtensport**



**Kamerad Feist, aus dem VEB Synthesewerk Schwarzheide. Der heute 23jährige ging 1967 freiwillig zur NVA als Längerdienender. Als Unterfeldwebel der Reserve kam er 1970 in seinen Betrieb zurück und suchte sofort den Kontakt zur GST, weil er als Funker seine Kenntnisse an Jugendliche weitergeben wollte, die sich auf den Dienst in der NVA vorbereiteten, und um sich selbst weiterzubilden. Er wurde ein aktiver Ausbilder und hat die Funktion des Stellvertreters Ausbildung in der Sektion inne**



**Kamerad Richter, leitender Ing.-Pädagoge an der Betriebsschule des VEB Bergbau- und Hüttenkombinats Freiberg fühlte sich verantwortlich für eine sinnvolle Beschäftigung der Lehrlinge und bereitet sie zielstrebig auf den Dienst in der NVA vor. 1969 wurde er Mitglied der GST und organisierte in Verbindung mit der GO des Betriebes und dem KV der GST die Tastfunkausbildung für die Laufbahn der NVA. Er hat sich auch vorgenommen, Fernschreiber auszubilden, und will am Stützpunkt der Schule eine kleine Werkstatt aufbauen, damit die im Internat untergebrachten Lehrlinge die Möglichkeit haben, sich technisch besser weiterzubilden**



**Kamerad Henning, 22 Jahre alt, arbeitet als Lehrausbilder im VE Kombinat Elektronische Bauelemente „Carl von Ossietzky“, Teltow. Als Schüler kam er 1964 zur GST, weil er sich für den Amateurfunk interessierte. Diese Qualifikation half ihm sehr, als er als Funker zur NVA eingezogen wurde. Nach seiner Dienstzeit stellte er sich sofort als Ausbilder zur Verfügung und arbeitet heute aktiv in der vormilitärischen Nachrichtenausbildung und im Wehrsport**

Fotos: Ende

ganisiert. Jeder Lehrgangsteilnehmer konnte sehr viel Anregungen für die zukünftige Arbeit sammeln. Die Disziplin war trotz der großen Anstrengungen sehr gut. Die Auslastung der einzelnen Ausbildungskader kann mit einer Aktivistenleistung verglichen werden. Vielen Lehrgangsteilnehmern war diese Form der Ausbildung noch ungewohnt. Das Auftreten der Offiziere und Offizierschülern war immer korrekt und vorbildlich. Sie stellten ihr ganzes Können unter Beweis.“ Viele Lehrgangsteilnehmer haben selbst solche „Aktivistenleistungen“ vollbracht. Vier von ihnen sollen stellvertretend vorgestellt werden. Diese Beispiele sind typisch für das hohe Bewußtsein, mit dem unsere Funktionäre und Ausbilder ihre komplizierte ehrenamtliche Arbeit bewältigen. Wenn auch

die Lehrgangsteilnehmer mit unterschiedlichen Voraussetzungen zum Lehrgang kamen, sei es politisch oder fachlich, älter oder jünger, so kam doch am Ende immer wieder zum Ausdruck, daß es unbedingt notwendig ist, einheitliche Auffassungen und Methoden für die Ausbildung der Jugendlichen im wehrpflichtigen Alter zu ermitteln. Sehr aufgeschlossen waren sie auch den org.-politischen Problemen gegenüber, weil sie selten in so konzentrierter Form damit konfrontiert wurden.

Nun erwarten wir, daß die Kameraden den erarbeiteten Stoff auch effektiv zur Verbesserung der Ausbildung nutzen und sie dafür alle Unterstützung von den Vorständen bekommen. Die Kameraden sollten auch auf Grund ihrer persönlichen Erfahrungen durch

den Besuch dieses Lehrgangs helfen, andere Kameraden für den Lehrgang im nächsten Jahr vorzubereiten. Dieser wird zwei Varianten haben. Für eine geringere Teilnehmerzahl wird er als Grundlehrgang durchgeführt. Er ist für Kameraden gedacht, die neu in der Funktion des KAL sind oder damit betraut werden sollen. Für die größere Anzahl wird es einen Lehrgang zur Weiterqualifizierung sein.

Allen Teilnehmern des dritten Lehrgangs wünsche ich viel Erfolg bei der Vorbereitung des Ausbildungsjahres 1971/72, das durch die Aufgabenstellung des VIII. Parteitages der SED besondere Anforderungen an unsere Organisation und damit an uns alle stellt.

H. Reichardt

Abt.-Ltr. Nachr.-Ausbildung

## Ich war Mitarbeiter des Senders „Free Europe“ und der CIA

„Mein Name ist Andrzej Czechowicz, Student aus Polen. Ich bin aus Großbritannien gekommen, wo ich mich als Stipendiat aufhielt. Ich bitte um politisches Asyl.“

Vor 8 Jahren gab ein etwa 25jähriger Mann in der Polizeidienststelle auf dem Kölner Flughafen diese Erklärung ab. Er wurde verhaftet und in das Lager für politische Flüchtlinge bei Nürnberg eingewiesen.

Auf diese Weise begann ein Kundschafter des polnischen Aufklärungsdienstes das Leben „eines politischen Emigranten, der von Kommunisten wegen adliger Abstammung verfolgt wurde“. Nach viermonatigem Aufenthalt im Lager „verkaufte“ ihn Major Reicher vom Nachrichtendienst der

Vereinigten Staaten an einen Residenten des Senders „Free Europe“, der seinen ständigen Sitz dort hat. Später lernte er den Direktor der „Polnischen Sektion“, Jan Nowak, persönlich kennen. Dieser versprach, ihn anzustellen, denn wie er dabei erklärte, „sind viele Mitarbeiter dieses Rundfunks älter geworden. Außerdem bleiben sie den Realitäten in Polen fern, daher wird man sie entlassen müssen“. Etwa zwei Jahre später, als Cz. das volle Vertrauen der Vertreter des amerikanischen Geheimdienstes gewonnen hatte, wurde er der „Polnischen Sektion“ des Senders „Free Europe“ zugewiesen. Man teilte ihm der Dokumentationsabteilung im Osteuropa-Department für Forschung und Analyse (East

Europe Research und Analysis Department) zu, das Oberst Cock, später Oberst Brown von der CIA leitete. In diesem „Department“ beschäftigte man sich mit dem Sammeln aller erreichbaren Osteuropa-Informationen, ihrer Auswertung und Bearbeitung. Von welcher Art dieses Material ist, bezeugt die Tatsache, daß nur etwa 20 Prozent an die Redaktion des Senders gelangen, über den Rest verfügt ausschließlich die CIA.

Über diese und auch viele andere Einzelheiten hinter den Kulissen der „Polnischen Sektion“ des Senders „Free Europe“ berichtete Hauptmann Andrzej Czechowicz. Er belegte seinen Bericht mit zahlreichem Originalmaterial sowie mit Fotokopien von Dokumenten während einer Pressekonferenz am 10. März 1971 in Warschau. Darüber, daß Radio „Free Europe“ eine Filiale des Geheimdienstes der Vereinigten Staaten ist, bestand zwar schon längst kein Zweifel, doch konnte der polnische Kundschafter zusätzliche Informationen liefern, die diese Tatsache bestätigten. Wie er feststellte, beträgt der Etat der Zentrale in München 34 Millionen Dollar, wobei über 30 Millionen von der CIA kommen. Angestellte des Senders „Free Europe“ führen Anweisungen aus, die sie unmittelbar von Agenten des amerikanischen Geheimdienstes erhalten.

Die Dokumentationsabteilung stützt sich in ihrer Arbeit vorwiegend auf Korrespondentenberichte von „Free Europe“ in verschiedenen westlichen Hauptstädten sowie auf ihre Gespräche mit Reisenden aus sozialistischen Ländern.



Hauptmann Cz. erläuterte, wie solche Rapporte aussehen: Jede Meldung hat außer der Nummer einen beigefügten Umschlag mit Angaben über die Person, von der die Informationen stammen. Die Rapporte werden über diplomatische Kanäle durch das Konsulat der Vereinigten Staaten an die Zentrale in München übermittelt. Zu den Aufgaben von Cz. gehörte einmal die erste Analyse eines derartigen Reports, zum anderen die Anfertigung des Kommentars betreffs seiner Qualität, weiterhin die Auswahl der für den Druck bestimmten wertvollsten Informationen und zum Schluß die Überweisung zur Übersetzung für die CIA. Diese Dokumente gelangen dann durch die Vermittlung des Konsulats der USA in München an die Zentrale des Geheimdienstes in den Vereinigten Staaten.

Über die Informationsquellen in Polen, die der Sender „Free Europe“ ausnutzt, berichtete Hauptmann Cz., daß die Zuträger sowohl Personen sind, die ins Ausland reisen, als auch Personen, die ständig in Polen wohnen und die Informationen auf mehr oder weniger organisierte Weise nach München senden. Außerdem gibt es einige ständige Informanten unter den ausländischen Korrespondenten in Polen, die ausführliche Nachrichten auf offiziellem Wege oder über diplomatische Kanäle weiterleiten. Der Eingang dieser Informationen verringerte sich nach 1968 bedeutend, da zu jener Zeit viele Personen Polen verließen, die Kontakt mit dem zionistischen Wiener Institut Wessenthals hatten. Dieses Institut wiederum unterhält enge Verbindung mit Radio „Free Europe“...

Auf die Frage, wie viele solcher Informanten er hätte entdecken können, antwortete Hauptmann Cz.: „Ich bin kein Mathematiker, sondern Historiker; man kann jedoch sagen, daß es gelang, die wichtigsten von ihnen zu

entlarven... Es gab gefährliche Momente, über die man vorläufig nicht sprechen sollte, da die Sicherheit einiger Menschen davon abhängt. Ich selbst empfind oft das Mißtrauen meiner Arbeitgeber. Jeder Mitarbeiter hatte seinen Überwacher aus der CIA. Und es gab dort keine Zimmertür, die man von innen hätte abschließen können.“

Hauptmann Cz. betonte, daß einzelne Agenturen und Zentren von „Radio Free Europe“ eine ausführliche Spionagetätigkeit zugunsten des amerikanischen Geheimdienstes nicht nur in sozialistischen Staaten, sondern auch in westlichen Ländern führen, wie etwa in Österreich, Großbritannien, Frankreich, Schweden u. a.

Frage an Hauptmann Cz.: „Wie würden Sie die aktuelle Tendenz und die Richtung der Tätigkeit der Polnischen Sektion des Senders ‚Free Europe‘ charakterisieren?“

Die Tätigkeit der Polnischen Sektion besteht darin, in verschiedenen Programmen für Polen Material zu verarbeiten, das dazu dienen soll, Chaos zu stiften, das Volk zu verwirren, zwischen Partei und Volk eine Kluft zu treiben sowie das Vertrauen zur politischen und staatlichen Führung zu untergraben. Besonders gegenwärtig wird angeordnet, den Glauben an die Möglichkeit der Normalisierung der Lage in Polen zu erschüttern. Und die Leute, die diese Politik realisieren, spielen sich als Patrioten auf und tun ihre schmutzige Arbeit doch nur um des Geldes willen! — Diese Politik des kalten Krieges dürfte auch die BRD noch vor ernste Probleme stellen. Denn sie bilden ein wesentliches Hindernis auf dem Weg zur Normalisierung aller Beziehungen mit den, sozialistischen Staaten. In letzter Zeit wird die Situation des Senders „Freies Europa“ in der BRD immer komplizierter. Ständig mehr Menschen im Westen kommen zu

dem Schluß, daß die Tätigkeit dieser Spionage-Propaganda-Zentrale die internationale Entspannung behindert. 1972 finden in München die Olympischen Sommerspiele statt. Ihre Organisatoren sind in einer diffizilen Lage. Angeblich wollen sie keine Kontakte mit einem so verdächtigen Unternehmen. In diesem Zusammenhang stellen die Mitarbeiter im Sender „Freies Europa“ immer nervöser die Frage nach ihrer Zukunft... Hauptmann Andrzej Czochowicz (und das ist sein wirklicher Name!), heute 33 Jahre alt, absolvierte 1962 die Fakultät für Geschichte an der Warschauer Universität und meldete sich Ende desselben Jahres zur Arbeit im Innenministerium. Nach spezieller Schulung erhielt er den Auftrag, die Zentren ideologischer und politischer Diversion gegen Polen und andere sozialistische Länder unter besonderer Berücksichtigung des Senders „Free Europe“ zu entlarven sowie Methoden und Formen der Arbeit dieses Senders, insbesondere seiner Spionageabteilung, festzustellen.

Auf private Einladung fuhr er nach England. Das weitere ist bekannt. Nach erfülltem Auftrag kehrte er am 8. März 1971 nach Polen zurück.

*Und hier die letzten Pressemeldungen:* USA-Präsident Nixon hat nach den Enthüllungen der Budapester Tageszeitung „Népszabadság“ über die CIA-Hetzsender „Radio Freies Europa“ und „Radio Liberty“ angeordnet, „neue Methoden“ zu deren Finanzierung auszuarbeiten. Wie die „New York Times“ berichtet, befassen sich gegenwärtig Vertreter des Außenministeriums, der CIA und der amerikanischen Informationsbehörde auch mit einem neuen Unterstellungsverhältnis für die in München stationierten Wühlsender. „Népszabadság“ hatte im vergangenen Monat an Hand authentischer Dokumente nachgewiesen, daß die Hetzsender nicht wie behauptet „private“ Unternehmen sind, sondern dem Kommando der regierungsamtlichen CIA unterstehen.

Die Washingtoner Regierung will die Hetzsender „Freies Europa“ und „Liberty“ direkt finanzieren, hat jetzt USA-Senator Clifford P. Case bestätigt. Der Schritt der Regierung Nixon dient dem Versuch, diesen vom Gebiet der BRD aus wühlenden Hetzsendern einen offiziellen Anstrich zu verleihen und die Öffentlichkeit über ihren Charakter zu täuschen. Diese Maßnahme schien der Nixon-Regierung ratsam, nachdem — durch Senator Case — auch die Öffentlichkeit der USA auf die enge Verbindung zwischen diesen Sendern und der CIA aufmerksam gemacht wurde, die sie bis heute finanziert. Bis zu diesen Enthüllungen hatte man den Mythos verteidigt, die Mittel kämen aus „privaten Spenden“.



# I. Berliner Wehrspartakiade

Am 22. und 23. Mai traten über 2000 Mitglieder der Berliner Bezirksorganisation der GST zu ihrer I. Wehrspartakiade an. Es waren die erfolgreichsten Teilnehmer an den vorausgegangenen Kreisspartakiaden, die nun um den Titel eines Besten oder eines Meisters wetteiferten.

Die GST der Hauptstadt legte mit dieser Spartakiade auch Rechenschaft vor der Partei der Arbeiterklasse ab über den Stand ihrer Ausbildung und bewies damit, daß sich die Jugend gut auf den Ehrendienst in der Nationalen Volksarmee vorbereitet.

Nach einem eindrucksvollen Appell im Ausbildungszentrum Hirschgarten begannen die Wettkämpfe in den Disziplinen der vormilitärischen Ausbildung für die Laufbahn in der NVA und in den Wehrsportarten.

Bei der Bestenermittlung kam es darauf an, Kollektivgeist, Willenskraft,

Ausdauer, Mut und Disziplin zu zeigen. Gute Einzelleistung z. B. beim Achterttest konnte jedoch nicht verbergen, daß insgesamt gesehen in bezug auf Kondition noch einiges offenblieb. Der Wille allein genügt nicht, er ist nur Voraussetzung für gute Leistungen. Die Gruppe der Studioteknik des Deutschen Fernsehfunks und zwei Gruppen der Coppi-Oberschule erwiesen sich als die Besten in der Disziplin Tastfunker.

Als wehrsportliche Disziplinen wurden ein Funkmehrwettkampf, ein Fernschreibmehrwettkampf und eine Fuchsjagd ausgetragen. Bleiben wir bei letzterem. Zunächst sei festgestellt, daß die sechzehn am Start befindlichen Fuchsjäger, darunter vier Mädchen, vorwiegend im jugendlichen Alter waren. Der Bezirk tat gut daran, das „come back“ in der Fuchsjagd mit jungen Kräften zu beginnen.

Leider ertönte das Startkommando nur für zehn von ihnen. Schuld daran war die betrübnliche Tatsache, daß nicht jeder Fuchsjäger über einen Peilempfänger verfügte, sondern nur sechs Geräte bereitstanden, von denen eins noch ausfiel. Nachdem fünf Teilnehmer gestartet waren, entstand eine Pause von mehreren Stunden, weil am Ziel noch keiner eingetroffen war und es somit auch keine Möglichkeiten gab, die frei gewordenen Empfänger den nächsten zu übergeben.

So fiel denn auch so mancher „Wermutstropfen“ derer, die auf den Start verzichten mußten, auf den trockenen Waldboden. Technische Schwierigkeiten, die nicht wieder einzuholende Zeitverzögerungen zur Folge hatten, brachten sie um die Gelegenheit, eine Wettkampferfahrung mehr zu sammeln.

Es liegt uns fern, den Zeigefinger zu erheben, die Verantwortlichen werden

selbst wissen, was zu tun ist, um die Scharte auszuweiten und Berlin in der Fuchsjagd wieder ein Wörtchen mitreden zu lassen — vielleicht schon bei den Deutschen Meisterschaften.

R. Bunzel

## Die wichtigsten Ergebnisse

### Fuchsjagd weibl. Jugend

1. Zimmermann	65,5 min
2. Scharf	92,0 min

### Fuchsjagd männl. Jugend

1. Triebler	80,5 min
2. Wenzel	89,0 min
3. Möckel	101,0 min

### Fuchsjagd Männer

1. Obst	70,5 min
2. Schreiber	85,5 min

### Funkmehrwettkampf

1. Berliner Metallhütten u. Halbzugwerke
2. Werk für Fernsehelektronik
beide in den Klassen männl. Jugend und Männer

### Fernschreibmehrwettkampf weibl. Jugend

1. KBS 1 Bln.-Lichtenberg
2. KBS 2 Bln.-Lichtenberg

### FS-Einzelwertung Frauen

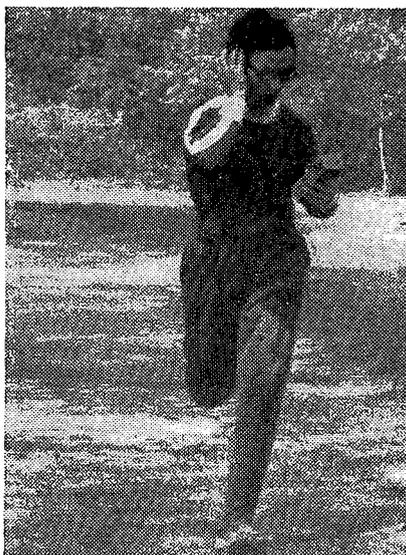
1. Jutta Tubolski	264,3 P.
2. Doris Biedermann	251,1 P.
3. Bärbel Grieger	228,1 P.

### FS-Einzelwertung weibl. Jugend

1. Monika Fischer	299,7 P.
2. Marina Arndt	293,3 P.
3. Angelika Bathe	292,3 P.

### Bestenermittlung:

1. Studioteknik Fernsehen
2. Coppi-Oberschule
3. Coppi-Oberschule



Oben: Kamerad Jürgen Möckel kurz nach dem Start

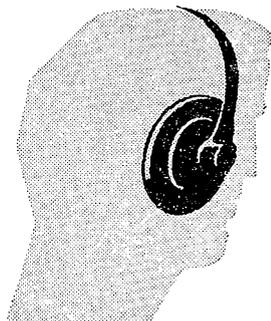
Links: Fuchs 3 mußte mitunter lange auf einen Jäger warten

Rechts: Kamerad Bernd Wohlatz beim Handgranatenwurf



Fotos: Bunzel

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



# **DIE UNSIHTBARE FRONT**

Mit diesem Beitrag wird der Wunsch unseres Lesers R. Bernhard aus Leipzig erfüllt, der die Redaktion in einem Brief vom 1. 5. 70 bat, in der Serie „Die unsichtbare Front“ ausführlicher über die deutsche Marinefunkaufklärung zu berichten.

Mit Beginn des 20. Jahrhunderts wurden die ersten Kriegsschiffe mit Funkgeräten ausgerüstet. Kurze Zeit später entstanden auch die ersten Schlüsselverfahren, obwohl man die Möglichkeit des Abhörens und des Entschlüsselns durch den Gegner noch nicht im vollen Umfang erkannte.

Die Spezialisten der kaiserlichen Marine begannen bereits recht früh, im Äther zu spionieren.

So wurde in den Jahren 1907/1908 von der Insel Helgoland, vom Fischereischutzkreuzer „Zieten“ und von einem getarnten Fischdampfer aus begonnen, den Funkverkehr der britischen Kriegsmarine „aufzuklären“. Angeblich soll es dabei zunächst nur darum gegangen sein, den technischen Entwicklungsstand kennenzulernen.

Ab 1912 arbeitete die kaiserlich-deutsche Marine mit der kaiserlich-königlichen Marine Österreich-Ungarns zusammen, die auf diesem Gebiet schon große Erfahrungen gesammelt hatte, da sie bereits seit mehreren Jahren den Funkverkehr der italienischen, französischen und britischen Marine „be- lauschte“ und für die Tarnung und

Verschlüsselung des eigenen Funkverkehrs Schlußfolgerungen gezogen hatte. Die ganze Angelegenheit wurde äußerst geheim gehalten. Während des ersten Weltkrieges wußte außer eingeweihten Dienststellen kaum jemand, was sich hinter dem Tarnnamen „B-Dienst“ verbarg, denn niemals wurde der demaskierende Begriff „Funkaufklärung“ verwendet. Obwohl die Funkaufklärung eigentlich aus den Teilen Horchdienst, Entzifferung und Auswertung bestand, wurde sie kurz unter dem Begriff „B-Dienst“ zusammengefaßt.

Sehen wir uns einmal die drei Teile an:

Der Horch (H)-Dienst hatte den Funkverkehr mitzuhören. Dabei kam es nicht nur darauf an, alle Morsezeichen aufzuspüren, sondern auch persönliche Eigenarten in der Gebeweise der Funker festzuhalten. In der deutschen Marine wurde dieser Zweig der Funkaufklärung als B-Dienst bezeichnet, daran hielt man auch später fest.

Der Entzifferungs (E)-Dienst sollte die Signale und Funkprüche analysieren, um den Klartext zu erhalten. Durch gewöhnliche Spionage, Bestechung oder Raub wurde auf anderen Wegen versucht, die Mittel zur schnelleren Entschlüsselung zu erhalten.

Der Auswertungs (A)-Dienst hatte die Endauswertung zu übernehmen und den entsprechenden Stäben das gewonnene Material zuzuleiten. Er mußte

eng mit dem B- und E-Dienst zusammenarbeiten.

Im ersten Weltkrieg war die deutsche Marinefunkaufklärung folgendermaßen organisiert:

– Leitung durch B- und E-Hauptstelle in Neumünster;

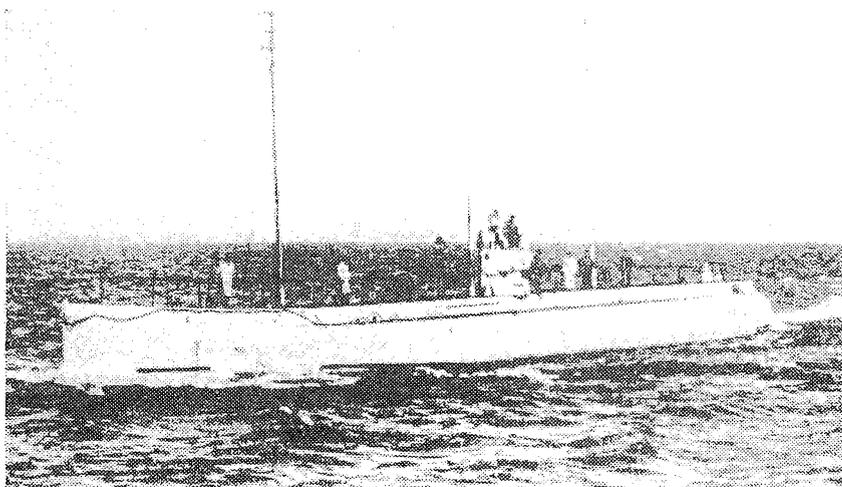
– B- und E-Stellen zur selbständigen Arbeit oder zur Unterstützung der Hauptstelle in Flandern und an der Ostsee. Zu diesen landgebundenen Empfangsstellen kamen außer der Küstenfunkstelle Helgoland und den während des Krieges aufgebauten Peilstellen noch die B-Dienste der fahrenden Einheiten, die ebenfalls bereits vor Kriegsausbruch im Äther spionierten.

Während die Funkaufklärung und die Entschlüsselung abgehorchter Funkprüche bis 1916 noch recht unsystematisch geschah und daraus wenig Schlußfolgerungen für die Tarnung des eigenen Funkverkehrs gezogen wurden, gestalteten sich die Maßnahmen in dieser Richtung danach planmäßiger und man versuchte, systematisch und zielgerichtet, auf diesem Wege Einsicht „... in operative Vorhaben und in taktische Maßnahmen zu bekommen.“<sup>1)</sup> Dabei verschob sich die Bedeutung von den schwimmenden B-Stellen mehr und mehr auf die B-Stellen an Land. Diese Entwicklung vollzog sich ganz allmählich ab 1915. Gleichzeitig entstanden im Verlaufe von acht Monaten die Peilstellen, mit denen vom Land aus gegnerische Funkstationen angepeilt wurden.

Zunächst war es – nachdem einmal die Frequenz bekannt war – recht leicht, den englischen Marinefunk mitzuhören, da die Texte in den ersten Jahren kaum oder nicht kompliziert verschlüsselt waren. Nachdem die Schlüsselverfahren schwieriger wurden, soll es der Marinefunkaufklärung trotzdem gelungen sein, die britischen Schlüssel zu „knacken“.

Mit dem Ausbau der Funkspionage – 1916 verfügte sie über die B- und E-Stellen Brügge, die B-Stelle Nord in Tondern und die B- und E-Hauptstelle in Neumünster – verlegte man sich

**B- und E-Stellen gaben die Ergebnisse des abgehörten Funkverkehrs an die U-Boote weiter**



auch darauf, den Funkverkehr der französischen, russischen, dänischen, italienischen und US-amerikanischen Schiffe mitzuhören. Dazu wurde auch die Organisation vergrößert: Im Ostseeraum hatte die kaiserliche Marine die B- und E-Stelle Ost in Libau eingerichtet, im östlichen Mittelmeer spionierte man von Skopje in Serbien aus und vom Dampfer „Wien“ in Pola lauschten zwei B- und E-Stellen im Bereich des mittleren und westlichen Mittelmeeres und gaben die Ergebnisse an die U-Boote im Mittelmeer weiter, die sich danach auf die Schiffe stürzten.

Ergänzt wurde das Netz durch die Schiffe der Hochseeflotte. Trotz aller Vorsichtsmaßnahmen passierte den Ätherspionen des deutschen Imperialismus jedoch ein großes Mißgeschick: In einem öffentlichen Vortrag in Breslau berichtete der Kommandant des Hilfskreuzers „Möwe“, daß ihm der Admiralstab Standorte und Manöver aller Schiffe des X. britischen Kreuzergeschwaders über Funk mitgeteilt hätte. Diese „Sensation“ brachte das „Hamburger Fremdenblatt“ mit großer Aufmachung, worauf die britische Admiralität schleunigst alle Schlüsselunterlagen änderte und bedeutend verbesserte. Wurde bis dahin nur ein Code benutzt, so verwendeten die Engländer nach der Demaskierung der deutschen Funkspionage für die Bereiche Ostseeküste, Kanal, Westküste und Schottische Gewässer jeweils besondere Tarnunterlagen. Aus war es jetzt mit dem bequemen Mithören. Durch die vier Codes brauchten die Deutschen mehr Personal, und die Zeiten, die bis zum Erhalt des Klartextes benötigt wurden, waren bedeutend länger. Da die Briten jetzt in kürzeren Zeiten die Tarnunterlagen wechselten, lagen oft die Klartexte erst dann vor, wenn bereits ein erneuter Wechsel eingetreten war. Noch andere Verluste dieser Art mußten die deutschen Spezialisten hinnehmen.

Bereits im Heft 8/1969 wurde erwähnt, daß die Engländer Fotokopien von deutschen Schlüsselmitteln (Unterlagen des am 26. August 1914 auf Odenholm aufgelaufenen Kreuzers „Magdeburg“) durch die Russen erhalten hatten. Das waren aber nicht die einzigen Originalunterlagen der Engländer, die ihnen das Mitlesen deutscher Funkprüche möglich machten:

- Am 17. Dezember 1914 waren vier deutsche Torpedoboote am Eingang zum Kanal versenkt worden, die Tarnunterlagen — zumindest wohl ein Teil — fielen den Engländern in die Hände.
- Im Januar 1915 wurde das deutsche U-Boot U 31 mit seiner toten Besatzung bei Yarmouth angetrieben. Da dieser Vorfall erst im August 1915 in Berlin bekannt wurde, hatte

man die Unterlagen auch nicht geändert und die Engländer konnten mühelos den Funkverkehr verfolgen.

- Am 29. September 1916 wurde das Luftschiff L 32 über London abgeschossen. Aus dem Wrack wurde das angebrannte, aber verwertbare Codebuch geborgen, das erst einen Monat alt war.
- Englische Taucher durchsuchten gesunkene deutsche U-Boote und erbeuteten dabei zahlreiche deutsche Schlüsselmittel. So war es dem „Zimmer 40“ (siehe dazu FA Nr. 8/69) in London recht gut möglich, sich über die deutschen Absichten zu informieren.

Die Novemberrevolution 1918 fegte mit dem Kaiserreich auch die kaiserliche „Marinefunkaufklärung“ hinweg, alle B- und E-Stellen wurden aufgelöst und der Chef dieser Spezialtruppe, Kapitänleutnant Braune, machte sich im wieder erstandenen Admiralstab daran, die Erfahrungen der Funkspionage schriftlich niederzulegen. Doch damit mußte er sich nicht lange aufhalten, denn mit der Wiederaufrüstung des deutschen Imperialismus begann Braune bereits im April 1919 mit dem Wiederaufbau des B-Dienstes. Diesem kam zugute, daß die meisten Marinen nach dem Kriege den Funkverkehr in offener Sprache führten.

Einschneidende Veränderungen gab es im B-Dienst der deutschen Marine, als die Nazis die Macht an sich rissen und der deutsche Militarismus verstärkt Kurs auf einen neuen Krieg nahm. In der westdeutschen Literatur liest sich das so: „... müssen die Jahre 1934 — 1936 als die entscheidenden Jahre für die organisatorische Weiterentwicklung und den planmäßigen Ausbau der deutschen Marine-Funkaufklärung bezeichnet werden.“<sup>1)</sup> Interessant ist die Tatsache, daß der Leiter der B-Stelle ab 1933 gleichzeitig Gruppenleiter der Abwehrabteilung im Reichswehrministerium war. Diese enge Verbindung zwischen Funkspionage der Marine und Abwehr ermöglichte weitreichende Beziehungen, die bis zu den Marineattachés in den Auslandsvertretungen reichten.

Durch den B-Dienst wurde inzwischen der Marine-Funkverkehr Großbritanniens, Frankreichs, der Sowjetunion, Polens und teilweise auch Italiens abgehört. Dabei mußten die Lauscher im Äther feststellen, daß die Abwicklung des Funkverkehrs wieder komplizierter geworden war. Neue Schlüsselverfahren waren entwickelt worden, die Frequenzen wurden unregelmäßig gewechselt u. a. m. Heute bedauert man in der BRD, daß wenig geeignetes Personal zur Verfügung stand, weil ja auch die anderen Waffengattungen der Hit-

lerwehrmacht ähnliche „Dienste“ aufbauten.

Je schneller es auf den zweiten Weltkrieg zugeht, desto straffer wurde das „B-Netz“ organisiert und desto schneller wurde es aufgebaut. Dazu gehörte auch, die einzelnen B-Stellen durch ein Fernschreibnetz zu verbinden.

Im Sommer 1939 hatte das B-Netz folgende Gliederung und Aufgabenverteilung:<sup>2)</sup>

Englischer Marine-Funkverkehr:

B-Hauptstelle Neumünster — Bereichs-Leitstelle Wilhelmshaven (B-Stellen Borkum, List a. Sylt, Nordholz) — Bereichs-B-Leitstelle Kiel (B-Stellen Falschhöft, Kiel-Tannenbergl, Darßener Ort)

Französischer Marine-Funkverkehr:

B-Hauptstelle Mitte (Soest) — B-Hauptstelle Süd (Langenargen a. Bodensee)

Sowjetischer Marine-Funkverkehr:

B-Hauptstelle Neusiedl am See — Bereichs-B-Leitstelle Pillau (B-Stelle Schwarzerort)

Polnischer Marine-Funkverkehr:

Bereichs-B-Leitstelle Pillau — Bereichs-B-Leitstelle Swinemünde (B-Stellen Arkona und Stolpmünde)

Italienischer Marine-Funkverkehr:

B-Hauptstelle Süd (Langenargen)

Außerdem wurde auch der Marine-Funkverkehr Hollands (von Wilhelmshaven) und Dänemarks (von Kiel aus) „beobachtet“.

Darüber hinaus erhielten Schiffe bei größeren Auslandsfahrten konkrete Spionageaufträge gegen die USA, Japan, Großbritannien und Frankreich.

In welchem Umfang die Funkspionagetätigkeit allein bei der Nazimarine anwuchs, zeigt folgender Vergleich:

1929/30 wurden täglich etwa 100 Funkprüche von der B-Hauptstelle Süd nach Berlin gegeben, im Jahre 1939 dagegen waren es täglich etwa 1000 und mehr.

Im nächsten Heft werden wir das Kapitel über die Marinefunkaufklärung des deutschen Kaiserreiches und des faschistischen Deutschlands abschließen.

<sup>1)</sup> Bonatz, Heinz: Die deutsche Marine-Funkaufklärung 1914–1945, Darmstadt 1970, S. 22

<sup>2)</sup> ebenda, S. 75

<sup>3)</sup> ebenda, S. 80 und S. 81

# Die digitale Schaltkreisreihe des Kombinats VEB HFO

## 4. Technische Realisierung der TTL-Familie

Die Schaltkreisfamilie des Kombinats VEB HFO wird in Si-Planar-Epitaxietechnik mit pn-Übergangsisolation und niederohmig-begrabenem Gebiet gefertigt.

Die grundlegenden technologischen Verfahren und Ausrüstungen entsprechen dabei den aus der Herstellung von Si-Planar-Epitaxietransistoren bekannten Methoden, wobei die Anzahl der technologischen Schritte naturgemäß wesentlich größer ist. Die Bearbeitung der Schaltkreise erfolgt ebenso wie bei Planartransistoren zunächst im Scheibenverband, so daß größere Gruppen gemeinsam bearbeitet werden können. Das Grundbestreben bei der Herstellung der Schaltkreise besteht darin, mit möglichst wenigen technologischen Schritten alle erforderlichen Schaltungselemente herzustellen.

Bild 3 zeigt den Schnitt durch einen solchen Festkörperschaltkreis. Auf einem p-leitenden Substrat ist eine Epitaxieschicht angeordnet. Zur elektrischen Isolation der einzelnen Schaltungselemente voneinander wird in diese Epitaxieschicht ein Isolierrahmen eingebracht, womit n-leitende Inseln erzeugt werden. Diese sind damit durch zwei gegeneinandergeschaltete pn-Übergänge voneinander elektrisch isoliert. Im Gegensatz zu diskreten Transistoren, bei denen der Kollektoranschluß an der Unterseite des Kristallplättchens angebracht wird, müssen bei der integrierten Schaltung alle Kontaktgebiete zur Oberfläche geführt werden.

Zur Verringerung der Kollektorbahnwiderstände und damit der Kollektorsättigungsspannung sowie der Ausgangsspannung bei log. „0“ wird ein niederohmig-begrabenes Gebiet und ein niederohmiger Schacht im Kollektorbahngebiet eingebaut.

Die Herstellung der Widerstände erfolgt gleichzeitig mit der Diffusion der Basisgebiete. Als Dioden werden pn-Übergänge von Transistoren verwendet. Die Verbindung der Schaltungselemente untereinander erfolgt über Aluminium-Leitbahnen auf dem isolierenden Oxid der Oberfläche des Kristallplättchens.

## 5. Vorteile der TTL-Schaltkreise

Durch die Anwendung der Transistor-Transistor-Logik werden sowohl dem Anwender als auch dem Hersteller der Schaltkreise eine Reihe von Vorteilen geboten. Als solche sind anzuführen:

1. Geringer Platzbedarf auf dem Kristallplättchen. Bild 4 stellt die Kosten der für eine Integration in Frage kommenden Bauelemente in diskreter und integrierter Ausführung gegenüber. Daraus ist ersichtlich, daß nur Transistoren, Dioden und Widerstände in integrierter Form ökonomischer herzustellen sind. Das entspricht der Entwicklung der Logikarten in der Reihenfolge von der RTL über die DTL zur TTL. Diffundierte Widerstände besitzen relativ großen Flächenbedarf. Bei DTL-Schaltungen ist der Integrationsgrad schon günstiger, jedoch treten die genannten physikalischen Grenzen bezüglich der Steigerung der Schnelligkeit auf.

Die TTL ist hinsichtlich der Flächenausnutzung des Kristallplättchens optimal, so daß auf einer Scheibe gleicher Größe gegenüber anderen Logikarten mehr Schaltkreise hergestellt werden können. Da die Fertigungsausbeute bekanntlich umgekehrt proportional der Fläche des Kristallplättchens ist, ergibt sich daraus eine Kostenverringerung.

2. Erhöhung der Fertigungsausbeute  
Mit dieser Logikart kann der Hersteller am besten die Vorteile einer monolithischen Bauweise nutzen. Transistoren erfüllen Diodenfunktionen, Transistoren mit großer Stromverstärkung erlauben einen großen B-Steuerbereich sowie größere Widerstandstoleranzen. Das wirkt sich ebenso wie die unter 1. genannten Faktoren direkt auf die Fertigungsausbeute aus.

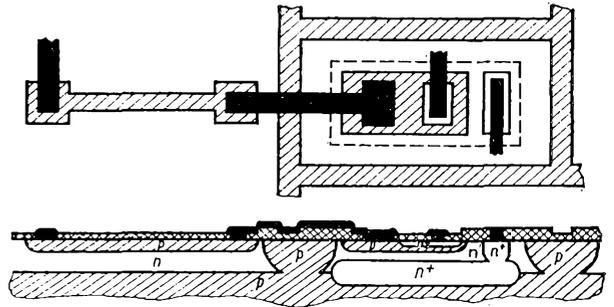


Bild 3

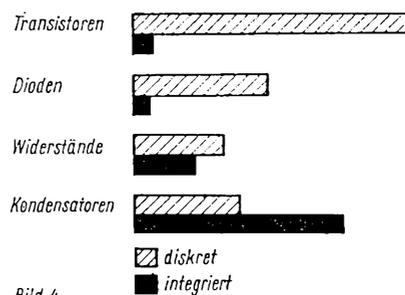
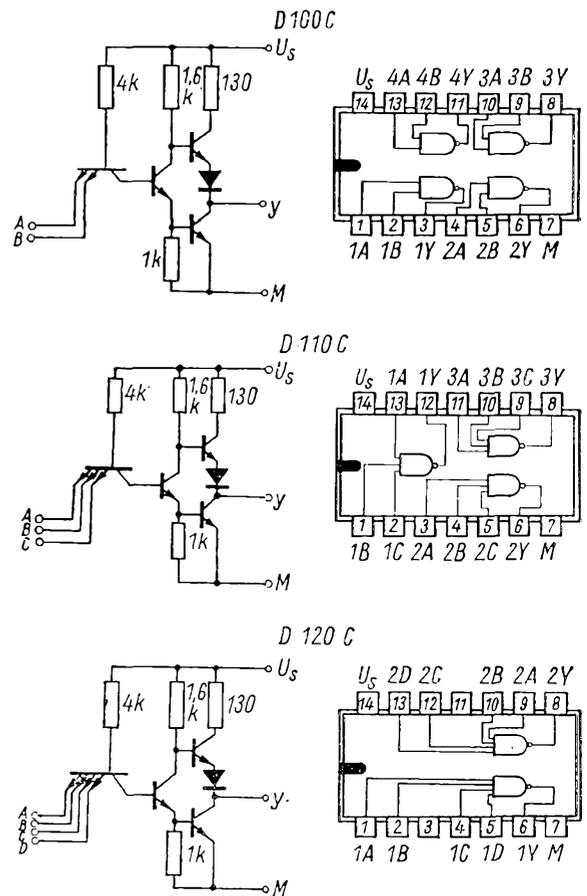


Bild 4





## Kurznachrichten

Die mobile ungarische Jubiläums-Amateurfunk-Station HG 100 UA führte in 9 Monaten 13 000 QSO's durch. \* Die Sowjetunion hat die 25 000. Radiosonde in der Antarktis gestartet. \* Haupthersteller von elektronischen Geräten und Anlagen in der VR Bulgarien sind die Betriebe „ELEKTRONIKA“ in Sofia. Die produzierten Chronometer mit der Typenbezeichnung Tsch S-140 haben sich in allen sozialistischen Ländern bewährt. Zum Produktionsprogramm gehören außerdem Oszillografen, Oszilloskope und zahlreiche wissenschaftliche Spezialgeräte. \* Rund 31 % seines Handelsvolumens liefert das sowjetische Außenhandelsunternehmen Mashpriborintorg in die DDR. Das wurde anlässlich der Eröffnung einer Ausstellung sowjetischer elektrotechnischer und elektronischer Meßgeräte bekanntgegeben. \* Der engeren Zusammenarbeit der UdSSR und der DDR auf dem Gebiet elektronischer Bauelemente dient ein

technisches Büro der elektronischen Industrie bei der UdSSR-Handelsvertretung in Berlin. \* Mit 4,5 % sind Elektrotechnik/Elektronik an der DDR-Bruttoproduktion beteiligt. \* Die beiden größten Elektronenmikroskope der Welt mit Beschleunigungsspannungen von 3,5 bzw. 3 Mio V sind seit einiger Zeit in Frankreich und Japan in Betrieb. \* Neue Elektrofilter, mit denen sich 99,5 % der Asche- und Staubverunreinigungen der Abgase von Wärmekraftwerken auf Kohlebasis entfernen lassen, wurden in der Sowjetunion entwickelt. \* Die ersten elektronischen Datenverarbeitungsanlagen innerhalb des Gesundheitswesens der DDR sind in der Medizinischen Akademie „Carl Gustav Carus“ in Dresden in Betrieb genommen worden. \* Erstmals in der DDR ist seit kurzem in der Bruno-H.-Bürgel-Sternwarte Hartha im Bezirk Leipzig eine automatische, elektronische Nachführanlage für Fernrohre in Betrieb.

## Aus Industrie und Wissenschaft

Im Konstruktionsbüro des Rundfunkwerkes Murom wurde ein neuer Autosuper, der „A-424 T“ entwickelt. Er ist mit 8 Transistoren und 3 Dioden bestückt und kann auf Lang- und Mittelwelle empfangen. Das wichtigste Merkmal des neuen Empfängers gegenüber dem gegenwärtig produzierten „A-370“ besteht darin, daß er mit einer Betriebsspannung von 26,4 V gespeist wird und seine Empfangsleistung um die Hälfte angestiegen ist.

Neuerdings wird der Laser auch bei Fernspreverbindungen angewendet. Die Laser-Fernspreverbindung kann für Wissenschaftler, die unter erswerthen Bedingungen arbeiten, zu einem unersetzlichen Helfer werden.

Die Wissenschaftler des Instituts für Funktechnik in Taganrog haben die neue Spezial-Rechenmaschine „Don“ entwickelt. Sie arbeitet auf Halbleiterbasis und ist für technische Berechnungen in Forschungslaboratorien und Projektierungsinstituten bestimmt.

Zu den Spitzenleistungen in Wissenschaft und Technik in der VR Polen gehören ein Rechencomputer der 4. Generation, der Mini-Computer K-202, entwickelt in den Warschauer Meßgerätekwerken „Aera“, und das erste polnische holografische Mikroskop.

Sowjetische Konstrukteure arbeiten an neuen Typen selbstfahrender elektrischer Maschinen, z. B. an Elektroplaniermaschinen. Sie wurden erstmalig beim Bau eines Wasserwerks in Kirgisien eingesetzt. Ein im Moskauer Institut für Elektromechanik entwickeltes Elektrofahrzeug wird gegenwärtig getestet. Als Energiequelle dienen dem Fahrzeug,

das einen Aktionsradius von rund 100 km besitzt, Bleiakkumulatoren mit erhöhter Aufladefähigkeit.

Seit einem halben Jahr arbeitet Lunochod auf dem Mond und hat seit dem rund 9 km zurückgelegt. Der automatische Mondforscher funkte bisher 180 000 Telefotos der Mondoberfläche und 100 stereoskopische Panoramen der Wüstenlandschaft zur Erde.

Mit Beginn des Weltraumzeitalters ergeben sich auch für die Meteorologen neue Möglichkeiten exakter Wetterprognosen. In Potsdam werden regelmäßig die Impulse der unsere Erde umkreisenden Wettersatelliten empfangen. Aus den daraus gewonnenen Bildern lassen sich genauer als bisher Wolkenmassive in ihrem Umfang, ihrer Form und Anordnung erkennen, was die Meteorologen befähigt, entsprechende Schlüsse für die Wettervorhersage zu ziehen. Der Satellit übersieht große Flächen, so daß man die Wetterfronten besser erkennen kann.

Dozenten und Studenten aus Tomsk konstruierten eine Fernsehaufnahmekamera in Form eines nur 24 cm langen Zylinders mit einem Durchmesser von 2,5 cm. Infolge ihrer geringen Abmessungen kann die Kamera auch an schwer zugänglichen Stellen in Maschinen- und Aggregateilen eingesetzt werden.

Die im Rahmen des gemeinsamen Interkosmos-Raumforschungsprogramms der sozialistischen Länder gestarteten Erdsatelliten enthalten Geräte, die zum Teil mit Miniplast-Transistoren ausgerüstet sind, die im VEB Kombinat Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) hergestellt werden.

## Kofferempfänger „Stern Favorit“

Mit diesem Kofferempfänger wird die Gerätefamilie R 120, von der bereits die Geräte „Stern-Party“, „Stern-Piccolo“ und „Stern Hobby“ bekannt sind, erneut erweitert. Das Gerät ist ein AM/FM-Kofferempfänger der unteren Klasse in einem formschönen Holzgehäuse mit Plastblende. 5 AM- und 9 FM-Kreise sorgen für nötige Trennschärfe. Die Empfangsleistung wird durch zwei Antennen – einen Ferritstab mit hoher Richtwirkung im AM-Bereich und einer Teleskopantenne für den UKW-Bereich – gesichert. Ein permanent-dynamischer Lautsprecher überträgt Sprache und Musik tongetreu. Über einen Klinkeinstecker kann der Ohrhörer angeschlossen werden. Weiterhin ist es möglich,



den Empfänger über ein Netzteil mit Strom zu versorgen. Das Gerät ist chassislos und übersichtlich aufgebaut und besitzt gute Service-Eigenschaften.

### Technische Daten:

Wellenbereiche:	UKW – MW
Anzahl der Kreise:	fest: AM 3/FM 7 variabel: AM 2/FM 2
Halbleiterbestückung:	9 Transistoren, 4 Dioden
NF-Ausgangsleistung:	450 mW bei $K = 10 \frac{1}{0}$
Abstimmung:	AM und FM, Drehko
Stromversorgung:	$2 \times 4,5$ V, Flach- batterien 3 R 20
Lautsprecher:	LP 553, $Z = 4 \Omega$ , $N = 1,5$ W
Abmessungen:	250 mm $\times$ 160 mm $\times$ 72 mm
Gewicht:	etwa 1,9 kp
Hersteller:	VEB Kombinat Stern-Radio Berlin

## Neue Bauelemente

### KME-20-Baureihe (1. Gruppe)

- Volladdierer (2fach) - U 101 D
- 3-Eingangs-NOR-Gatter (2fach) - U 102 D
- RS-Flip-Flop - U 103 D
- Antivalenz-Äquivalenz-Gatter (2fach) - U 104 D
- 6-Kanal-Schalter - U 105 D

Die genannten 5 Bausteintypen bilden die erste Gruppe der KME-20-Baureihe, die in Geräten der Digitaltechnik, vorwiegend in mittelschnellen Rechnern, zum Einsatz kommt. Durch Anwendung der MOS-Technik ist diese Baureihe nach neuesten technischen Gesichtspunkten konzipiert. Mit ihren Parametern, hinsichtlich Verlustleistung, Betriebsspannung, Toleranzen, Betriebstemperaturbereich und ihren ökonomischen Daten stellen die 5 Bausteintypen den wissenschaftlich-technischen Höchststand dar.

### Selenfotoelemente

Selenfotoelemente sind fotoelektronische Bauelemente, die bei Belichtung eine elektromotorische Kraft liefern. Damit ist es möglich, einfache Geräte für objektive Lichtmessungen zu bauen (z.B. fotografische Belichtungsmesser, Luxmeter, Fotometer). Ebenso können sie als Energiequelle für spezielle Anwendungsfälle dienen.

Die spektrale Empfindlichkeit liegt im sichtbaren Bereich des Spektrums und ist der V-Kurve der Augenempfindlichkeit ähnlich.

Empfindlichkeitsbereich:  
Empfindlichkeit:

340 ... 800 nm  
600  $\mu\text{A}/\text{m}^2$

Für spezielle Anwendung steht z. B. eine gekapselte Ausführung zur Verfügung (SeF 25 im Gehäuse). Hier ist das Element in ein luftdichtes Metallgehäuse mit Glasfenster eingebaut. Somit ist das empfindliche Element von äußeren Einflüssen geschützt und eignet sich besonders für solche Anwendungen, bei denen mit Einwirkung von aggressiven Stoffen, Lösungsmitteldämpfen u. ä. zu rechnen ist. Ebenso steht dieses Element dem Entwickler von Lichtschranken und Dämmerungsschaltern zur Verfügung.

### Selen-Amplitudenbegrenzer KG 70

Der Gehörschutzgleichrichter KG 70 ist zur Unterdrückung von Spannungsgrößen im Fernsprechnet entwickelt worden.

### Selen-Hochspannungsgleichrichter E 3000 C 2

Selen-Hochspannungsgleichrichter werden zur Gleichrichtung sinusförmiger

Hochspannungen verwendet. In einem Keramikröhrchen werden Selen-Gleichrichtertabletten in einer von der Spannung abhängigen Anzahl angeordnet. Eine Druckfeder erzeugt den erforderlichen Kontaktdruck. Die Gleichrichter können mit und ohne Anschlußdrähte hergestellt werden. Sie lassen sich beliebig in Vervielfacher-, Reihen- und Parallelschaltungen einsetzen.

### Selen-Hochspannungsgleichrichter TS; TS 9, 11, 13,5, 18

Diese Gleichrichter werden zur Gleichrichtung des Zeilenrücklaufimpulses und damit zur Hochspannungsversorgung in Fernsehempfangsgeräten verwendet. Analog den normalen Selen-Hochspannungsgleichrichtern werden in einem Keramikröhrchen Selengleichrichtertabletten in einer von der Spannung abhängigen Anzahl angeordnet. Diese Gleichrichter haben eine höhere Lebensdauer als die bisher verwendeten Röhrendioden.

### Selen-Hochspannungsgleichrichter B 3500 C 15

Gleichrichter dieser Art eignen sich besonders für den Gleichspannungserzeuger von Röntgengeneratoren und Hochspannungsprüfanlagen und für die Gleichspannungsversorgung von Kabelprüf- und Brenngeräten, Filteranlagen und elektrostatischen Lackieranlagen.

### Selen-Kleinstgleichrichter B 25 C 200, B 50 C 100

Diese Gleichrichter dienen je nach Schaltungsart als Netzgleichrichter für transistorisierte Geräte aller Art oder als Sperrventil. Sie sind generell in Plastikgehäusen angeordnet und zum Schutz vor Umwelteinflüssen mit einem modifizierten Epoxidharz vergossen.

### Aktuelle Grafik

Der Volkswirtschaftsplan der DDR für das Jahr 1971 sieht eine Konzentration der Investitionen vor. Die Mittel sollen in erster Linie dort eingesetzt werden, wo ein großer Zuwachs an Nationaleinkommen zu erwarten ist. Die Industrie wird deshalb in diesem Jahr einen erhöhten Anteil von 45% an den Gesamtinvestitionen erhalten, gegenüber 40% im Jahre 1969. Wichtige Bereiche der Wirtschaft wie die Energieversorgung, die chemische Industrie, die Elektrotechnik und Elektronik werden besonders gefördert, da es von diesen Bereichen in hohem Maße abhängt, wie schnell die neuesten Erkenntnisse aus Wissenschaft und Technik in der Praxis wirksam werden.

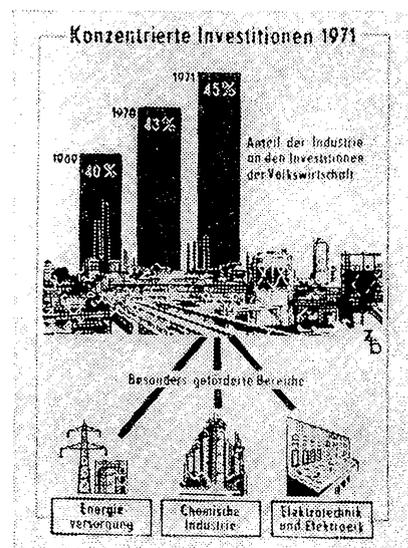
# FUNKAMATEUR ELEKTRONIK INFORMATION

### Piezomechanische Filter

Die vom Kombinat VEB Keramische Werke Hermsdorf produzierten piezomechanischen Filter gibt es für die Frequenzen 450 kHz, 3,0 MHz, 3,2 MHz, 5,5 MHz und 10,7 MHz. Diese Filter mit Abzweigstruktur (Kettenfilter) werden vor allem in der kommerziellen Nachrichtentechnik eingesetzt, so z. B. in UKW-Sprechfunkanlagen und in KW-Empfängern.

Die Filter erfordern im Gegensatz zu LC-Filtern keinen Abgleich. Die zeitliche und thermische Stabilität ist hoch, die Abschlußimpedanzen sind nicht kritisch. Durch hermetische Kapselung ist eine hohe Klimafestigkeit gegeben. Die Konstruktion gewährleistet außerhalb des Durchlaßbandes eine sehr gute Unterdrückung der Störresonanzen, die bei mechanischen Filtern im allgemeinen auftreten. Die Filter sind unempfindlich gegen magnetische Verkopplung, geringe Abmessungen und vergleichsweise niedrige Kosten sind weitere Vorzüge.

In UKW-Sprechfunkgeräten ist das Filter 450 kHz im ZF-Teil eingesetzt, die anderen Filtertypen sind ZF-Filter für KW-Empfänger. Ein ZF-Filter für 1,45 MHz ist für diesen Anwendungsbereich in Vorbereitung.



# Grundlagen der automatischen Aussteuerungsregelung bei Heimmagnetbändern – praktische Schaltungen

Ing. B. BAUER

Teil 1

Die automatische Aussteuerungsregelung ermöglicht auch dem im Umgang mit Magnetbandgeräten Ungewöhnten die Herstellung von einwandfrei ausgesteuerten Aufnahmen. Sie bringt eine wesentliche Bedienungvereinfachung mit sich. Große Vorteile liefert die automatische Aussteuerungsregelung besonders bei Sprach-Aufnahmen, bei denen leicht unvorhergesehene Lautstärkenunterschiede auftreten.

## 1. Allgemeines

Die optimale Aussteuerung eines Magnetbandes erfordert eine hohe Magnetisierung des Bandes bei geringen Verzerrungen. Der Klirrfaktor soll dabei 5 Prozent bzw. 8 Prozent (bei geringeren Ansprüchen) nicht überschreiten. Die Aussteuerung darf jedoch auch nicht zu gering sein, um einen schlechten Geräuschspannungsabstand zu vermeiden. Bei der herkömmlichen Aussteuerung von Hand muß der Bediende mittels Regler den Pegel so einstellen, daß eine auf dem Aussteuerungsinstrument angebrachte Vollausteuermarke nicht überschritten wird. Diesen Vorgang muß die automatische Aussteuerungsregelung nachbilden. Zur Aussteuerungsregelung wird eine Steuerspannung benötigt.

Man gewinnt diese, indem man am Aufnahmeverstärker die Signalspannung abgreift und diese einem Gleichrichter zuführt. Dieser lädt einen Speicherkondensator auf. Die am Speicherkondensator liegende Spannung wird einem Stellglied zugeführt, dessen Kennlinie eine richtige Aussteuerung des Bandes bewirkt. Das Stellglied übernimmt hier die Funktion des Aussteuerungsreglers.

Im folgenden sollen nun die grundsätzlichen Forderungen an eine automatische Aussteuerungsregelung etwas näher erläutert werden. Legt man an ein automatisch ausgesteuertes Magnetbandgerät eine Eingangsspannung, so lädt sich der Speicherkondensator auf, und das Stellglied reduziert die Verstärkung so, daß Vollausteuering erreicht wird. Wird danach die Eingangsspannung weiter erhöht, so vergrößert sich auch die Spannung am Speicherkondensator, und die Einstellung erfolgt durch das Stellglied, wie bereits beschrieben. Diese Einstellung nimmt eine gewisse Zeit in Anspruch. Sie soll hier mit Einschwingzeit bezeichnet werden. Diese Einschwingzeit soll einerseits so kurz sein, daß das Einschwingen nicht hörbar wird. Sie muß

wiederrum jedoch so groß sein, daß die Automatik nur auf wirkliche Aussteuerungsänderungen anspricht und nicht durch Knackstörungen beeinflusst werden kann. Die günstigsten Werte der Einschwingzeit liegen zwischen 0,1 s und 0,3 s. Die Einschwingzeit ist nach [1] wie folgt definiert:

Die Einschwingzeit ist die Zeit, die vom Auftreten einer sprunghaften Pegelerhöhung von 10 dB am Eingang des Verstärkers mit automatischer Verstärkungsregelung vergeht, bis sich der Ausgangspegel um 63 Prozent verringert hat, d. h. sich bis auf 37 Prozent (das ist der  $1/e$ -te Teil) seinem, dem eingeschwingenen Zustand entsprechenden Endwert genähert hat. Wird nun die Aussteuerung verringert, so entlädt sich der Speicherkondensator nicht sofort, sondern nur langsam (Bild 1). Das bedeutet, daß der Aufzeichnungspegel in diesem Fall zuerst der Eingangsspannung folgt, also zurückgeht. Der Aufzeichnungspegel steigt dann, durch die Entladung des Speicherkondensators und damit einer Verstärkungserhöhung durch das Stellglied, langsam wieder bis zur Vollausteuering an. Man wählt diese lange Wiederkehrzeit, um die Dynamik eines Musikstückes möglichst wenig zu ver-

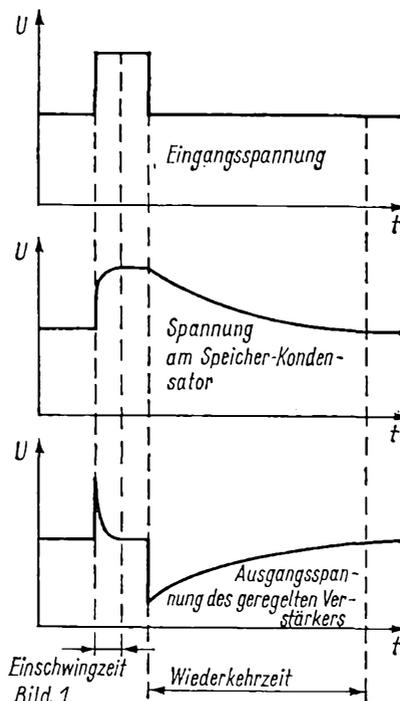


Bild 1: Spannungsverlauf am Verstärkereingang, Speicherkondensator und am Ausgang des geregelten Verstärkers

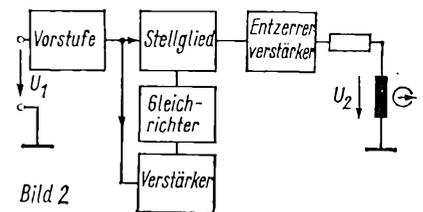


Bild 2: Blockschaltbild der Steuerschaltung

fälschen. Laute und leise Passagen eines Musikstückes würden bei zu kurzer Wiederkehrzeit auf annähernd gleiche Lautstärke ausgeregelt. Man hat eine Wiederkehrgeschwindigkeit für Musikaufnahmen von 0,1 dB/s ermittelt, d. h. nach einer lauten Passage einer Aufnahme steigt die Lautstärke in 10 s um 1 dB. Die Wiederkehrzeit ist nach [1] wie folgt definiert: Die Wiederkehrzeit ist die Zeit, die nach einer sprunghaften Verringerung des um 10 dB erhöhten Eingangspegels auf den ursprünglichen Wert vergeht, bis sich der Ausgangspegel um 63 Prozent seinem, dem eingeschwingenen Zustand entsprechenden Endwert genähert hat.

Die eben angeführten Vorgänge treffen jedoch bei Mikrofonaufnahmen nicht zu, denn dort treten geringere Pegelunterschiede als bei Musik auf, da meist nur Sprache aufgenommen wird. Jedoch bereits durch eine Kopfdrehung des Sprechers kann es zu einer ungewollten Änderung des Aufnahmepegels kommen. Des weiteren kann durch Geräusche oder Berührung des Mikrofons ein „Zustopfen“ der Automatik erfolgen. All das bewirkt bei zu langer Wiederkehrzeit eine zu niedrige Aussteuerung des Bandes. Dem Einfluß dieser Störungen kann entgegengewirkt werden durch eine kürzere Wiederkehrzeit, d. h. die Verstärkung des Aufnahmeverstärkers wird durch die Automatik schneller erhöht. Man wählt die Wiederkehrzeit in diesem Fall nur als etwa ein Zehntel des zuvor angegebenen Wertes. Die Zeitkonstanten können dann durch einen Umschalter „Sprache (1 dB/s) – Musik (0,1 dB/s)“ oder durch andere Schaltungsmöglichkeiten in der benötigten Schalterstellung eingeschaltet werden [2].

## 2. Technische Lösungsmöglichkeiten

Grundsätzlich gibt es zwei Schaltungsmöglichkeiten zur Realisierung einer Aussteuerungsautomatik. Man unterscheidet zwischen Steuerschaltung

(Vorwärtsregelung) und Regelschaltung (Rückwärtsregelung). Das Unterscheidungsmerkmal ist die Erzeugung der Steuerspannung für das Stellglied.

### 2.1. Steuerschaltung

Das Blockschaltbild einer Steuerschaltung ist in Bild 2 dargestellt. Die Steuerspannung für das Stellglied wird hier durch die Eingangsspannung  $U_1$  erzeugt. Die Dämpfung des Stellgliedes muß durch die Steuerspannung so verändert werden, daß die Spannung am Ausgang konstant bleibt. Ein Vergleich mit der Ausgangsspannung erfolgt hier nicht. Man muß deshalb an die Bauelemente einer Steuerschaltung relativ hohe Anforderungen stellen, d. h. enge Toleranzen der Bauelemente sind unerlässlich.

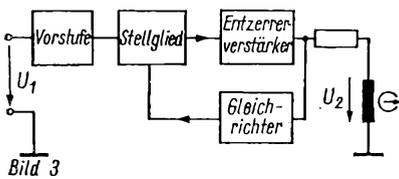
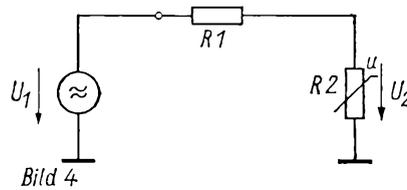


Bild 3: Blockschaltbild der Regelschaltung

Bild 4: Schaltung eines regelbaren Spannungsteilers

werden. Dazu gibt es verschiedene Möglichkeiten. Einmal kann die Verstärkung einer Verstärkerstufe durch eine entsprechende Gegenkopplung beeinflusst werden. Zum anderen kann man in dem Verstärker einen regelbaren Spannungsteiler (Bild 4) einfügen.  $U_1$  ist die sich ändernde Eingangsspannung.  $U_2$  die durch den regelbaren Widerstand R2 annähernd konstant gehaltene Ausgangsspannung. Für den regelbaren Widerstand R2 werden größtenteils spannungsabhängige Widerstände eingesetzt, deren Wechselstromwiderstand durch eine angelegte Spannung oder durch einen hindurchfließenden Strom gesteuert werden kann. Dazu gehören Halbleiterdioden, Transistoren, Feldeffekttransistoren und Varistoren.



R2 könnte prinzipiell auch ein thermisch geregelter Widerstand (Thermistor) sein. Die Einstellträchtigkeit des Thermistors bei der raschen Herunterregelung von NF-Spannungen macht ihn jedoch unbrauchbar.

Im folgenden sollen einige Schaltungsmöglichkeiten von Stellgliedern kurz beschrieben werden.

#### 2.3.1. Regelung durch veränderbare Gegenkopplung

Das Prinzip [2] ist in Bild 5 dargestellt. Der Transistor T1 des Aufsprechverstärkers wird mit einem veränderlichen Emittterwiderstand betrieben. Dabei wird einem festen Emittterwider-

T2 hochohmig, d. h. die Gegenkopplung wird vergrößert und die Verstärkung von T1 verringert. Eine große Steuergleichspannung bewirkt einen niederohmigen T2, d. h. weniger Gegenkopplung und Vergrößerung der Verstärkung. Der Nachteil der Schaltung nach Bild 5 besteht also darin, daß bei kleinen Eingangsspannungen  $U_1$  die Steuergleichspannung für T2 groß und bei großen Eingangsspannungen klein sein muß. Eine Steuergleichspannung für diese Schaltung kann man z. B. dadurch gewinnen, indem man T2 als pnp-Transistor auslegt und ihm eine negative Vorspannung erteilt, die dann durch die Steuergleichspannung mehr oder weniger aufgehoben wird.

Der Entkoppelkondensator zwischen Emittter T1 und Kollektor T2 ist natürlich so zu dimensionieren, daß sein Wechselstromwiderstand innerhalb des entsprechenden Frequenzbereiches vernachlässigbar klein ist.

Für T2 kann auch eine Diode als veränderlicher Widerstand eingesetzt werden.

#### 2.3.2. Dioden als Stellglied

In dieser Schaltung wird mit Hilfe von Dioden der regelbare Spannungsteilerwiderstand R2 (Stellglied) in Bild 4 realisiert. Man nutzt hier den steuerbaren differentiellen Widerstand der Diode aus. Da eine einzelne Diode infolge ihrer Kennlinienkrümmung einen nur sehr kleinen Aussteuerungsbereich zulassen würde, verwendet man als Stellglied ein antiparallelgeschaltetes Diodenpaar. Diese jetzt gegenhäufig gerichteten Kennlinien ergeben eine Kompensation des Klirrfaktors und damit einen bedeutend größeren Aussteuerungsbereich.

Bild 6 zeigt zwei Dioden als veränderlichen Widerstand. Vom Steuergleichstrom werden diese beiden Dioden in Reihe durchflossen. Der Steuergleichstrom steuert den differentiellen Widerstand der Dioden. Um eine befriedigende Wiederkehrzeit zu erreichen, muß der Speicherkondensator möglichst große Werte annehmen, da der Steuergleichstrom für gute Regелеigenschaften relativ groß sein und der Speicherkondensator stark belastet wird.

Prinzipiell kann auch nur eine Diode als regelbarer Widerstand benutzt werden, jedoch müssen dann die genannten Nachteile einkalkuliert werden.

#### 2.3.3. Transistor als Stellglied

Bild 7 zeigt die Schaltung, in der ein Transistor als veränderlicher Widerstand arbeitet. Der Transistor benötigt in dieser Funktion keine Kollektorgleichspannung. Auch bei dieser Schaltung wird sich ein schneller Anstieg des Klirrfaktors bei Vergrößerung der Eingangswechselspannung des Ver-

### 2.2. Regelschaltung

Das Blockschaltbild einer Regelschaltung ist in Bild 3 dargestellt. Hier wird die Steuerspannung für das Stellglied durch die Ausgangsspannung  $U_2$  erzeugt.  $U_2$  wird mit einem Bezugswert verglichen und das Ergebnis durch die Steuerspannung dem Stellglied zugeführt. Um eine Übersteuerung einer Verstärkerstufe zu vermeiden, soll das Stellglied im Gesamtverstärker möglichst weit vorn liegen.

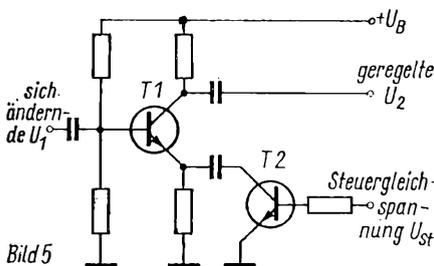


Bild 5: Regelung einer Verstärkerstufe mittels veränderlicher Gegenkopplung durch einen Transistor

Bild 6: Diodenpaar als Stellglied

Bild 7: Transistor als Stellglied

### 2.3. Stellglieder

Die Aufgabe des Stellgliedes besteht grundsätzlich darin, die Ausgangsspannung des Aufsprechverstärkers im vorgegebenen Regelbereich konstant zu halten. Es muß also die Verstärkung des Aufsprechverstärkers geändert

stand ein Transistor T2, durch einen Kondensator entkoppelt, parallelgeschaltet. Dieser Transistor wirkt als spannungsabhängiger Widerstand und verändert die Gegenkopplung der Verstärkerstufe mit T1. Der Vorteil dieser Schaltung liegt darin, daß selbst bei großer  $U_1$  durch die Vergrößerung der Gegenkopplung der Klirrfaktor sehr niedrig gehalten werden kann. Durch eine kleine Steuergleichspannung wird

stärkers nicht vermeiden lassen. Wählt man jedoch den Regelbereich der Schaltung nicht allzu groß, was größtenteils auch nicht notwendig ist, so wird sich der Klirrfaktor auch in erträglichen Grenzen bewegen.

Der Vorteil der unter 2.3.2. und 2.3.3. beschriebenen Schaltungen besteht darin, daß die Aussteuerungsregelung an Stelle des Aufnahmepegelreglers eingesetzt werden kann. Es kann also eine leichte Umschaltmöglichkeit zwischen Handaussteuerung und automatischer Aussteuerung eingebaut werden.

**2.3.4. Feldeffekttransistor als Stellglied**  
Aus der Fachliteratur wird bereits ersichtlich, daß der Einsatz von Feldeffekttransistoren in Regelschaltungen immer mehr zunimmt. In [3] wird ein Feldeffekttransistor als veränderlicher steuerbarer Widerstand verwendet. Gleichzeitig wird dort eine einfache Kompensationschaltung beschrieben, mit deren Hilfe die Kennlinien linearisiert werden und damit der Klirrfaktor um eine Zehnerpotenz herabgesetzt wird.

Bild 8 zeigt eine solche Schaltung. Beim Sperrschicht-Feldeffekttransistor kann mit Hilfe der Gate (G) - Source (S) - Spannung  $U_{GS}$  der Widerstand  $R_{DS}$  zwischen Drain (D) und Source (S) gesteuert werden. Bei  $U_{GS} = 0$  V ist dieser Widerstand am kleinsten. Er nimmt mit größer werdender negativer  $U_{GS}$  zu. Diese Steuermöglichkeit des Widerstandes macht den Einsatz als variablen Teilerwiderstand zu R1 möglich. Die Steuergleichspannung wird über R2 zugeführt.

Zum Erreichen des oben genannten Klirrfaktors ist es notwendig, den Feldeffekttransistor als elektrisch symmetrisches Bauelement (die DDR-Typen SM 103 und SM 104 sind nicht symmetrisch! - d. Red.), auch symmetrisch zu betreiben. Das bedeutet, daß zwischen G und S sowie G und D gleiche große, aber entgegengesetzt gerichtete Wechselspannungen vorhanden sein müssen. Dem Gate muß also zusätzlich an der Steuergleichspannung  $U_{GS}$  noch eine Zusatzsteuerspannung von der Größe der halben Ausgangswechselspannung zugeführt werden.

Durch das sehr hochohmige Gate läßt sich das leicht verwirklichen. Im Bild 8 wird die Steuerwechselspannung von einem einstellbaren ohmschen Spannungsteiler R3 abgegriffen. Dieser kann auf halbe Ausgangsspannung bzw. auf Klirrfaktorminimum abgeglichen werden. C1 dient zur Trennung zwischen Gleich- und Wechselspannung. An Stelle von R3 kann auch mit Hilfe einer kapazitiven Spannungsteilung (zwei gleich große Kondensatoren) die Steuerwechselspannung erzeugt werden. C1 kann dann entfallen.

Eine weitere Möglichkeit für den Einsatz eines Feldeffekttransistors in

einer Regelschaltung wird in [4] gezeigt. Dort wird der Feldeffekttransistor als steuerbarer Emitterwiderstand einer Verstärkerstufe des Aufsprechverstärkers eingesetzt. Diese Schaltung entspricht der im Bild 5 dargestellten und unter 2.3.1. beschriebenen

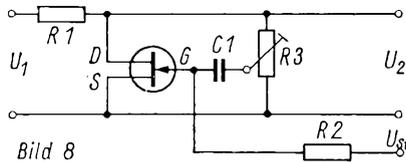


Bild 8: Feldeffekttransistor als Stellglied

benen Grundschiung, bei der T2 durch einen Feldeffekttransistor ersetzt ist. Der Vorteil des Einsatzes eines Feldeffekttransistors in dieser Schaltung liegt darin, daß der Eingangswiderstand des Feldeffekttransistors sehr hoch ist. Damit kann die Gleichrichterschaltung zur Erzeugung der Steuerspannung sehr hochohmig ausgelegt werden und resultierend dar-

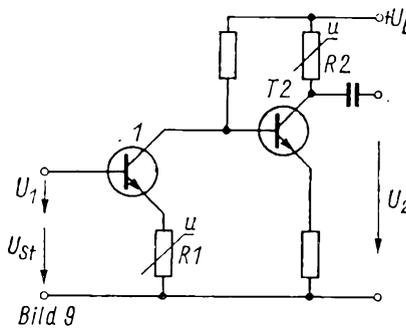


Bild 9: Regelung eines Verstärkers mit Varistoren

aus der Ladezeit relativ klein gewählt werden. Das wiederum bringt eine kurze Ladezeit mit sich und damit ein schnelles Einsetzen der Regelung.

**2.3.5. Varistoren als Stellglied**  
Auf Grund ihrer gekrümmten Kennlinie eignen sich auch Varistoren zur Verwendung als Stellglied. Bild 9 zeigt eine Schaltungsvariante mit Varistoren nach [5].

Da der Regelbereich auf Grund des bei Varistoren nur in einem engen Bereich auftretenden akzeptablen Klirrfaktors begrenzt ist, reicht eine Spannungsteilerschaltung nicht aus. Man schaltet dann mehrere hintereinander. Wie Bild 9 zeigt, kann man dann der Schaltung noch verstärkende Eigenschaften

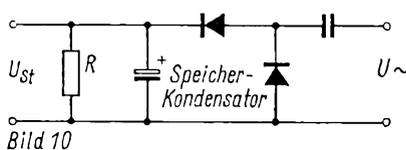


Bild 10: Spannungsverdopplerschaltung als Gleichrichter

mittels Transistoren geben. Soll in der dargestellten Schaltung  $U_2$  konstantgehalten werden, so muß bei steigender  $U_1$  die Regelspannung  $U_{St}$  kleiner werden. Die Funktion der Schaltung sieht also so aus, daß bei Vergrößerung von  $U_1$  die Verstärkung der beiden Stufen so geregelt werden muß, daß  $U_2$  nahezu konstant bleibt. Bei Vergrößerung von  $U_1$  muß  $U_{St}$  negativer werden. Das bedeutet einen kleineren Kollektorstrom durch T1. Damit folgt eine Vergrößerung des differentiellen Widerstandes von R1 und damit eine stärkere Gegenkopplung der ersten Stufe. Die Verstärkung wird verkleinert. Gleichzeitig ruft der negative Sprung von  $U_{St}$  an T1 einen positiven Sprung am Kollektor von T1 hervor. Die galvanische Kopplung zu T2 bewirkt somit durch den positiven Spannungssprung eine Vergrößerung des Kollektorstromes durch T2. Ein größerer Strom durch R2 verkleinert seinen differentiellen Widerstand. Das bedeutet eine Verkleinerung des Arbeitswiderstandes der zweiten Stufe und damit eine weitere Verstärkungsverminderung. Der Verstärker regelt sich so auf eine nahezu konstante  $U_2$  ein.

Nachteilig ist bei dieser Schaltung, daß sie eine relativ hohe Betriebsspannung benötigt, um einen genügend großen Regelbereich zu erhalten. Weiterhin ist das Rauschen bei Varistoren recht stark. Durch die große Streuung der Kennlinie hilft auch keine wechsellastmässige „Antiparallelschaltung“, die den K2 (Klirrfaktor, hervorgerufen durch die 2. Harmonische) beseitigt, dadurch eine Erhöhung der Wechselspannung zuläßt und daraus eine Vergrößerung des Rauschabstandes ermöglicht.

#### 2.4. Gleichrichter zur Erzeugung der Regelspannung für das Stellglied

Die Gleichrichterstufe ist eine weitere wichtige Stufe der Automatik. Man unterscheidet hier zwei Möglichkeiten der Schaltungsausführung: Gleichrichtung durch Dioden oder durch Transistoren.

##### 2.4.1. Gleichrichterschaltung mit Dioden

Prinzipiell kann die Gleichrichtung mit einer Diode erfolgen. Man wählt des höheren Sperrwiderstandes wegen eine Siliziumdiode, denn ein hoher Sperrwiderstand läßt eine Entladung des Speicherkondensators über denselben nicht zu und verkürzt somit auch nicht die Wiederkehrzeit. Bei dieser Gleichrichterschaltung ist ein sehr niedriger Ausgangswiderstand der vorhergehenden Stufe notwendig, um den Lastwiderstand zum Laden des Speicherkondensators und damit die Einschwingzeit nicht zu groß werden zu lassen. Nach [1] soll etwa folgendes gelten:

(Fortsetzung Seite 388)

# RC-Generator mit Miniplasttransistoren

R. KRUSE

Der „Miniplasttransistor“ ist ein in Planartechnik für das NF- und HF-Gebiet und in Epitaxietechnik für Schalter ausgeführter npn-Siliziumtransistor, der im Kunststoffgehäuse geliefert wird. Er läßt sich auf raumsparende gedruckte Schaltungen in Miniaturtechnik gut einsetzen.

Der im folgenden beschriebene RC-Generator (Bild 1) mit anschließendem NF-Verstärker wurde in ein medizinisches Warngerät eingebaut und läuft seit einiger Zeit ohne Beanstandungen. Der RC-Generator läßt sich auch sehr gut als Morsegenerator [1] für den Unterricht benutzen. Getastet wird dann die Emitterzuführung von T1, soll die Tastung besonders weich einsetzen, wird der Emitterwiderstand von T1 aufgeteilt, es entsteht ein Tiefpaß, die Ausführung zeigt Bild 2.

## 1. RC-Generator

Die Schwingungserzeugung des RC-Generators erfolgt mittels eines Phasenschieber-Netzwerkes. Der Arbeitspunkt des RC-Generators, das heißt von T1, wird mit dem 25-k $\Omega$ -Einstellregler in

der Basisleitung eingestellt. Die Frequenz des Generators läßt sich mit dem im Phasenschieber-Netzwerk befindlichen Potentiometer von 10 k $\Omega$  im Bereich von etwa 500 Hz ... 1000 Hz verändern. Werden andere Werte der Tonfrequenz benötigt, so muß man die drei 47-nF-Kondensatoren des Phasenschiebers verändern.

Am Kollektor von T1 wird die erzeugte Sinusspannung abgenommen und über einen Kondensator von 47 nF der Basis von T2 zugeführt. Diese Stufe arbeitet als Puffer zwischen Generator und NF-Verstärker und soll eine Belastung des Generators durch die NF-Stufe verhindern. Sie wird in Kollektorschaltung betrieben und liefert eine Spannungsverstärkung von etwas weniger als 1. Die Tonfrequenz wird am Emitter von T2 abgenommen und über einen Kondensator von 47 nF dem Lautstärkeregler zugeführt.

## 2. NF-Verstärker

Vom Lautstärkeregler gelangt die NF über einen Kondensator von 22 nF an

die Basis des Treibertransistors T3. Er ist für hohe Frequenzen über einen Kondensator von 470 pF gegengekoppelt. Der Arbeitspunkt von T3 läßt sich durch Verändern des 1000-k $\Omega$ -Widerstandes im Gegenkopplungskanal von T3 zur Endstufe einstellen ( $\approx 4,5$  V an den Emittlern von T4 und T5). Eventuell kann anstelle des 100-k $\Omega$ -Widerstandes ein 500-k $\Omega$ -Einstellregler eingesetzt werden (Leiterplatte etwas ändern!) Die Endstufe ist als Komplementär-Endstufe mit T4 und T5 aufgebaut. Der Lautsprecher wird über einen Kondensator von 500  $\mu$ F angeschlossen. Sollen ein oder mehrere Kopfhörer angeschlossen werden, dann kann man über einen Umschalter einen Ausgangstransformator an den Ausgang des NF-Verstärkers legen und den Lautsprecher abschalten.

## 3. Transistoren

Für T1...T3 werden Miniplasttransistoren SC 206 bzw. SC 207 eingesetzt. Gut geeignet sind auch die preiswerten Miniplastbasteltransistoren, die im Fachhandel erhältlich sind. Für die Endstufe wurde ein Komple-

Bild 1: Schaltung des RC-Generators mit NF-Verstärker

Bild 2: Anschlußmöglichkeit einer Morsetaste, bei Verwendung des RC-Generators als Morseübungsgenerator

Bild 3: Leitungsführung der Leiterplatte für den RC-Generator

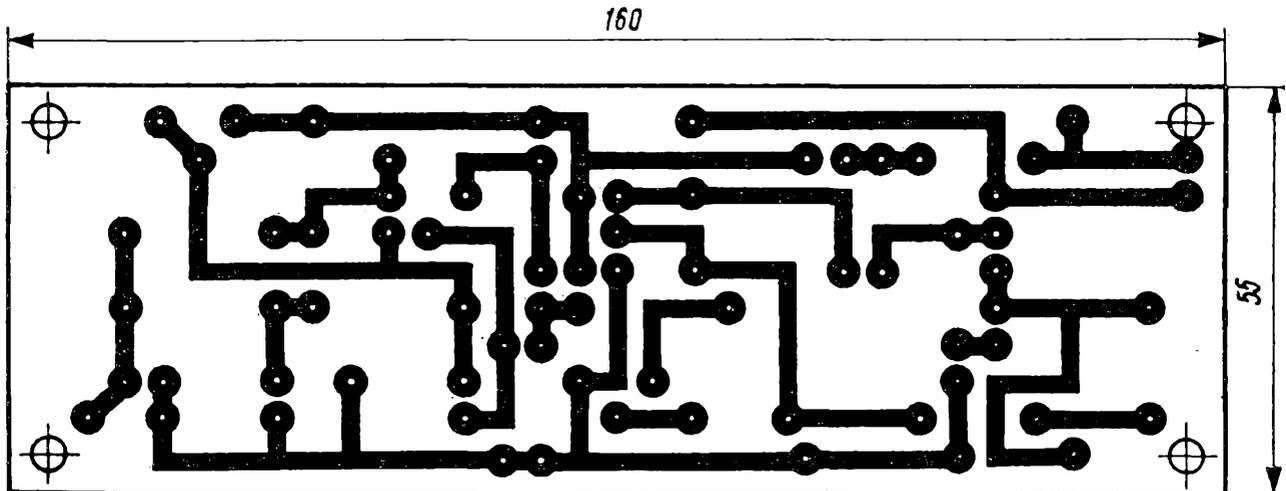
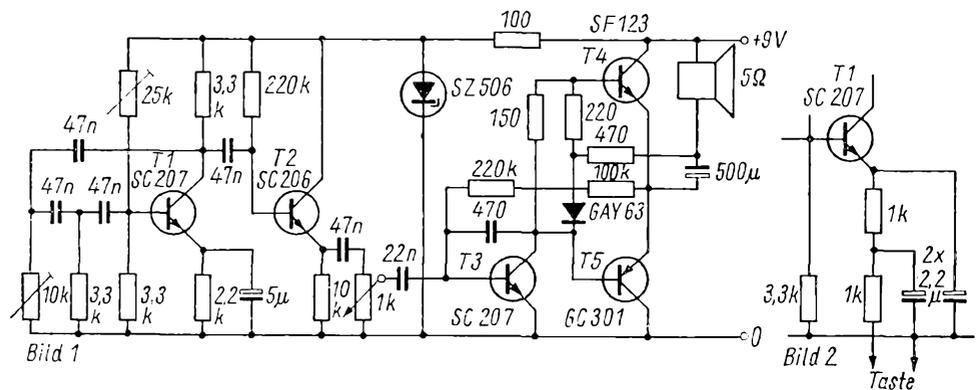


Bild 3

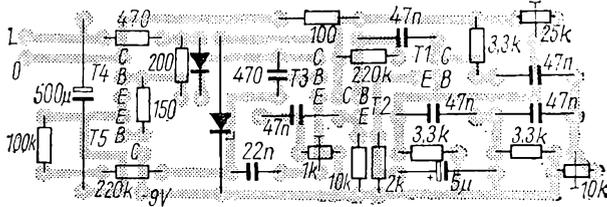
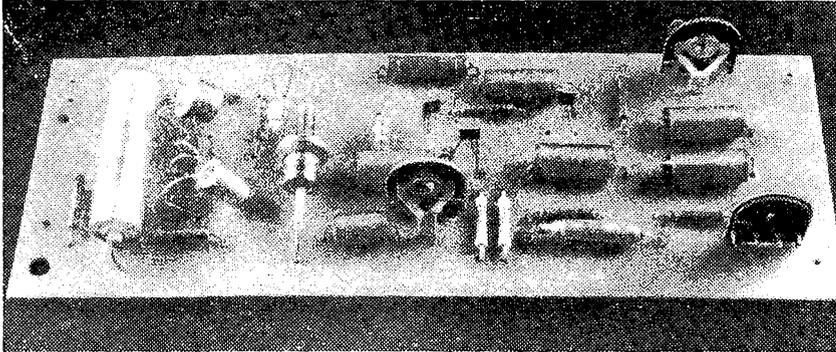


Bild 4

Bild 4: Bestückungsplan der Leiterplatte nach Bild 3

Bild 5: Ansicht der bestückten Platine



mentär-Paar benötigt. Da ein pnp-Siliziumtransistor nicht zur Verfügung stand, wurde für T5 ein Germaniumtransistor vom Typ GC 301 eingesetzt. Für T4 wurde der Silizium-npn-Transistor SF 123 verwendet.

#### 4. Aufbau

Der Aufbau erfolgt in gedruckter Schaltungstechnik. Die Bilder 3 und 4 zeigen die Leitungsführung und den Bestückungsplan. Bild 5 vermittelt einen Eindruck vom Aufbau der Leiterplatte. Die Kühlfläche für die beiden Endstufentransistoren sollte mindestens 20 cm<sup>2</sup> betragen.

Die Stromversorgung erfolgt aus einer 9-V-Batterie oder aus einem entsprechenden Netzteil [2]. Die Stromaufnahme beträgt je nach Aussteuerung 20 mA ... 100 mA.

#### Literatur

- [1] Diefenbach, W. W.: Universal-Transistor-Morsegenerator Funktechnik 23 (1968), H. 1, S. 24
- [2] Kruse, R.: Stabilisierte Netzgeräte als Batterieersatz FUNKAMATEUR 18 (1969), H. 5, S. 223

#### Tips und Kniffe

## Netzteilanschluß für Kofferradios

Bei vielen Koffergeräten (R 110, R 112, Stern 111 u. a.) ist der Anschluß eines Netzgerätes recht umständlich. Die Batteriekammer muß geöffnet und die ziemlich kurze und, wie mir scheint, auch empfindliche Anschlußschnur herausgezogen werden. Das Netzteil wird über Druckkontakte angeschlossen und

lenbeleuchtung noch an diesen Kontakt legen. Bei Netzbetrieb ist dann die Skala ständig erleuchtet. Vor dieser Maßnahme ist zu prüfen, ob das Netzteil den erforderlichen Strom im Dauerbetrieb liefert. Die Bilder 1 und 2 zeigen diese Schaltmaßnahmen. Ich habe die Erfahrung gemacht, daß

Koffergerät erfolgt über ein 1 m langes Kabel und einen 5poligen Diodenstecker, bei dem nur die Anschlüsse 2, 4 und 5 belegt sind. Ein störendes Netzbrummen war nicht zu bemerken. Der Anschluß eines Magnetbandgerätes wird wie gewohnt vorgenommen. Zum gleichzeitigen Anschluß von Magnet-

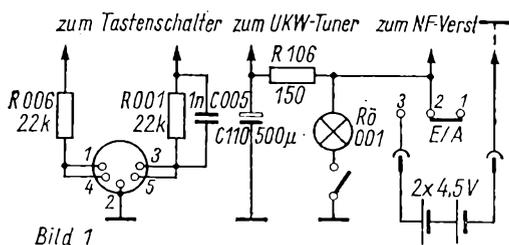


Bild 1

Bild 1: Teilschaltung des Koffergerätes vor dem Eingriff

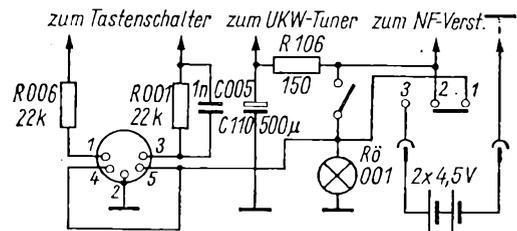


Bild 2

Bild 2: Teilschaltung des Koffergerätes nach dem Eingriff

muß oft als „Anhängsel“ außerhalb des Gerätes verbleiben.

Einige dieser Nachteile können vermieden werden, wenn man die Diodenbuchse für die Stromversorgung benutzt. Die nur für Stereozwecke benutzten Kontakte 4 und 5 bieten sich hierfür geradezu an. Man legt einfach Kontakt 4 oder 5 der Diodenbuchse an Kontakt 1 des Ein/Ausschalters im Tastensatz. Außerdem kann man die Ska-

Bild 3: Schaltung des verwendeten Netzteiles

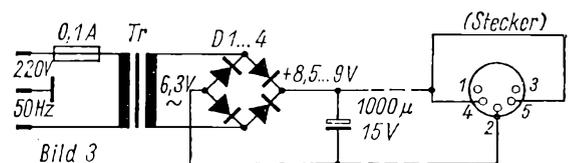


Bild 3

teure stabilisierte Netzteile in den meisten Fällen nicht notwendig sind. Das Netzteil nach Bild 3 versorgt seit etwa einem Jahre meinen (selbstgebaute) R 110 zur vollsten Zufriedenheit. Die Dioden sind nichtklassifizierte 1-A-Dioden, der Trafo ein Heiztrafo 6,3 V, ca. 1 A. Die Verbindung zum

band- und Netzgerät ist ein besonderes Kupplungsstück erforderlich. Die Umschaltung auf Netzbetrieb wird vorgenommen, indem man den Diodenstecker in die Buchse einsteckt und den Ein-/Ausschalter des Koffergerätes in Stellung „Aus“ bringt bzw. beläßt.

U. Gläser

# Betrachtungen zur Transistor-A-Endstufe

J. PLONTKE

## Einleitung

Die Transistor-A-Endstufe hat vor allem für den jungen NF-Amateur trotz einiger ihr anhaftender Nachteile Bedeutung.

Das Problem beim Bau dieser Endstufe besteht im Beschaffen bzw. Anfertigen des Ausgangsübertragers, der den Ausgang des Leistungstransistors an den Lautsprecher anpaßt. Auf transformatorlose A-Endstufen (Lautsprecher direkt im Kollektorkreis) soll nicht eingegangen werden. Zur Realisierung des Ausgangsübertragers bestehen die Möglichkeiten

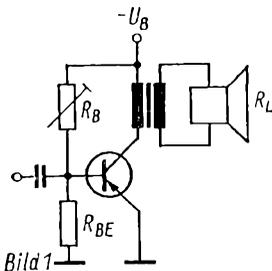


Bild 1

- Verwendung eines industriell gefertigten Übertragers.
- Dimensinierung und Eigenanfertigung des Übertragers.
- Untersuchung von bereits vorhandenen Übertragern auf ihre Verwendbarkeit hin.

Der ökonomisch denkende Amateur wird zuerst die Möglichkeit c) ins Auge fassen.

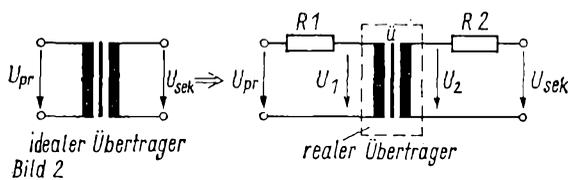


Bild 2

Bild 2: Ersatzschaltung des realen Übertragers

Bei negativem Ergebnis bleibt dann in den meisten Fällen nur die Möglichkeit b) offen, da im Handel keine Übertrager für Transistor-A-Endstufen angeboten werden.

Der vorliegende Beitrag soll Aussagen darüber liefern, unter welchen Bedingungen ein Übertrager als Ausgangsübertrager für Transistor-A-Endstufen eingesetzt werden kann, welche Ausgangsleistung entnommen werden kann, und welcher Wirkungsgrad auftritt. Zu diesem Zweck sind am Übertrager drei Größen ( $R_1$ ,  $R_2$ ,  $\ddot{u}$ ) zu bestimmen. Weiterhin werden stark vereinfachte Kennlinienfelder der gängigen Leistungstransistoren benötigt. Die Impedanz

des vorgesehenen Lautsprechers muß bekannt sein.

In diesem Beitrag werden keine Aussagen über die Übertragungsfrequenzen der Schaltung getroffen, weil dazu die zu bestimmenden Größen nicht ausreichen und nicht jeder Amateur im Besitz geeigneter Meßmittel ist.

Daß von Endstufen, die nicht mit speziell dafür vorgesehenen Übertragern bestückt sind, keine Höchstleistungen zu erwarten sind, dürfte klar sein. Die Ausführungen bezüglich Arbeitspunkt, Ausgangsleistung und Wirkungsgrad sind aber allgemeingültig. Auf sie kann



Bild 3

Bild 1: Schaltbild der Eintakt-A-Endstufe

Bild 3: Schaltung zur Bestimmung des Übersetzungsverhältnisses  $\ddot{u}$

auch bei den Möglichkeiten a) und b) zurückgegriffen werden.

## Merkmale der Eintakt-A-Endstufe

Die einfachste Schaltung einer Transistor-A-Endstufe zeigt Bild 1. Die Kenntnis der Schaltung wird vorausgesetzt.

Ihre wichtigsten Merkmale sind:

- Pro Endstufe wird ein Leistungstransistor benötigt.

vorgerufen durch Ohmsche Verlustwiderstände (Wicklungswiderstände, Eisenverlustwiderstände), Streuinduktivitäten und Wicklungskapazitäten. Die beiden letzteren beeinflussen den Frequenzgang und können in der Mitte des Übertragungsbereiches vernachlässigt werden. Da sich die hier angebotenen Untersuchungen nur auf die Mitte des Übertragungsbereiches beziehen, sollen weiterhin der Eisenverlustwiderstand und die Induktivität der Primärwicklung als unendlich groß angesehen werden. Damit sind bei den folgenden Betrachtungen nur die Ohmschen Wicklungswiderstände wirksam. Ein idealer Übertrager führt entsprechend seinem Windungszahlverhältnis

$$\ddot{u} = \frac{n_1}{n_2} \quad (1)$$

eine Spannungs- und Widerstandstransformation durch. Dabei gilt

$$\ddot{u} = \frac{U_1}{U_2} \quad (2)$$

und

$$\ddot{u}^2 = \frac{R_{pr}}{R_{sek}} \quad (3)$$

Damit läßt sich ein realer Übertrager unter Berücksichtigung der oben erwähnten Vernachlässigungen wie folgt darstellen (Bild 2).

Soll ein Übertrager als Ausgangsübertrager in einer Transistor-A-Endstufe eingesetzt werden, so werden von ihm die Größen  $R_1$ ,  $R_2$  und  $\ddot{u}$  benötigt.  $R_1$  und  $R_2$  werden durch eine Widerstandsmessung mit Gleichstrom (z. B. Wheatstonemefßbrücke) bestimmt. Die Bestimmung von  $\ddot{u}$  erfolgt durch Messung der Primär- und Sekundärspannung des gegebenen Übertragers im Leerlauf (Bild 3). Das Übersetzungsverhältnis ergibt sich mit guter Näherung zu

$$\ddot{u} \approx \frac{U_{pr}}{U_{sek}} \quad (4)$$

## Arbeitspunkt der Endstufenschaltung

Die Verhältnisse im Arbeitspunkt sollen anhand eines stark vereinfachten Kennlinienfeldes kurz zusammengefaßt werden. Bild 4 zeigt ein vereinfachtes Kennlinienfeld. In diesem Kennlinienfeld sind nur die den Aussteuerbereich begrenzenden Werte enthalten, d. h.  $-I_{Cmax}$ ,  $-U_{CEmax}$  und  $P_V$ . Nicht berücksichtigt wurden die Kollektorkniespannung und der Kollektorreststrom, die den Aussteuerbereich in der Praxis noch weiter einengen. Für die Berechnung nicht notwendig sind die ei-

## Eigenschaften und benötigte Größen des Übertragers

Es ist bekannt, daß in jedem Übertrager Verluste auftreten. Sie werden her-

gentlichen  $-U_{CE}$ ,  $-I_C$ -Kennlinien mit  $-I_B$  als Parameter. Die Einstellung des Arbeitspunktes erfolgt mit einem veränderlichen Basiswiderstand  $R_B$ ; (siehe Bild 1). Die Verlustleistung  $P_V$  ist aus Transistor-Kennblättern zu entnehmen. Sie ist abhängig von der Umgebungstemperatur und der verwendeten Kühlfläche. Die Verlustleistung darf nicht überschritten werden.

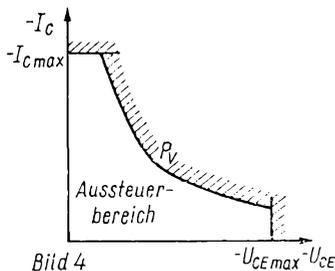


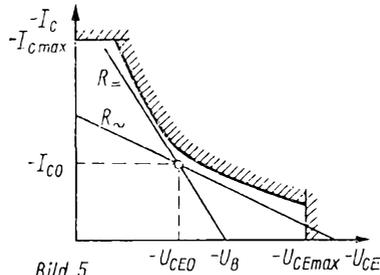
Bild 4: Stark vereinfachtes Ausgangskennlinienfeld eines Transistors

$$P_{\sim} = \frac{\hat{u}_{CE} \cdot \hat{i}_C}{2} \quad (7)$$

Durch Ablesen der Werte  $\hat{u}_{CE}$  und  $\hat{i}_C$  aus dem vereinfachten Kennlinienfeld läßt sich  $P_{\sim}$  berechnen. Die zugeführte Gleichstromleistung im Arbeitspunkt beträgt

$$P_{\sim} = |U_{CE0}| \cdot |I_{C0}| \quad (8)$$

Die nach (7) berechnete Leistung läßt



keinen Schluß auf die im Lautsprecher umgesetzte Leistung zu. Da der Lautsprecherwiderstand ein Teil des Wechselstromwiderstandes ist, und in den Wicklungswiderständen elektrische Leistung in Wärme umgewandelt wird, wird nur ein Bruchteil der nach (7) berechneten Leistung am Lautsprecher

Bild 5: Stark vereinfachtes Ausgangskennlinienfeld mit eingezeichneten Widerstandsgeraden

Bild 5 zeigt ein vereinfachtes Kennlinienfeld mit eingezeichneten Widerstandsgeraden. Der Arbeitspunkt liegt auf der Gleichstromwiderstandsgeraden, die sich nach der Beziehung

$$-U_{CE} = -U_B + I_C R_1 \quad (5)$$

ergibt. In der Schaltung nach Bild 1 tritt der Ohmsche Widerstand der Primärwicklung als Gleichstromwiderstand auf. Die Aussteuerung der Endstufe erfolgt entlang der Wechselstromwiderstandsgeraden  $R_{\sim}$ , die durch den Arbeitspunkt verläuft, und deren Neigung vom verwendeten Übertrager und Lautsprecher abhängt. Bild 6 zeigt die Zusammenschaltung von Übertrager und Lautsprecher. Unter Beachtung von (3) ergibt sich für den Wechselstromwiderstand

$$R_{\sim} = R_1 + \hat{u}^2 (R_2 + R_L) \quad (6)$$

Um eine möglichst große Ausgangsleistung zu erhalten, sind folgende Hinweise zum Arbeitspunkt zu beachten.

- Der Arbeitspunkt soll in der Mitte des Aussteuerbereiches liegen.
- Der Arbeitspunkt soll auf der Verlustleistungshyperbel liegen.
- Die Wechselstromwiderstandsgerade darf die Verlustleistungshyperbel nicht schneiden; sie soll Tangente sein.
- Der Aussteuerbereich soll nicht durch  $-I_{Cmax}$  oder  $-U_{CEmax}$  begrenzt werden.

#### Ausgangsleistung und Wirkungsgrad

Unter Berücksichtigung des ersten Hinweises ergibt sich die im Wechselstromwiderstand umgesetzte Leistung zu

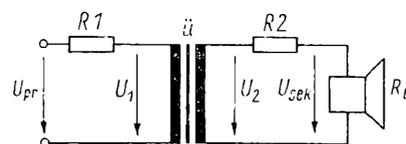


Bild 6: Zusammenschaltung eines reinen Übertragers mit einem Lautsprecher

wirksam. Aus Bild 6, (3) und (7) ergibt sich für die im Lautsprecher umgesetzte Leistung

$$P_L = \frac{\hat{u}_{CE} \cdot \hat{i}_C}{2} \cdot \frac{\hat{u}^2 R_L}{R_1 + \hat{u}^2 (R_2 + R_L)} \quad (9)$$

Mit (8) und (9) erhält man den Wirkungsgrad der A-Endstufe zu

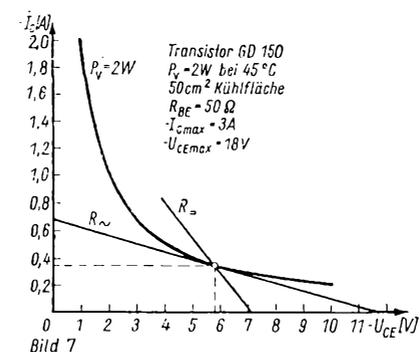


Bild 7: Stark vereinfachtes Ausgangskennlinienfeld des Transistors GD 150 mit eingezeichneten Widerstandsgeraden

$$\eta = \frac{\hat{u}_{CE} \cdot \hat{i}_C}{2 |U_{CE0}| \cdot |I_{C0}|} \cdot \frac{\hat{u}^2 R_L}{R_1 + \hat{u}^2 (R_2 + R_L)} \quad (10)$$

In der Literatur werden oft als praktisch erreichbarer Wert für den Wirkungsgrad der A-Endstufe 45% angegeben.

Aus (10) ist aber ersichtlich, daß dieser Wert nur bei verschwindend kleinen Wicklungswiderständen erreicht werden kann. Es interessiert nicht die im Wechselstromwiderstand, sondern die im Lautsprecher umgesetzte Leistung. Im praktischen Fall wird der Wirkungsgrad 25% selten überschreiten.

Aus (10) ist weiterhin ersichtlich, daß sich der Wirkungsgrad aus zwei Faktoren zusammensetzt. Der erste Faktor stellt dabei den theoretisch möglichen Wirkungsgrad (50%) dar, während der zweite Faktor den Wirkungsgrad des Ausgangsübertragers angibt. Der Gesamtwirkungsgrad ist demzufolge stets kleiner als 50%.

#### 6. Algorithmus für die Verwendung unbekannter Übertrager als Ausgangsübertrager in Transistor-A-Endstufen

Unter Bezugnahme auf die obigen Ausführungen soll nun ein Algorithmus angegeben werden, der die einzelnen Schritte enthält, die beim Einsatz eines unbekanntem Übertragers notwendig sind.

- a) Messung von  $R_1$ .
- b) Messung von  $R_2$ .
- c) Messung von  $\hat{u}$ .
- d) Berechnung des Wechselstromwiderstandes  $R_{\sim}$  nach (6).
- e) Einzeichnen der Wechselstromwiderstandsgeraden in die vereinfachten Kennlinienfelder der Endstufentransistoren unter Berücksichtigung der Hinweise aus Abschnitt 5.
- f) Arbeitspunkt in die Mitte des Aussteuerbereiches legen.
- g) Gleichstromwiderstandsgerade einzeichnen (durch den Arbeitspunkt verlaufend).
- h) Ablesen von  $-U_B$  auf der Abszisse.
- i) Berechnung der Ausgangsleistung nach (9).
- j) Berechnung des Wirkungsgrades nach (10).
- k) Entscheidung: Bei welchem Transistor wird die geforderte Ausgangsleistung erreicht?
- l) Blechpaket so schichten, daß Luftspalt entsteht.

#### 7. Praktisches Beispiel

Zum Abschluß soll ein praktisches Beispiel für den Einsatz eines unbekanntem Übertragers als Ausgangsübertrager in einer Transistor-A-Endstufe angeführt werden. Vorgegangen wird entsprechend dem Algorithmus des

**Verwendete Formelzeichen**

$R_1$ bzw. $R_2$	Wicklungswiderstand der Primär- bzw. Sekundärwicklung
$\ddot{u}$	Übersetzungsverhältnis des Übertragers
$n_1$ bzw. $n_2$	Windungszahl der Primär- bzw. Sekundärwicklung
$U_1$ bzw. $U_2$	Primär- bzw. Sekundärspannung des idealen Übertragers
$U_{pr}$ bzw. $U_{sek}$	Primär- bzw. Sekundärspannung des realen Übertragers
$R_{pr}$	auf die Primärseite transformierter sekundärer Widerstand
$R_{sek}$	auf der Sekundärseite wirksamer Gesamtwiderstand
$-I_{Cmax}$	maximal zulässiger Kollektorstrom
$-U_{CEmax}$	maximal zulässige Kollektor-Emitter-Spannung
$P_V$	Verlustleistung
$I_B$	Basisstrom
$-U_B$	Betriebsspannung
$F_L$	Lautsprecherwiderstand
$\hat{U}_{CE}$	Scheitelwert der Kollektor-Emitter-Spannung
$\hat{I}_C$	Scheitelwert des Kollektorstroms
$\hat{U}_{OCE}$ bzw. $I_{CO}$	UCE bzw. IC im Arbeitspunkt
$\eta$	Wirkungsgrad

vorigen Abschnitts. Zur Verfügung stand ein Übertrager mit einem Kernschnitt M42. Es sollte eine A-Endstufe mit möglichst großer Ausgangsleistung aufgebaut werden. Der Lautsprecherwiderstand betrug  $4\Omega$ .

- a)  $R_1 = 3,85 \Omega$ .
- b)  $R_2 = 2,92 \Omega$ .
- c)  $\ddot{u} = 1,35$ .
- d)  $R = 16,65 \Omega$ .
- e) Da maximale Ausgangsleistung gefordert wird, kommt nur der größte zur Verfügung stehende Transistor (CD 150) zum Einsatz (Bild 7).
- f) Es ergibt sich als Arbeitspunkt  $-U_{CE0} = 5,8 \text{ V}$ ,  $-I_{C0} = 0,35 \text{ A}$ .
- g) siehe Bild 7.
- h)  $-U_B = 7,1 \text{ V}$ .
- i)  $P_L = 0,45 \text{ W}$ .
- j)  $\eta = 22 \%$ .
- k) entfällt.

Die an der aufgebauten Endstufe durchgeführten Messungen ergaben eine Ausgangsleistung von  $0,41 \text{ W}$ . Diese Abweichung vom berechneten Wert ergibt sich durch die oben gemachten Vernachlässigungen. Es ist aber eine gute Übereinstimmung zwischen gemessenem und berechnetem Wert festzustellen.

**Literatur**

- (1) Halbleiterprospekte des VEB Halbleiterwerk Frankfurt (O.)
- (2) Otto/Müller, Flächentransistoren, VEB Verlag Technik, Berlin
- (3) Lennartz, Taeger, Transistor-Schaltungstechnik, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde
- (4) Schröder, Elektrische Nachrichtentechnik, Band I und II, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde

# Eine elektronische Stabilisierung mit Röhren in Platinenbauweise

N. BONATZ — DM 2 DLO

In vielen Fällen benötigt der Funkamateurler oder der Elektronikbastler eine von der Größe der Belastung unabhängige, konstante Spannung. Die hier beschriebene Schaltung erfüllt diese Bedingung. Sie ist so ausgelegt, daß die Ausgangsspannung bei einer Eingangsspannung von  $270 \text{ V}$  in den Grenzen von  $135 \text{ V}$  bis  $175 \text{ V}$  einstellbar ist.

**Prinzip**

Der Verbraucher  $R_a$  liegt in Reihe mit einem Regelglied  $R$ . Der Widerstand des Regelgliedes  $R$  wird von einem Verstärker  $V$  so gesteuert, daß die Ausgangsspannung unabhängig von den Schwankungen der Eingangsspannung und der Stromentnahme konstant bleibt. Die

Am Gitter liegt ein Bruchteil  $k \cdot U_a$  der Ausgangsspannung, der etwas kleiner ist als die Normalspannung. Am Eingang des Regelverstärkers ist also die Spannung

$$U_e = k \cdot U_a - U_n$$

wirksam. Unter dem Einfluß dieser Spannung fließt ein bestimmter Strom durch die Verstärkeröhre  $Rö2$ . Dieser Anodenstrom  $I_{a2}$  ruft im Anodenwiderstand  $R_{a2}$  ( $= R_2$ ) den Spannungsabfall

$$U_{a2} = I_{a2} \cdot R_{a2}$$

hervor. Der Widerstand  $R_{a2}$  ist zugleich der Gitter-Katoden-Widerstand der Regelröhre  $Rö1$ .  $U_{a2}$  wirkt also als Gittervorspannung für diese Röhre und

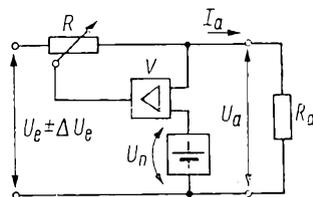
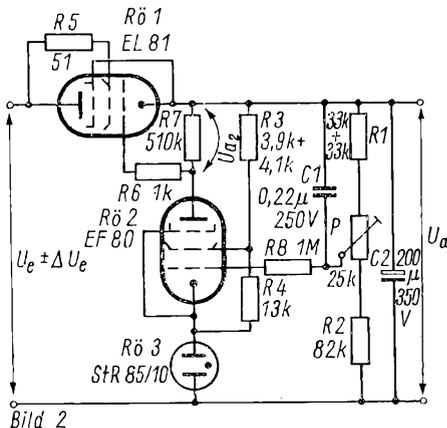


Bild 1: Prinzip der Regelschaltung

Bild 2: Schaltung der elektronischen Stabilisierungsschaltung. Alle Widerstände außer R 2 (0,5 W-Borkohle) haben 0,25 W Belastbarkeit



Ausgangsspannung wird mit einer Normalspannung verglichen. Der Regelverstärker verstärkt die Schwankungen der Differenz der Ausgangsspannung und der Normalspannung. Die schwankende Differenzspannung steuert den Regler so, daß die Differenzspannungsschwankungen der Entstehungsursache entgegenwirken.

**Wirkungsweise**

Das Prinzip wird mit zwei Elektronenröhren und einer Glühkathodenröhre verwirklicht. Das Regelglied  $Rö1$  ist eine Pentode EL 81 und den Verstärker bildet eine Pentode EF 80. Der Gleichstrom-Innenwiderstand des Reglers ist von der Gittervorspannung abhängig. Zur Normalspannungserzeugung dient die Glühkathodenröhre  $Rö3$ , eine STR 85/10. Der Querstrom wird der geregelten Ausgangsspannung entnommen und ist somit konstant. Dadurch bleibt die Brennspannung der Stabilisatorröhre ebenfalls konstant. Der Verstärkeröhre  $Rö2$  wird die Normalspannung an der Katode zugeführt.

bestimmt deren Gleichstrom-Innenwiderstand.

Der Regelvorgang ist folgender: Wird die Ausgangsspannung  $U_a$  kleiner (Absinken der Eingangsspannung, Änderung des Ausgangsstromes  $I_a$ ), so fällt  $k \cdot U_a$  verhältnismäßig ab. Die Gitter-Katoden-Spannung von  $Rö2$  wird größer.  $I_{a2}$  und somit  $U_{a2}$  gehen zurück, wodurch die Gitter-Katoden-Spannung der Regelröhre  $Rö1$  kleiner wird. Der Arbeitspunkt dieser Röhre verlagert sich so, daß der Gleichstrom-Innenwiderstand ebenfalls abnimmt. Die Ausgangsspannung strebt also danach, den ursprünglichen Wert zu behalten. Dieser Regelvorgang spielt sich praktisch trägeheitslos ab.

**Belastbarkeit**

Beim praktischen Betrieb ist es wichtig, daß die zulässige Anoden- und Schirmgitterverlustleistung der Längsröhre EL 81 von insgesamt  $10 \text{ W}$  nicht überschritten wird. Diese Leistung ergibt sich zu

$$P_{a+g2} \approx I_a \cdot (U_a - U_e)$$

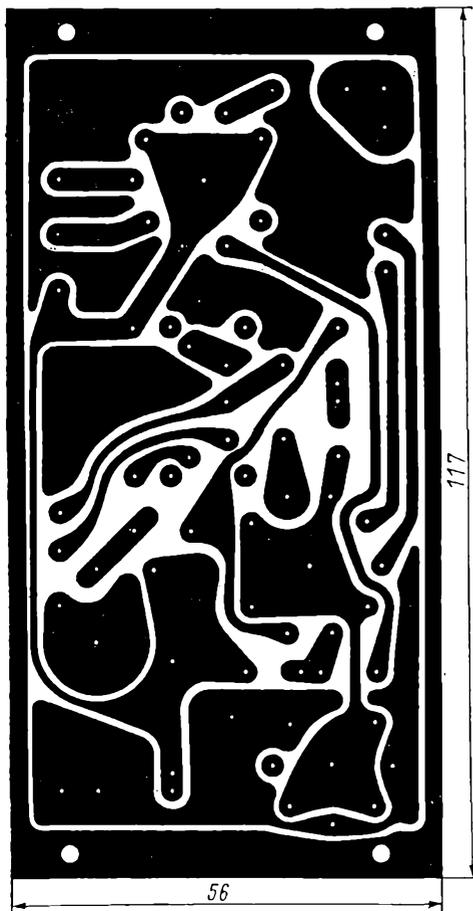


Bild 3.

Bei der angegebenen Eingangsspannung von 270 V und einer Ausgangsspannung von 135...175 V ist der entnehmbare Maximalstrom  $I$  folglich 56...73 mA.

Damit die zulässige Faden/Katodenspannung von  $Rö_1$  und  $Rö_2$  nicht überschritten wird, ist es günstig,  $f_1$  und  $f_2$  zu verbinden sowie ein „Bein“ an die Katode von  $Rö_2$  zu legen. Bei höheren Ausgangsspannungen als 180 V müssen beide Röhren über getrennte Heizwicklungen versorgt werden.

#### Andere Ausgangsspannung

Die Schaltung läßt sich lediglich durch Änderung des Spannungsteils  $R_1/P/R_2$  auch für höhere Ausgangsspannungen (begrenzt durch  $C_2$  bis 350 V) auslegen. Es kann entweder  $R_1$  vergrößert oder  $R_2$  verkleinert werden. Es ist darauf zu achten, daß  $U_c$  bei vollem Laststrom noch um wenigstens etwa 100 V über  $U_a$  liegen muß.

#### Aufbau

Die Widerstände  $R_1$  und  $R_3$  werden aus zwei in Reihe geschalteten Teilwiderständen gebildet, weil aus Platzgründen kein Gesamtwiderstand verwendet werden kann. Ebenfalls aus Platzgründen muß  $R_2$  ein Borkohlewiderstand sein. Die Röhrenfassungen, der Einstellregler  $P_1$  und der Elektrolytkondensator  $C_2$  sind Ausführungen für gedruckte Schaltung.

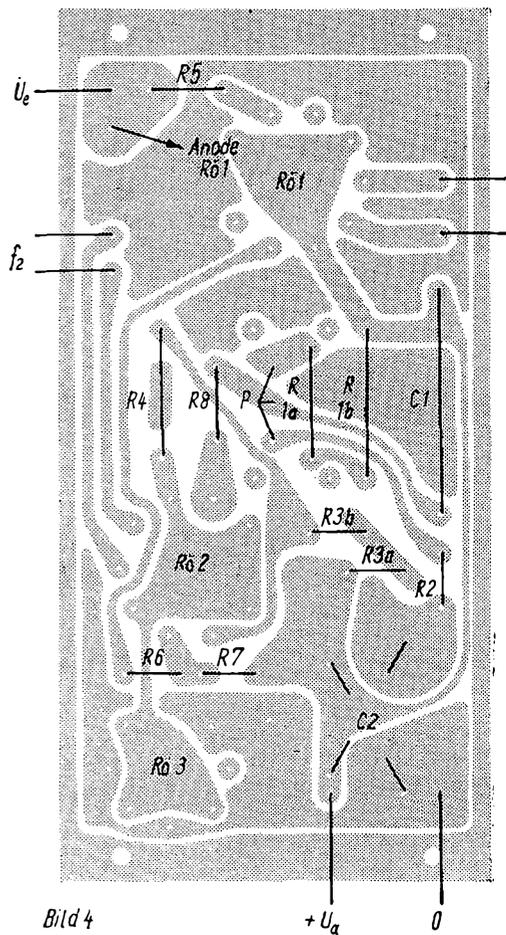


Bild 4

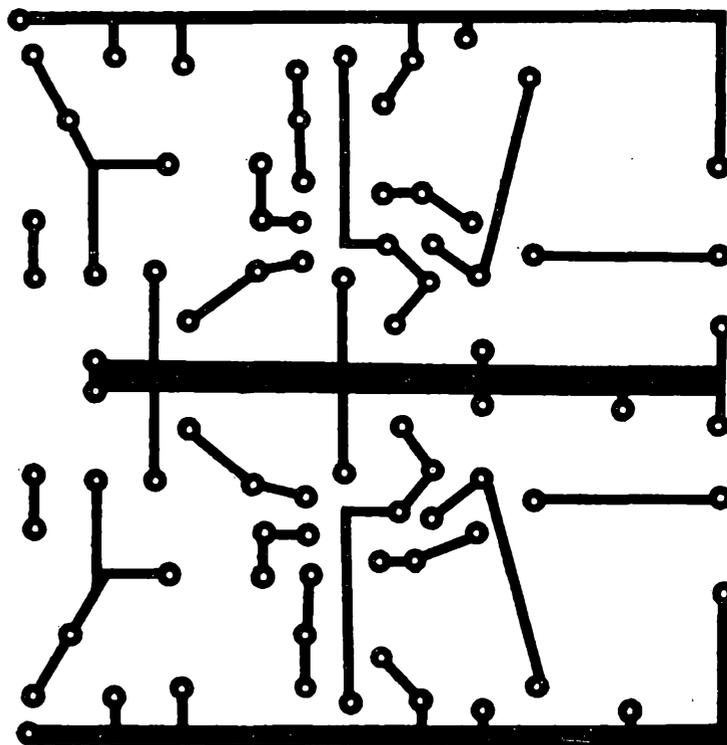


Bild 4

# Stereoverstärker für den Anschluß von Kopfhörern

B. SCHUCHARDT, P. STERZEL

Im Handel sind dynamische Kopfhörer von hervorragender Wiedergabequalität im Angebot, und zwar der Typ DK 66  
 Übertragungsbereich 20 Hz ... 15 kHz  
 Belastbarkeit  $\leq 90$  mW  
 Impedanz  $400 \Omega$

Anschluß nur für gleichspannungsfreie Ausgänge  
 Die Impedanz von  $400 \Omega$  eignet sich besonders, einen einfachen A-Verstärker aufzubauen und die Kopfhörer ohne Zwischenschaltung eines Übertragers anzuschließen. Bild 1 zeigt eine

erprobte Schaltung. Bei einer Betriebsspannung von 12 V läßt sich eine maximale Ausgangsleistung von etwa 35 mW erreichen. Diese Leistung ist mehr als ausreichend für eine Wiedergabe mit den o.g. Kopfhörern. Der Verstärker ist speziell für den Anschluß eines Plattenspielers vorgesehen (Anschluß anderer Tonquellen mit nicht gerade niederohmigem Ausgangswiderstand möglich).  
 Der Eingangswiderstand der Schaltung liegt zwischen  $40 \text{ k}\Omega$  und  $100 \text{ k}\Omega$ , abhängig von der Stromverstärkung des in der 1. Stufe eingesetzten Transistors. Nicht  $< 80$  wählen. Die 1. Stufe ist gleich- und wechsellspannungsmäßig über den Emittierwiderstand von  $470 \Omega$  gegengekoppelt, die Endstufe dagegen (wegen einer möglichst großen Wechsellspannungsverstärkung) nur gleichspannungsmäßig. Dadurch wird

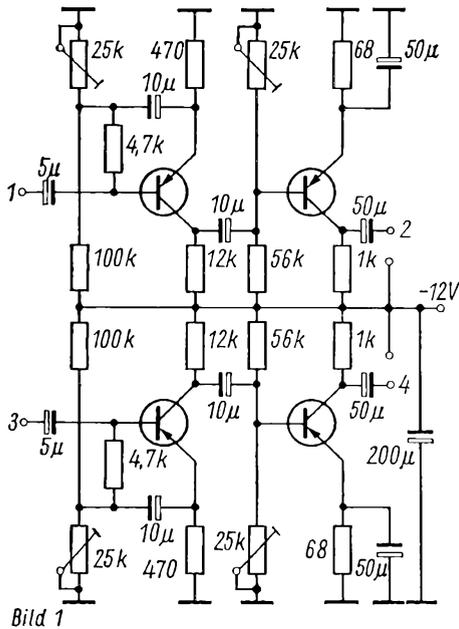


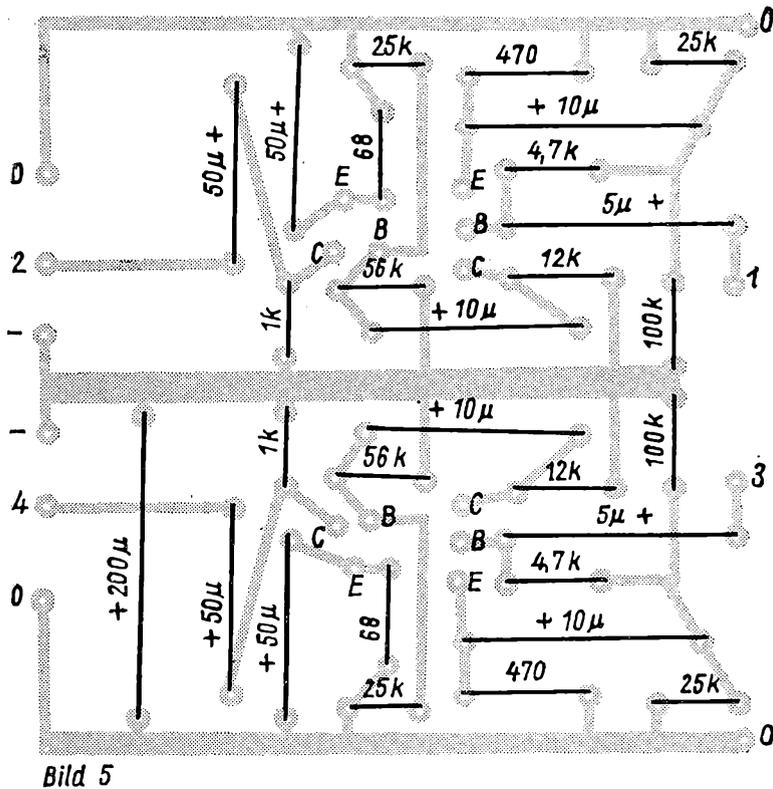
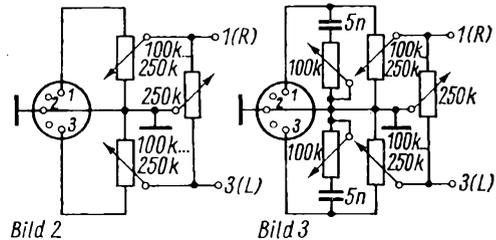
Bild 1: Schaltung des Verstärkers

Bild 2: Anordnung einer Lautstärke- und Balanceeinstellung

Bild 3: Die Lautstärke- und Balanceeinstellung, kombiniert mit einer einfachen Klangeinstellung (Höhenabsenkung)

Bild 4: auf S. 386 unten Leitungsführung der Platine zum Verstärker entsprechend Bild 1

Bild 5: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 4



gleichzeitig eine Stabilisierung des Arbeitspunkts erreicht.

Der Anschluß der Hörer erfolgt gleichspannungsfrei über Elektrolytkondensatoren ( $50 \mu\text{F}$ ). Ohne Eingangssignal stellt man die Spannung des Kollektors der 1. Stufe auf  $1/3$ , das Kollektorpotential der Endstufe auf  $1/2$  der Betriebsspannung ein (gemessen gegen „+“).

Zum Einstellen sind  $25\text{-k}\Omega$ -Regler vorgesehen, die man später durch Festwiderstände ersetzen kann.

Die Lautstärke- und Balanceregulierung erfolgt nach Schaltung Bild 2 (Bild 3 zeigt Variante mit einfacher Klangregelung, die nur die Höhen bedämpft). Eine Regelung der niedrigen Frequenzen erwies sich nicht als erforderlich, ist jedoch grundsätzlich möglich.

Bild 4 zeigt das Ätzschemata einer Platine der Schaltung gemäß Bild 1 im Maßstab 1 : 1.

Die Stromversorgung kann aus Batterien oder aus einem einfachen Netzteil mit Transformator (Berührungsschutz) erfolgen [1].

### Literatur

[1] Schuchardt, B.; Sterzel, P.: Dimensionierung von Netzgleichrichterschaltungen FUNKAMATEUR 19 (1970), H. 7, S. XXV (Beilage)

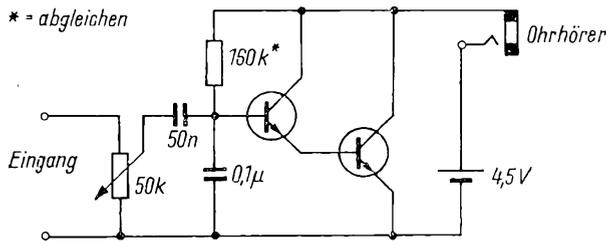
# Mithörgerät für Rundfunk- und Fernsehgeräte

G.-U. VACK

Ausgangspunkt, der zur Konstruktion dieses Gerätes führte, war die Tatsache, daß viele ältere Menschen auf Grund des nachlassenden Gehörs ihre Empfänger auf große Lautstärke stellen, was aber oft zu einer Belästigung

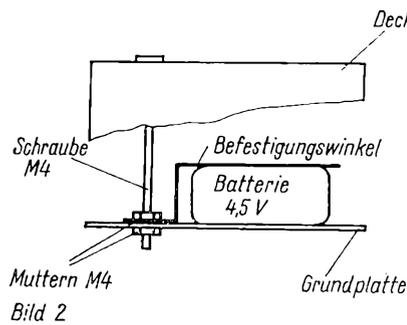
Die Lautsprecherausgänge der Empfänger sind, soweit es sich nicht um ältere Konstruktionen handelt, meist sehr niederohmig ausgelegt, so daß Kopf- oder Ohrhörer in den seltensten Fällen direkt angeschlossen werden

können. Ein Übertragerchied aus Gründen der Kosten ebenfalls aus. So wurde ein einfacher, einstufiger Transistorverstärker in Darlingtonschaltung aufgebaut. Man erreicht einen hohen Eingangswiderstand, hohe Verstärkung, geringen Bauelementbedarf und gute Übertragungseigenschaften für niedrige Frequenzen. Beim praktischen Betrieb am Fernsehgerät machte sich ein unangenehmes Störgeräusch hoher Frequenzen bemerkbar. Außerdem waren die Höhen zu stark angehoben. Abhilfe konnte durch eine Bedämpfung der hohen Frequenzen am Eingang mittels eines Kondensators erreicht werden.



**Bild 1: Schaltung des Mithörgerätes.** Zur Lautstärkeregelung kann man, allerdings bei stärkeren Verzerrungen, das Potentiometer in eine Batterieleitung legen (als regelbarer Widerstand geschaltet)

Bild 1



**Bild 2: Befestigung von Batterie und Gehäuse**

der Mitbewohner des Hauses führt. Es bot sich deshalb geradezu an, ein kleines Zusatzgerät zu bauen, mit dessen Hilfe das Ausgangssignal eines Fernseh- oder Rundfunkgerätes verstärkt wird und über Ohr- oder Kopfhörer dem Ohr zugeführt wird.

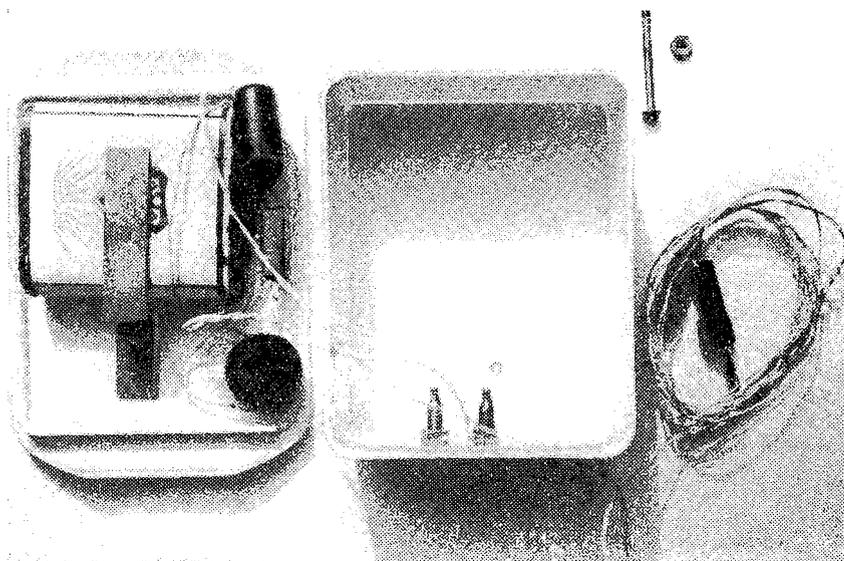
Ein Schalter kann, wenn man wie beim Muster den Ohrhöreranschluß steckbar gestaltet, ebenfalls entfallen. Dadurch reduziert sich der finanzielle Aufwand auf ein Minimum. Sollten die verwendeten Miniplast-Bastlertransistoren (Vorteil: geringe Temperaturabhängig-

keit des Arbeitspunktes, hohe Verstärkung) nicht greifbar sein, kann man auch mit beliebigen NF-Vorstufen-pnp-Transistoren hoher Stromverstärkung zum Ziele kommen. Die Schaltung wird direkt an die Batterie angelötet, Batteriewechsel erfolgt erst nach Monaten, der Ruhestrom beträgt ja nur etwa 6 mA. Zur Lautstärkeregelung wird ein Knopfpotentiometer vorgesehen. Im Muster war der Eingang mit einem 2 m langen Litzkabel herausgeführt. Wie oben erwähnt, erfolgte der Anschluß des Ohrhörers steckbar, und zwar mittels Bananenstecker und Telefonbuchsen. Das gesamte Gerät fand in einer Plastdose (Butterdose) Platz. Das Knopfpotentiometer hatte an der Rückseite eine Schraube, so daß die Montage vom Boden aus erfolgen konnte. Eine Aussparung für das Rändelrad muß ebenfalls vorgesehen werden. Boden und Deckel der Dose sowie Batterie mit anmontierter Schaltung werden von einer einzigen Schraube und einem Winkel gehalten. Aufschluß über die mechanische Konzeption gibt das Foto.

## Literatur

- [1] Fischer, R.: Die Darlington-Schaltung selbst berechnet, FUNKAMATEUR 18 (1969), H. 7, S. 335-337 u. H. 8, S. 394/395

**Bild 3: Gesamtansicht des Mithörgerätes**



(Fortsetzung von Seite 380)

Einschwingzeit = 10. Ladezeitkonstante =  $10 R_1 \cdot C_s$ . Geht man z. B. von einer Einschwingzeit von 0,1 s aus und setzt als Speicherkondensator  $C_s = 100 \mu F$  ein, so darf der Ladewiderstand  $R_1$  100  $\Omega$  nicht überschreiten. Diese Schaltung verlangt also einen kleinen Innenwiderstand der Wechselspannungsquelle und gleichzeitig eine relativ hohe Wechselspannung zur Erzeugung einer entsprechenden Regelspannung. Meistens wird eine möglichst hohe Regelspannung verlangt. Zu diesem Zweck ist es sinnvoll, eine Spannungsverdopplerschaltung nach Bild 10 zu verwenden. Ist R in dieser Schaltung genügend groß, so lädt sich der Speicherkondensator auf den nahezu doppelten Wert der Amplitude der angelegten Wechselspannung auf.

Wird eine noch größere Regelspannung benötigt, so kann man sich durch eine Vervielfacherschaltung aus der Kombination von Delon- und Villard-Verdopplerstufen helfen. Für solche Schaltungen sei hier nur auf die Literaturstelle [6] hingewiesen.

(Wird fortgesetzt)



selspannung von 30 V nach Gleichrichtung einer Brückenschaltung zugeführt.

Wird nun der Widerstand R3 von Hand verstellt, so entsteht zwischen den Punkten X und Y ein Spannungsggefälle. Das gepolte Telegrafengerät A schließt nun entsprechend der Stromrichtung entweder den Kontakt aI oder aII (für die weitere Betrachtung aI). Über den Kontakt aI kommt nun ein Zwischenrelais B, welches seinerseits über bI das Motorschütz D in Arbeitsstellung bringt. Damit setzt sich das Antennengetriebe in Bewegung und zieht den Widerstand R4 mit. Gleichzeitig wird über bII die Taste Ta überbrückt und die Schaltung betriebsfähig gehalten. Durch die Verstellung des Drehreglers R4 wird das Spannungsggefälle innerhalb der Brücke stetig abgebaut, bis das Brückengleichgewicht wiederhergestellt ist. In diesem Moment geht das Relais A in Ruhestellung (Ruhelage neutral) und wirft über B das Motorschütz D ab, wodurch die Antenne sofort zum Stillstand gebracht wird. Über den Kontakt bII wird die Stromversorgung unterbrochen (vorausgesetzt, Ta wurde inzwischen losgelassen). Durch diese Schaltungsvariante kann die Vorwahl der Antennenrichtung im spannungslosen Zustand exakt vorgenommen werden. Erst durch Betätigung der Taste Ta wird der Drehvorgang ausgelöst. Eine unbeabsichtigte Verstellung des Reglers hat somit keine Reaktion zur Folge. Die beiden Regler sind durch eine 3 : 4-Übersetzung zu ihren mechanischen Stellgliedern auf einen Drehwinkel von 360° erweitert worden. Durch diese Maßnahme kann an der Gehäusevorderfront des Steuergerätes eine aufgezeichnete Windrose voll durchfahren werden. Die geschilderte Konstruktion gestattet eine Drehung der Antenne um 360°. Ein Überdrehen dieses Bereiches wird durch den Drehwiderstand und zur Sicherheit durch Endschalter verhindert. Dadurch wird es ermöglicht, bei entsprechender Dimensionierung des Mastes und des Drehrohres mehrere Antennen zu montieren, deren Niederführung dann allerdings nicht mittels HF-Gelenk erfolgen kann. Die Antennenkabel müssen dann in Schleifen gelegt werden, die eine 360°-Drehung aufnehmen können.

Eine vereinfachte Version der Steuerung zeigt Bild 2. Die erhebliche Reduzierung des Schaltelementaufwandes resultiert daraus, daß die vereinfachte Schaltung nur eine Drehrichtung der Antenne zuläßt. Es empfiehlt sich, diese vereinfachte Version dort anzuwenden, wo nur eine Antenne gedreht werden soll. Da Potentiometer nicht geeignet sind einen Drehwinkel von 360° zu durchfahren, werden für die Steuerung der Anlage mehrpolige Stufenschalter ohne Endausschlag ver-

wendet. Beide Stufenschalter des gleichen Typs werden dann mit Widerständen beschaltet, die je Schaltersschritt untereinander gleich sein müssen, damit die Brücke ins Gleichgewicht kommen kann. Das polarisierte Telegrafengerät erübrigt sich ebenfalls, weil die Verstellung der Brücke nur dem Betrage nach ausge-

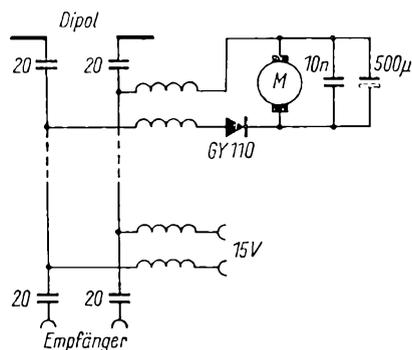
wertet wird, wobei die Polarität der Spannung ohne Belang ist. Ein „HF-Gelenk“ ist hier natürlich unbedingt erforderlich.

Die Fotos (s. 2. und 3. Umschlagseite) zeigen eine von mir gefertigte Musteranlage, die sich seit 9 Monaten zur vollsten Zufriedenheit in Betrieb befindet.

## Drehbare Antenne mit geringstem Aufwand

Günstig ist wegen ihres geringen Gewichtes eine Yagi-Antenne aus Aluminiumrohr. Diese wird durch einen Elektromotor angetrieben. Man verwendet einen Scheibenwischemotor, da dieser über ein Umkehrgetriebe verfügt und somit das Zusammendrehen der Zuleitung verhindert. Ein solcher Motor ist auf jedem Autofriedhof billig zu erwerben.

Ein Scheibenwischemotor hat gewöhnlich einen Drehwinkel von nur 120°. Um diesen zu vergrößern, ist eine



Übersetzung im Verhältnis von 1 : 3 erforderlich. Diese wird unter Verwendung von Teilen eines alten Skalentrriebes aufgebaut: Nebeneinander montiert man auf einem Stück Aluminiumrohr den Motor und einen alten Luftdrehkondensator, dessen Platten vorher ausgebrochen wurden.

In einem Rundfunkgeschäft besorgen wir uns zwei Seilscheiben, von denen die eine einen dreifach größeren Durchmesser hat als die andere. Die größere Scheibe wird am Motor befestigt, die andere am Drehko.

Für die Übersetzung benötigen wir eine feste Schnur, die, um ein Rutschen zu vermeiden, an jeder der beiden Scheiben befestigt werden sollte.

Ein Reißen des Bindfadens bei plötzlichem Abstoppen des Motors wird durch zwei kräftige Skalenzugfedern verhindert. — Die Antenne wird mit ihrem Schwerpunkt über der Seilscheibe am Drehko befestigt.

Sollten hierfür keine geeigneten Einzelteile zur Verfügung stehen, läßt sich leicht eine Schelle aus Blech anfertigen.

Ein weiteres Problem ist die Wahl einer geeigneten Spannungsquelle für den Motor. Bei gutem mechanischem Aufbau genügt hierzu bereits die Heizspannung des Rundfunkempfängers. Ratsam ist jedoch die Verwendung eines zusätzlichen Netztrafos, so daß dem Motor etwa 15 V zur Verfügung stehen. Da der Motor jeweils nur für kurze Zeit eingeschaltet wird, verträgt er diese Überlastung ohne Störung.

Ein Scheibenwischemotor arbeitet nur mit Gleichstrom, ihm sind deshalb eine Diode und ein Siebkondensator vorzuschalten. Als Diode ist jeder 1-A-Gleichrichter, so etwa die GY 110, verwendbar. Den Gleichrichter montieren wir direkt am Motor. So kann die Diode nicht durch einen eventuellen Kurzschluß in der Zuleitung zerstört werden.

Die Stromversorgung des Motors und die Ableitung der HF erfolgen über ein gemeinsames Kabel (s. Bild).

UKW-Drosseln kann man rasch selbst herstellen: Etwa 30 Windungen Kupferlackdraht werden um einen kleinen Nagel gewickelt. Dann wird der Nagel entfernt und die Spule in Leim oder erhitztes Kolophonium getaucht. Übrigens bietet auch der Handel billige HF-Drosseln an.

Bei der Verdrahtung ist darauf zu achten, daß die Zuleitung direkt zur Antenne bzw. zum Empfängereingang führt und erst von dort zum Motor bzw. zum Netztrafo.

Am Motor sind keine umfangreichen Entstörungsmaßnahmen notwendig; auftretende Störungen sind eine gute Kontrolle der Funktion der Anlage.

Zum Abschluß sei noch einmal darauf hingewiesen, daß diese Konstruktion nur für Unterdachantennen geeignet ist, wo die (nicht zu große) Antenne nicht Wind und Wetter ausgesetzt ist.

R. Purschwitz

# Länderliste für den DX-Amateur

Herausgegeben vom Radioklub der DDR  
Stand November 1970

Die Kurzbezeichnungen in der Spalte Kontinent bedeuten:

EU = Europa  
AS = Asien  
AF = Afrika  
NA = Nordamerika  
SA = Südamerika  
OZ = Ozeanien  
AN = Antarktis

Die hinter dem Land in Klammern gesetzten Daten betreffen die Gültigkeit der Verbindungen für das DXCC.

Nr.	Kenner	Land	Kont.	Zone	
				CQ	ITU
1	A2 (Z-9)	Botswana	AF	38	57
2	AC	Bhutan	AS	22	41
3	AC3	Sikkim	AS	22	41
4	AC4	Tibet	AS	23	42, 43
5	AP	Ost-Pakistan	AS	22	41
6	AP	West-Pakistan	AS	21	41
	AX (VK)		OZ		
7	BV	Taiwan (Formosa)	AS	24	44
8	BY	VR China	AS	23, 24	33, 42-44
9	C 2 (VK 9)	Nauru-Insel	OZ	31	65
10	C 3 (PX)	Andorra	EU	14	27
11	C 9	Mandschurei (vor 16. 8. 63)	AS	24	33, 34
12	CE	Chile	SA	12	14, 16
13	CE 9 AA-AZ, FB 8 Y, KC 4, LA, LU-Z, OR 4, UA 1, VK 8, VP 8, ZL 5, 8 J	Antarktis	AN	—	67, 69-74
	CE 8 A	Osterinsel	OZ	12	63
14	CE 8 X	San Felex, San Ambrosia	OZ	12	14
16	CE 8 Z	Juan Fernandez	SA	12	14
17	CM, CO	Kuba	NA	08	11
18	CN 2	Tanger (vor 1. 7. 60, danach wie CN 8)	AF	33	37
19	CN 2, 8, 9	Marokko	AF	33	37
20	CP	Bolivien	SA	10	14
21	CR 3, 5	Port. Guinea (ab 1. 4. 65)	AF	35	46
22	CR 4	Kapverdische Inseln	AF	35	46
23	CR 5	Principe und Sao Thome	AF	36	47
24	CR 6	Angola	AF	36	52
25	CR 7	Mozambique	AF	37	53
26	CR 8	Damao, Diu (vor 1. 1. 62)	AS	22	41
27	CR 8	Goa (vor 1. 1. 62)	AS	22	41
28	CR 8, 10	Port. Timor	OZ	28	54
29	CR 9	Macao	AS	24	44
30	CT 1	Portugal	EU	14	37
31	CT 2	Azoren	EU	14	36
32	CT 3	Madeira	AF	33	36
33	CX, CW	Uruguay	SA	13	14
34	DA, DB, DC, DF, DI, DJ, DK, DL	BRD	EU	14	28
35	DM	DDR	EU	14	28
36	DU, DX	Philippinen	OZ	27	50
37	EA	Spanien	EU	14	37
38	EA 6	Balearen	EU	14	37
39	EA 8	Kanarische Inseln	AF	33	36
40	EA 9	Ifni (bis 13. 5. 69, danach wie CN 8)	AF	33	37
41	EA 9	Rio de Oro	AF	33	46
42	EA 9	Span. Marokko	AF	33	37
	EA 8	siehe 3 C			
43	EI	Irische Republik	EU	14	27
44	EL, 5 L	Liberia	AF	35	46
45	EP, 3 C	Iran	AS	21	40
46	ET 2	Eritrea (vor 14. 11. 62, danach wie ET 3)	AF	37	48
47	ET 3, 9 E 3, 9 F 3	Äthiopien	AF	37	48
48	F	Frankreich	EU	14	27
49	FB 8 W	Crozet	AN	39	68
50	FB 8 X FB 8 Y	Kerguelen-Insel siehe CE 9 AA	AN	39	68
51	FB 8 Z	Neu Amsterdam, St. Paul	AN	39	68
52	FC	Korsika	EU	15	28
53	FF 8	Franz.-West-Afrika (vor 6. 8. 60)	AF	35	46
54	FG 7	Guadeloupe	NA	08	11

Nr.	Kenner	Land	Kont.	Zone	
				CQ	ITU
55	FH 8, FB 8	Comoro-Insel	AF	39	53
56	FK 8	Neu Kaledonien	OZ	32	56
57	FL	Franz. Somaliland	AF	37	48
58	FM 7, 8	Martinique	NA	08	11
59	FN 8	Franz. Indien (vor 31. 10. 54)	AS	22	41
60	FO 8	Clipperton-Insel	NA	07	10
61	FO 8	Franz. Ozeanien (Tahiti)	OZ	32	63
62	FO 8 M	Maria Theresia Reefs	OZ	32	63
63	FP 8, 8	St. Pierre & Miquelon	NA	05	09
64	FQ 8	Franz. Äquatorial-Afrika (vor 16. 8. 60, danach Aufteilung in Republiken)	AF	36	46, 47
65	FR 7	Reunion	AF	39	53
66	FR 7 G	Glorioso-Insel	AF	39	53
67	FR 7 E, I, J	Juan de Nova, Bassas da India, Europa	AF	39	53
68	FR 7 T, FB 8	Tromelin	AF	39	53
69	FS 7	St. Martin	NA	08	11
	FU 8	siehe YJ			
70	FW 8	Wallis U. Futuna-Insel	OZ	32	62
71	FY 7	Franz. Guayana und Inini	SA	09	12
72	G, GB	England	EU	14	27
73	GC	Guernsey	EU	14	27
74	GC	Jersey	EU	14	27
75	GD	Insel Man	EU	14	27
76	GI	Nord-Irland	EU	14	27
77	GM	Schottland	EU	14	27
78	GW	Wales	EU	14	27
79	HA, HG	VR Ungarn	EU	15	28
80	HB	Schweiz	EU	14	27
81	HB 8, HB 8	FL	EU	14	27
82	HC	Liechtenstein	EU	14	27
83	HC 8	Ecuador	SA	10	12
84	HH	Galapagos-Inseln	SA	10	12
85	HI	Haiti	NA	08	11
		Dominikanische Republik	NA	08	11
86	HK, 5 J 3	Kolumbien	SA	09	12
87	HK 8	Baja Nuevo	SA	09	11
88	HK 8	Malpelo-Insel	SA	09	12
89	HK 8	San Andres und Providencia	SA	07	11
	HK 8	siehe KS 4 B			
90	HM	KVDR	AS	25	44
91	HL	Südkorea	AS	25	44
92	HP, HO	Rep. Panama	NA	07	11
93	HR, HQ	Honduras	NA	07	11
94	HS	Thailand	AS	26	49
	HT	siehe YN			
95	HV	Vatikan	EU	15	28
96	HZ, 7Z	Saudi Arabien	AS	21	39
97	I, IT, IR	Italien	EU	15	28
98	I 1	Triest (vor 31. 3. 57)	EU	15	28
99	I 5	Ital. Somaliland (vor 30. 6. 60)	AF	37	48
100	IS	Sardinien	EU	15	28
101	JA, JH, JR, KA	Japan	AS	25	45
102	JD 1 (KG 6 I)	Ogassawara-Insel (Bonin)	OZ	27	45
103	JD 1 (KG 6)	Minami Torishima-Insel (Marcus)	OZ	27	45
104	JT	Mongolische VR	AS	23	32, 33
105	JW (LA/p)	Svalbard (Spitzbergen)	EU	40	18
106	JX (LA/p)	Jan Mayen	EU	40	18
107	JY	Jordanien	AS	20	39
108	JZ 8	Niederl. Neuguinea (vor 1. 5. 63, dann PK, YB, 8 F)	AS	28	51
	K, KN	siehe W			
	KA	siehe JA			
109	KB 6	Baker-, Howland- und Phoenix-Insel siehe CE 9 AA	OZ	31	61
110	KC 4	Navassa-Insel	NA	08	11
111	KC 6	Ost-Karolinen-Inseln	OZ	27	64
112	KC 6	West-Karolinen-Inseln	OZ	27	64
	KG 1	siehe OX			
113	KG 4	Guantanamo-Bay	NA	08	11
114	KG 6	Guam (ab 1. 11. 62 zu Marianen)	OZ	27	64
115	KG 6 R, S, T	Marianen (ab 1. 11. 62 zu Guam)	OZ	27	64
	KG 6	siehe JD 1			
116	KH 6	Hawaii	OZ	31	61
117	KH 6	Kure-Insel	OZ	31	61
118	KJ 6	Johnston-Insel	OZ	31	61

Nr.	Kenner		Kont.	Zone		Nr.	Kenner	Land	Kont.	Zone	
				CQ	ITU					CQ	ITU
119	KL 7	Alaska	NA	01	01, 02	183	UA 1, 3-6, UK 1, 3-6 UW 1, 3-6, UV 1, 3-6, UN 1	RSFSR (europ. Teil)	EU	16	19, 20, 29
120	KM 6	Midway-Insel	OZ	31	61	181	UA 1 UA 1	Franz.-Josef-Land siehe CE 9 AA	EU	40	75
121	KP 4, WP 4	Puerto Rico	NA	08	11	185	UA 2, UK 2 F	Gebiet Kaliningrad	EU	15	29
122	KP 6	Palmyra-Gruppe, Jarvis-Insel	OZ	31	61	186	UA 9, Ø; UK 9, Ø; UV 9, Ø; UW 9, Ø	RSFSR (asiat. Teil)	AS	17-19	20-26
123	KR 6, 8	Ryukyu-Insel	AS	25	45	187	UB 5, UK 5, UT 5, UY 5	Ukrainische SSR Bjeloruss. SSR (UK 2 A, C, I, L, O, S, W)	EU	16	29
124	KS 4 B	Serrana Bank und Roncador Cay	NA	07	11	188	UC 2, UK 2	Aserbaidshanische SSR (UK 6 C, D, K)	AS	21	29
125	KS 4	Swan-Insel	NA	07	11	190	UF 6, UK 6	Grusinische SSR (UK 6 F, O, V)	AS	21	29
126	KS 6	US-Samoa	OZ	32	62	191	UG 6, UK 6 G	Armenische SSR	AS	21	29
127	KV 4	Virgin-Insel	NA	08	11	192	UH 8, UK 8 H	Turkmenische SSR	AS	17	30
128	KW 6	Wake-Insel	OZ	31	65	193	UI 8, UK 8	Usbekische SSR (UK 8 A, C, D, F, G, I, L, O, T, U, Z)	AS	17	30
129	KX 6	Marshall-Insel	OZ	31	65	194	UJ 8, UK 8	Tadschikische SSR (UK 8 J, K)	AS	17	30
130	KZ 5	Kanalzone (Panama)	NA	07	11	195	UL 7, UK 7	Kasachische SSR	AS	17	30
131	LA, LG, LJ, LI	Norwegen	EU	14	18	196	UM 8, UK 8 UN 1	Kirgisische SSR (UK 8 M, N) Karelo-Finn. SSR (vor 30. 6. 60; UK 1 N)	AS	17	31
132	LA/p, LH LU LU-Z	siehe 3 Y Argentinien siehe CE 9 AA	SA	13	14, 16	197	UO 5, UK 5 O	Moldauische SSR	EU	16	29
133	LX	Luxembourg	EU	14	27	198	UP 2, UK 2	Litauische SSR (UK 2 B, P)	EU	15	29
134	LZ	VR Bulgarien	EU	20	28	199	UQ 2, UK 2	Lettische SSR (UK 2 G, Q)	EU	15	29
135	M 1, 9 A 1	San Marino	EU	15	28	200	UP 2, UK 2	Estnische SSR	EU	15	29
136	MP 4 B	Bahrain-Insel	AS	21	39	201	VE, VO (3 B, 3 C)	Kanada	NA	01-05	02-01, 09
137	MP 4 Q	Quatar	AS	21	39	202	VK, AX	Tasmanien, Australien	OZ	29, 30	55, 58, 59
138	MP 4 M, VS 90	Sultanat Oman und Muscat	AS	21	39	203	VK	Lord Howe-Insel	OZ	30	60
139	MP 4 D, T	Trucial Oman	AS	21	39	204	VK 4 VK 9	Willis-Insel siehe C 2	OZ	30	60
140	OA	Peru	SA	10	12	205	VK 9 A M	Papua-Territorium	OZ	32	51
141	OD 5, I 1 3	Libanon	AS	20	39	206	VK 9 A-M	Neu-Guinea	OZ	32	51
142	OE	Österreich	EU	15	28	207	VK 9 N	Norfolk	OZ	28	60
143	OH, OF, OG, OI	Finnland	EU	15	48	208	VK 9 X	Christmas-Insel	OZ	29	54
144	OH Ø	Aaland-Inseln	EU	15	48	209	VK 9 Y VK Ø	Cocos-Insel siehe CE 9 AA	OZ	29	54
145	OJ Ø	Market Reef	EU	14	18	210	VK Ø	Heard-Insel	AN	39	68
146	OK, OL, OM	CSSR	EU	15	28	211	VK Ø VO	Macquarie-Insel siehe VE	AN	39	60
147	ON OQ 5, Ø OR 4	Belgien siehe 9 Q 5 siehe CE 9 AA	EU	11	27	212	VP 1	Brit. Honduras	NA	07	11
148	OX, KG J, NP	Grönland	NA	40	5, 75	213	VP 2 A	Antigua, Barbuda	NA	08	11
149	OY	Färöer Inseln	EU	11	18	214	VP 2 B	Dominica	NA	08	11
150	OZ	Dänemark	EU	14	18	215	VP 2 G	Grenada	NA	08	11
151	PA, PD, PE, PI	Niederlande	EU	14	27	216	VP 2 K	Anguilla	NA	08	11
152	PJ	Niederl. Antillen	SA	09	12	217	VP 2 K	St. Kitts und Nevis	NA	08	11
153	PJ 2 M, S PK	Sint Maarten siehe YB, 8 F	SA	09	11	218	VP 2 L	Santa Lucia	NA	08	11
154	PK 1, 2, 3	Java (vor 1. 5. 63)	AS	28	51	219	VP 2 M	Montserrat	NA	08	11
155	PK 4	Sumatra (vor 1. 5. 63)	AS	28	51	220	VP 2 S	St. Vincent	NA	08	11
156	PK 5	Niederl. Borneo (vor 1. 5. 63)	AS	28	51	221	VP 2 V VP 3	Brit. Virgin-Insel siehe 8 R	NA	08	11
157	PK 6	Celebes und Molukken (vor 1. 5. 63)	AS	28	51	222	VP 4 VP 5 VP 5 VP 6	siehe 9 Y 4 siehe ZF 1 siehe 6 Y 5 Turks und Caicos	NA	08	11
158	PX PY, PQ, PR, PS, PU, PT	siehe C 3 Brasilien	SA	11	13, 15	223	VP 7 VP 8	siehe 8 P 6 Bahama-Inseln siehe CE 9 AA	NA	08	11
159	PY Ø, 7	Fernando de Noronha	SA	11	13	224	VP 8	Falkland-Inseln	SA	13	16
160	PY	St. Peter und Paulsinsel	SA	11	13	225	VP 8, LU-Z	Süd-Georgia-Inseln	SA	13	73
161	PY	Trinidad und Martin Vaz-Insel	SA	11	15	226	VP 8, LU-Z	Süd-Orkney-Inseln	SA	13	73
162	PZ RA ... RY	Surinam siehe UA ... UY	SA	09	12	227	VP 8, LU-Z	Süd-Sandwich-Inseln	SA	13	73
163	SK, SL, SM	Schweden	EU	14	18	228	VP 8, LU-Z, CE 9 AN-AZ	Süd-Shetland-Insel	SA	13	73
164	SP, 3 Z	VR Polen	EU	15	28	229	VP 9	Bermudas	NA	05	11
165	ST 2	Sudan	AF	34	47, 48	230	VQ 1, 5 H 1, 5 H 3/A, 5 M VQ 2 VQ 3 VQ 4 VQ 5 VQ 6	Sansibar siehe 9 J 2 siehe 5 H 3 siehe 5 Z 4 siehe 5 X 5 Brit. Somali (bis 30. 6. 60)	AF	37	53
166	SU	VAR (Ägypten)	AF	34	38	231	VQ 8; 3 B 6, 7	Agalega und St. Brandon	AF	39	53
167	SV	Kreta	EU	20	28	233	VQ 8, 3 B 8	Mauritius	AF	39	53
168	SV	Dodekanes	EU	20	28	234	VQ 8, 9; 3 B 9	Rodriguez	AF	39	53
169	SV	Griechenland	EU	20	28	235	VQ 9, 7	Aldabra-Inseln	AF	39	53
170	TA, TC	Türkei	EU AS	20 40	39 17						
171	TF	Insel	EU	40	17						
172	TG	Guatemala	NA	07	11						
173	TI	Costa Rica	NA	07	11						
174	TI 9	Cocos-Insel	NA	07	11						
175	TJ (FE 8)	Kamerun	AF	37	47						
176	TL (FQ 8)	Zentral-Afrika.-Rep. (ab 13. 6. 63)	AF	36	47						
177	TN 8 (FQ 8)	Kongo-Republik (ab 15. 8. 60)	AF	36	47						
178	TR (FQ 8)	Gabon-Republik (ab 17. 8. 60)	AF	36	47						
179	TT (FQ 8)	Tschad-Republik (ab 11. 8. 60)	AF	36	47						
180	TU (FF 4)	Elfenbein-Küste (ab 7. 8. 60)	AF	35	46						
181	TY (FF 4)	Dahomey-Republik (ab 1. 8. 60)	AF	35	46						
182	TZ (FF 4)	Mali-Republik (ab 20. 6. 60)	AF	35	46						

Nr.	Kenner	Land	Kont.	Zone		Nr.	Kenner	Land	Kont.	Zone	
				CQ	ITU					CQ	ITU
236	VQ 8, 9; 3 B 8 C	Chagos-Insel	AF	39	53	296	ZP	Paraguay	SA	11	14
237	VQ 9	Seychellen	AF	39	53	297	ZS 1, 2, 4, 5, 6	Süd-Afrika	AF	38	57
238	VQ 9 D	Desroches-Insel	AF	39	53	298	ZS 2	Prince Edward und Marion-Inseln	AF	38	57
239	VQ 9 F	Farquhar-Insel	AF	39	53	299	ZS 3	Südwest-Afrika	AF	38	57
240	VR 1	Brit.-Phoenix	OZ	31	63		ZS 7	siehe ZD 5			
241	VR 1	Gilbert-, Ellis- und Ocean-Insel	OZ	31	65		ZS 8	siehe 7 P 8			
242	VR 2	Fidschi-Inseln	OZ	32	56		ZS 9	siehe A 2			
243	VR 3	Fanning-Christmas-Insel	OZ	31	61		1 I 3	siehe OD 5			
244	VR 4	Solomon-Insel	OZ	28	51	300	1 M	Minerva Reef	OZ	32	63
245	VR 5	Tonga-Inseln	OZ	32	63	301	1 S	Spratley-Insel	OZ	28	50
246	VR 6	Pitcairn-Insel	OZ	32	63	302	2 B	Biafra (inoffiziell)	AF	38	53
	VS 1	siehe 9 M 2, 4, Vom 16. 9. 63 bis 8. 8. 65 zählbar als West- Malaysia				303	2 P	Pelikan Archipel	OZ	24	54
	VS 2	siehe 9 M 2				304	3 A	Monaco	EU	14	28
	VS 4	siehe 9 M 6, 8					3 B 6, 7, 8, 9	siehe VQ 8			
247	VS 4	Sarawak, davor ab 15. 9. 63 Ost-Malaysia	OZ	28	54	305	3 C	Äquatorial-Guinea	AF	33	46
248	VS 5	Brunei	OZ	28	54	306	3 V 8	Tunesien	AF	33	37
249	VS 6	Hong Kong	AS	24	41	307	3 W 8	VR Vietnam	AS	26	49
250	VS 9 A, P, S	Aden und Socotra	AS	24	41	308	XV 5	Süd-Vietnam	AS	26	49
251	VS 9 H	Kuria Muria (ab 30. 11. 67 wie VS 9 O)	AS	21	39	309	3 X	Rep. Guinea	AF	35	46
252	VS 9 K	Kamaran-Insel	AS	21	39	310	3 Y Ø	Bouvet Insel (LA/p, LH 4)	AN	38	67
253	VS 9 M	Maldiven	AS	22	41		3 Z	siehe SP			
	VS 9 O	siehe MP 4 M					4 A	siehe NE			
254	VU	Indien	AS	22	41		4 J, 4 L	siehe U			
255	VU	Andaman- und Nicobar-Inseln	AS	26	49	311	4 S 7	Ceylon	AS	22	41
256	VU	Laccadive-Inseln	AS	22	41	312	4 U	I.T.U. Genf	EU	14	28
257	W, WA, WB, WN, WF, K, KN	USA	NA	03-05	06-08	313	4 W	Rep. Jemen	AS	21	39
258	XE, XF, 4 A	Mexiko	NA	06	10	314	4 X, 4 Z	Israel	AS	20	09
259	XE Ø, XF 4 XP	Revilla Gigedo-Insel siehe OX	NA	06	10		4 X 1	siehe ZC 6			
260	XT	Voltaic Rep. (ab 6. 8. 60)	AF	35	46	315	5 A	Libyen	AF	34	38
261	XU	Kambodscha	AS	26	49		5 B 4	siehe ZC 4			
	XV 5	siehe 3 W 8					5 H 1, 5 H 3/A	siehe VQ 1			
262	XW 8	Laos	AS	26	49	316	5 H 3	Tansania	AF	37	53
263	XZ 2	Burma	AS	26	49		5 J	siehe HK			
264	YA	Afghanistan	AS	21	40		5 L	siehe EL			
265	YB, YC, YD, PK, 8 F	Indonesien	AS	28	51, 54	317	5 N 2	Nigeria	AF	35	46
266	YI	Irak	AS	21	39	318	5 R 8	Rep. Madagasy (17 B 8)	AF	39	53
267	YJ, IU 8	Neue Hebriden	OZ	32	56	319	5 T	Mauretanien (ab 20. 6. 60)	AF	35	46
268	YK	Syrien	AS	20	39	320	5 U 7	Niger Rep. (ab 3. 8. 60)	AF	35	46
269	YN, HT	Nikaragua	NA	07	11	321	5 V	Togo (17 D)	AF	35	46
270	YO	VR Rumänien	EU	20	28	322	5 W 1	West Samoa (ZM 6)	OZ	32	62
271	YS, HU	San Salvador	NA	07	11	323	5 X 5	Uganda	AF	37	48
272	YU, YT	SFR Jugoslawien	EU	15	28	324	5 Z 4	Kenya	AF	37	48
273	YV	Venezuela	SA	09	12	325	6 O 1, 2, 6	Rep. Somali	AF	37	48
274	YV Ø	Aves-Insel	SA	08	12	326	6 W 8	Rep. Senegal (ab 20. 6. 60)	AF	35	46
275	ZA	Albanien	EU	15	28	327	6 Y 5	Jamaica (VP 5)	NA	08	11
	ZB 1	siehe 9 H 1					7 G 1	siehe 3 X			
	ZB 2	Gibraltar	EU	14	37	328	7 P 8	Lesotho (ZS 8)	AF	38	57
	ZC 4, 5 B 4	Zypern	AS	20	39	329	7 Q 7	Malawi (ZD 6)	AF	37	53
	ZC 5	siehe 9 M 6, 8 ab 15. 9. 63 Ost-Malaysia, davor Brit.-Nord-Borneo	AS	28	54	330	7 X	Algerien	AF	33	37
278	ZC 6, 4 X 1	Palästina (bis 1. 7. 68)	AS	20	39		7 Z	siehe HZ			
	ZD 1	siehe 9 L 1					8 F, 8 J	siehe YB			
	ZD 2	siehe 5 N 2				331	8 P 6	Barbados (VP 6)	NA	08	11
280	ZD 3	Gambia	AF	35	46	332	8 R 1	Brit. Guinea (VP 3)	SA	09	12
	ZD 4	siehe 9 G 1				333	8 Z 4	Saudi Arabien, Irak (Neutrale Zone)	AS	21	39
281	ZD 4	Goldküste, Togoland (vor 5. 3. 57)	AF	35	16		8 Z 5	siehe 9 K 3			
282	ZD 5, ZS 7	Swaziland	AF	38	57		9 A 1	siehe M 1			
	ZD 6	siehe 7 Q 7					9 E, 9 F	siehe ET 3			
283	ZD 7	St. Helena	AF	36	66	334	9 G 1	Ghana (ab 6. 3. 57)	AF	35	46
284	ZD 8	Ascension-Insel	AF	36	66	335	9 H 1	Malta (ZB 1)	EU	15	28
285	ZD 9	Tristan da Cunha und Gough-Insel	AF	38	66	336	9 I, 9 J	Zambia (VQ 2)	AF	36	53
286	ZE	Süd-Rhodesien	AF	38	53	337	9 K 2	Kuwait	AS	21	39
287	ZF 1, VP 5	Cayman-Insel	NA	08	11	338	9 K 3, 8 Z 5	Kuwait Saudi Arabien (Neutrale Zone)	AS	21	39
288	ZK 1	Cook-Insel	OZ	32	63	339	9 L 1, 2	Sierra Leone (ZD 1)	AF	35	46
289	ZK 1	Manihiki-Insel	OZ	32	63	340	9 M 2	Malaya (vor 15. 9. 63)	AS	28	49, 54
290	ZK 2	Niue	OZ	32	63	341	9 M 4	West Malaysia (ab 16. 9. 63)	AS	28	49, 54
291	ZL, ZM	Neuseeland	OZ	32	60		9 M 2, 4	siehe 9 V 1			
292	ZL/A	Auckland und Campbell-Insel	OZ	32	60	342	9 M 6, 8	Ost Malaysia (ab 16. 8. 63)	OZ	28	54
293	ZL/C	Catham-Insel	OZ	32	60	343	9 N 1	Nepal	AS	22	41
294	ZL/K	Kermadec-Insel	OZ	32	60	344	9 Q 5	Kongo-Rep. (OQ 5, Ø)	AF	36	52
	ZL 5	siehe CE 9 AA				345	9 S 1	Saar (bis 31. 3. 57)	EU	14	28
	ZM 6	siehe 5 W 1				346	9 U 5	Burundi (ab 1. 7. 62)	AF	36	52, 53
295	ZM 7	Tokelau-Inseln	OZ	31	62	347	9 U 5	Ruanda-Burundi (vom 1. 7. 60 bis 30. 6. 62)	AF	36	52
						348	9 V 1, Ø	Singapore (VS 1, 9 M 4) (bis 15. 9. 63 und ab 9. 8. 65; vom 16. 9. 63 bis 8. 8. 65 zu West Malaysia)	AS	28	54
						349	9 X 5	Rwanda (ab 1. 7. 62)	AF	36	52, 53
						350	9 Y 4	Trinidad, Tobago (VP 4)	SA	09	12
						351		Blenheim Reef			
						352		Geyser Reef			

# Kreiskennziffern für das DM-Kreiskennerdiplom (DM-KK)

	GEARB./BEST. IN				GEARB./BEST. IN				GEARB./BEST. IN		
	CW	FONE	SSB		CW	FONE	SSB		CW	FONE	SSB
<b>Rostock (A)</b>				08 Cottbus Stadt				10 Greiz			
01 Grevesmühlen				09 Cottbus Land				11 Saalfeld			
02 Wismar Stadt				10 Forst				12 Lobenstein			
03 Wismar Land				11 Bad Liebenwerda				13 Schleiz			
04 Bad Doberan				12 Senftenberg				<b>Suhl (K)</b>			
05 Rostock Stadt				13 Spremberg				01 Bad Salzungen			
06 Rostock Land				14 Hoyerswerda				02 Schmalkalden			
07 Ribnitz-Damgarten				15 Weißwasser				03 Meiningen			
08 Stralsund Stadt				<b>Magdeburg (G)</b>				04 Suhl			
09 Stralsund Land				01 Salzwedel				05 Ilmenau			
10 Rügen				02 Osterburg-Seehausen				06 Hildburghausen			
11 Grimmen				03				07 Neuhaus			
12 Greifswald				04 Havelberg				08 Sonneberg			
13 Wolgast				05 Klötze				09 Suhl Stadt			
<b>Schwerin (B)</b>				06 Kalbe				<b>Dresden (L)</b>			
01 Gadebusch				07 Stendal				01 Riesa			
02 Schwerin Stadt				08 Gardelegen				02 Großenhain			
03 Schwerin Land				09 Tangerhütte				03 Kamenz			
04 Sternberg				10 Gentin				04 Bautzen			
05 Bützow				11 Haldensleben				05 Dresden Stadt			
06 Güstrow				12 Wolmirstedt				06 Dresden Land			
07 Hagenow				13 Burg				07 Niesky			
08 Ludwigslust				14 Halberstadt				08 Meißen			
09 Parchim				15 Oschersleben				09 Bischofswerda			
10 Lütz				16 Wanzleben				10 Löbau			
<b>Neubrandenburg (C)</b>				17 Magdeburg				11 Görlitz Stadt			
01 Teterow				18 Staßfurt				12 Görlitz Land			
02 Malchin				19 Schönebeck				13 Freita			
03 Demmin				20 Zerbst				14 Sebnitz			
04 Altentreptow				21 Wernigerode				15 Dippoldiswalde			
05 Anklam				<b>Halle (H)</b>				16 Pirna			
06 Ueckermünde				01 Aschersleben				17 Zittau			
07 Waren				02 Quedlinburg				<b>Leipzig (M)</b>			
08 Neubrandenburg				03 Hettstedt				01 Delitzsch			
09 Strasburg				04 Bernburg				02 Eilenburg			
10 Pasewalk				05 Köthen				03 Torgau			
11 Röbel				06 Dessau				04 Leipzig Stadt			
12 Neustrelitz				07 Roßlau				05 Leipzig Land			
13 Templin				08 Wittenberg				06 Wurzen			
14 Prenzlau				09 Sangerhausen				07 Oschatz			
15 Neubrandenburg Stadt				10 Eisleben				08 Borna			
<b>Potsdam (D)</b>				11 Halle Stadt				09 Grimma			
01 Pritzwalk				12 Saalkreis				10 Döbeln			
02 Wittstock				13 Bitterfeld				11 Altenburg			
03 Neuruppin				14 Gräfenhainichen				12 Geithain			
04 Gransee				15 Artern				13 Schmölln			
05 Kyritz				16 Querfurt				<b>Karl-Marx-Stadt (N)</b>			
06 Rathenow				17 Merseburg				01 Rochlitz			
07 Nauen				18 Nebra				02 Hainichen			
08 Oranienburg				19 Weißenfels				03 Freiberg			
09 Brandenburg Stadt				20 Naumburg				04 Werdau			
10 Brandenburg Land				21 Hohenmölsen				05 Glauchau			
11 Potsdam Stadt				22 Zeitz				06 Hohenstein-Ernstthal			
12 Potsdam Land				23 Halle-Neustadt				07 Karl-Marx-Stadt Stadt			
13 Belzig				<b>Erfurt (I)</b>				08 Karl-Marx-Stadt Land			
14 Jüterbog				01 Heiligenstadt				09 Flöha			
15 Luckenwalde				02 Worbis				10 Zwickau Stadt			
16 Zossen				03 Nordhausen				11 Zwickau Land			
17 Königs Wusterhausen				04 Mühlhausen				12 Stollberg			
<b>Frankfurt/O (E)</b>				05 Sondershausen				13 Zschopau			
01 Angermünde				06 Eisenach				14 Marienberg			
02 Bernau				07 Langensalza				15 Brand-Erbisdorf			
03 Eberswalde				08 Sömmerda				16 Reichenbach			
04 Bad Freienwalde				09 Gotha				17 Aue			
05 Strausberg				10 Erfurt Stadt				18 Schwarzenberg			
06 Seelow				11 Erfurt Land				19 Annaberg			
07 Fürstenwalde				12 Weimar Stadt				20 Plauen Stadt			
08 Frankfurt/O				13 Weimar Land				21 Plauen Land			
09 Beeskow				14 Apolda				22 Auerbach			
10 Fürstenberg				15 Arnstadt				23 Oelsnitz			
11 Eisenhüttenstadt				<b>Gera (J)</b>				24 Klingenthal			
12 Schwedt Stadt				01 Eisenberg				<b>Berlin (O)</b>			
<b>Cottbus (F)</b>				02 Jena Stadt				01 Pankow			
01 Jessen				03 Jena Land				02 Weißensee			
02 Herzberg				04 Stadtroda				03 Prenzlauer Berg			
03 Luckau				05 Gera Stadt				04 Berlin Mitte			
04 Lübben				06 Gera Land				05 Friedrichshain			
05 W.-Pieck-Stadt Guben				07 Rudolstadt				06 Lichtenberg			
06 Finsterwalde				08 Pößneck				07 Treptow			
07 Calau				09 Zeulenroda				08 Köpenick			

Entwickler: E. DÜRSELEN

## 1. Kurzbeschreibung

Die Schaltung auf der Leiterplatte stellt vier voneinander unabhängige Verstärker dar, die durch Spannungsteiler stabilisiert sind. Die einzelnen Verstärker können universell eingesetzt werden.

## 2. Elektrischer Aufbau

Jeder Verstärker besteht aus zwei Stufen, die durch Spannungsteiler stabilisiert sind und eine gleichstrommäßige Gegenkopplung besitzen. Alle Stufen sind in gleicher Weise aufgebaut:

Über C1 wird das Eingangssignal in den Basiskreis eingekoppelt. Durch den Basisspannungsteiler erhält die Basis eine bestimmte Basisvorspannung und es fließt ein bestimmter Basisstrom. R3 bewirkt eine Gleichstromgegenkopplung, die Wechselstromgegenkopplung wird durch C2 verhindert. An R3, dem Arbeitswiderstand, wird das Ausgangssignal über C3 ausgekoppelt und auf die nächste Stufe übertragen.

Verwendet man leistungsschwächere oder -stärkere Transistoren, als die angegebenen, so muß man die Werte der Widerstände neu optimieren.

## 3. Technische Daten

$U_B = 12\text{ V}$ ,  $I_B = \approx 10\text{ mA}$ ,  $U_E = \approx 7\text{ mV}$ ,  $U_A = \approx 6\text{ V}$ ,  
 $f_H = 50\text{ Hz}$ ,  $V \approx 1000\text{ fach}$  (für einen Verstärker)

## 4. Verwendung

Jeder der vier Verstärker kann mit rauscharmen Transistoren als Mikrofonvorverstärker oder mit 250-mW-Transistoren als Zwischenverstärker verwendet werden. Zwischen zwei solchen Verstärkern kann man z. B. eine Höhen- und Tiefenregelung schalten. Verbindet man zwei Verstärker miteinander, so erhält man einen vierstufigen Verstärker mit einer großen Gesamtverstärkung. Die Verstärker können auch als Stereoverstärker verwendet werden. Überbrückt man den Eingangskondensator und verbindet eine Fotodiode oder einen Fotowiderstand mit Masse oder mit dem negativen Pol, kann man die Schaltung als „Fotoempfänger“ verwenden. Um einen hohen Eingangswiderstand zu erreichen, benötigt man eine Kollektorschaltung, diese erhält man, wenn man R4 überbrückt und C2 mit der Basis der zweiten Stufe verbindet.

Es läßt sich noch eine Vielzahl anderer Anwendungsmöglichkeiten finden.

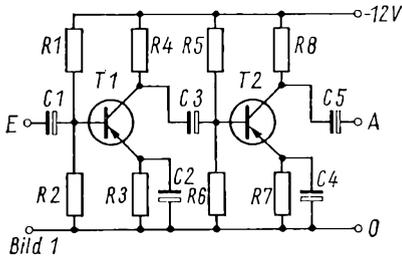


Bild 1: Schaltung eines Verstärkers

Bild 2: Ansicht einer fertigen bestückten Leiterplatte

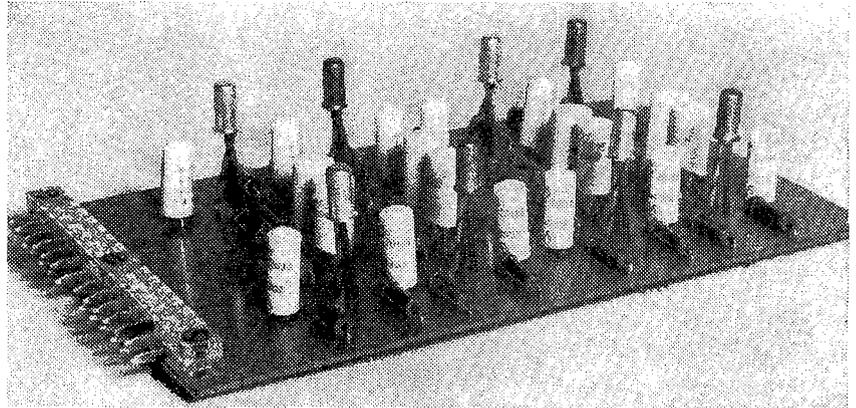


Bild 3: Leitungsführung der Platine für vier Verstärker (M = 1 : 1)

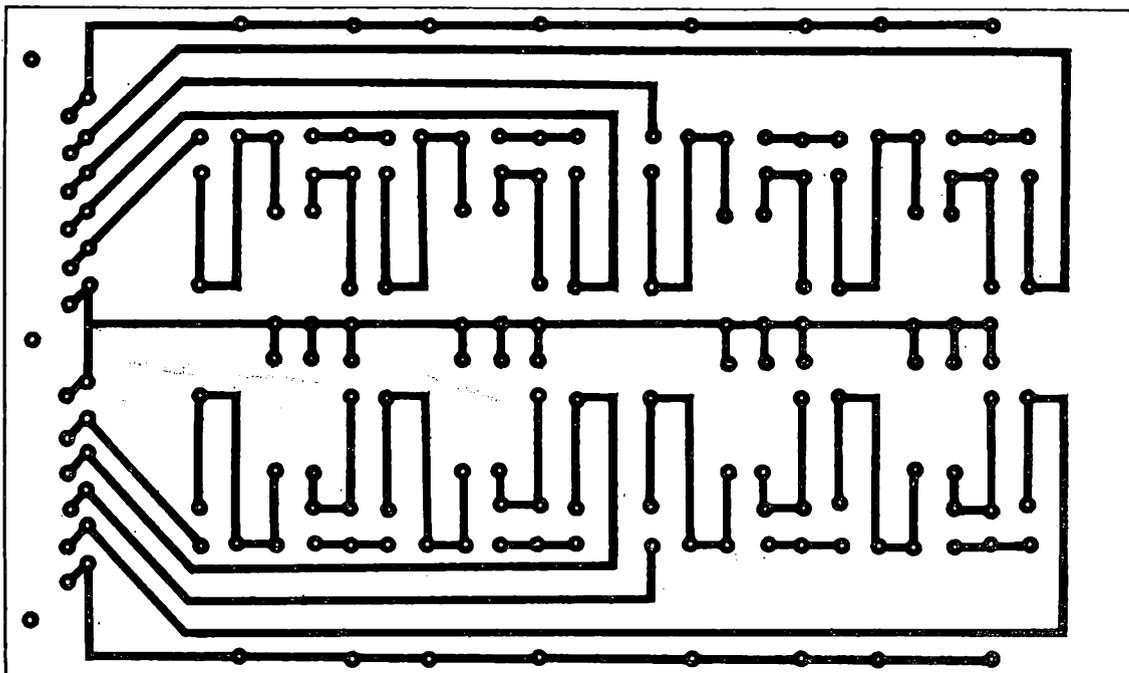


Bild 3

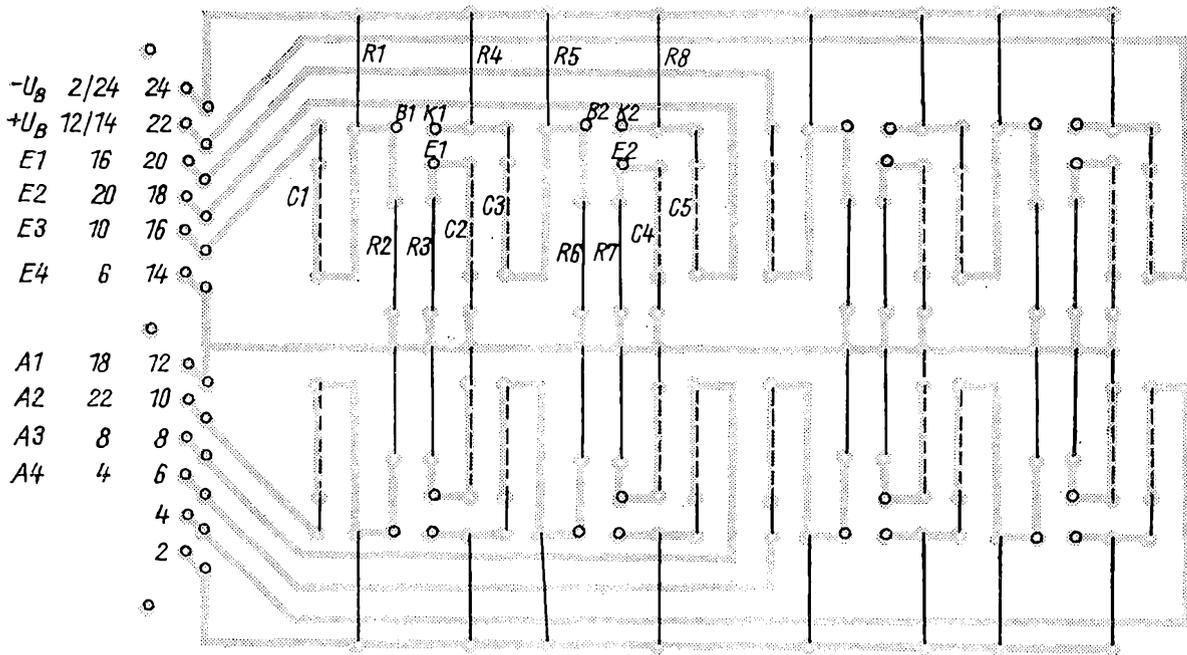


Bild 4

Bild 4: Bestückungsplan der Platine nach Bild 3

#### 5. Konstruktiver Aufbau

Der Aufbau der Schaltung erfolgte auf eine Leiterplatte mit der Abmessung 150 mm × 90 mm, die der RFT-Norm entspricht. Um die Leiterplatte mit dem Gerät zu verbinden, wurde eine 24polige Zeibina-Messerleiste vorgesehen.

#### 6. Stückliste

R1 = R5 = 20 kΩ; 0,25 W  
R2 = R6 = 6,8 kΩ; 0,25 W

R3 = R7 = 2 kΩ; 0,25 W  
R4 = R8 = 4,7 kΩ; 0,25 W  
C1 = C3 = C5 = 20 μF/15 V; TGL 200-8308  
C2 = C4 = 50 μF/15 V; TGL 200-8308  
T1 = GC 117  
T2 = GC 116

#### Literatur

- [1] Fischer, H. J.: Transistortechnik, Deutscher Militärverlag, Berlin 1968
- [2] Wahl, R.: Elektronik für Elektromechaniker, VEB Verlag Technik, Berlin 1968
- [3] Autorenkollektiv: Elektronikum, Deutscher Militärverlag, Berlin 1967

#### Tips und Kniffe

### Werkzeug für das Lötinselverfahren

Vor einigen Jahren ist von H. Friedrich, DM 2 BLH / 4 UH, im FUNKAMATEUR das Lötinselverfahren beschrieben worden [2]. Dazu wurde ein kleiner Handfräser benutzt, mit dessen Hilfe kleine Kupferinseln aus der Platte herausgefräst wurden, die in der Verdrahtung gewissermaßen als Lötstützpunkte dienen. Dieses Verfahren ist wenig zeitaufwendig, da die beim Ätzverfahren nötigen Arbeits-

geräte (Zeichnen der Leiterzüge, Ätzen, Entfernen des Abdecklackes) hierbei entfallen. Nun ist aber nicht jeder in der Lage, sich einen solchen Fräser herzustellen oder anfertigen zu lassen. Eine Abhilfe schafft zum Beispiel ein Schraubenzieher, der entsprechend der Skizze (oben) zu- rechtgefeilt wird. Ein abgebrochener Schraubenzieher wird also wieder nützlich. Die Schneide ist etwa 1 mm breit und etwas angeschrägt. Gehärtet braucht sie nicht zu werden. Dieser Fräser dürfte in seiner Anfertigung unkomplizierter sein, als der in [2] beschriebene. Als Bohrer für die Löcher sollte ein solcher mit etwa 1,4 mm Durchmesser verwendet werden, kleinere Löcher sind kaum von Vorteil. Bei den angegebenen Maßen entstehen Lötinseln mit etwa 4 mm Durchmesser.

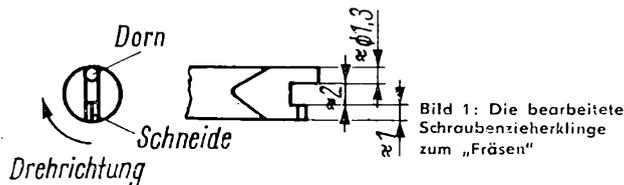
Um auch bei Masseverbindungen gute Lötungen zu erhalten, wird ein halbseitiges Ausfräsen empfohlen (siehe Skizze, unten).

Nach dem Ausfräsen wird die Platte mit feinem Schmirgelpapier entgratet und gereinigt und ist fertig zum Verzinnen und Verlöten der Bauteile.

R. Hanisch, DM-EA-4736/H

#### Literatur

- [1] Breitschuh, K.: Ausfräsen von Leiterzügen mit Zahnbohrer, FUNKAMATEUR 17 (1968), H. 9, S. 431 ff.
- [2] Schwarz: Bauanleitung für einen UHF-Konverter, Elektronisches Jahrbuch 1971, S. 238 ff., DMV Berlin



#### Masseverbindung

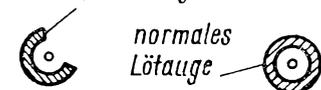


Bild 2

Bild 2: Die „ausgefrästen“ Lötinseln

# Empfang von VHF- und UHF-Signalen im Rauschen

Dr. W. ROHLÄNDER — DM 2 BOH

(Vortrag, gehalten auf der UKW-Tagung der Bezirke Erfurt und Gera am 19. 9. 1970 in Hermsdorf/Thüringen)

Wer hat nicht schon seinen 2-m- oder 70-cm-Empfänger durchgedreht, und aus dem Lautsprecher ertönte nur ein eintöniges Rauschen? Andererseits weiß man genau, daß zu allen Zeiten über 24 Stunden hinweg, vielleicht nur 1000 km entfernt, ein VHF- oder UHF-QSO läuft. Aber der Empfänger rauscht. Die Dämpfung auf dem Weg zwischen Sender und Empfänger ist wegen des quasioptischen Verhaltens dieser Frequenzen zu groß, um über einige 100 km hinweg, abhängig mehr oder weniger von der Sendart, eine Signalleistung am Empfängereingang zu erzeugen, die dessen Eingangsrauschleistung übersteigt. In diesem Fall ist der normale Empfänger nicht in der Lage, zwischen Signal- und Rauschleistung zu unterscheiden; die im Signal enthaltenen Informationen gehen verloren. Der RX rauscht!

Wer im FUNKAMATEUR, Heft 4/1969, auf den Seiten 186...187, aufmerksam gelesen hat, konnte dort einige Informationen über Nachrichtensysteme mit höchster Empfindlichkeit finden. Es wurden dort die Möglichkeiten einer Trennung von Rauschbandbreite und Signalbandbreite aufgezeigt, die sich bei der Verwendung phasenkohärenter Empfangssysteme sehr einfach vornehmen läßt. Dabei ergab sich abhängig von der Sendart eine Empfindlichkeitssteigerung von 20 bis 70 dB. Es sei jedoch daran erinnert, daß nur Signale in den Sendarten FM, PM und AM in diesem System optimal verarbeitet werden.

Es hat nun nicht an Versuchen gefehlt, derartige Empfangssysteme auch für den Empfang langsamer Telegrafiezeichen oder für eigene Mondechoexperimente zugänglich zu machen auf den VHF- und UHF-Bändern. Wegen einer Bandbreite von 1 Hz und weniger sind selbstverständlich derartige Signale nur synthetisch hörbar, oder sie werden zur Helligkeitsmodulation eines Oszillografen verwendet. Auch kann man sie auf einem Streifenschreiber aufzeichnen, einen Morsezeichenschreiber betätigen u. v. a. Bei einer Vorschalttempfängerbandbreite von 150 Hz können Signale, die auch von einem geübten Ohr im Rauschen nicht mehr wahrgenommen werden, um mehr als 20 dB verbessert werden. Dadurch kann bereits mit einfachen Stationsausrüstungen das eigene Mondecho aufgenommen werden, oder die normale Reichweite der eigenen Station wird

bei langsamer Telegrafie um mehrere 100 km größer.

Es seien an dieser Stelle zwei Amateurentwicklungen vorgestellt, die unter den vielversprechenden Titeln: „Empfang von schwachen, nichthörbaren VHF-Signalen“ und „Aufnahme schwacher Signale mit Synchrondetektor und Realzeitmittelung“ in letzter Zeit in der internationalen Amateurliteratur publiziert wurden [1], [2].

K 1 KKP hat die erste Schaltung entwickelt. Dem Prinzip folgend (Bild 1) werden durch periodische (hier 37 Hz) Umschaltung der Frequenz des quartzesteuerten Konverteroszillators am

im Rauschen liegende Nutzsignal enthält, auf einen hochwertigen Nachsetzempfänger, der möglichst eine ZF-Bandbreite von etwa 200 Hz besitzen sollte (im Original wird der Collins-RX „75 A 1“ verwendet.). Um auch in der Frequenz niedrige Signale verbreiten zu können, bzw. gerade solche, wird empfohlen, das NF-Signal bereits dem AM-Detektor des Nachsetzempfängers zu entnehmen und separat zu verstärken. Das Signal am AM-Detektor soll möglichst einige Volt betragen, damit im Detektor das Signal/Rauschverhältnis nicht verschlechtert wird. Es ist dann noch darauf zu ach-

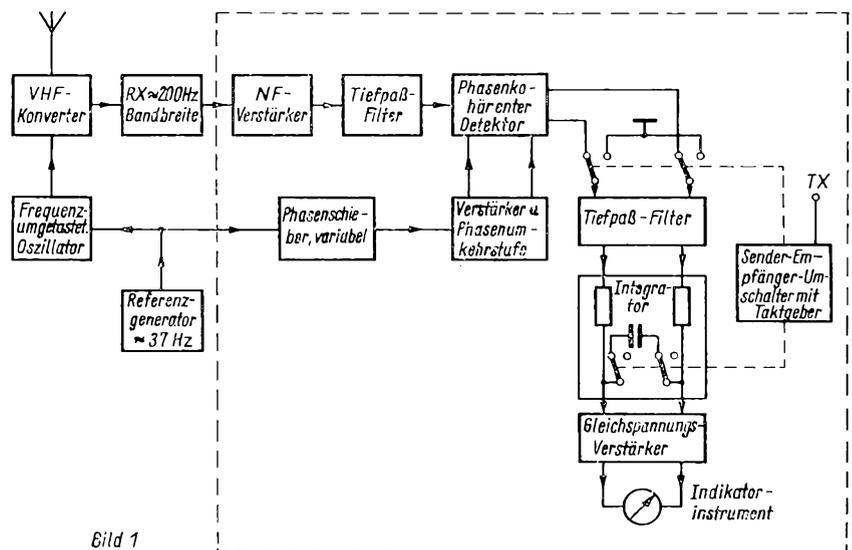


Bild 1

Nachsetzempfängerausgang gleichfalls periodisch zwei Empfangskanäle im Frequenzabstand von 1 bis 2 kHz ausgegeben. Dabei muß die Voraussetzung erfüllt sein, daß beide Empfangskanäle im Konverter und Nachsetzempfänger nur die gleichen, linearen Veränderungen erfahren. Nur in diesem Fall ist es möglich, nach phasenkohärenter Gleichrichtung und Signalintegration, daß am Signalindikator kein Signal angezeigt wird, wenn beide Kanäle nur Rauschen, also keine Signalinformation enthalten. Enthält einer von beiden Empfangskanälen noch eine Signalinformation, so wird diese integriert am Signalindikator sichtbar.

Folgen wir der Prinzipschaltung etwas genauer. Das Antennensignal gelangt in den VHF-Konverter, dessen kristallgesteuerter Oszillator impulsförmig, periodisch frequenzumgetastet wird. Dadurch gelangen periodisch zwei Empfangskanäle gleicher Rauschleistung, von denen ein Kanal noch das

Bild 1: Blockschaltbild des Empfängersystems für schwache VHF-Signale von K 1 KKP (1)

ten, daß die vor dem Detektor liegende ZF-Stufe nicht übersteuert wird, damit durch Begrenzung keine Amplitudeninformationen verlorengehen.

Vom Detektor des Nachsetzempfängers gelangt das Signal über den separaten NF-Verstärker mit niedriger Grenzfrequenz und Tiefpaß (RC-Tiefpaß) auf den phasenkohärenten Detektor, der nichts weiter darstellt als einen normalen Ringmodulator. Dieser übernimmt die Funktion eines elektronischen Schalters, der vom Referenzoszillator, der die Impulsfrequenz des Frequenzhubes im Konverter festlegt, über einen Phasenschieber mit nachfolgender Phasensplitter- und Verstärkerstufe gesteuert, geschaltet wird. Am Ausgang dieses symmetrischen Phasendetektors werden nun die Signale beider Empfangskanäle bei Integration miteinander verglichen, da die

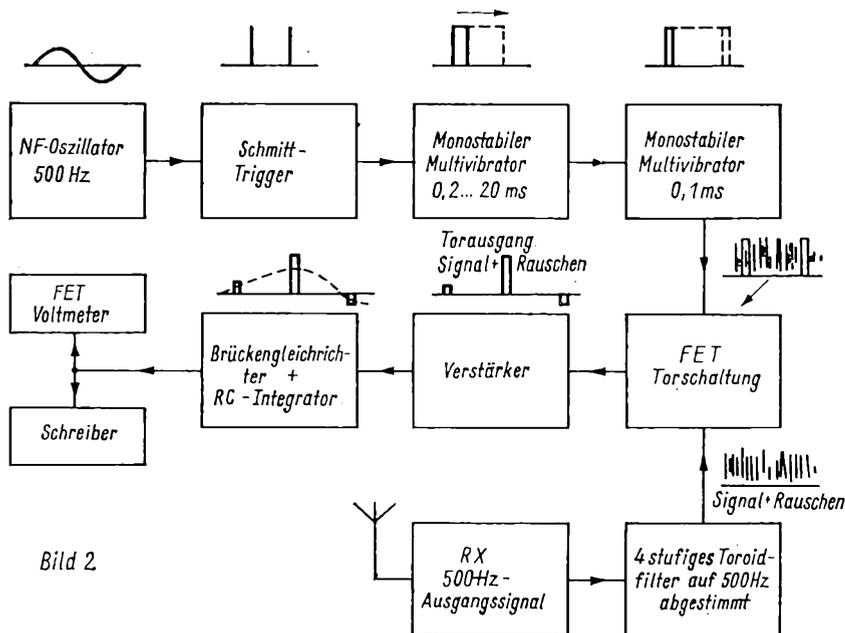


Bild 2

Bild 2: Synchrondetektorsystem mit FET-Torschaltung, die mit der Frequenz getastet wird, auf die der RX das Eingangssignal im NF-Bereich ausgibt, von WB 6 DEX u. a. (2)

Schaltfrequenz des Referenzoszillators über der oberen Grenzfrequenz des nachfolgenden Tiefpasses liegt. Bei diesem Vergleich hebt sich das Rauschen beider Kanäle heraus, und es verbleibt das Nutzsinal. Das zweite Tiefpaßfilter besitzt eine Grenzfrequenz von wenigen Hz, so daß am Indikator nur langsame Telegrafie aufgenommen werden kann (z. B. 1 Punkt 1 s und 1 Strich 3 s). Mit einem Schwellwerttrigger könnte ein NF-Generator getastet werden, so daß die Signale hörbar werden usw. K1 KKP schaltet dem Tiefpaß noch einen RC-Integrator nach, dem ein Gleichspannungsverstärker folgt, und erst dann kommt der Indikator. Diese Schaltungstechnik dient der Aufnahme eigener Mondechos. Der Ausgang des Phasendetektors und der Eingang des Integrationskondensators werden zyklisch (Periode 2,5 s) geöffnet und geschlossen, um bei Mondechoversuchen das Sendesignal vom Integrationskondensator fernzuhalten und mehrere Mondechos, z. B. über 1 min hinweg, integrieren zu können.

Es sei noch darauf hingewiesen, daß K1 KKP die Schaltung aus der Bastelkiste und komplett mit Röhren ausführt. Vom Ringmodulator bis zum Indikator liegt eine Gegentaktschaltung vor. Die Frequenzumtastung erfolgt mit einem elektromechanischen Schalter durch Zu- und Abschalten eines Kondensators. Der Einsatz eines Dienschalters wurde verworfen, da in diesem Fall der Oszillator unterschiedliche Amplituden auf den beiden Oszillatorfrequenzen bei Frequenzumtastung abgibt, so daß am Phasendetektor das Rauschspektrum beider Kanäle

unterschiedlich ansteht, anschließend also nicht mehr vollständig unterdrückt werden kann.

K1 KKP führt mit dieser Anordnung Mondechoexperimente mit einem TX von 900 W, einer 10-Element-Yagi von 3,7 m Länge und einem Nuvistorkonverter mit einer Rauschzahl von 3 dB durch. Das Indikatorsignal wurde zur Helligkeitsmodulation eines Oszillografen verwendet, kann jedoch auch auf dem Instrument abgelesen werden. Die Anordnung wurde eingemessen. Ein gerade hörbares Signal am Ausgang des Nachsetzempfinders (dies kann 30 dB im Rauschen liegen [3]) wurde bei 10 s Integrationszeit auf ein Signal/Rausch-Verhältnis von 10 dB angehoben. Die Empfindlichkeitsverbesserung dürfte damit bei etwa 40 dB liegen.

Eine weitere Schaltungsidee unterbreiten WB 6 DEX u. a. in [2]. Auch dieser Vorschlag sei an der Prinzipschaltung erläutert (Bild 2). Das 500-Hz-Nutzsignal im Rauschen am Ausgang eines Empfängers wird auf eine FET-Torschaltung gegeben, die gleichfalls mit 500 Hz geschaltet wird. Sind 500-Hz-Signal- und Schaltfrequenz in Phase, so ist der Schalter für das Signal optimal durchlässig. 500mal gelangt in der Sekunde die Signalamplitude, die im Rauschen liegt, in den dem Tor nachgeschalteten Gleichrichter und Integrator, aber nur das Signal, das in fester Frequenz- und Phasenbeziehung zur Torschaltfrequenz steht, wird zu einem Ausgangssignal integriert, wobei sich die Rauschteile herausheben.

Ganz so einfach ist es natürlich nicht. Die Schaltung enthält einige Raffinessen, die nicht vorenthalten seien. Die Integration einer Sinushalbwellen, die im Rauschen liegt, erfolgt zweckmäßig nur unter Nutzung ihrer höchsten Amplitude, wo wirklich eine

schnelle Aufladung des Integrationskondensators gewährleistet ist. Man benötigt also nur 1/20 der Dauer einer Halbwelle. Wie erreicht man das? Die 500-Hz-Schaltfrequenz der Torschaltung wird in einem 500-Hz-Oszillator erzeugt. Diesem folgt ein Schmitt-Trigger, dessen Nadelimpulse einen monostabilen Multivibrator anstoßen, der eine veränderliche Impulslänge von 0,2 bis 2 ms besitzt. Benutzt man den Impulsauslauf zur Steuerung eines zweiten monostabilen Multivibrators konstanter Impulslänge von 0,1 ms, so erhält man die gewünschten Torschaltimpulse in der Lage beliebig veränderlich entlang der Zeitkoordinate der 500-Hz-Sinus-Steuerwelle. Eine so gesteuerte Torschaltung erlaubt beliebigen Phasenanschnitt der Signalfrequenz und damit optimale Signalanhebung aus dem Rauschen.

Den Ausführungen wird man entnommen haben, daß Signal- und Torfrequenz identisch sein müssen und auch der Phasenanschnitt optimal gewählt werden soll. Sende- und Empfangssystem müssen also möglichst vollständig kohärent sein. Bei Mondechoexperimenten erreicht man das dadurch, daß der Sender mit der Torfrequenz moduliert wird, allerdings ist es auch hier zweckmäßig, zwischen Senden und Empfang den Integrationskondensator umzuschalten. Weltweite kohärente Systeme sind nur möglich, wenn die Partnerstationen das gleiche Referenzsignalsystem besitzen, z. B. die Tonmodulation eines Zeitsenders auf Kurzwelle.

Auch dieses System muß einen guten Vorschalttempfänger haben, dem noch ein Toroidfilter mit 40 Hz Bandbreite nachgeschaltet wurde. Teste auf Mondechos wurden mit einem Senderoutput von 600 W und einem 21-dB-Yagisystem (zirkularpolarisiert) durchgeführt, wobei mit handgegebenen Impulsen von 0,5 s und 1 s gearbeitet wurde. Die Aufnahme langsamer Telegrafie ist möglich. Die Beobachtung der Signale erfolgte mit einem FET-Voltmeter oder einem Registrierschreiber. Die Signale können auch zur Erzeugung synthetischer NF verwendet werden.

Hinweis: Die Torschaltung darf keine Störspannung abgeben. Dazu sind u. a. FET-Torschaltungen oder symmetrische Schaltungen (z. B. Ringmodulatoren) geeignet.

#### Literatur

- [1] Parrish, A.: K1 KKP, Detecting V. H. F. Signals Too Weak To Be Heard, OST 52 (1968), H. 1, S. 44-49
- [2] Adey, M. D.: WB 6 DEX, and Kado, R. T., Synchronous Weak Signal Detection with Real Time Averaging, OST 52 (1968), H. 12, S. 31 bis 34
- [3] Swets, J. A. Indices of Signal Detectability Obtained With Various Psychophysical Procedures, J. Acoust. Soc. Amer. 32 (1959), H. 4, S. 511-514

# Sorgen mit dem 2. Programm

Dipl.-Phys. D. Lechner — DM 2 ATD, Mitglied der Leitung des DM-DX-Clubs

## 1. Einleitung

Seit dem 20. Jahrestag der Deutschen Demokratischen Republik hat das 2. Fernsehprogramm bei uns stürmisch Einzug gehalten, und wir alle freuen uns darüber. Die Zahl der Fernsehzuschauer des 2. Programms ist seitdem stark angestiegen. Mit der angewachsenen Zahl nahmen auch die Klagen über Störungen des Fernsehempfangs zu. Diese Empfangsstörungen lassen sich zu einem Teil durch nicht ordnungsgemäßen Aufbau der Empfangsanlage (Antennen, Antennenkabel, Konverter, Konverterzuleitung, Fernsehgerät) erklären. Aber selbst bei völlig vom Fachmann errichteten Empfangsanlagen und ausreichender Nutzfeldstärke treten häufig noch Störungen des Fernsehempfangs auf.

Diese Funkstörungen treten durch die Tätigkeit anderer Funkdienste in der Nähe des Fernsehempfängers auf, obwohl diese zweiten Funkdienste ordnungsgemäße Apparaturen und Anlagen verwenden. Die Störungen entstehen nicht durch parasitäre Ausstrahlungen der zweiten Funkdienste auf der Frequenz des Fernsehkanals, sondern der Konverter des Fernsehempfängers trennt nicht genügend zwischen für ihn bestimmten und fremden Funkwellen. Die beschriebene Erscheinung möchte ich „Kreuzmodulation“ nennen. Abgeholfen werden kann ihr durch eine Erhöhung der Störfestigkeit der Fernsichtuner und -konverter. Die beschriebenen Kreuzmodulationseffekte traten meines Wissens bisher am häufigsten in der Nachbarschaft von Amateurfunkstationen, von 27-MHz-Funksprechgeräten, in Königs Wusterhausen in der Nähe der Großsender und in Potsdam unter der Richtfunkstrecke Westberlin-BRD auf. Die in der Nähe der starken Fernsender Berlin-Alexanderplatz, Dresden und Schwerin auftretenden Fernsehempfangsstörungen haben damit meist nichts zu tun. Sie lassen sich durch Vorschalten ohmscher Dämpfungsglieder, die es im Handel zu kaufen gibt, beseitigen.

Die Amateurfunkstationen werden alljährlich vom Funkentstörungsdienst der Deutschen Post auf die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Ober- und Nebenwellenanteile überprüft. Alle produzierten Fernsehempfänger, die in der DDR verkauft werden, erhalten eine Zulassungsnummer von der Deutschen Post. Obwohl also alle beteiligten Geräte den Vorschriften der Deutschen Post genügen, können bei ihrem

engen Zusammenwirken unerträglich starke Fernsehempfangsstörungen auftreten.

## 2. Entstehungsursachen für Kreuzmodulation im 1. Programm

Kreuzmodulation kann nur dann auftreten, wenn die Hochfrequenzsignale eines starken zweiten Senders mit hinreichender Größe an die Eingangselektrode der HF-Vorstufe (Gitter bei Kaskodeschaltung, Katode bei Gitterbasis-schaltung, Basis bei Emitterschaltung) gelangen. Das starke Signal des zweiten Senders steuert die Eingangskennlinie dabei so weit aus, daß man diese nicht mehr als geradlinig ansehen kann. Bei Ansteuerung über eine gekrümmte Kennlinie aber tritt Mischung und Oberwellenbildung auf. Bei starker Übersteuerung fällt irgendein Mischprodukt zwischen gewünschtem Fernsehsignal und unerwünschtem Hörsignal garantiert in den Empfangsbereich des Fernsehempfängers, die Kreuzmodulation ist da.

Normalerweise hat ein Funkempfänger einen Schwingkreis im Eingang. Dieser Schwingkreis sorgt dafür, daß

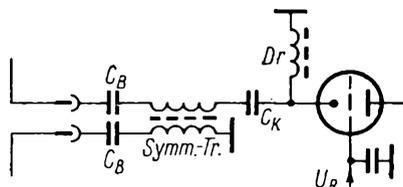


Bild 1

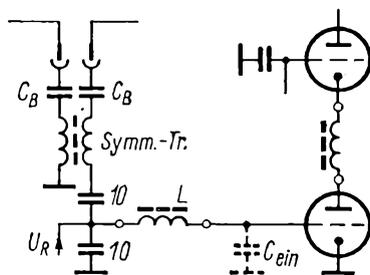


Bild 2

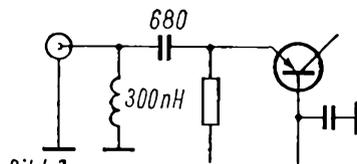


Bild 3

Bild 1: Gitterbasis-Tuner-Eingang (Prinzip)

Bild 2: Kaskode-Tuner-Eingang (Prinzip)

Bild 3: Eingang des standardisierten UHF-Tuners oder -Konverters (Prinzip)

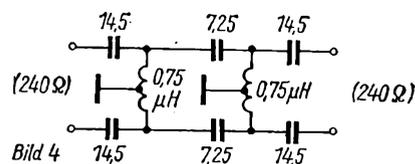


Bild 4: Hochpaß für das 1. Programm. Die Kondensatoren können unbedenklich durch die E12-Normreihe gerundet werden: 15 bzw. 6,8 pF. Die Spulen bestehen aus 17 Windungen 0,4 CuL, die auf einen Dorn mit 5,5 mm ø gewickelt werden. Die Mittelanzapfungen werden vorher angelötet. Sie müssen auf dem kürzestmöglichen Weg direkt mit dem Tunergehäuse oder -chassis verbunden werden, wenn die volle Dämpfung gewährleistet sein soll

nur der gewünschte Sender ungeschwächt zum Eingang der HF-Vorstufe gelangt. Wenn dieser Schwingkreis fremde starke Signale so weit schwächt, daß sie die Kennlinie nicht mehr über gekrümmte Gebiete ansteuern, kann die Kreuzmodulation nicht auftreten. Einen solchen Eingangsschwingkreis hat die Mehrzahl der in der DDR hergestellten Fernsehempfänger nicht.

Der erste überhaupt produzierte Typ „Rembrandt“ hatte einen solchen und war in der Tat sehr störfest in bezug auf Kreuzmodulation. Späterhin sparte man die für jeden Kanal benötigten Vorkreise ein (Bild 1). Der Symmetrierafo (S-Tr.) wirkt bei Kurzwellen praktisch überhaupt nicht, die Energie eines Kurzwellenstörsenders gelangt über ihn ungeschwächt auf die Katode der Gitterbasisröhre. C<sub>k</sub> und Dr sind nicht als Hochpaß ausgebildet, um Kurzwellensignale zu dämpfen.

Die modernen Kaskodetuner (Bild 2) sind nur wenig günstiger konstruiert in ihrer Selektion gegen Kurzwellensignale. Der Eingangsschwingkreis L, 10 pF und C<sub>ein</sub> wirken als π-Filter, wobei die Antenne am niederohmigen Zweig über einen weiteren 10-pF-Kondensator angekoppelt ist. Bei niedrigen Frequenzen wird die Störfrequenz um den Faktor 10 pF / (20 pF + C<sub>ein</sub>) geschwächt, die Fernsehempfangssignale werden um den Faktor C<sub>ein</sub> / 10 pF verstärkt. Diese relativ bescheidene Kurzwellenselektion bewirkt schon, daß die Fernsehkaskodetuner weitaus weniger störanfällig sind als die Gitterbasistuner.

## 3. Entstehungsursachen für Kreuzmodulation im 2. Programm

Die standardisierten UHF-Tuner und -Konverter sind im Eingang gleich aufgebaut (Bild 3). Auch hier kann KW- und UKW-Störenergie fast unge-

schwächt auf den Emitter des Eingangstransistors gelangen. Die CL-Kombination 680 pF/3000 nH schwächt 28-MHz-Amateurfunksignale nur sehr wenig. Die Folge davon ist, daß der Funkamateure regelmäßig zu hören bekommt, die Störungen im 2. Programm sind heftiger als im 1. Die bei der Vorstellung des standardisierten UHF-Tuners in [1] von einem der Entwicklungingenieure gemachte Bemerkung, diese CL-Kombination diene der Impedanzpassung Transistor-Antennenkabel, ist falsch, denn bei 500 MHz beträgt rechnerisch  $X_C \approx 0,5 \Omega$  und  $X_L \approx 1 \text{ k}\Omega$ . Praktisch wirkt der 680-pF-Kon-

theorie für Filter  $\Omega = 0,85$  im Kanal 3, so ist hier das Filter genau angepaßt.

Daraus folgt als Filtergrenzfrequenz

$$f_g = 57 \text{ MHz} \cdot \Omega = 48,5 \text{ MHz}$$

Bei T-Schaltung der Halbglieder ist

$$Z_T = \sqrt{\frac{L}{C} \cdot (1 - \Omega^2)}$$

$Z_T$  wird an 240- $\Omega$ -Kabel angepaßt.

$Z_T = 240 \Omega$  bei  $\Omega = 0,85$ , woraus der Wellenwiderstand

$$Z = \frac{Z_T}{\sqrt{1 - \Omega^2}} = 454 \Omega$$

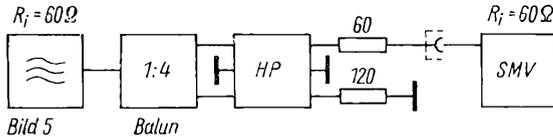


Bild 5: Meßaufbau zur Messung der Gegentaktämpfung

densator schon induktiv. Mit solchen Werten ist eine Impedanzanpassung nicht möglich.

Bei Verwendung eines UHF-Konverters wird meist das UHF-Signal auf ein VHF-Signal im Kanal 3 umgesetzt. Wenn der verwendete Fernsehempfänger (Nachsetzer) im Band I kreuzmodulationsempfindlich ist, besteht hier eine zusätzliche Störquelle.

#### 4. Abhilfen für den Amateur

##### 4.1. Hochpaß für Kanal 3

Die mangelnde Selektion des Fernsehempfängers gegen Kurzwellensignale muß verbessert werden, denn nicht der Funkamateure mit seinen Kurzwellen-

$$L = \frac{Z}{\omega_g} = 1,49 \mu\text{H}$$

und

$$C = \frac{1}{\omega_g \cdot Z} = 7,25 \text{ pF}$$

folgen.

Die fertige Schaltung mit 2 Vollgliedern für 240- $\Omega$ -Bandkabel zeigt Bild 4. Die Werte der Kondensatoren können unbedenklich auf die nächstliegenden standardisierten E12-Werte 15 bzw. 6,8 pF gerundet werden.

Die rechnerische Abschätzung der Fehlanpassung bei  $f = 175 \text{ MHz}$  gibt für den Abschluß eines T-Vollgliedes mit  $Z = 240 \Omega$  als Reflexionsfaktor  $r = 0,126$ .

Bei den verwendeten zwei Vollgliedern wird etwa der doppelte Wert gelten, d. h.  $r \approx 0,25$ . Ein solcher Wert ist gering im Vergleich zu den üblichen in der Fernsehtechnik zugelassenen Werten. Ein so konstruierter Hochpaß stellt so ziemlich das Optimum an Leistungsfähigkeit dar, die man mit 2 Spulen erreichen kann.

Die Spulen stellt man folgendermaßen her: Ein kurzes Stück 0,4-mm-CuL-Draht wird in der Mitte abisoliert, verzinkt und mit einem zweiten 0,4-mm-CuL-Draht verlötet. Der Draht wird nun auf dem Schaft eines 5,5-mm-Spiralbohrers von der Mitte beginnend zu einer Spule von  $2 \times 8,5$  Windungen aufgewickelt. Der Bohrer wird abgestreift und die Spule mit 2 Tropfen hinreichend dünnflüssigem Duosan betupft. Durch Adhäsion und Kohäsion hält die Spule bis zum Trocknen sehr schön zusammen. Die Spulenwindungen sollen eng aneinander liegen, damit die Gleichtaktunterdrückung des Filters recht gut wird.

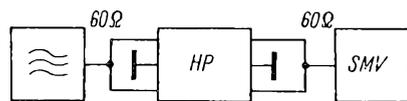


Bild 6: Meßaufbau zur Messung der Gleichtaktämpfung

sendungen (zu denen er laut Gesetz berechtigt ist), sondern der mangelhaft konstruierte Fernsehempfänger ist schuld an den Störungen. Mit einem Auto fährt man ja im Winter im bergigen Gelände auch nicht ohne Schneeketten, obwohl „das Auto sonst ganz in Ordnung ist“.

Ein Hochpaß in der Antennenleitung des Fernsehempfängers läßt die hohen Frequenzen passieren, dämpft aber die niedrigen Kurzwellenfrequenzen. Im Hinblick auf Umsetzung des 2. Programms durch Konverter auf den Kanal 3 im Band I soll der Kanal 3 (Mittelfrequenz 57 MHz) noch nicht abgeschnitten werden.

Wählt man nach der Wellenparameter-

Um dem Filter mehr mechanische Stabilität zu geben, kann man Spulen und Kondensatoren mit ihren Anschlüssen durch die 2,5-mm-Raster Löcher einer 20 mm  $\times$  50 mm großen Pertinaxplatte stecken und rückseitig verbinden.

Es ist sehr wichtig, daß die beiden Masseanschlüsse in Bild 4 sehr kurz sind und direkt zum Tunerchassis führen. Die schädliche Induktivität dieser Zuleitungen verschlechtert die Sperrdämpfung des Filters mit beiderseitig 240  $\Omega$ -Abschluß, Bild 6 die Anordnung, mit der die Dämpfung der Gleichtaktwelle gemessen wurde. Die Dämpfung der Gegentaktwelle betrug bei  $f = 28,5 \text{ MHz}$ :  $a_{\text{symm}} = 40 \text{ dB}$ . Die Dämpfung der Gleichtaktwelle, die den Funkamateure in erster Linie interessiert, da das Bandkabel im wesentlichen als eine gemeinsame Langdrahtempfangsantenne wirkt, beträgt:

f [MHz]	$a_{\text{asymm}}$ [dB]
28,5	48
21,2	62
14,2	75
7,05	86
3,7	91

Funkamateure, die Nachbarn mit „echtem“ 60- $\Omega$ -Antenneneingang für den Fernsehempfänger haben, können mit Vorteil (bei entsprechend mehr Aufwand) den 60- $\Omega$ -Hochpaß verwenden, den DM 2 DGO kürzlich beschrieben hat [2]. Bei solchen „echten“ 60- $\Omega$ -Eingängen mit Koaxialantennenkabel schirmt der Außenleiter des Kabels den Eingang des Fernsehempfängers gegen Kurzwellensignale ab und leitet sie (außen!) auf dem Konverterchassis ab, wenn er richtig geerdet ist, so daß hier die Störgefahr ohnehin verringert ist.

##### 4.2. Hochpaß für 2. Programm

Wenn im 2. Programm Funktionsstörungen durch Kurzwellensignale entstehen, so prüft man am besten zuerst nach, ob die gestörte Empfangsanlage mit einem Konverter oder Tuner arbeitet. (Zuallererst sollte man sich vergewissern, ob keine Wackelkontakte in den HF-Zuleitungskabeln vorhanden sind.) Bei Verwendung eines Konverters ist auf jeden Fall geraten, zunächst nach Punkt 4.1. zu verfahren. Wenn somit sichergestellt ist, daß die Kreuzmodulation im UHF-Konverter entsteht (dann muß zum Beispiel beim Herausziehen der UHF-Antenne aus dem Konverter auch das Störsignal verschwinden), muß die Selektion des UHF-Konverter-Eingangs gegen Kurzwellensignale verbessert werden.

Die LC-Kombination 300 nH/680 pF in Bild 3 dämpft nicht genügend die Kurzwellensignale. Induktivität und Kapazität müssen verkleinert werden. Dabei wird das Kurzwellen-Störsignal sehr gedämpft, das UHF-Nutzsignal jedoch überhaupt nicht. Will man noch ein

übriges tun, um auch in schweren Störfällen befriedigenden Erfolg zu haben, kann man noch einen weiteren Hochpaß davorschalten. Das wurde in Bild 7 getan: Von der alten Drossel (300 nH) wurden 3 Windungen entfernt. Der 680-pF-Kondensator wird durch einen kleinen 10-pF-Typ ersetzt, so daß man gerade noch Platz hat, in der Kammer einen winzigen 5-pF-Kondensator mit einem Bein durch die Öffnung der Chassiswand zu stecken. Die Drossel 2 besteht aus 8 Windungen 0,4-mm-CuL, die auf einen runden Körper mit 4 mm Durchmesser gewickelt werden (dicht an dicht). Diese Drossel wird außen am Chassis mit etwas Fingerspitzengefühl zwischen Buchse und Chassis kurz eingelötet. Sie ist damit gleichzeitig magnetisch von Drossel 1 entkoppelt. Es ist schade, daß der gedrängte Aufbau zwischen Antennenbuchse und Chassis keinen Platz läßt für einen weiteren Längskondensator zwischen Antenne und Drossel 2. Trotzdem kann man mit einem entsprechend bemessenen Hochpaß mit 4 Blindschaltelementen auch schon eine gewisse Selektion gegen 144-MHz-Amateurfunksignale erzielen.

Für Kurzwellensignale ist die Wirkung frappant: Bei drei UHF-Konvertern (der weiteste war über 200 m von der Sendeantenne entfernt, der dichteste im selben Haus) in der Nähe der Station des Verfassers waren die Störungen so stark, daß die Synchronisation ausfiel. Nach Einbau des Hochpasses nach Bild 7 waren in allen drei Fällen die Störungen völlig beseitigt. (Die VHF-Entstörung war schon vorher, vor dem Kauf der UHF-Konverter, erfolgt.)

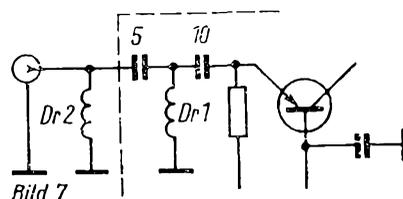
## 5. Industrielle Abhilfen

Die beschriebenen Funkstörungen durch Kreuzmodulation sind vermeidbar. Die Fernsehempfänger lassen sich ohne großen zusätzlichen Aufwand so konstruieren, daß die Störfälle auf weniger als 1% der jetzigen Anzahl zurückgehen. Eine bekannte Tatsache ist, daß TVI in der Sowjetunion viel seltener auftritt als bei uns. Die Tuner dort sind durchweg vom schaltungstechnischen Standpunkt solider konzipiert.

### 5.1. Maßnahmen, die die Industrie überhaupt kein Geld kosten

Im UHF-Tuner wird die Eingangs-LC-Kombination als Hochpaß mit einer Grenzfrequenz von über 400 MHz ausgelegt. Im Gitterbasistuner wird die viel zu große Induktivität der Katoden-Drossel Dr (Bild 1) verkleinert und zusammen mit dem Koppelkondensator  $C_k$  als Hochpaß mit einer Grenzfrequenz dicht unter Kanal 3 ausgebildet. An allen Tunerchassis werden in der Nähe des Antenneneingangs zwei verzinte Erdungsösen geschaffen, damit Hochpässe oder Bandsperren dort

leichter nachträglich installiert werden können. Der Symmetriertransformator (S.-Tr. in Bilder 1 und 2) der VHF-Tuner wird als Paralleltransformator ausgeführt. Im Gitterbasistuner können dann u. U. 4 Bauelemente eingespart (Bild 8) oder zusätzlich zur Verbesserung der Hochpaßwirkung dimensioniert werden. Diese Maßnahme engt leider die Breitbandeigenschaften des Ferritübertragers etwas ein, doch dürfte der Übertragungsbereich bei dem für das Fernsehen zulässigen maximalen Reflexionsfaktor ausreichend sein, zumal man die obere Streuresonanz auf

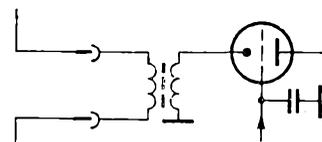


**Bild 7:** Störfester UHF-Konvertiereingang Dr1: Von der Original-Drossel werden 3 Windungen entfernt. Dr2: 8 Windungen 0,4 CuL auf Körper mit 4 mm Durchmesser dicht an dicht gewickelt

Kanal 11 oder 12 legen kann. Eine derartige Anordnung würde die Störfestigkeit gegen Kurzwellensignale erheblich verbessern.

### 5.2. Maßnahmen, die sehr geringe Mehrkosten verursachen würden

Einbau eines Längskondensators zwischen Antennenbuchse und Querdrossel, so daß die Anordnung als Hochpaß-T-Vollglied mit einer Grenzfrequenz von über 400 MHz wirkt. Einfügung (ein paar Zentimeter Draht zur Luft-



**Bild 8:** Gitterbasiseingang mit erhöhter Störfestigkeit gegen Kurzwellensignale (Prinzip)

spule aufgewickelt) in die Antennenzuleitung mit 60-Ω-Impedanz. Beim Gitterbasistuner besteht dadurch die Möglichkeit, ein Hochpaß-Pi-Vollglied aufzubauen mit einer Grenzfrequenz etwas unter Kanal 3 (siehe Bild 9). Beim Kaskodetuner würde diese Querinduktivität zweckmäßig mit dem 10-pF-Koppelkondensator ein Hochpaß-Halbglied mit einer Grenzfrequenz über 30 MHz ergeben.

Die Maßnahmen unter 2. können zusätzlich zu denen unter 1. durchgeführt werden. Ich schätze, daß die unter 1. und 2. beschriebenen Maßnahmen in mindestens 95% aller hier betrachteten Störfälle Erfolg bringen.

### 5.3. Weitere Verbesserung der Außer-Band-Kreuzmodulationsfestigkeit

Sie würde durch eine Umkonstruktion des Kaskode-Tuners möglich werden. Dabei läßt sich wahrscheinlich nicht verhindern, daß ein Umschaltkontakt zusätzlich benötigt wird. Bild 10 zeigt einen Schaltungsvorschlag.

Eine entscheidende Verbesserung des Kreuzmodulationsverhaltens des UHF-Tuners würde durch Einbau eines Vorkreises erzielbar sein. Dieser Vorkreis müßte wegen des großen zu bestreichenden Frequenzbereiches abstimmbar und natürlich in UHF-Technik als Leitungskreis ausgeführt sein, was sicherlich ein nicht vernachlässigbarer zusätzlicher Aufwand ist. Ein solcher Kreis hat aber viele Vorteile: Kurzwellen-Kreuzmodulation ist garantiert beseitigt. Störungen durch 144-MHz-Amateurfunksender, durch die Nähe starker Rundfunksender im 3-m-Band (Band II), durch Taxifunk u. ä. im 2-m-Band und durch Richtfunkstrecken werden praktisch völlig beseitigt. Störungen durch Amateurfunksender im 70-cm-Band (450 MHz) werden stark verringert. Die Störstrahlung des Konverters verringert sich. Für das Erzielen einer niedrigen Rauschzahl sind optimale Bedingungen gegeben. Die Kreuzmodulationsfestigkeit gegen benachbarte UHF-Sender im gleichen Band verbessert sich.

### 5.4. Schwere Störlfälle

Hier könnte die Industrie einen „Entstörersatz“ dem Fernsehreparaturhandwerk zur Verfügung stellen. Dieses Erzeugnis sollte eine ausführliche Serviceanleitung enthalten, denn in den wenigsten Fällen sind die PGH und Rundfunkmechaniker mit den Kreuzmodulationsproblemen hinreichend vertraut. Die Tuner- und Konverterchassis sollten für den Einbau der Entstörsätze vorbereitet sein (Platz lassen, Erdungsösen vorsehen, Befestigungselemente bereitstellen).

Nicht alle Arten von Außer-Band-Kreuzmodulation lassen sich durch einen Hochpaß vor dem Konverter oder Tuner beseitigen. Konverter und Tuner sollten deshalb in der Eingangskammer im Chassis eine Befestigungsmöglichkeit für einen Tauchtrimmer aufweisen, der zusammen mit einer Luftspule in Reihe einen Saugkreis (Trap) bildet, der sich z. B. auf 145 oder 445 MHz abstimmen läßt (Bild 10 gestrichelt).

## 6. Organisatorische Anregungen

Es ist klar, daß schon kleine Änderungen an den Fernsehgeräten und -konvertern die Störsituation wesentlich erleichtern und somit auch die Qualität der Fernsehempfänger verbessern würden. Aber diese kleinen Änderungen sind nicht leicht zu erreichen. Immerhin werden jährlich über 300 000 Stück Fernsehempfänger her-

gestellt. Die Industrie verschanzt sich gern hinter dieser hohen Zahl und meint, der Einbau eines einzigen zusätzlichen Kondensators würde die Volkswirtschaft jährlich mindestens 30 000 Mark kosten. Aber es steigt doch die Qualität des Produktes dadurch, etwa in ähnlicher Weise wie durch den Einbau eines störimpulsfesteren Amplitudensiebes!

Ein wichtigerer Grund als der eben genannte scheint mir die weitgehende Unkenntnis vorliegenden Problems zu sein. Die Entwicklungsingenieure des UHF-Tuners haben solche Vorstellung: „Die Kreuzmodulation durch Amateurfunkstationen ist so stark, daß selbst bei kurzgeschlossenem Antenneneingang die Störungen nicht verschwinden.“ Das ist doch aber gar nicht der Fall (siehe Abschnitt 4.2.). Eine derartig krasse Situation wird größenordnungsmäßig nur einmal pro Jahr in der DDR tatsächlich auftreten. Einfachere Maßnahmen haben Erfolg!

(Die Bemerkung kann sich natürlich nur auf 60- $\Omega$ -Antenneneingang beziehen, denn für 240- $\Omega$ -Antenneneingänge ist das Kurzschließen für Kurzwellen ziemlich sinnlos, weil die Antennenzuleitung ja „einbeinig“ (=asymmetrisch) wirkt.)

Die Entwickler der Tuner und Konverter halten sich in ihrer Arbeit an Fernsehempfängerstand, Kanalwählerstand und werkeigene Standards. Deren Bedingungen werden eingehalten. Sie haben aber keine Mindestanforderungen über Außer-Band-Selektion. International geht die Entwicklung zu erhöhter Vorselektion. Dabei werden für UHF-Tuner entweder abstimmbare Vorkreise oder feste Bandpässe (für Band IV und V), für VHF-Tuner Schaltungsvarianten ähnlich Bild 10 verwendet. Die Tuner in der Sowjetunion sind seit langem wesentlich störfester. Einige Firmen haben auch Entstörsätze entwickelt, die mittels detaillierter Anleitung von Rundfunkmechanikern mühelos installiert werden können.

Entstörsätze für UHF-Tuner, die nachträglich eingebaut werden sollen, sind etwas schwierig zu installieren, wenn bei der Entwicklung der Tuner nicht auf sie Rücksicht genommen wurde. Vielleicht ist hier eine Lösung als „Zwischenstecker“ zwischen Tuner-Antennenbuchsen und eigentlichem Antennenkoaxialkabel-Stecker zweckmäßig. Ein Entstörer für VHF läßt sich sicherlich recht preiswert völlig als gedruckte Schaltung herstellen, da die Kapazitäts- und Induktivitätswerte (Bild 4) leicht realisierbar sind. Bei der Entwicklung muß darauf geachtet werden, daß die Endverbindungen kurz werden.

Die mit dem UHF-Tuner erreichten Daten über Kreuzmodulationsfestig-

keit sind Teil der Entwicklungsunterlagen und werden nicht veröffentlicht. Die Auskunft der Entwickler „Unsere Daten sind nicht schlechter als die vergleichbarer Muster“ reicht nicht aus. Die Konzeption des Tuners ist alt, sie genügt nicht gestiegenen Anforderungen. In ähnlicher Weise, wie bei UKW-Rundfunktonern seit Jahren der breitbandige Eingang zugunsten eines abstimmbaren Eingangsschwingkreises verlassen wurde, ist auch hier Abhilfe notwendig. Die auftretenden Fernsehempfangsstörungen fallen in den Zu-

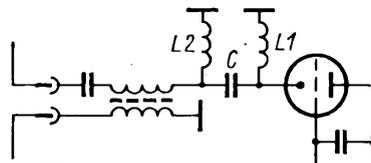


Bild 9

**Bild 9:** Gitterbasiseingang mit Hochpaß-Pi-Vollglied zur Kurzwellenselektion.

L2 ist gegenüber Bild 1 zusätzlich eingebaut und wird zusammen mit C und L1 so dimensioniert, daß der Hochpaß eine Grenzfrequenz etwas tiefer als Kanal 3 hat

ständigkeitsbereich der Deutschen Post. Wichtige Kompetenzen bei der technischen Begutachtung von Funkstörungen im Zusammenhang mit Fernsehzuständigkeitsbereich der Deutschen Post, in Berlin-Adlershof. Dort wird u. a. die Störstrahlung eines neu entwickelten Tuners auf Einhaltung der gesetzlichen Höchstgrenzen überprüft, bevor er mit einer MPF-Nummer versehen wird und dann in Serie geht. Die dortigen Diplomingenieure sind aber nicht bereit, nur einen Blick über ihren durch das Gesetz gezogenen Horizont hinaus zu tun; auf Fragen über Außer-Band-Kreuzmodulation und zweckmäßiges

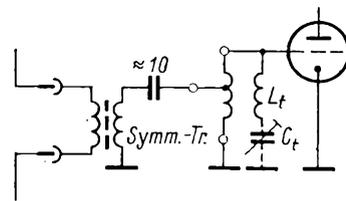


Bild 10

**Bild 10:** Schwingkreisordnung in einem Kaskodetuner zur verbesserten Weitabselektion gegen niedrige Frequenzen. Die gezeichnete Schaltung des Symmetrietransformators unterdrückt die Übertragung von Kurzwellensignalen besser als die Balun-Version.

L<sub>1</sub> und C<sub>1</sub> bilden einen Saugkreis für 144-MHz-Signale.

C<sub>t</sub> = Tauchtrimmer 0,8 ... 5 pF

L<sub>t</sub> = Luftspule

Vorbeugen von TVI lassen sie sich gar nicht ein. Im Text der Garantieurkunde ist lakonisch vermerkt, daß

Kreuzmodulationsstörungen nicht unter die Garantiepflcht fallen.

In dieser Situation brauchen wir die Hilfe des Radioklubs der DDR, um zunächst eine allseitige breite Diskussion des angeschnittenen Themas zu erreichen. Allen Beteiligten muß das Problem klar werden (MPF, Funkentstörungsdienst, kommerzielle Funkdienste, Tunerhersteller, RFZ, GST-ZV, Radioklub, Funkamateure, Fernsehteilnehmer, Rundfunkmechaniker). Die Interessen der Beteiligten müssen gegeneinander abgewogen werden, wobei die wachsende Bedeutung des Problems berücksichtigt werden muß.

Vielleicht ist es möglich, daß die Industrie – nachdem ihr in kompetenter Diskussion das Problem durch den RK der DDR erst einmal bekanntgemacht wurde – unkompliziert Sofortmaßnahmen ergreift und durch relativ geringfügige Änderungen die Störfestigkeit der UHF-Konverter und -Tuner erhöht, bevor der rapide Nachholbedarf gedeckt ist.

## 7. Zusammenfassung

Im Jahre 1970 traten verstärkt Störungen des Fernsehempfangs, vornehmlich des 2. Programms, in der Mehrzahl der Fälle durch Funkamateure auf. Diese Funkstörungen haben ihre Ursache in der mangelnden Eingangsselektion der Fernsehempfänger und können nur in den Fernsehempfängern selbst (bzw. ihren zugehörigen Konvertern) beseitigt werden.

Es wird eine Reihe von wirksamen Maßnahmen angegeben, die der Funkamateur am gestörten Fernsehempfänger zur Beseitigung der Kreuzmodulation vornehmen kann.

Der Funkamateur ist zur Beseitigung dieser Auftretenden Störungen nicht verpflichtet, denn sie werden nicht durch einen Mangel seiner Sendeanlage verursacht.

Es werden Vorschläge unterbreitet, wie den auftretenden Kreuzmodulationsstörungen durch Umkonstruktion der Eingangsteile der Fernsehempfänger vorgebeugt werden kann. Die Vorschläge sind unterteilt in Maßnahmen, die 1. nichts und 2. sehr wenig kosten würden und mindesten 95% aller beobachteten Störfälle erfassen, 3. aufwendiger sind, aber der Qualität des Fernsehgerätes zugute kommen und 4. Zusatzmaßnahmen für schwere Störfälle, die den Einsatz von Servicepersonal im Einzelfall erfordern.

Die auftretenden Störungen werden in Zukunft stark zunehmen, wenn keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden.

Die Problematik bedarf einer eingehenden Diskussion, um das Problem allgemein bekannt zu machen und eine optimale Regelung dafür zu finden.

(Fortsetzung Seite 410)

# FM-Schaltungen für den UKW-Amateur

G. DAMM — DM 2 AWD

Dieser Beitrag ist als Fortsetzung gedacht zum Beitrag in [1] und enthält vor allem Schaltungsbeispiele zur Frequenzmodulation und FM-Demodulation für UKW-Amateure.

Bild 1 zeigt die von mir in etlichen Versuchen ermittelte Schaltung zur Frequenzmodulation eines Quarzoszillators, die ich seit 1963 an verschiedenen 2-m-Sendern testete. Die Oszillator-HF-Spannung speist eine Span-

Die HF-Scheitelspannung an der FM-Schaltung sollte mindestens die 2fache Durchlaufspannung der Dioden betragen, d. h. etwa  $2 \times 0,3 \text{ V}$ , um eine verzerrungsarme Modulation zu erreichen. Ist die HF-Spannung geringer, was in der Praxis aber selten auftritt, müssen die Arbeitspunkte der Dioden durch eine Zusatzgleichspannung entsprechend verschoben werden.

Zum Abgleich der Schaltung ist mittels

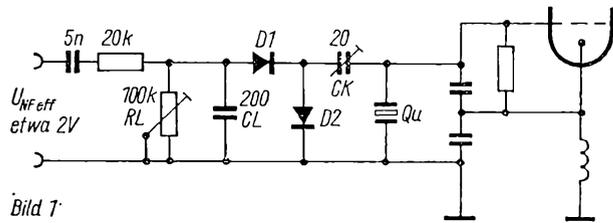


Bild 1

Bild 1: Schaltung zur Frequenzmodulation eines 2-m-Quarzoszillators (nach DM 2 AWD)

nungsverdopplerschaltung bestehend aus  $C_K$ ,  $D1$ ,  $D2$ ,  $C_L$ , bildet den Ladekondensator,  $R_L$  den Lastwiderstand. Auf der NF-Seite bewirkt die vom Modulationsverstärker zugeführte Spannung eine zusätzliche Belastung oder Entlastung. Dementsprechend nimmt der Stromflußwinkel der Dioden zu oder ab, und es wird ein größerer oder kleinerer Anteil der Koppelkapazität  $C_K$  parallel zum Quarz wirksam.

eines HF-Voltmeters die Leerlaufspannung über  $C_L$  (ohne  $R_L$ ) zu messen. Mit  $R_L$  wird diese Spannung dann auf den halben Wert eingespielt, mit  $C_K$  und  $R_L$  wird auf Symmetrie und Hub nachgetrimmt.  $C_K$  sollte dabei den Wert von  $10 \text{ pF}$  nicht überschreiten. Bei den verwendeten Dioden handelt es sich nicht um Kapazitätsdioden, sondern um normale HF-Dioden. Von den verwendeten Dioden hängen weitgehend

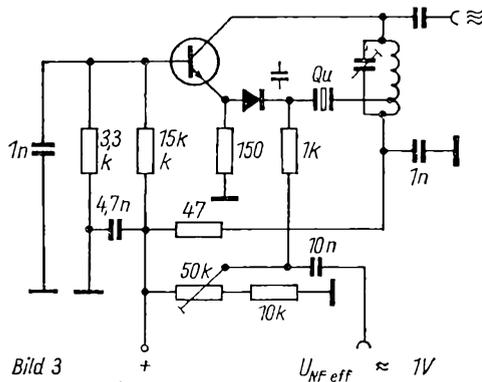


Bild 3

Bild 2: FM-Modulatorschaltung nach DL 7 HM für Obertonquarze

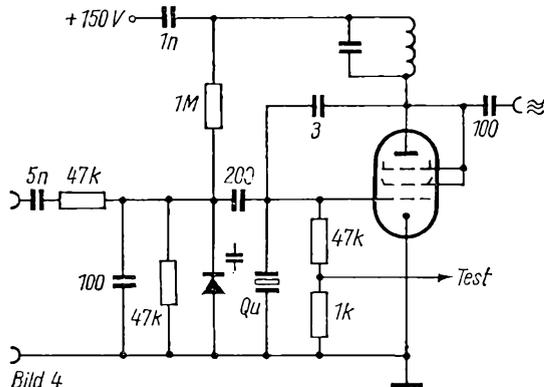


Bild 4

Bild 3: FM-Modulatorschaltung nach OE 6 TH für Obertonquarze

Bild 4: FM-Modulatorschaltung nach G 6 AG

die erforderliche Modulationsspannung, der erzielbare Hub und der Grad etwaiger Verzerrungen ab. Im Mittel reichen zur Modulation, d. h. zum notwendigen Hub, eine NF-Spannung von  $U_{\text{eff}} = 2 \text{ V}$  aus.

Bild 2 zeigt die Schaltung eines frequenzmodulierten Quarzoszillators, die mir freundlicherweise DL 7 HM zur Verfügung stellte. Da bei Quarzoszillatoren hoher Frequenz ein größerer Frequenzhub am Quarz erzeugt werden muß (der Vervielfachungsfaktor ist kleiner) kommt nur die Verwendung einer Kapazitätsdiode in Frage.

Besitzer von transistorisierten Funksprechgeräten, die meist mit Quarz-

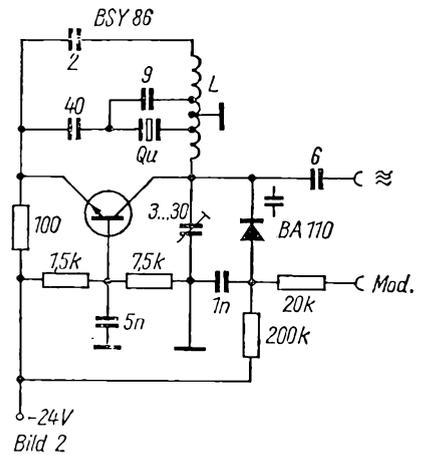


Bild 2

obertonschaltungen arbeiten, wird die Schaltung nach Bild 3 interessieren, die OE 6 TH veröffentlichte. Die Bilder 4 und 5 zeigen Schaltungsbeispiele von G 6 AG und G 6 RH. In beiden Schaltungen werden die Dioden durch eine feste Hilfsspannung vorgespannt.

Eine Phasenmodulationschaltung, bei der der Quarz nicht durch die FM-Einrichtung beeinflusst wird, zeigt Bild 6. SM 7 AED benutzt eine Schaltung nach Bild 7, die die Frequenzmodulation eines VXO (variabler Quarzoszillator) zeigt. (Die Beschreibung eines VXOs in Verbindung mit einem Erfahrungsbericht ist in Vorbereitung.) Daß sich die angegebenen FM-Schaltungen auch an VFOs verwenden lassen, versteht sich von selbst.

Es empfiehlt sich die Verwendung von NF-Kompressoren im NF-Verstärker, um den Frequenzhub in den NF-Spitzen nicht zu groß zu machen, und damit den zugelassenen Modulationsindex nicht zu überschreiten. Erfahrungen haben allerdings bewiesen, daß ein zeitweilig zu großer Frequenzbereich

weitaus geringere Störungen erzeugt als ein übermodulierter AM-Sender. Zur Messung des Frequenzhubes wird der Frequenzmodulator anstelle von NF mit Gleichspannung angesteuert und die entsprechende Frequenzab-

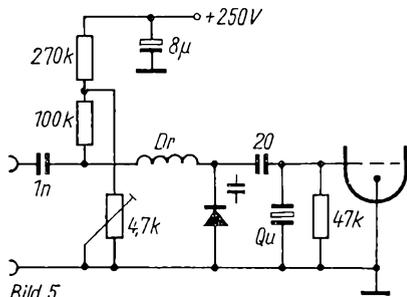


Bild 5: FM-Modulatorschaltung nach G 6 RH

weichung (bei der Endfrequenz!) bestimmt. Auf diese Weise lässt sich auch die Linearität des Modulators kontrollieren. Die Gleichspannung ist dabei im Bereich des Potentials zu ändern, das der NF-Anschlusspunkt im Ruhezu-

Hub). Durch Vergleich der maximalen NF-Spannung (Spitze-Spitze,  $U_{ss}$ ) mit der Gleichspannungsänderung bzw. der Test-NF-Spannung ( $U_{ss}$ ) kann man den betriebsmäßigen Spitzenhub ermitteln.

Zur vollen Ausnutzung der Vorteile der FM gehört die Demodulation mittels entsprechender FM-Diskriminatoren. Die zusätzliche Verwendung von 1 bis 2 Begrenzerstufen erhöht den Empfangskomfort und sie sollten vor allem beim Mobilbetrieb nicht fehlen. In der Literatur sind die verschiedensten Ausführungen von FM-Demodulatoren zu finden. Die in letzter Zeit oft verwendeten Zähl-Diskriminatoren erfordern einen relativ großen Aufwand an Bauelementen, da eine starke Begrenzung und Impulsformung für ihre exakte Arbeitsweise notwendig ist. Ferner sind sie nur bei relativ großem Frequenzhub anwendbar. Bei der im Amateurfunk angewandten Schmalbandfrequenzmodulation macht sich eine Vergrößerung des sogenannten relativen Hubes durch Umsetzung auf

Über Koaxkabel wird das FM-Diskriminatorfilter parallel zum letzten ZF-Filter geschaltet, dessen Primärkreis selbstverständlich nachzustimmen ist. Überschlagsmäßige Messungen an einem mit diesem FM-Diskriminator ausgerüsteten „BC 348“ ergaben, daß FM-Signale noch bis 5 dB über Eigenrauschen einwandfrei aufnehmbar waren. Bei Flankendemodulation liegt der Grenzwert oberhalb 15 dB SR/R. Bei gleichem HF-Eingangspiegel, der in der Größenordnung von 20 dB SR/R lag, ergab dieser FM-Diskriminator eine Verbesserung des NF-Signal-Rauschabstandes um den Faktor 5 bis 7 gegenüber der Flankendemodulation.

Zum Angleich des FM-NF-Pegels an den des AM-Demodulators empfiehlt sich eine zusätzliche NF-Stufe. Bei Empfängern mit großer NF-Verstärkungsreserve kann der NF-Pegel des AM-Demodulators reduziert und somit dem Pegel des FM-Demodulators angeglichen werden. Auf Angaben zum Abgleich eines FM-Diskriminators soll

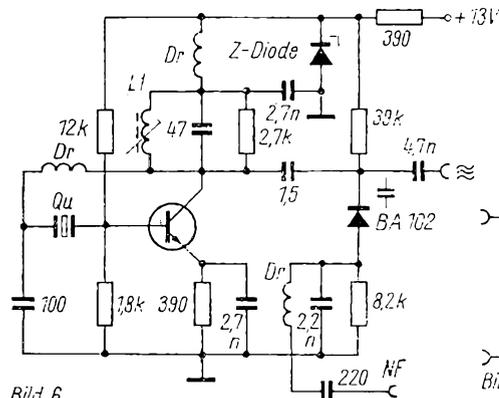


Bild 6

Bild 6: Schaltung zur Phasenmodulation eines UKW-Quarzoszillators

Bild 7: FM-Modulatorschaltung nach SM 7 AED, mit Vorverstärker für dynamisches Mikrofon

stand ist. Bei Phasenmodulation ist nur die zweite Methode anwendbar. Dabei wird die Trägerfrequenz mit dem BFO überlagert (dabei wegen der Eindeutigkeit die Schwebungsfrequenz unter 1/3 der Test-NF legen). Die NF-Spannung eines Tongenerators wird nun erhöht, bis die Trägerfrequenz das erste Mal verschwindet, (akustische Kontrolle). Der Modulationsindex ist dann etwa 2,4; d.h. der Hub ist die durch 2,4 dividierte Modulationsfrequenz (bei 3 kHz NF also 1,247 kHz

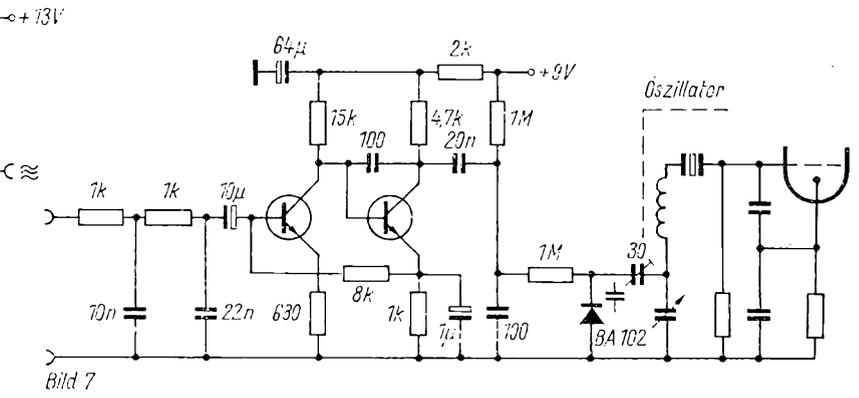


Bild 7

eine niedrigere ZF von wenigen 100 kHz erforderlich.

Wesentlich einfacher ist der Aufbau des FM-Diskriminators nach Bild 8. Mit diesem einfachen FM-Diskriminator ist auch ohne vorgeschaltete Begrenzerstufen der Vorteil gegenüber der Flankendemodulation erkennbar. Als Filter wird ein normales ZF-Filter verwendet. Der eigentliche Filterumbau erstreckt sich auf die Aufteilung der Parallelkapazität des Sekundärkreises in eine Reihenschaltung aus zwei Kondensatoren mit doppelt so großer Kapazität. Durch die kapazitive Symmetrierung wird ein Umwickeln der Sekundärspule vermieden.

hier verzichtet werden, da das als bekannt vorausgesetzt wird.

Auf diesem Wege danke ich allen OMs, die mit mir Erfahrungen bei der Anwendung der FM und der Schaltungsdimensionierung austauschten und hoffe, daß die Schaltungsbeispiele dieses Beitrages in Verbindung mit den Grundlagen, die im oben angeführten Beitrag des FUNKAMATEUR zusammengestellt sind, dazu beitragen, die FM auch unter den UKW-Amateuren der DDR populärer zu machen.

#### Literatur

- [1] Damm, G., DM 2 AWD, UKW und FM, FUNKAMATEUR, 18 (1969), H. 12, S. 600
- [2] Damm, G., DM 2 AWD, 2-m-QRP-Sender, FUNKAMATEUR, 18 (1969), H. 12, S. 584
- [3] Damm, G., DM 2 AWD, Zur Frequenzmodulation von Quarzoszillatoren, UKW-Berichte, 6 (1966), H. 1, S. 33
- [4] Nilson, A., SM 7 AED, Frequenzmodulator für 144 MHz, QTC, 1969, H. 4, S. 195
- [5] Lecmans, E. H., PA Ø EHL u. Degen, M., PA Ø NAR, Fazemodulation, Elektron (Veron), 20 (1965), H. 4, S. 409
- [6] RSCB, VHF-UHF-MANUAL
- [7] Weschni, E.-G., Frequenzmodulation, VEB Verlag Technik, Berlin 1959

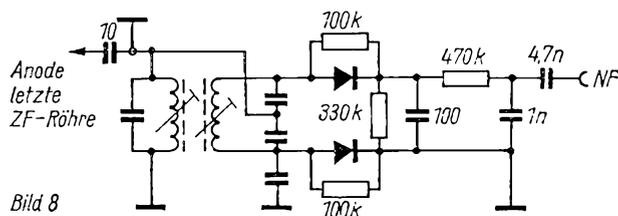


Bild 8

Bild 8: Einfache FM-Diskriminatorschaltung nach (6), es wird ein übliches FM-ZF-Filter verwendet

# Ein CW-RTTY-SSB-Transceiver

R. NITZSCHNER — DM 2 EDL

Teil 2 und Schluß

## 1.4. Oszillatoren

### 1.4.1. BFO bzw. Trägergenerator

Der freischwingende BFO ist mit einer üblichen ECO-Schaltung aufgebaut und weist bis auf die Kapazitätsdiode keine Besonderheiten auf. Der Schwingkreis wurde selbstverständlich temperaturkompensiert. Die Induktivität bildet eine mit Kupferlackdraht bewickelte Topfkernspule eines demontierten kleinen AM-Bandfilters. Da der BFO bei Seitenbandwechsel von Hand verstimmbar sein muß, erfordert seine Bedienung etwas Geschick und Routine. Zur besseren Orientierung dienen Eichpunkte an der Frontplatte.

### 1.4.2. Der interne VFO

Der ebenfalls in einer ECO-Schaltung schwingende eingebaute VFO ist in einer allseitig geschlossenen Box aus 3 mm dickem Alu untergebracht. Beim Abgleich des VFOs wurde Wert auf eine möglichst gute Frequenzlinearität gelegt. Dabei mußte der Drehwinkel des Drehkos so verkleinert werden, daß nur 45 Grad ausgenutzt sind. Außerdem mußte der Plattenschnitt des Rotors mechanisch verändert werden, da ein üblicher logarithmischer VE-Drehko verwendet wird. Der Frequenzbereich des VFOs beträgt 120 kHz. Der 100-kHz-Bereich ist also auf jeder Seite der Skala mit 10 kHz überlappt. Auf Grund der Frequenzlinearität

konnte der Schneckenantrieb des VFOs so konstruiert werden, daß eine Umdrehung am Abstimmknopf genau 10 kHz entspricht. Auf dem verstellbaren Skalenkranz des Abstimmknopfes wurden 1-kHz- und 500-Hz-Striche eingraviert. Die Eichung des VFOs kann mit Hilfe der 100-kHz-Marken durchgeführt werden, da die Oberwellen des Synchroniserteiles des TC 100 SC noch leise im 1. ZF-Teil zu hören sind. In der Stellung „Eichen“ am Konverter wird der HF-Eingangsteil stillgelegt (die Schwingkreise der HF-Vorstufe mit dem Wellenschalter abgetrennt), damit die Eichmarken besser zu hören sind. Die Grobeichung erfolgt durch Verschieben der linearen Grobskala. Die Eichung am Abstimmknopf kann durch Verdrehen des Skalenkranzes durchgeführt werden. Da der Frequenzlinearitätsfehler kleiner als 350 Hz über den gesamten 100-kHz-Bereich ist, kann mit dem Transceiver jede beliebige Frequenz mit einer Genauigkeit von  $10^{-4}$  gemessen werden (siehe Bild 9). Daraus resultiert, daß sich ein Interferenzfrequenzmesser für diesen Transceiver erübrigt.

### 1.4.3. Der externe VFO

Aus Gründen universellerer Verwendbarkeit wurde für den Transceiver ein sogenannter Zusatz-VFO gebaut. Die Schwingung der externen VFOs ist

der des internen VFOs identisch. Es wurde lediglich auf eine Frequenzlinearisierung verzichtet und eine zusätzliche Katodenfolgerstufe (Rö 31) vorgesehen. Der Frequenzbereich wurde so weit vergrößert, daß die Bereiche mit jeweils 25 kHz überlappen.

Der Transceiver kann mit Hilfe der zwei VFOs in folgenden Verkehrsarten betrieben werden:

- Transceiververkehr mit dem internen VFO
- mit internem VFO senden und extern empfangen
- Transceiververkehr mit externem VFO

Duplexverkehr mit den getrennten VFOs kann aber nur innerhalb des jeweiligen 100-kHz-Bereiches, bei Ausnutzung der Überlappung der VFOs in beschränktem Umfang auch darüber hinaus durchgeführt werden. Die Umschaltung der vier genannten Verkehrsmöglichkeiten erfolgt mit dem Schalter S4. Der Einsatz der zusätzlichen Katodenfolger ist notwendig, da Rückwirkungen und Übersprechen gut unterdrückt werden müssen. Die im Empfangskanal gemessene Übersprechdämpfung beträgt etwa 50 dB.

## 1.5. Netzteil

Die Anodenbetriebsspannung der PA wird in einer üblichen Spannungsverdopplerschaltung erzeugt und beträgt etwa +900 V. Der dem Diodenschutzwiderstand vorgeschaltete 300-Ω-Widerstand verringert den Einschaltstromstoß. 20 s nach dem Einschalten überbrückt der Bimetallrelaiskontakt diesen Widerstand, damit die Spannungsverdopplerschaltung voll belastet werden kann.

Die Schirmgitterspannung für die SRS 551 wird in einer separaten Gleichrichterschaltung gewonnen. Leider konnte die Schirmgitterspannung aus Platzgründen nicht elektronisch stabilisiert werden. Die in einer Einweggleichrichterschaltung erzeugte Betriebsspannung von +250 V wird allen Röhren außer den Oszillatoren und der PA zugeführt. Eine Drosselsiebung war unbedingt erforderlich. Die Oszillatoren benötigen eine stabilisierte Betriebsspannung von +150 V. Sie wird von der +250-V-Betriebsspannung abgeleitet und mit dem Stabilisator StR 150/30 stabilisiert. Die -90-V-Sperrspannung wird ebenfalls in einer Einwegschaltung gewonnen. Die Stabilisierung übernimmt der Glimmstabilisator StR 90/40. Aus dem -90-V-Netzteil wird auch die mit Z-Diode stabilisierte Betriebsspannung für die Kapazitätsdiode des BFO und die ebenfalls mit

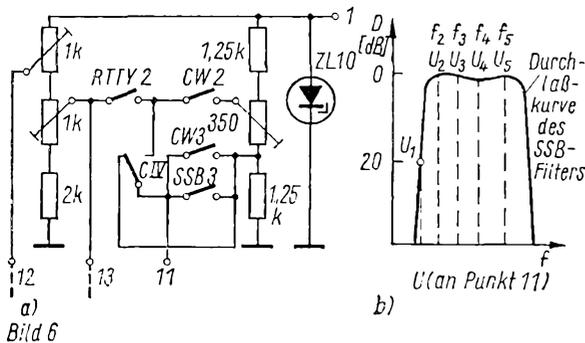


Bild 6

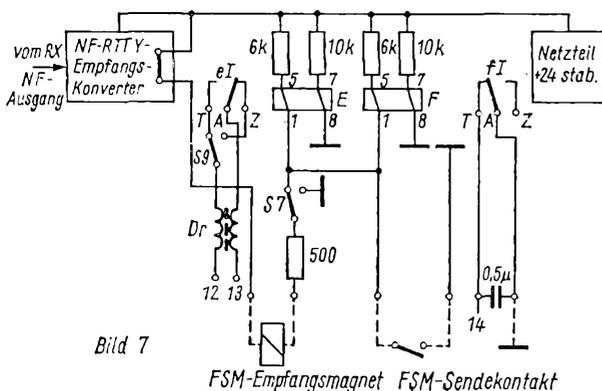


Bild 7

Bild 6a: Die Schaltung der Steuerung für die Frequenzumtastung des BFO

Bild 6b, c: Schematische Darstellung der Spannungen an der Kapazitätsdiode des BFO-Schwingkreises und die dazugehörigen Frequenzen während der verschiedenen Betriebsarten

Bild 7: Das Schaltbild des RTTY-Konverters



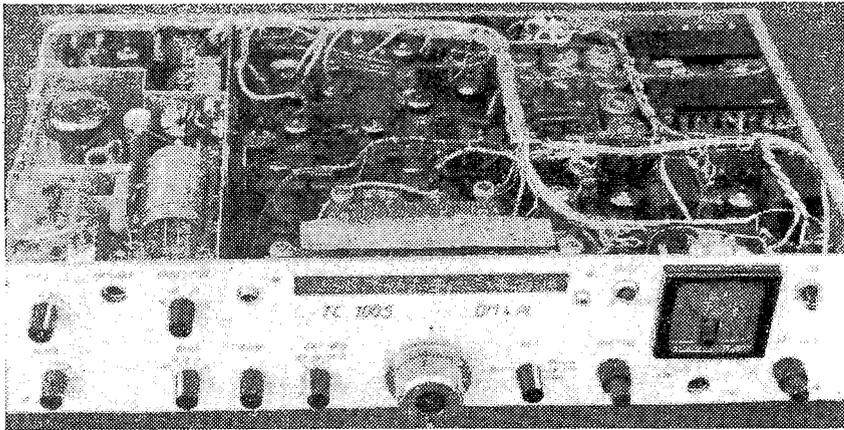


Bild 11: Blick auf das Chassis des Transceivers

HF-Vorstufe — 60 dB mit kaum entdämpfter Vorstufe.

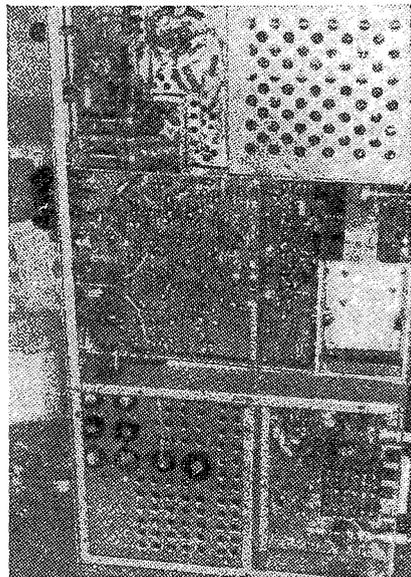


Bild 12: Blick unter das Chassis des Transceivers

### 3.5. Nebenwellensicherheit

Da die erste Nebenwelle sowohl empfangs- als auch sendemäßig in 100 kHz Abstand vom Nutzsignal erscheint, ist dieser Umstand, der im Synchronisationsprinzip begründet liegt, ein wunder Punkt des Transceivers.

Empfangsseitige Nebenwellensicherheit in  $\pm 100$  kHz Abstand:

40 m : 90 dB, 20 m : 70 dB, 15 m : 55 dB, 10 m : 45 dB (auch hier verschlechtert sich die Nebenwellensicherheit bei schlechter Vorselektion!)

Nebenwellensicherheit beim Senden in  $\pm 100$  kHz Abstand:

20 m : 40 dB, 15 m : 35 dB, 10 m : 30 dB

Im Nahfeld oder bei Ortsstationen kann dieser schlechte Störabstand zumindest auf 15 und 10 m problematisch werden. Die 2. Nebenwelle (200 kHz Abstand) ist aber bereits um etwa 20 dB besser unterdrückt.

Da keine geeigneten Meßgeräte zur Verfügung stehen, konnte keine Empfindlichkeitsmessung durchgeführt werden.

### 3.6. Quarzfilter

6-dB-Bandbreite: 2,35 kHz

60-dB-Bandbreite: 4,2 kHz

Der beschriebene Transceiver ist seit August 1969 an der Klubstation DM 4 PL in Betrieb. Abgesehen von einigen inzwischen beseitigten Kinderkrankheiten kann seine Betriebssicherheit mit gut bezeichnet werden. Bedingt durch das Synchronisationsprinzip ist die Betriebssicherheit auf 15 und 10 m nicht so gut wie auf den niederfrequenten Bändern, da vor allem während der Erwärmung des Gerätes die Synchronisation ab und zu während eines längeren QSOs aussetzt und der Rasteroszillator an der Grobabstimmung dann etwas nachgestellt werden muß.

Dank der Unterstützung der Kameraden Schneider und Dietze vom Bezirksvorstand Dresden, stand der Kollektivstation während der Feierlichkeiten zum 20. Jahrestag unserer Republik ein geliehener Blattfernrechner zur Verfügung. Dadurch konnte der Transceiver auch im RTTY-Betrieb getestet werden. Es gelangen auf 80 m mühe-los mehrstündige RTTYQSOs mit DM-Stationen und anderen europäischen Amateuren. Auf 20 m wurden bei guten Bedingungen RTTY-DX-QSOs mit australischen und nordamerikanischen Stationen gefahren. Leider stand der geliehene Blattfernrechner der Kollektivstation nur 5 Wochen zur Verfügung. Trotz intensiver Bemühungen des Stationsleiters und der Kreisausbildungskommission Nachrichten Dipoldiswalde sahen sich der Bezirksvorstand Dresden und der Radioklub der DDR, zumindest bis zum Zeitpunkt der Manuskriptabgabe dieses Beitrages, außerstande, der Kollektivstation DM 4 PL einen Blatt- oder Streifenfernrechner, der sich für RTTY-Zwecke mit internationaler Amateurnorm eignet, für längere Zeit zur Verfügung zu stellen.

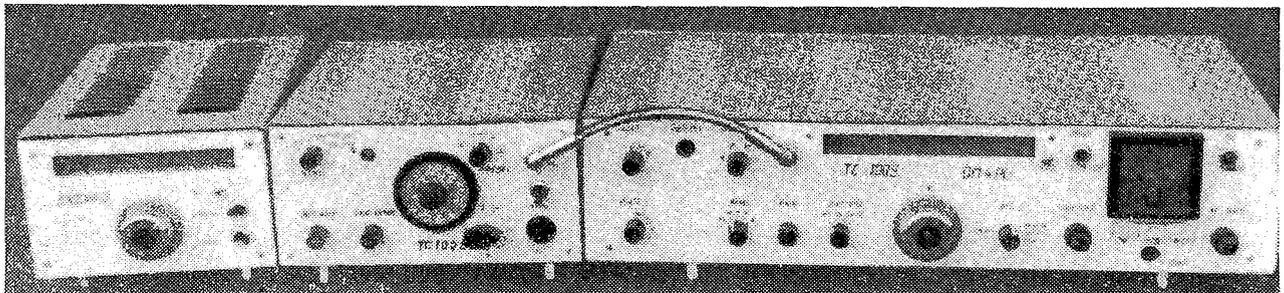
Bild 13: Frontplattenansicht des externen VFO



Bild 14: Der Transceiver mit KW-Konverter und externem VFO

### Literatur

- (1) Schaltskizzen von E. Bähr, DM 3 ZOL, über „The Audio Hang AVC“ QST 1965. (Heftnummer unbekannt, da Exemplar leider nicht mehr greifbar)
- (2) Nitzsdner, R.: Ein quarzstabiler KW-Konverter mit synchronisiertem Oszillator, FUNK-AMATEUR 1969, H. 9, S. 437





# Unser Jugend-QSO

Bearbeiter:

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

Der qualifizierte Hörer

## Leiterplattentechnik für den Anfänger

H. DÜLGE — DM 2 BSA

Teil 1

Diese Artikelserie stellt sich zur Aufgabe, den jungen noch unerfahrenen Elektronikbastler an die Technik der gedruckten Schaltung heranzuführen und ihn zu befähigen, Leiterplatten selbständig zu entwerfen und anzufertigen.

Nach einer knappen allgemeinen Einführung in die Technik der gedruckten Schaltung werden in den nächsten Folgen am Beispiel einfacher Geräte die einzelnen notwendigen Schritte ausführlich erläutert.

### 1. Gedruckte Schaltung

#### 1.1. Warum neue Fertigungsmethode?

Bis etwa 1950 war der typische Aufbau elektronischer Geräte ein Metall-Chassis, das die schweren Bauelemente trug und darunter eine dreidimensionale Verdrahtung und Verschaltung der übrigen leichteren Bauelemente.

In der Industrie wurden diese Geräte am Fließband montiert. Die wachsende Nachfrage nach elektronischen Geräten einerseits, andererseits der Arbeitskräftemangel verlangten eine neue rationellere Fertigungsmethode. Es entwickelte sich die Technik der gedruckten Schaltung.

#### 1.2. Vorteile der gedruckten Schaltung

Die Technik der gedruckten Schaltung brachte eine Reihe von Vorteilen:

- Die Leiterplattenherstellung, deren Bestückung mit Bauelementen, die Tauchlötung aller Verbindungsstellen zur gleichen Zeit und die Prüfung der gedruckten Schaltung sind mechanisierbar und automatisierbar.
- Das Metallchassis fällt — zumindest bei kleinen Geräten — weg, die gedruckte Schaltung ist zugleich elektrisches und mechanisches (tragendes) Konstruktionselement.
- Der Schaltdraht wird durch die festen Leiterzüge der Leiterplatte ersetzt.
- Die auf menschliches Versagen zurückzuführenden Schaltungsfehler bei der herkömmlichen Verdrahtung werden bei der gedruckten

Schaltung weitgehend ausgeschlossen.

- Da die Bohrungen und Durchbrüche der Leiterplatten festliegen und jedes Bauelement einen vorgegebenen Platz hat, wird durch die ge-

Der Beitrag „Mefstechnik für den Anfänger“ wird in einer späteren Ausgabe fortgesetzt.

druckte Schaltung eine große Gleichmäßigkeit der Erzeugnisse einer Serie erreicht.

- Diese Gleichmäßigkeit und die übersichtliche feste Anordnung aller Bauelemente auf der Leiterplatte sowie die Lokalisierung aller Lötstellen auf der Leiterseite erleichtern die Fehlersuche und Reparatur bei diesen Geräten.
- Ein Gerät mit gedruckter Schaltung läßt sich auf Grund der engeren Packung der Bauelemente voluminmäßig kleiner aufbauen als in herkömmlicher Bauart und hat eine geringere Masse.
- Markierungszeichen, Ziffern, Buchstaben u. dgl. können ins Leitungsbild eingätzt werden.

#### 1.3. Begriffe

Der besseren Verständlichkeit wegen sollen im folgenden Abschnitt die wichtigsten Begriffe innerhalb des Gebietes

## DM-SWL-Diplomecke

### 4. ČSSR

#### 4.1. Zentraler Radioklub der ČSSR

##### 4.1.1. P-100-OK (heard 100 different OK/OL-stations)

Die Grundlage für den Erwerb des Diploms bilden bestätigte Hörberichte von mindestens 100 verschiedenen Stationen aus der ČSSR. Das Diplom wird in den Betriebsarten WC, FONE oder MIXED herausgegeben, wobei alle genehmigten Bänder zugelassen sind. Es zählen bestätigte Hörberichte ab dem 1. 1. 1954.

Zu dem Diplom werden Sticker für be-

gedruckte Schaltung nach den Definitionen lt. TGL 200—0010, Bl. 1 erklärt werden.

- *Gedruckte Schaltung* ist die Kombination einer Leiterplatte mit Bauelementen zu einer elektrischen funktionsfähigen Einheit.
- *Gedruckte Schaltungstechnik* bildet den Sammelbegriff für alle Prozesse, die für die Herstellung der gedruckten Schaltung notwendig sind.
- *Leiterplatte* nennt man ein Trägermaterial, auf dem die Leiterzüge und alle notwendigen Durchbrüche enthalten sind.
- *Trägermaterial* nennt man den Isolierstoff (bei der Folienätztechnik Hartpapier, Glasfaser mit Epoxidharz u. ä.), auf dem die Leiterzüge (Leitungsmuster, Leitungsbild) aufgebracht werden können.
- *Leiterzug* nennt man die elektrisch leitende Verbindung zwischen den Bauelementanschlüssen auf der Leiterplatte.
- *Leitungsmuster, Leitungsbild* nennt man das System der Leiterzüge auf der Leiterseite der Leiterplatte.
- *Metallkaschiertes Trägermaterial* ist ein isolierender Werkstoff, der ein- oder beidseitig mit elektrisch gut leitender Folie oder Schicht (meist Elektrolytkupfer) verbunden ist.
- *Leiterseite* heißt (bei einseitig kaschiertem Trägermaterial) die mit den Leiterzügen versehene Seite der Leiterplatte.
- *Bestückungsseite* bezeichnet (bei einseitig kaschiertem Trägermaterial) die Seite einer Leiterplatte, auf der die Bauelemente eingesetzt werden.

#### 1.4. Möglichkeiten des Amateurs

Die gedruckte Schaltung ist eine weitgehend mechanisierbare Fertigungsmethode, die die industrielle Produktion rationalisiert.

Aber auch der Amateur erkennt, daß diese Technik sogar noch dann für ihn vorteilhaft ist, wenn die Leiterplatte selbst entworfen und angefertigt werden muß und die Bauelemente einzeln eingelötet werden.

stätigte Hörberichte von 200, 300, 400, verliehen. Bei der Beantragung der Sticker müssen die Nummer und das Ausstellungsdatum des Grunddiploms angegeben werden!

Antrag: An den Bezirksdiplombearbeiter sind die vorhandenen QSLs und eine Liste mit folgenden Angaben einzureichen:

Rufzeichen der OK/OL-Stationen, Datum, Uhrzeit, Band, RST/RS. Die Stationen sind in der alphabetischen Reihenfolge der Rufzeichen aufzuführen; Namen, die Adresse und Hörernummer des Antragstellers; Ehrenerklärung.

## DDR-offene Fuchsjagd in Weida

Aus Anlaß des Tages der Befreiung vom Hitlerfaschismus vor 26 Jahren führte das Gebietsausbildungszentrum Wismut eine Pokal-Fuchsjagd auf dem 80-m-Band und dem 2-m-Band durch. Aus 7 Bezirken reisten insgesamt 70 Fuchsjäger an, und zwar aus den Bezirken Leipzig 6, Erfurt 8, Schwerin 6, Cottbus 32, Frankfurt/O. 8, Dresden 3, Wismut 7 Jäger.

Gestartet wurde in Gruppen von 5 Jägern im Abstand von 10 min. Auf 80 m waren 4 Füchse und 1 Bake, die sich etwa 400 m vor dem Ziel befand, aufzusuchen.

Die Füchse konnten in beliebiger Reihenfolge aufgesucht werden, nur die Bake am Ziel mußte zuletzt angelaufen werden. Die Gesamtstrecke vom Start zum Ziel betrug 8,7 km, bei einem Zeitlimit von 150 min für Männer A, 171 min für Frauen A und Männer B und 188 min für Frauen B.

Von 52 gestarteten Jägern fanden 28 Jäger 4 Füchse plus Bake, 3 Jäger 3 Füchse plus Bake, 4 Jäger 2 Füchse, 7 Jäger 1 Fuchs, 10 Jäger keinen Fuchs.

Aus dem Bezirk Cottbus kamen von 20 gestarteten Jägern nur 9 ins Ziel, d. h. fanden alle Füchse. Aus dem Bezirk Frankfurt erreichten von 8 gestarteten Jägern nur 2 alle Füchse plus

Bake. Man sollte sich überlegen, ob man diesen Kameraden nicht erst bei Wettkämpfen auf unterer Ebene das nötige Rüstzeug vermittelt, bevor man sie an größeren Veranstaltungen, wie es nun einmal DDR-offene Wettkämpfe sind, teilnehmen läßt.

Zur Fuchsjagd auf dem 2-m-Band stellten sich 32 Jäger dem Starter. Zu suchen waren 3 Füchse plus Bake, 22 Jäger fanden 3 Füchse plus Bake, 6 Jäger 2 Füchse, 1 Jäger 1 Fuchs und 3 Jäger keinen Fuchs.

Die Gesamtstrecke von Start zum Ziel betrug 6,5 km bei einem Zeitlimit von 114 min für Klasse Männer A, 131 min für Klasse Männer B, Frauen A, und 141 min für Frauen A.

Die volltransistorisierten Fuchsjagdsender haben sich recht gut bewährt.

*Pröjzdorf, DM 2 ASJ*

Mitglied des Referats Fuchsjagd des Präsidiums des RK der DDR

### Ergebnisse 80 m :

1. Platzek	Leipzig	73 min
2. Dame	Erfurt	99 min
3. Schwarz	Erfurt	117 min
4. Gülzow	Schwerin	119 min
5. Morgenstern	Leipzig	119 min
6. Bernd	Schwerin	128 min
7. Kalldaseh	Schwerin	129 min
8. Christen	Schwerin	129 min
9. Heinrich	Cottbus	130 min
10. Hoffmann	Cottbus	130 min

11. Lehmann	Cottbus	130 min
12. Hahn	Frankfurt/O.	140 min
13. Meißner	Dresden	140 min
14. Theurich	Dresden	154 min
15. Taube	Erfurt	156 min
16. Schwabe	Cottbus	162 min
17. Hähle	Dresden	171 min
18. Krücken	Cottbus	174 min
19. Klopocki	Erfurt	174 min
20. Falmann	Cottbus	176 min
21. Schade	Cottbus	176 min
22. Lankowski	Erfurt	188 min
23. Ephan	Erfurt	188 min
24. Pietsch	Frankfurt/O.	193 min
25. Amol	Cottbus	202 min
26. Krüger	Schwerin	218 min
27. Zenke	Schwerin	221 min
28. Klüetmann	Cottbus	309 min

### Ergebnisse 2 m :

1. Medam	Leipzig	55 min
2. Hähle	Dresden	58 min
3. Schwarz	Erfurt	63 min
4. Platzek	Leipzig	64 min
5. Meißner	Dresden	66 min
6. Dame	Erfurt	77 min
7. Effenberger	Leipzig	82 min
8. Hauser	Leipzig	82 min
9. Theurich	Dresden	85 min
10. Schade	Cottbus	86 min
11. Kalldaseh	Schwerin	93 min
12. Schulert	Cottbus	97 min
13. Krüger	Schwerin	100 min
14. Schwellow	Cottbus	135 min
15. Wahe	Cottbus	151 min
16. Pfitzner	Wismut	160 min
17. Gülzow	Schwerin	165 min
18. Fleinig	Cottbus	165 min
19. Lehmann	Cottbus	168 min
20. Hennig	Leipzig	188 min
21. Krücken	Cottbus	190 min
22. Franke	Cottbus	191 min

## Ausgegebene Diplome

Zusammengestellt von Rosemarie Perner, RK der DDR

### DM-QRA-I

Nr. 115 DC 7 AJ, Nr. 116 DM 3 KF, Nr. 117 DK 2 ZF

### DM-QRA-II

Nr. 214 DM 2 BGB, Nr. 215 DM-2665/L, Nr. 216 DJ 8 DE, Nr. 217 DM 4 MQG, Nr. 218 DM-VHFL-5264/M, Nr. 219 DM 2 BNE

### EU-QRA-I

Nr. 53 DM 2 BYE, Nr. 54 DK 2 IF, Nr. 55 DM 2 DVL, Nr. 56 DK 1 CB, Nr. 57 DK 2 ZF, Nr. 58 SP 6 XA, Nr. 59 OK 1 IJ

### EU-QRA-II

Nr. 171 G 8 CEA, Nr. 172 DM 3 PA, Nr. 173 DC 8 UD, Nr. 174 DJ 8 DE, Nr. 175 DJ 8 CR, Nr. 176 SP 9 AX, Nr. 177, F 2 TR, Nr. 178 DM 4 TUH, Nr. 179 DC 8 PG, Nr. 180 DM 2 BTO, Nr. 181 DC 7 AP, Nr. 182 DC 9 ZU

### DM-DX-A

Nr. 876 UP 2 CZ, Nr. 877 UW 9 KDL, Nr. 878 UB 5 VK, Nr. 879 UA3-170-161, Nr. 880 UW 3 AU, Nr. 881 UW 9 SG, Nr. 882 UA 2 DP, Nr. 883 UA 4 AE, Nr. 884 UW 3 KAG, Nr. 885 UB-Ø74-19, Nr. 886 UC 2 CX, Nr. 887 UB 5 RR, Nr. 888 UA 9 CDL, Nr. 889 UA 3 ZW, Nr. 890 UA 2 DF, Nr. 891 UA 9 HV, Nr. 892 UA 4 DK, Nr. 893 UA3-170-52, Nr. 894 UA3-170-56, Nr. 895 UW 6 CY, Nr. 896 UB5-05925, Nr. 897 UC 2 WG, Nr. 898 UW 6 BN, Nr. 899 UA 3 ND, Nr. 900 UL 7 FM, Nr. 901 UA 3 KUO, Nr. 902 UY 5 CO, Nr. 903 UA 1 YH, Nr. 904 UO 5 GE, Nr. 905 UL 7 KFD,

Nr. 906 UB 5 KFF, Nr. 907 UA 3 KAG, Nr. 908 UA Ø WE, Nr. 909 UA 4 KSA, Nr. 910 UW Ø IQ, Nr. 911 UW 3 IK, Nr. 912 UW 3 CM, Nr. 913 UD 6 HB, Nr. 914 UT 5 NG, Nr. 915 UW Ø IX, Nr. 916 UA3-42011, Nr. 917 UV 3 AF? Nr. 918 UA 3 YE, Nr. 919 UB 5 BUN, Nr. 920 UA 2 KAS, Nr. 921 UV 3 NG, Nr. 922 UA 3 NG, Nr. 923 UA6-150-98, Nr. 924 UC 6 KAB, Nr. 925 UA3-170-67, Nr. 926 UP 2 AG, Nr. 927 UP 2 CL, Nr. 928 UC 2 LB, Nr. 929 UA6-150-63, Nr. 930 UF 3 BC, Nr. 931 UA Ø-112-39, Nr. 932 UL 7 FO, Nr. 933 UA 9 KHL, Nr. 934 UA 3 XJ, Nr. 935 UT 5 KTH, Nr. 936 UB 5 KBD, Nr. 937 UQ 2 MR, Nr. 938 UA 3 WW

### RADM II

Nr. 51 DM-2164/F, Nr. 52 DM-0850/E, Nr. 53 UB5-073-389, Nr. 54 UB5-073-25, Nr. 55 UA1-143-49, Nr. 56 DM-3676/L, Nr. 57 DM-1751/J, Nr. 58 DM-2665/L, Nr. 59 UA9-154-1

### RADM III

Nr. 332 DM-2235/L, Nr. 333 DM-4050/M, Nr. 334 DM-2252/J, Nr. 335 DM-1500/D, Nr. 336 DM-4055/M, Nr. 337 DM-4968/H, Nr. 338 DM-3034/E, Nr. 339 DM-EA-4836/0, Nr. 340 DM-5282/0, Nr. 341 DM-3374/M, Nr. 342 DM-2718/F, Nr. 343 DM-4843/L, Nr. 344 DM-4140/C, Nr. 345 UB5-074-19, Nr. 346 DM-4557/N, Nr. 347 DM-4969/9, Nr. 348 DM-4122/7, Nr. 349 DM-4967/M, Nr. 350 DM-4844/L, Nr. 351 UA3-127-213, Nr. 352 UB5-073-25, Nr. 353 UA3-147-19, Nr. 354 UN1-088-32, Nr. 355 UA1-143-49, Nr. 356 UA3-170-269, Nr. 357 UA3-142-228, Nr. 358 UA4-133-9, Nr. 359 UA3-132-3, Nr. 360 UN1-088-22, Nr. 361 UA9-154-17

(Fortsetzung Seite 414)

# FA-Korrespondenten berichten

## So garantieren wir die Programmerfüllung

Seit Einführung der neuen Ausbildungsprogramme wurden in unserer Grundorganisation Kreisausbildungszentrum „Rolf Formis“, Torgau, große Anstrengungen unternommen, die Forderung für die Laufbahn Tastfunker der NVA zu erfüllen.

Wir konnten dabei auf Erfahrungen einer mehrjährigen Ausbildung aufbauen, da wir schon immer der komplexen Ausbildung — einschließlich der vormilitärischen — die nötige Aufmerksamkeit widmeten.

Nach diesen Erfahrungen ist es kaum möglich, das gesamte Programm von 170 Stunden innerhalb der vorgesehenen Zeit zu erfüllen, wenn man eine wöchentliche Ausbildungszeit von zwei Stunden ansetzt.

In der Praxis ist nur das 1. Ausbildungsjahr effektiv voll zu nutzen, da im 2. Ausbildungsjahr bereits im Februar/März die Prüfungen für Abitur und Facharbeiter beginnen, die sich bis zum Juni hinziehen. In dieser Zeit ist eine geregelte Ausbildung nur noch schwer möglich.

Wir suchten deshalb nach Lösungen, die es ermöglichen, das Programm zu erfüllen und die Belastungen unserer Teilnehmer durch Beruf und Schule berücksichtigen.

Eine mit Erfolg praktizierte Lösung ist, daß wir die Jugendlichen nicht erst mit 16 Jahren in die Laufbahnausbildung einbeziehen, sondern bereits mit 14 Jahren für den Wehrsport gewinnen. Somit haben wir zwei Jahre Zeit, ihnen das Morsealphabet beizubringen, sie mit den Stationen kleiner Leistung vertraut zu machen und sie allseitig auf die Ausbildung für die Laufbahn der NVA vorzubereiten.

Damit haben wir 81 Stunden, nämlich die Zeit für das Geben und Hören, gewonnen.

Da in diese Spanne die Ausbildung in Funkergerätelehre, Funkbetriebsvorschrift u. a. einbegriffen ist, spart man auch hier Zeit ein.

Die so vorbereiteten Jugendlichen sind beim Erreichen des 16. Lebensjahres soweit, daß nun die höheren Anforderungen in bezug auf militärische Disziplin und Ordnung, physische Belastung besser verstanden werden und die Jugendlichen bereit sind, diese zu erfüllen.

Es soll an dieser Stelle nicht verschwiegen werden, daß es schwieriger ist, 16jährige Jugendliche für die Tastfunkausbildung zu gewinnen, die bis

zum Ende der Ausbildung durchhalten, als mit 14jährigen zu arbeiten und in ihnen systematisch die Liebe zum Nachrichtensport zu wecken.

Das heißt, die wehrsportliche Ausbildung unserer jungen Kameraden muß interessant, abwechslungsreich und jugendgemäß sein, damit sie begeisterte Nachrichtensportler werden, die verstehen lernen, daß gute vormilitärische und technische Kenntnisse notwendig sind für einen Soldaten unserer Nationalen Volksarmee und daraus die Erkenntnis und Bereitschaft erwächst, bei Eignung Nachrichtensoldat der NVA zu werden und als Vorbereitung darauf die Laufbahnausbildung zu absolvieren. Daß in dieser Zeit auf die Wünsche und Neigungen der Jugendlichen eingegangen werden muß, ist selbstverständlich, d. h. Interessenten am Amateurfunk, an der Fuchsjagd, am Funkmehrwettkampf usw. muß es ermöglicht werden, sich entsprechend zu betätigen.

Etwa 25% unserer Mitglieder arbeiten vier bis fünf Jahre in unserer GO mit. Darauf sind wir stolz. In dieser Zeit können sie sich hervorragende Kenntnisse und Fertigkeiten aneignen. Viele von ihnen sind als Gruppenführer und Ausbilder tätig, in der Regel sind das Offiziersbewerber, die 8% unserer Jugendlichen ausmachen.

Leider ist es auch bei uns noch so, daß wir einen Teil unserer Mitglieder erst mit 16 Jahren für die Ausbildung in der Laufbahn für die NVA aufnehmen können. Diese Kameraden absolvieren dann das Pensum in der wöchentlichen Ausbildung und zusätzlichen Ausbildungslagern. Damit garantieren wir die Erfüllung des Ausbildungsprogramms.

*G. Fietsch, DM 4 SM*

## RTO im Kreis Vyskov

Im FUNKAMATEUR 8/70 und 2/71 wurde schon von DM 2 AZE und DM 4 ZXH über den RTO-Contest in der ČSSR ausführlich berichtet.

Dieser interessante Wettkampf erfreut sich immer größerer Beliebtheit, und die Zahl der aktiven Wettkämpfer steigt ständig. Ich möchte über einen Wettkampf berichten, der im April etwa 30 km östlich von Brno in einem kleinen Dorf des Kreises Vyškov stattfand. Auf Einladung von OK 2 BEW (Karel), OK 2 DM (XYL Dáša) und OK 2 BHY (XL Bambina) nahmen DM 4 ZXH, DM 4 XXH und DM 2 BJF an diesem Wettkampf teil. Veranstalter war die Kreisorganisation SVAZARM.

Der RTO wird in der Regel in der Reihenfolge der drei Buchstaben durchgeführt. So wurde auch hier zuerst die Disziplin „R“ (Hören) ausgeführt. Sechs Wettkämpfer erreichten die Höchstpunktzahl 100, darunter auch DM 4 ZXH und DM 2 BJF.

In der zweiten Disziplin „T“, dem einstündigen Funkbetrieb nach den Regeln eines normalen Contestes im Amateurfunk schien dann schon eine Vorentscheidung gefallen zu sein. Sieger wurde OK 2 BND aus Brno, gefolgt von DM 4 ZXH und DM 2 BJF. Es gab aber noch einen spannenden Kampf um die Plätze.

Der Orientierungslauf als dritte Disziplin hatte eine Länge von 5850 m Luftlinie und fand in einer bewaldeten und bergigen Gegend statt. Ohne Start und Ziel waren 8 Kontrollpunkte aufzufinden, was bei den meisten Punkten nur mit genauester Peilung und Lauf nach dem Kompaß möglich war.

Ich zog die ungünstige Startnummer 1, hatte aber Glück damit und belegte im Orientierungslauf Platz 1, gefolgt von DM 4 ZXH mit einem Abstand von fünf Minuten und OK 2 BND mit 20 Minuten Rückstand. Um 17.00 Uhr war der gesamte Wettkampf, der um 08.00 Uhr begonnen hatte, bereits beendet, und am Abend fand man sich zur sogenannten vierten Disziplin zusammen. Sie bestand aus der Siegerehrung und dem gemütlichen Beisammensein. Von den 20 Wettkämpfern hieß der gefeierte Sieger DM 4 ZXH, OM Dietmar. Auf Platz zwei kam DM 2 BJF, und den dritten Platz belegte OK 2 BND. DM 4 XH OM Lothar, der erstmalig an einem RTO-Contest teilnahm, belegte Platz zehn, was ebenfalls eine gute Leistung ist.

Wie mir bekannt ist, werden auch bei uns einige Schritte getan, um vielleicht auch hier einen RTO-Contest durchzuführen. Das wichtigste ist die Herstellung der Transceiver, die im Aufbau sehr einfach sind und von einer zentralen Werkstatt gebaut werden müßten. Zur Durchführung eines RTO-Contestes gibt es einige OMs, die ihre Erfahrungen gern zur Verfügung stellen würden. Aus meiner siebenjährigen Tätigkeit als aktiver Funkmehrwettkämpfer möchte ich behaupten, daß zwei bis drei Wettkämpfe pro Jahr viel zu wenig sind. Durch den RTO-Contest würde die Wettkampftätigkeit verbessert werden, was dann letzten Endes der Erhöhung der Wehrbereitschaft und der besseren Vorbereitung der Jugendlichen auf den aktiven Wehrdienst in der NVA dient.

*W. Plache, DM 2 BJF*



# Liebe YLs und XYLs

Bearbeiterin:

Bärbel Petermann, DM 2 YLO,  
25 Rostock, Bahnhofstraße 9

Inzwischen ist die Auswertung der 2. YL/OM-QSO-Party vom 7. März 1971 beendet. Es haben in diesem Jahr 15 YLs und XYLs mit einer Lizenz an der Party teilgenommen. Damit ist die Zahl im Gegensatz zum Vorjahr um 2 zurückgegangen, leider! Um so erfreulicher ist es, daß in diesem Jahr genau die Hälfte mehr Hörerinnen die Party belauscht haben. 1970 waren es 5 und dieses Mal 10 Hörerinnen, die ihre Abrechnung geschickt haben. Bevor die Ergebnisse erscheinen, wäre noch zu erwähnen, daß die Station DM Ø DM als Berliner Station gewertet wurde, da in der Ausschreibung keine Sonderregelung festgelegt war. Alle QSOs der YLs und XYLs sind kreuzweise verglichen worden. Nun ein paar Worte über die Auswertung. Besonders aufgefallen ist, daß sehr viele OMs nicht beachtet haben, daß die Frauen aus beliebigen Standorten QRV sein konnten. Sie konnten also auch mit ihrem Rufzeichen aus anderen Bezirken QSOs fahren. Dieser Fall traf aber bloß für DM 3 ZRM zu. Margit arbeitete an diesem Tage an der Station von DM 2 CPL (KK LØ8). Hier durfte nicht „M“ als Multiplikator auftauchen. Viele Hörer hatten keine vollständigen QSOs mit beiden Rufzeichen und beiden Kontrollnummern geloggt, obwohl das ausdrücklich und unmißverständlich in der Ausschreibung gefordert war. Es wurden nur QSOs entsprechend der Ausschreibung gewertet. Einige Logs konnten dadurch nur als Kontrolllog gewertet werden. Der Punkt Multiplikator der Ausschreibung war bei den Hörern so aufzufassen, daß die insgesamt gehörten Bezirke, egal ob als XYL oder OM gehört, gewertet werden durften. Dadurch ergaben sich erhebliche Veränderungen der Punktzahlen, sowohl nach unten als auch nach oben. Bei den Sendeamateuren und den Hörern wurde bei gleicher Punktzahl auch der gleiche Platz zuerkannt. Hatte bei gleicher Punktzahl ein Teilnehmer mehr Fehler als der andere, so erhielt dieser einen schlechteren Platz.

Die bei CW aufgetretene Konfusion ist trotz der etwas unklaren Formulierung der Ausschreibung nicht recht verständlich. Hier hätte es für OMs die Möglichkeiten gegeben:

CQ DM/YL de DM 3 XXX oder CQ DM de DM 3 XXX/OM; für YLs und XYLs

entsprechend: CQ DM/OM de DM 3 YYY oder CQ DM de DM 3 YYY/YL! Als Nichtabrechner werden nur die Stationen aufgeführt, die in mindestens 2 Logs von YLs/XYLs oder Hörern zu finden waren.

Hier noch einige Bemerkungen der Teilnehmer an der Party:

DM 3 RQC: ... In hartnäckiger Auseinandersetzung mit QRM und QSB gelang es mir trotz QRP (9 W AM) doch noch mit 2 YLs in ein QSO zu kommen!

DM 2 CCM: ... Obwohl ich als Fahrdienstleiter der Deutschen Reichsbahn aus dem Nachtdienst kam, ließ ich es mir nicht nehmen, an der Party teilzunehmen. Ich bin nur in CW QRV und konnte 3 YLs arbeiten.

DM 4 WTG: ... Ich hatte ernstlich erhofft, mehr YLs/XYLs in CW zu treffen. 4 YLs/XYLs konnte ich erreichen.

DM 2 BYB: ... Einige scheinen die Ausschreibung in CW falsch verstanden zu haben. In CW meldeten sich auf den Ruf: „CQ DM/YL“ wiederholt OMs!

DM 2 DML: ... YLs und XYLs sowie OMs können während der Party in CW, AM und SSB QSOs fahren. Damit wird unseren YLs und XYLs wie auch den OMs die Freude an der Party nicht vergällt.

DM 2 DVH: ... Die Party sollte auf jeden Fall wiederholt werden. Vielleicht wird die Aktivität der YLs und XYLs im nächsten Jahr noch größer.

DM 2 CLD: ... Um jede Verbindung wurde gerungen, um möglichst viel Abrechnungspunkte zu erreichen.

DM 4 RFM: ... Ich war zum ersten Mal dabei, und es hat mir Spaß gemacht. Besonders habe ich mich gefreut, daß es mir zum Schluß gelang, 2 YLs in CW zu arbeiten. Ich bin sonst nur in CW QRV. 12 YLs und XYLs arbeitete ich in FONE.

DM 4 FF: ... Mein RX hat in dem großen QRM versagt und sich als untauglich erwiesen.

DM 2 CJK: ... Leider konnte ich mit 300 W in SSB keinen Blumentopf gewinnen. Nächstes Jahr werde ich mit einer 10 RT QRV sein, denn viele wissen noch nicht, was SSB ist.

DM-5176/H: ... Viele OMs vergaßen leider den Anlaß der Party.

DM-4305/M: ... Die Party hat mir viel Spaß gemacht. Die Dauer von 4 Stunden ist gut gewählt. Wie wäre es mit

cinem YL/XYL-DM-Diplom?

Das waren einige Stimmen zum Ablauf der Party.

Bei den Urkunden der Party 1970 gab es Schwierigkeiten beim Druck, so daß diese bisher noch nicht versandt werden konnten. Aber inzwischen sind die Urkunden für 1970 und für dieses Jahr aus der Druckerei gekommen und ich hoffe, daß zum Zeitpunkt des Erscheinens dieses Berichtes jeder im Besitz der Urkunden ist. Die Preise für die Party des vergangenen Jahres dagegen sind bereits im Besitz der Sieger. Ich hoffe, daß ich hiermit die immer wieder aufgetretenen Fragen ausreichend beantwortet habe.

Auch im Namen des Radioklubs der DDR möchte ich allen die an der YL/OM-QSO-Party 1971 teilgenommen haben, ein Dankeschön sagen. Den Siegern dieser Party unseren herzlichsten Glückwunsch! Dem Ministerium für Post- und Fernmeldewesen noch einmal besten Dank für die Ausnahmegenehmigung, die es ermöglichte, daß die weiblichen Kl.-II-Besitzer einen Tag an einer Kl.-I-Station arbeiten konnten. Auf Wiederhören zur 3. YL/OM-QSO-Party 1972.

Bärbel, DM 2 YLO

## Ergebnisse der 2. YL/OM-QSO-Party 1971 (weibl. Teilnehmer)\*

Platz	Rufzeichen	Name	Anz. d. QSOs	gearb. Bezirke	Punkte
-------	------------	------	--------------	----------------	--------

### Sendeamateure

1	DM 2 YLO	Bärbel	80	15	1200
2	DM 2 XYL	Heide	61	14	854
3	DM 3 ZRM	Margit	60	14	840
4	DM 2 CSH	Gerda	50	14	700
5	DM 3 RHN	Irene	46	13	598
6	DM 5 UDN	Gisela	42	14	588
7	DM 2 BYL	Jutta	45	13	585
8	DM 2 CPG	Heike	40	13	520
9	DM 2 BZB	Renate	39	13	507
10	DM 3 MYA	Petra	36	12	432
11	DM 4 VWL	Anita	24	9	216
12	DM 3 UTA	Renate	21	8	168
13	DM 4 VGH	Edith	14	8	112
14	DM 4 WNJ	Gabriele	12	7	84
15	DM 3 UB	Edeltraud	7	4	28

### SWLs

1	DM	4653/A Sylbille	45	14	630
2	DM	4967/M Sabine	43	14	602
3	DM	5123/H Regina	38	14	532
4	DM	4654/A Margrit	36	14	504
5	DM	3477/F Angela	33	12	396
6	DM	4294/A Rita	30	13	390
7	DM EA	5567/F Heidrun	34	11	364
8	DM	4292/A Renate	26	12	312
9	DM EA	5439/L Ingrid	16	11	176
10	DM	5556/O Rosemarie	13	13	169

\* Die Ergebnisse der männlichen Teilnehmer sind auf Seite 110 zu finden!



## Mitteilungen des Radioklubs der DDR

### Kommuniqué der 4. Tagung des Präsidiums des Radioklubs der DDR

Das Präsidium des Radioklubs der DDR tagte am 2. und 3. Juni in Karl-Marx-Stadt.

Die Tagesordnung umfaßte neben der Berichterstattung und Auswertung der im Februar, März und Mai durchgeführten Tagungen der Referate des Präsidiums die Behandlung von Anträgen von Funkamateuren und die umfangreiche Beratung neuer oder überarbeiteter Richtlinien und Ordnungen für Teilgebiete des Amateurfunks. Darunter fallen die QSL-Ordnung, die Ordnung für Klubstationen und die Richtlinien für die Entwicklung des Fuchsjagdsports bis 1975.

Die Richtlinie für den Fuchsjagdsport im Perspektivzeitraum bis 1975 soll helfen, den Fuchsjagdsport zu fördern und die Durchführung von Fuchsjagden auf einheitlicher Basis gewährleisten. Sie legt Grundsätze, Aufgaben und Ziele dar und enthält Hinweise für die Vorbereitung und Durchführung von Fuchsjagdwettkämpfen.

Die Richtlinie für Amateurfunk-Klubstationen legt die Aufgaben dar, die unsere Klubstationen — in Zukunft unterteilt in Ausbildungsklubstationen und allgemeine Klubstationen —, zu erfüllen haben. Dazu gehören die Ausbildung von Funkempfangs- und Sendamateuren, Weiterqualifizierung der Amateure, Organisation des Amateurfunkbetriebes, Stationsordnung, Sicherheitsbestimmungen und technische Voraussetzungen für Klubstationen.

Die QSL-Ordnung regelt die QSL-Karten-Gestaltung und -Vermittlung. Sie legt Aufgaben und Pflichten der Funkamateure auf diesem Gebiet und dem der QSL-Vermittlungen unter Berücksichtigung neuer Erkenntnisse fest.

Nach Meinung des Präsidiums dienen diese Richtlinien und Ordnungen der weiteren Festigung und Entwicklung des Amateurfunks der DDR.

Anlässlich des 25. Jahrestages der Gründung des Zentralen Radioklubs der Funkamateure der UdSSR brachte das Präsidium in einem Glückwunschtelegramm an den Radioklub der UdSSR seine Befriedigung über die immer enger werdende freundschaftliche Zusammenarbeit zum Ausdruck.

In Ergänzung zur Anordnung Nr. 100-71/72 berietet das Präsidium über die Aufgaben des Amateurfunks für das Ausbildungsjahr 1971/72 und

billigte die hierzu erarbeiteten Grundsätze. Am Abend des 2. Juni führte das Präsidium im Bezirksvorstand Karl-Marx-Stadt ein Forum mit Funkamateuren durch.

Die nächste Tagung des Präsidiums wird voraussichtlich Anfang Oktober in Halle stattfinden.

G. Götze, DM 2 HGO  
Präsident

### Neue Rufzeichenlisten

Anfang Juni wurden vom Radioklub der DDR die neuen Rufzeichenlisten herausgegeben. Sie entsprechen dem Stand von Ende November 1970 und sind bei den Literaturobleuten der Bezirke zum Preis von 3,- M erhältlich. Bis Redaktionsschluß wurden uns von den Bezirken die Namen und Anschriften folgender Literaturobleute mitgeteilt:

Hans-Georg Bachmann, DM 2 AWE, 1321 Zichow, Schule

E. Wetzel, 75 Cottbus, Bronaskenplatz 7  
H. Jäger, 7124 Holzhausen, Franz-Schubert-Weg 36

Rostock: Wolfgang Müller, 25 Rostock, BAZ Nachrichten Blücherstr.-Wasserturm

Dresden: Wilfried Reil, 8019 Dresden, Blumestr. 75

Die Anschriften der anderen Literaturobleute wurden bereits in verschiedenen Rundsprüchen von DM Ø DM bekanntgegeben.

### Neuer Preis für Amateur-Weltkarten

Beim Radioklub der DDR sind noch Restposten der vierfarbigen Amateurfunk-Weltkarten im Format 73 cm × 102 cm vorhanden und können beim Radioklub der DDR bzw. bei den Li-

teraturobleuten der Bezirke zum neuen Preis von 4,- M bezogen werden. Die kleinformatige Ausgabe ist so gut wie vergriffen. Nicht mehr erhältlich sind auch die DM-QRA-Karten. Eine Neuaufgabe ist geplant, aber ein Liefertermin kann noch nicht genannt werden.

### Amateurfunk-Sonderlehrgang

Vom 9. 10. bis 22. 10. findet in der Fliegerschule der GST in Schönhagen bei Trebbin ein Sonderlehrgang für weibliche Mitglieder der GST im Amateurfunk statt. Ziel des Lehrgangs ist die Qualifizierung vorgebildeter Frauen und Mädchen zum Erwerb einer Amateurfunk-Genehmigung der Klasse II, S oder 1, je nach Vorbildung. Voraussetzungen zur Teilnahme an diesem Lehrgang sind Vorkenntnisse in der Telegrafie sowie in der Amateurfunkpraxis. Zum Erwerb der Klasse II ist mindestens die Kenntnis aller Morsezeichen erforderlich, für die Klasse I muß mindestens ein Tempo von 40 Buchstaben pro Minute beherrscht werden. Dieser Lehrgang ist vor allem für solche Frauen und Mädchen vorgesehen, die sich bereits in einer Amateurfunk-Ausbildung befinden oder die an Klubstationen oder an Stationen z.B. des Ehepartners Vorkenntnisse des Amateurfunks erworben haben. — Bei erfolgreichem Lehrgangsabschluss erhalten sie sofort die Amateurfunk-Genehmigung ausgehändigt.

Meldungen sind bis zum 10. September 1971 an den Radioklub der DDR oder an die Abteilung Nachrichtenausbildung des Zentralvorstandes der GST zu richten. Weitere Auskünfte können beim Radioklub der DDR eingeholt werden.

## Bedingungen der Fuchsjagd-Diplome FJDM

Stand Juni 1971

### 1. Grundsätze

1.1. Das Fuchsjagddiplom des Radioklubs der DDR — FJDM — wird für die mehrmalige erfolgreiche Teilnahme an nationalen und internationalen Fuchsjagden vom Radioklub der DDR auf Antrag an Mitglieder der GST verliehen.

Es wird in vier Leistungsklassen ausgegeben. Für Schüler und Junge Pioniere bis zu 14 Jahren gibt es das Pionierfuchsjagddiplom JP-FJDM.

1.2. Die Bedingungen der Fuchsjagddiplome entsprechen gleichzeitig der Klassifizierung der Fuchsjäger. Die betreffende Klasse des Fuchsjagddiploms entspricht der jeweiligen analogen Leistungsklasse.

1.3. Für die Erfüllung der Bedingungen der FJDM-Diplome können nur die Fuchsjagden gewertet werden, die den vorliegenden Bedingungen entsprechen.

Jede Fuchsjagd im 80-m-Band und im 2-m-Band zählt als separater Wettkampf und ist einzeln wertbar.

Für die Fuchsjagddiplome zählen nur Fuchsjagden, die zu Fuß ausgetragen werden.

1.4. Die Bedingungen können in beliebiger Zeit erfüllt werden. Fuchsjagddiplome werden in jeder Klasse nur einmal ausgegeben. Für wiederholt erfüllte Bedingungen wird zum Erstdiplom ein entsprechender Sticker verliehen.

1.5. Wertbare Fuchsjagden für das FJDM sind nur die, bei denen mindestens 3 Füchse zu suchen sind. Weibliche Teilnehmer haben einen Fuchs weniger zu suchen. Die Gesamtteilnehmerzahl muß im 80-m-Band mindestens 12 und im 2-m-Band mindestens 9 Fuchsjäger betragen. Ein Bakensender, der als Endziel (Zeitnahme) einer Fuchsjagd dient, ist einem regulären Fuchssender gleichzusetzen. Die Entfernungen zwischen den einzelnen Füchsen sowie zwischen Start und Fuchs müssen durchschnittlich mindestens 1 km Luftlinie betragen und dürfen nicht größer als 1,5 km sein.

Die Eingangs-Leistungen (Input) der Fuchsjagdsender müssen mindestens 1 W betragen und dürfen 5 W nicht überschreiten.

1.6. Anträge für die Fuchsjagddiplome sind vom Antragsteller direkt an den Radioklub der DDR zu richten. Seine Anschrift lautet:

Radioklub der DDR — DM-Award-Büro, 1055 Berlin, Hosemannstr. 14; Post-scheckamt 1002 Berlin, Konto-Nr. 154 95.

Für die Antragstellung sind die Formblätter (Antrag auf das Fuchsjagddiplom FJDM) zu benutzen, die beim Radioklub der DDR und bei den Bezirksvorständen erhältlich sind.

Dem Antrag sind das Leistungsbuch des Fuchsjägers oder andere eindeutige Nachweise beizufügen, aus denen die Teilnahme an den Wertungsfuchsjagden sowie die ordnungsgemäße Erfüllung der Bedingungen hervorgeht. Nicht beigelegt zu werden brauchen diese Nachweise für DDR-offene Fuchsjagden, Meisterschaften der DDR sowie Internationale Fuchsjagden ab 1970.

1.7. Jedes Diplom und jeder Sticker kosten 3,— M, die als Geldüberweisung auf das Konto des Radioklubs der DDR zu überweisen sind.

Die Diplome werden fortlaufend in jeder Klasse numeriert. Maßgebend für die Nummerierung ist der Tag, an dem der vollständige Antrag sowie die Gebühren im Radioklub der DDR vorliegen. Die Diplome werden den Antragstellern direkt zugestellt. Diplomhaber werden in der Zeitschrift FUNK-AMATEUR bekanntgegeben.

## 2. Bedingungen

2.1. Fuchsjagddiplome können beantragt werden, wenn die folgenden Bedingungen erfüllt sind:

Bedingung A: Erfolgreiche Teilnahme an einer Mindestanzahl von Fuchsjagden

Bedingung B: Erreichbare Diplompunkte pro Fuchsjagd erhalten

Bedingung C: Erreichen einer bestimmten, für die einzelnen Diplom-

klassen unterschiedlichen, Gesamtpunktzahl

Bedingung D: Erreichen eines bestimmten prozentualen Anteils der Punkte des Durchschnitts der ersten Drei

Als erfolgreiche Fuchsjagd gilt für den Fuchsjäger jede, bei der er alle Füchse gefunden hat, dabei die prozentuale Punktzahl lt. Bedingung D erreicht hat und gemäß Bedingung B die Diplompunkte für die betreffende Fuchsjagd erzielt hat.

Bei Überschreitung der Limitzeit um mehr als 30 % in den Seniorenklassen (F und M) und 40 % in den Juniorenklassen (WJ und MJ) erfolgt keine Wertung des Fuchsjägers.

2.2. Im Fuchsjagdsport werden folgende Altersklassen unterschieden:

- MJ — männliche Jugend (14 bis 18 Jahre)
- M — Männer (über 18 Jahre)
- WJ — weibliche Jugend (14 bis 18 Jahre)
- F — Frauen (über 18 Jahre)
- FM — Frauen und Männer über 35 Jahre

In den Juniorenklassen sind diejenigen startberechtigt, die im laufenden Wettkampfsjahr (1.1. bis 31.12.) das 14., bzw. das 18. Lebensjahr vollenden.

2.2.1. Für jede Diplomklasse müssen mindestens 50 % der erforderlichen Gesamtpunktzahl aus Fuchsjagden nachgewiesen werden, bei denen die Bedingungen der beantragten Klasse oder einer höheren erfüllt wurden. Die restlichen Punkte können aus beliebigen Wertungsfuchsjagden nachgewiesen werden.

2.2.2. Die Punkte eines bereits erworbenen Diploms werden für eine höhere Diplomklasse angerechnet.

2.2.3. Das Pionierfuchsjagddiplom, JP-FJDM, wird an Schüler und Junge Pioniere bis zum vollendeten 14. Lebensjahr verliehen, wenn sie mindestens dreimal erfolgreich an einer speziellen Pionierfuchsjagd mit beliebigen Empfängern teilgenommen haben.

2.3. Vom Veranstalter einer Wertungsfuchsjagd sind die Limitzeit und die Grundpunkte einer Fuchsjagd zu errechnen und vor der Fuchsjagd den Fuchsjägern mitzuteilen.

Die Limitzeit ist die Bezugszeit einer Fuchsjagd. Bei Unterbietung der Limitzeit werden je Minute 2 Pluspunkte zu den Grundpunkten addiert. Bei Über-

schreitung der Limitzeit bis zu 30 % in den Seniorenklassen und bis zu 40 % in den Juniorenklassen erfolgt ein Punktabzug von je 2 Punkten je Minute. Die Limitzeit wird aus der Limitgrundzeit in Minuten je km Luftlinie gebildet und mit der Gesamtentfernung Start-Ziel multipliziert. Unvermeidbare Umgehungswege müssen bei der Luftlinienentfernung einbezogen werden. Limitzeit = Limitgrundzeit × Gesamtentfernung

Für bestimmte Erschwernisse werden Zeiten zur Limitgrundzeit addiert.

Die Grundpunkte einer Fuchsjagd ergeben sich aus der Limitzeit (in Minuten) multipliziert mit dem Faktor 2.

Grundpunkte = Limitzeit × 2

Stellen nach dem Komma sind bei den Endergebnissen auf ganze Werte aufzurunden.

2.4. Limitgrundzeit für Wertungsfuchsjagden für die Fuchsjagddiplome FJDM:

Limitgrundzeiten in min/km Luftlinie bei folgenden Fuchsjagden:

Internationale Fuchsjagden	15 min/km
Meisterschaften der DDR:	18 min/km
DDR-offene Fuchsjagden:	21 min/km
sonstige:	24 min/km

Diese Limitgrundzeiten haben Gültigkeit für alle Altersklassen.

2.5. Zeitzuschläge zur Limitgrundzeit bei Vorhandensein folgender Einflus-faktoren:

- Z 1 Höhendifferenzen in Metern  
bei 50 bis 100 m = 10 %
- Z 2 über 100 m = 20 %
- Z 3 Fuchsjagdgelände mit mehr als 70 % Wald-gebiet = 10 %

## 3. Schlußbestimmungen

3.1. Diese Bedingungen treten mit der Veröffentlichung in Kraft. Gleichzeitig verlieren alle anderen Bedingungen und Wertungsrichtlinien für Fuchsjagddiplome und Leistungen der Fuchsjäger ihre Gültigkeit.

3.2. Nach den vorliegenden Bedingungen können rückwirkend alle Fuchsjagden gewertet werden, die den vorliegenden Bedingungen entsprechen und von denen erforderliche Unterlagen bzw. Nachweise existieren. In Zweifelsfällen sind erforderliche Informationen beim Radioklub der DDR einzuholen.

### Bedingungen der einzelnen Diplomklassen

Bedingung	Diplom-Klasse			
	Meister	I	II	III
A: Anzahl erforderlicher Wertungsfuchsjagden	10	8	6	4
B: Diplompunkte pro Fuchsjagd	10	8	6	4
C: Erforderliche Gesamtpunktzahl	100	60	35	16
D: Prozentuale Punktzahl vom Durchschnitt der ersten Drei bei einer Wertungsfuchsjagd in der DDR	90%	80%	70%	60%
— bei einer internat. Fuchsjagd	85%	75%	65%	55%



# CONTEST

**Bearbeiter:**

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

## LABRE-Contest 1971

Der LABRE Contest 1971 findet vom 4. bis 5. 9. 1971 in CW und vom 11. bis 12. 9. 1971 in FONE jeweils von 0000 GMT bis 2400 GMT statt. Es sind alle Kurzwellenamateurbander zugelassen. Es werden die üblichen 5- bzw. 6stelligen Kontrollnummern ausgetauscht. Für jede Verbindung mit einer europäischen Station (außer DM) gibt es einen, für Verbindungen mit amerikanischen Stationen drei Punkte. Multiplikator sind die gearbeiteten Länder Amerikas je Band und die gearbeiteten PY-Rufzeichengebiete je Band. Die Teilnahme ist für Sendestationen möglich in den Wertungsarten Einband und Allband. Mehrmannstationen dürfen nur in der Allbandwertung arbeiten. Die Abrechnungen sind bis 13. bzw. 20. 9. 1971 (Poststempel) an die Bezirksbearbeiter zu senden. Diese senden die kontrollierten Logs bis 23. bzw. 30. 9. 1971 (Poststempel) an DM 2 ATL.

## LZ-DX-Contest 1971

Zum Zeitpunkt der Manuskriptabgabe lagen noch keine Informationen aus LZ vor. Bei Eingang der Ausschreibung erfolgt Mitteilung im DM-Rundpruch.

## Scandinavian-Activity-Contest 1971

Der SAC 1971 findet vom 18. bis 19. 9. 1971 in CW und vom 25. bis 26. 9. 1971 in FONE jeweils von 1500 bis 1800 GMT auf allen Kurzwellenbändern statt. Es werden die üblichen 5- bzw. 6stelligen Kontrollnummern ausgetauscht. Für jedes komplette QSO mit einer skandinavischen Station (LA, JW, JX, OH, OH 6, OX, OY, OZ und SM/SK/SL) gibt es einen Punkt. Die Summe der gearbeiteten Länder pro Band ergibt den Multiplikator. Die Teilnahme ist in den Wertungsarten Einmann und Mehrmann möglich. Die Logs sind bis 30. 9. 1971 (Poststempel) an die Bezirksbearbeiter zu senden. Diese senden die kontrollierten Logs bis 8. 10. 1971 (Poststempel) an DM 2 ATL. Bei der Teilnahme an Contesten ist die Contestordnung des Radioklubs der DDR zu beachten.

## Ergebnisse der 2. XL/OM-QSO-Party 1971

**(männl. Teilnehmer)**

(vergl. auch Seite 407)

Platz	Rufzeichen	Anz. d. QSOs	gearb. Bezirke	Punkte
<i>Sendeamateure</i>				
1	DM 2 ATD	15	8	120
2	DM 3 VGO	13	8	104
3	DM 4 RFM	13	8	104
4	DM 2 CDO	11	7	77
	DM 3 RJO	11	7	77
6	DM 2 BUI	11	7	77
7	DM 2 ATM	11	7	77
	DM 2 DUL	11	7	77
	DM 3 WSO	11	7	77
	DM 3 DM	11	7	77
11	DM 2 CLD	10	7	70
12	DM 2 BYD	9	7	63
	DM 2 CTO	9	7	63
14	DM 2 AIG	9	7	63
15	DM 2 AWI	10	6	60
	DM 2 DVH	10	6	60
	DM 2 BDG	10	6	60
18	DM 5 ZVL	10	5	50
19	DM 3 KDO	8	6	48
	DM 3 ZE	8	6	48
	DM 4 SJJ	8	6	48
	DM 4 ZFM/A	8	6	48
23	DM 5 EL	9	5	45
24	DM 3 TB	7	6	42
25	DM 3 VZJ	8	5	40
26	DM 2 EDL	8	5	40
27	DM 2 ACO	6	6	36
	DM 2 AMF	9	4	36
29	DM 3 RYA/A	6	6	36

30	DM 2 DGN	7	5	35
	DM 2 DYN	7	5	35
32	DM 3 UH	7	5	35
33	DM 2 DML	7	4	28
	DM 2 EBL	7	4	28
	DM 3 BE	7	4	28
	DM 2 DDN	7	4	28
37	DM 2 BYB	5	5	25
	DM 2 CIG	5	5	25
	DM 4 ZEK/B	5	5	25
40	DM 3 OGB	5	4	20
	DM 3 WKM	5	4	20
	DM 4 XI	5	4	20
43	DM 4 UA	4	4	16
	DM 4 WFG	4	4	16
45	DM 2 BNL	5	3	15
	DM 2 DCL	5	3	15
	DM 4 UNL	5	3	15
48	DM 4 NOL	4	3	12
	DM 3 YPC	4	3	12
50	DM 2 CCM	3	3	9
	DM 3 LD	3	3	9
	DM 3 ZC	3	3	9
	DM 3 ZKG	3	3	9
	DM 4 ZDA	3	3	9
	DM 6 UAC	3	3	9
	DM 6 YAC	3	3	9
57	DM 3 VL	4	2	8
58	DM 2 CXN	3	2	6
	DM 3 TC	3	2	6
60	DM 3 RQG	2	2	4
	DM 4 WH	2	2	4
	DM 5 WLH	2	2	4
	DM 5 YEH	2	2	4
64	DM 3 OML	1	1	1
	DM 3 WCG	1	1	1
	DM 4 FB	1	1	1
	DM 3 QGM/P	1	1	1

## SWLs

1	DM 5282/O	64	14	896
2	DM EA 5334/N	61	14	854
3	DM 5682/H	56	14	784
4	DM 3156/H	54	14	756
5	DM 3612/I	50	14	700
6	DM 4491/J	49	14	686
7	DM 5680/H	48	14	672
8	DM 5375/N	44	15	660
9	DM 5176/H	46	14	644
10	DM 4223/G	38	14	532
11	DM 4987/L	43	12	516
12	DM 2815/A	33	15	495
13	DM EA 5724/C	35	14	490
14	DM 5069/I	35	14	490
15	DM EA 4931/N	36	13	468
16	DM EA 5151/B	30	15	450
17	DM 3210/A	23	14	448
18	DM 4892/N	36	12	432
19	DM 4305/M	32	13	416
20	DM 4980/H	37	13	451
21	DM 5474/B	29	12	348
22	DM 2718/F	31	11	341
23	DM 5207/I	26	13	338
24	DM 3192/G	25	13	325
	DM EA 5507/B	25	13	325
26	DM EA 4941/J	27	12	324
27	DM 3493/I	27	12	324
28	DM 4122/L	25	12	300
29	DM 4406/G	24	12	288
30	DM 5691/G	22	13	286
31	DM EA 5422/G	25	11	275
32	DM EA 5706/J	26	10	260
33	DM EA 5203/M	22	10	220
34	DM EA 4859/I	20	10	200
	DM 5433/E	20	10	200
36	DM EA 5368/G	18	11	198
37	DM 2213/N	19	10	190

38	DM 2703/A	14	13	182
39	DM 2316/I	16	10	160
40	DM EA 4988/H	15	10	150
41	DM 4190/M	16	9	144
	DM EA 5511/F	16	9	144
43	DM 4791/I	15	9	135
44	DM 1986/N	12	11	132
	DM 5397/N	12	11	132
	DM EA 5418/J	12	11	132
47	DM EA 4939/B	13	10	130
48	DM EA 4913/D	13	10	130
49	DM 3059/G	11	11	121
50	DM EA 4875/I	10	11	110
	DM 5541/M	10	11	110
52	DM 2252/J	10	10	100
	DM 4836/O	10	10	100
54	DM 2021/G	10	10	100
55	DM EA 5553/H	11	9	99
56	DM EA 5584/L	9	11	99
57	DM 2542/L	10	9	90
	DM EA 5589/L	9	10	90
59	DM EA 5249/A	10	9	90
60	DM 5531/L	14	6	84
61	DM 3668/G	9	9	81
62	DM EA 5612/K	8	10	80
63	DM 3558/F	8	9	72
64	DM 5444/L	9	8	72
65	DM 4164/L	10	7	70
66	DM 4425/F	7	9	63
67	DM EA 5721/G	7	8	56
68	DM EA 5608/H	7	7	49
69	DM 4429/D	6	8	48
	DM EA 4797/N	6	8	48
71	DM 4689/N	6	6	36
72	DM 4295/A	6	6	36
73	DM EA 5557/B	5	7	35
74	DM 3133/G	4	5	20
	DM 5780/B	5	4	20
76	DM 5302/G	4	5	20

## Kontrolllogs

DM 2 AMG — AUF — AZE — BBF — BEO — BGI — BMD — BOB — BRP — BUD — BVA — CHM — CJK — CJO — DEO — DRO — DYL — FUG  
DM 3 FML — LD/OGC — UE — UVA — VL/2  
BWF — XC  
DM 4 FF — XGF — ZOM  
DM 5 WJL — UBN  
DM 6 YAF  
DM EA 5437/F — DM 5160/E — DM 5650/G — Ernst/B

## Nichtabrechner

DM 2 AVG — BEF — BGA — BJN — BNI — BTE — BNA — CUI — EEL  
DM 3 TDD — YBF  
DM 4 JC — YEB  
DM 5 SI

(Schluß von Seite 398)

## Nachträgliche Anmerkung

In „radio fernsehen elektronik“ Heft 8/71, auf Seite 25 findet man in einer Service-Information aus dem VEB Fernsehgerätekwerk Staßfurt, Werk Halle über die Reparatur und den Abgleich von UHF-Empfangsteilen den Satz: „Im Interesse der Kunden sollte bei sämtlichen zur Reparatur angelieferten Geräten der Kondensator C1 von 680 pF, soweit er noch im UHF-Tuner vorhanden ist, in 5 pF ausgetauscht werden.“ Offenbar werden alle neueren Exemplare mit der kleineren Kapazität ausgerüstet, um bei Gewitter den Eingangstransistor vor der Zerstörung zu bewahren. Die geringere Kapazität kommt höherer Kreuzmodulationsfestigkeit gegen Kurzwellensignale entgegen, die optimalen Werte für C1 sind vorstehend angegeben.

## Literatur

- [1] Dipl.-Ing. Hopp, H.: UHF-Tuner und UHF-Konverter, radio, fernsehen, elektronik 18 (1969), H. 19, S. 605
- [2] Uebel, H.: Ist bei TVI immer der Amateur schuld? FUNKAMATEUR 18 (1969), H. 11, S. 555



# UKW-QTC

Bearbeiter:

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

## Tropo - Conds

Gute Tropo-Ausbreitungen wurden in DM auf 2 m und 70 cm in den Abend- bzw. Nachtstunden an folgenden Tagen beobachtet: 19./20. 5. 71; DM 2 DTN wkld. auf 70 cm (mit etwa 800 mW HF); DM 2 CBD, weiterhin alle aktiven DL 7/DC 7-Stationen. Hrd. die Bake DL 7 HGA mit etwa 10 dB und DK 2 ZFA nr. Lübeck, 23. 5. 71; DM 2 CBD wkld. auf 70 cm in SSB DK 1 ZD - QRB 250 km, 30./31. 5. 71; DM 2 DTN wkld. auf 2 m: DC Ø WZ, DC Ø TM, DC 8 PY, DC 9 UK, DC 9 NS, DL 9 FK (alle Raum Hamburg - Schleswig). Hrd. die Dauerläufer OZ 7 IGY, DL Ø PR und die Stationen LA 6 OF, PA Ø PVW, G 3 CCH sowie viele OMs aus dem Norden von DL. 31. 5./1. 6. 71; DM 2 DTN hrd. die 70-cm-Bake DL 7 HGA (500 mW) mit 5 8! Wkd. u. a. DM 2 DQO, der mit etwa 1 W - HF und 5 Ele.-Balkonantenne in Freiberg mit 5 7 8 aufzunehmen war. DM-VHFL-5671/B hrd. auf 2 m: OZ 5 FZ und OZ 1 US, weiterhin eine Reihe DL-Stationen.

## 70 cm 2 m Artob Nr. 50!

Der Jubiläumsflug am 23. 5. 71 dauerte 4 Stunden, und es konnten Stationen aus G, PA Ø, SM, OZ, ON, OE, HB, DL und DM gearbeitet werden. DM 2 CBD wkld. in A 3 a: PA Ø EZ, PA Ø DGH, PA Ø VZL, OZ 5 NM, OE 5 ZMZ, DM 2 BEN sowie 32 X DL! DM 2 DTN wkld. mit ca. 800 mW-HF fünf Stationen, darunter 1 X PA Ø, DM-4686 K hrd. u. a.: G 3 LQR, SM 7 BAE, OZ 5 NM, PA Ø DML, PA Ø EZ, PA Ø DGH, PA Ø VZL, HB 9 RC, OE 5 ZMZ, DM 2 BEN und DM 2 CBD.

DM-2243 N hrd.: 2 X DM, 33 X DL, 2 X OE, 4 X PA Ø, 1 X SM und 1 X OZ. Signale von 59 + 40 waren keine Seltenheit.

## DM 4 VGN stellt sich vor

Seit dem 5. 5. 71 bin ich unter dem Call DM 4 VGN auf dem 2-m-Band aus GK 17 a QRV. In den drei Wochen seit meiner Lizenzierung gelangen mir QSOs mit etwa 75 Stationen. Ein besonderer Höhepunkt waren die ufB Es-Conds am 24. Mai 1971. Gegen 1730 GMT füllte sich das Band mit Stationen aus Südfrankreich. Die Signale lagen in den Spitzen bei 5 9, wiesen aber starkes QSB auf. Mir gelang es, die Stationen F 2 DP und F 1 BDA aus Arcachon (QRB 1250 km) zu arbeiten. Weiterhin hörte ich noch F 8 WP und F 1 BSP. Die Conds brachen gegen 1815 GMT zusammen. Zum Schluß sei mir noch der Wunsch nach Sked-Verbindungen gestattet. Meine Anschrift lautet: Gerald Ruscher, 9201 Müdsdorf, Nr. 20b

## EME-Informationen

Folgende Stationen sind für EME-Tests QRV: 1296 MHz: W 9 WCD - 600 W Outp., W 2 NFA - 300 W Outp., VK 3 ATN, G 3 LTF, 432 MHz: VK 2 ALV - 500 W Outp., G 3 LTF, 145 MHz: SM 7 BAE, W 1 FZJ/KP 4, ZL 1 AZR, DL 3 YBA, K 6 MYD, VE 7 BQH.

W 2 NFA und G 3 LTF testeten im Mai via Mond auf 1296 MHz. Ein komplettes QSO gelang erst nach mehreren Versuchen am 5. Mai 71 um 2210 GMT. Peter, G 3 LTF, bekam 3 3 9 und hörte W 2 NFA mit 10 dB (RX: 500 Hz Bandbreite).

Am 10. 5. 71 hörte DM 2 DTN die Mondechos von DL 3 YBA, der mit SM 7 BAE testete, mit etwa 2 dB. Es gelang allerdings nur in den ersten zehn Minuten, als der Mond nahe dem Horizont und demzufolge in der „Antennenkeule“ stand. Am 11. 5. 71 testeten beide wieder. Peter konnte aber diesmal keine Signale aufnehmen, da der Mond zu ungünstig für ihn stand. SM 7 BAE, K 6 MYD, VE 7 BQH und DL 3 YBA testeten am 30. und 31. 5. 71 auf 2 m via EME. Ob QSOs gelangen, war beim Abfassen dieses Berichtes noch nicht bekannt.

## OH - Ballonumsetzer „ILMARI“

Finnland besitzt einen eigenen Ballonumsetzer. Er wurde gebaut von OH 2 DV unter Mithilfe von OH 2 BEW. ILMARI wurde am 28. 5. 67 nr Helsinki mit Bakem auf 144 und 432 MHz zum ersten Mal gestartet. Flugdauer etwa zwei Stunden. Beim zweiten Start am 19. 5. 68 nr Tampere flog außer einer Bake auf 145,98 MHz auch ein 70 cm 2 m-Umsetzer (432,3 auf 145,6 MHz ± 0,1 MHz) mit. Bei dem 2 1/2-stündigen Flug kamen 12 SM- und OH-Stationen ins QSO. Am 1. 6. 69 flog der Ballon mit gleicher Ausrüstung. Diesmal war die Anzahl der Stationen, die via Umsetzer ins QSO kamen wesentlich größer. Weitere Starts sind geplant. Zusätzlich soll dann noch ein 1296,85 MHz-Umsetzer mitgeführt werden! OH 1 SM glaubt, daß ein Umsetzer, der von einem geeigneten Ort in SM starten würde, auch QSOs zwischen OH und DL sowie DM ermöglichen könnte.

## ES-Beobachtungen

DM 2 DTN, Peter, aus Freiberg berichtet: „Am 24. 5. 71 gegen 1850 MEZ hörte ich in 3-m-Rundfunkband typische ES-Signale. Das ganze Band war voller F und EA UKW-Rundfunksender. Ich eilte zwei Stockwerke höher ins „shack“ und siehe da, auch hier viele Stationen, die französisch bzw. spanisch sprachen! Vergebens versuchte ich in eine Ortsrunde bei 145,1 MHz einzudringen. Auch CQ-rufen half nicht. Die F-Stationen, die im QSO waren, ahnten nichts von dem, was in der Luft lag. Das vergebliche

Rufen kostete mich einige Zeit. Als ich anschließend über das Band drehte, hörte ich folgende Stationen (alle Südfrankreich): F 8 WP, F 2 ID, F 1 BDA und F 2 DP, mit dem ich auch ins QSO kam. ODX 1300 km, nr Bordeaux! Und das alles mit 1 W-HF! Das QSO war zwar mühsam, da das typische ES-Fading, welches sehr kurz auftritt bzw. kurzperiodisch ist, die QSOs ziemlich „zerreißt“. Schade, gegen 1925 MEZ war alles vorbei. Leider haben in DM nur wenige OMs gehört und die Situation zu spät erkannt. Nach meiner Umfrage kam nur noch DM 4 VGN ins QSO. In Dresden, Leipzig sowie DL 7 wurden F-Stationen beobachtet, aber nicht gearbeitet. Am 13. 6. 71 beobachtete ich ab 1400 MEZ wiederum ES-Conds auf dem 2-m-Band. Es wurden vereinzelt EA- und F-Stationen gehört, allerdings mit nur etwa 25 bis 30 dB. Ins QSO konnte ich nicht kommen, da starkes QRM-lokal (elektrisch aufgeladene Regengüsse) den Empfang zeitweise unmöglich machte.“

## PA Ø Mai-Contesterfolge auf 70 cm

Call	QSOs	Länder
PA Ø FWS	15	7 X PA Ø, 2 X ON, 6 X G
PA Ø LCD	21	8 X PA Ø, 5 X ON, 8 X G
PA Ø WZL	26	12 X PA Ø, 3 X ON, 10 X G, 1 X DL
PA Ø VZL	38	18 X PA Ø, 4 X ON, 15 X G, 1 X DL
PA Ø HVA	56 !	31 600 Punkte

## VHF/UHF-Nachrichten

UK 3 AAC ist an 2-m-MS-Skeds interessiert. Er ist jeden Sonnabend um 1200 GMT auf 14,340 MHz und mittwochs um 1400 GMT auf 14,300 MHz für Verabredungen QRV.

PA Ø DBQ und G 3 LQR kamen während des Mai-Contestes 1971 im 23-cm-Band ins QSO.

Ein seltener Präfix HK 4 BVV/DL, bei DL 8 MX, war am 19. 6. 71 über DJ Ø JN auf 2 m zu hören. Auch OMs aus DM versuchten ihr Glück, jedoch war durch sehr viel QRM schwer an den OM aus HK heranzukommen.

DM 2 DTN konnte am 17. 5. 71 in der Zeit von 2300 bis 2345 MEZ Aurora-Signale aufnehmen. Er hörte Stationen aus SP (2 RO), SM (5 BSZ, 6 DTT), OH und DL. Die Signale lagen im Durchschnitt nur bei 5 dB.

TNX für die Berichte DM 2 DTN, DM 2 CBD, DM 4 VGN, DM 3 PEL, DM-VHFL-5671/B, DM-4686/K, DM-2243/N, SP 6 LB und NL 314.



# DX-QTC

Bearbeiter:

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

Berichtszeitraum: 15. 5. bis 15. 6. 1971

## Erreichtes

10 m

AS: KR 8 08. AF: ZS 12. Hrd.: HV 3 SJ 13, ZE 15.

15 m

Die im Sommer stark in den Nachmittag fallende Hauptöffnung der JA-Linie wird ganz sicher im Sonnenfleckenminimum ausfallen.

CW: EU: JW 7 UH 10, I 8 PL 0 16, ZA 2 RPS (via DL 7 FT) 14 + 17, ZB 2 A 09. AS: EP 2 CC 18, MP 4 TDT 16, VS 6 CH 17, VU 2 BEO 17, qV 1 OK 14. AF: TY 1 ABE 17, ZS 3 KC & XQ 19, 5 H 3 MMM 20, 5 T 3 ITU 16, 9 X 5 QC 16. NA: FM 7 AC 20, OX 3 WQ 13, HI 8, VP 2 AAA 12, VP 2 AZ 19, VP 9, XE 1 WVE 16. SA: HC, HK, PY Ø AD, 9 Y 4 VU 19. Hrd: C 31 BL 15, KS 6 DY 10, TR 8 CQ 18, YB Ø AAF 09, ZD 5 X 09 + 10, 5 Z 4 11, 7 P 8 AB 16.

SSB: OC: VK 9 AC 12. Hrd: EA 9 EJ Rio del Oro 21, EL 7 D 19, VP 2 ME 19, 5 X 5 NA 19, 9 N 1 JK 19.

20 m

Viel short-skip!

CW: EU: IA 5 BUP 22, IB Ø KDB Insel Ponza 15, IM Ø KH 10, IT 9 VRS 17, JW 5 NM 22, ZA 2 RPS 22 + 23, 4 U 3 ITU 17. AS: JE 1 CKA 17, KR 6, UA Ø KAA Wrangel 21, UA Ø YT Zone 23 12, UA Ø ZB & ZZ Kamtschatka 19, 9 V 1 PR 16. AF: CN 8 CF 20, FL 8 CH 18, SU 1 IM 23, TY 1 ABE 18 + 21, 6 W 8 DW 15, 7 X 2 HB 20, 9 L 9 ITU 20, 9 Q 5 AS 20. OC: FO 8 BV 06, KG 6 JAR 20, KX 6 DC 20, VK 9 LV (G 5 RV) Papua 22, ZK 1 AA 19. NA: CO 2 05, FG 7 XF 23, HP 1 AC & 3 F 1 AC Panama 22, HP 1 IE & 3 F 1 IE 21, KV 4 AA 23, TI 2 AP 22, VP 2 AAA 22, XE 1 RY 07. SA: CX, EE 20-23, HK, LU, vle PY 20-22. Hrd: DU Ø DM 19, KC 6 CT 21, YB Ø BB 23, ZK 2 IB 17, 8 R 1 J 19.

SSB: EU: EI Ø DMF 19, IA 5 BGJ 18, IB Ø KDB 21, IM Ø KH 16, JW 5 NM 23, JEX 3 DH 23, ZA 2 RPS 22, 3 A 2 FQ 14, 3 A Ø FP 19, SV Ø WBB Kreta 19. AS: AP 2 KS 17, 7 Z 3 AB 20. AF: EL 7 A & C 20, 5 VZAT 19, 9 G 1 FF 06, 9 J 2, 9 L 9 ITU 23. OC: DU 1 DBT 20, KG 6 ST 17. NA: FG 7

TD 21, KD 4 ITU 21, KV 4 FZ 21. SA: FZ 1 AK 21, ZP. Hrd: HV 3 SJ 12, IS 2 MSJ, JY 1, VS 9 MT 17, VQ 9 R 17, XT 2 AA 17, YN 1 RA, YN 7 JES 05, 9 K 2 AM.

40 m  
 CW: EU: HV 3 SJ 14, 4 U 3 ITU 14. AS: UG 6 GD 04. AF: EA 8 GR 01, ZS 5 LB 23. NA: CO 2 BB 04, FG 7 03, HP 3 CZA 00, KP 4 01, KV 4 CI 23, VE 3 00, VP 2 AAA 02, VP 2 SAH 04, TG 9 04, YN 1, OX 3 WQ 02. SA: CE 8 AA 01, HK 2 DP 01, LU 4 ECO 04, vle PY 22-04, YV 7 GN 05, 9 Y 4 VU 01.

80 m  
 CW: EU: IP 1 ACW 01. AS: UL 7 GW 00. NA: KV 4 CI 02. SA: CX 1, LU 2, PY 1 BTX 00 + 01.  
 SSB: Hrd: OP 6 EL 03, CR 7 IK 22, EA 8 HA 22, PY 2 FIQ 01, ZL 3 LE 04, ZP 5 KU 02.

Dies und das  
 ZD 9 BS ist echt, QSL via GB 2 SM. - WZ 6 SNI auf Nicholas Island zählt nicht gesondert fürs DXCC. - K 2 IXP strebt die Aktivierung von Miellesh Ruf und die DXCC-Anerkennung als VK 9 NP.M an. - DL 7 FT und DL 7

**Im QSO Durchgänge kurzhalten!**

AV waren wie angekündigt, wieder als ZA 2 RPS QRV. Die Hauptarbeitszeiten lagen auf 21 MHz zwischen 1500 und 1700 GMT, auf 14 MHz bei 2100 bis 2300 GMT. Von 1800 bis 2100 GMT mußte man an Pflichtveranstaltungen teilnehmen, hi. - ET 3 ZU/A auf JABAL AT TAIR (15° N 42° E) im Roten Meer fuhr 1100 QSOs und hofft auf DXCC-Anerkennung. - CE 3 EG plant, Juan Fernandez im September zu besuchen. - Der Schulmeister auf Tokelau, ZM 7 AG, hat Beam und Linear erhalten und dürfte damit nun auch für EU eine Chance darstellen. - ZL 5 AX aus der Scot-Bay bevorzugt 14 175 kHz-SSB-Betrieb in den Morgenstunden. - VU 9 KV schaffte von den Andamanen in einer Woche 7000 QSOs, vorwiegend in SSB. - Der Prinz von Sikkim war urlängst wieder als AC 3 PT auf 14 MHz SSB zu hören. - KB 6 CT auf der Canton-Insel ist mit 100 W PEP 14 MHz SSB kein leichtes DX-Wild. - Santa Lucia ist am ehesten durch VP 2 LG über 14 250 kHz um Mitternacht zu erreichen. - VR 1 L verließ Ocean Island und aktiviert für ein paar Monate YJ 8 JS. - 9 K 3 zählte nur bis zum 18. 12. 1969 fürs DXCC und nun als 8 Z 5. - Die neuen, bunten italienischen Präfixe geben Auskunft über die Provinzen und sind wahrscheinlich endgültig. - Der weltberühmte QSL-Manager Jack Cummings, W 2 CTN.

RTTY-Frequenzen: 3580...3600 kHz, 7035 kHz ± QRM, 14 080...14 100 kHz

stellt aus gesundheitlichen Gründen seine Tätigkeit völlig ein. Schade, denn „OSL via W 2 CTN“ war eine „Bank“ für jeden DM, auch ohne IRCs. - DMs

Hans-Volker, DM-4875/I, hat vor seinen Kleinsuper einen abstimmbaren Sperrkreis (3...8 MHz) in die Antennenzuleitung geschaltet. Er benutzt ihn zur Verbesserung der Spiegelsektion oder Dämpfung starker Band-signale, um die Kreuzmodulation zu verringern. Das ist sicher nicht der eleganteste Weg, aber ein nützlicher Hinweis für Versuche. - Rolf, DM 3 XHF, hat mit seiner 10 RT bisher 65:34 DXCC-Punkte geschafft. - Hans, DM 4 YEL, freut sich über eine QSL von BV 1 USA von 1966. Nur nicht

die Hoffnung aufgeben! - Sigg, DM 2 CUO, arbeitete am 6. 6. gegen 2100 GMT das WAC zufällig in 100 min. Er verwendet einen Selbstbau-Transceiver mit 400...500 W Input, einen SH 9 als Zweit-RX, auf 20 m eine Gp und auf 80 m einen 2 x 19,5-m-Dipol, beide etwa 9 m hoch. - Win, DM 2 BZN, freute sich, daß er durch die DL-Aktivität nun sein HV 3 SJ-5 Band-QSO kompletieren konnte. - Uwe, DM 3 OMA, findet, daß er VK-Signale, „die unter der Grasnarbe liegen“, besser arbeiten kann als die leuten und dicht umlagerten. - DM-5680/H und DM-5682/H, Wolfgang und Uli, bedauern, daß so wenig DMs auf den schnellen Bändern zu hören sind. Vor 10 Jahren waren es viel weniger! - DM 6 AH in Halle ist nun in RTTY auf 80 und 20 m QRV mit den Ops AH Wolfgang & Joachim und JAH Roland. - Klaus, DM-EA-5531/L schreibt: „Von den aufgeführten Stationen wurden die Partner selbstverständlich mitbekommen.“ Für einen vollständigen Hörbereich genügt es, von der DX-Station das Call ihres Partners und den Rapport für sie aufzunehmen, der Partner selbst braucht nicht im Skip zu liegen. SWLs sollten als Kontrollmöglichkeit für die DX-Station nie die Bemerkung „YOU GAVE RST 579 TO AB 1 XYZ“ auf ihrer Karte vergessen.

QSO des Monats: ZA 2 RPS QSL des Monats: BV 1 USA  
 Unter dem vielen short-skip pickten das DX heraus: DM 2 ACL, BDC, BJD, BYE, BZN CCM, DGO, DTO; DM 3 OMA, PEL, XHF; DM 4 YEL; DM 5 UDL, VDL, WJL, ZVL; DM-2968/L, 3522/F, 4491/J, 4875/I, 4939/B, 5680 H, 5682 H; DM-EA-5323/M, 5531/L, 5539/J, 5553/H; Goldacker/A. Einen Kommentar zum DX-Geschehen mit Berichten erzielter Erfolge - etwas geordnet - erbittet DM 2 ATD bis zum 15. eines jeden Monats (Poststempel).

**Ausgegebene Diplome**

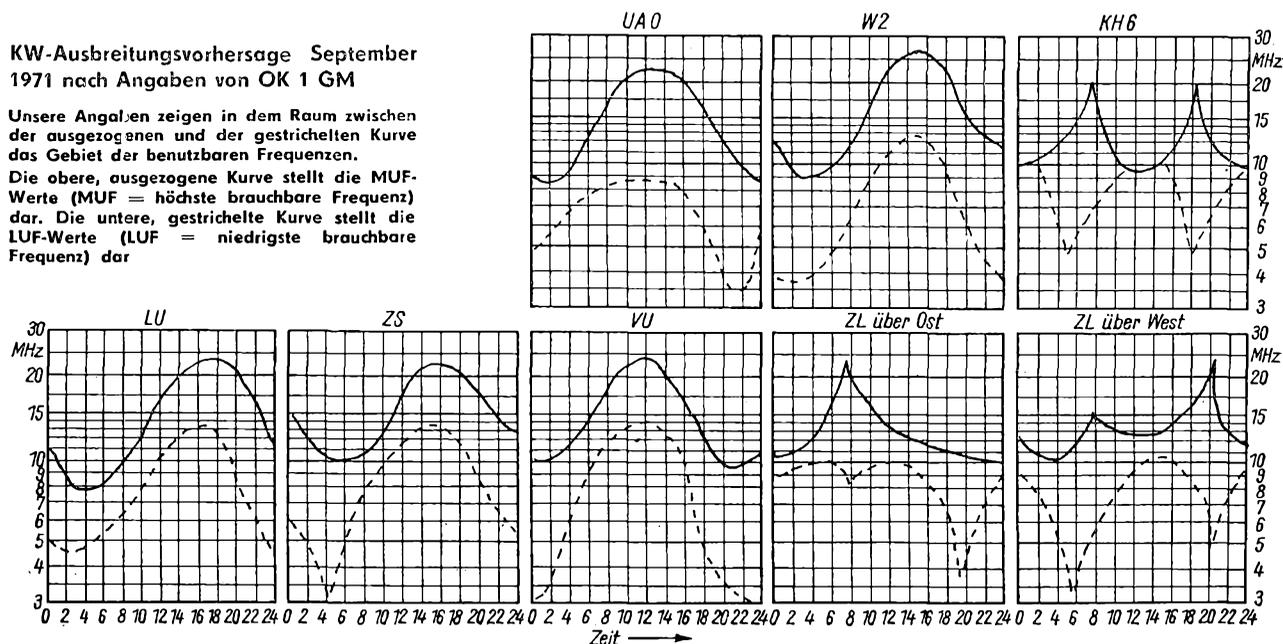
Zusammengestellt von Rosemarie Perner, RK der DDR  
 DDR-20 KW

- Nr. 464 DM-EA-4866/H, Nr. 465 DM 4 SFA, Nr. 466 DM 3 ZC, Nr. 467 DM 2 EBL, Nr. 468 DM 5 VDL, Nr. 469 DM-4122/L, Nr. 470 DM 2 DWH, Nr. 471 DM 3 TDM, Nr. 472 DM 3 UYI, Nr. 473 OK 1 DBA, Nr. 474 DM-4429 D, Nr. 475 DM 6 UAJ, Nr. 476 DM-2750/C, Nr. 477 DM-3510/E, Nr. 478 DM 2 BOH, Nr. 479 DM 3 VXI, Nr. 480 DM-EA-4791/H, Nr. 481 DM-3738 I, Nr. 482 SP 3 ZHU, Nr. 483 OK 2 KJ/p, Nr. 484 OK 1 CIJ, Nr. 485 DM-4546/E, Nr. 486 DM 3 WFN, Nr. 487 DM-4958/N, Nr. 488 DM 4 TEN, Nr. 489 DM 2 BZN, Nr. 490 DM 3 NN, Nr. 491 DM 2 BGA, Nr. 492 DM 2 BXA, Nr. 493 DM 2 BBE, Nr. 494 DM-2316/L, Nr. 495 DM 2 BKI, Nr. 496 DM-2235 L, Nr. 497 DM-3432/B, Nr. 498 DM-4574/G, Nr. 499 DM 3 VSB, Nr. 500 DM 2 DQN, Nr. 501 OK 1 MUF, Nr. 502 OK 1 AEH, Nr. 503 DM-3034/E, Nr. 504 HA 1 TF, Nr. 505 UA 9 KHB, Nr. 506 UA 2 DC, Nr. 507 UY 5 MV, Nr. 508 UA9-154-27, Nr. 509 UA 1 BC, Nr. 510 UA3-170-1, Nr. 511 UF 6 AU, Nr. 512 UQ 2 AS, Nr. 513 UH 8 BX, Nr. 514 UC 2 KAG, Nr. 515 UL 7 CA, Nr. 516 UY 5 AB, Nr. 517 UA 3 DB, Nr. 518 UW 1 GB, Nr. 519 UY 5 UW, Nr. 520 UT 5 EH, Nr. 521 UA 4 SD, Nr. 522 UC 2 DQ, Nr. 523 UY 5 DV, Nr. 524 UA 3 WI, Nr. 525 UT 5 KGA, Nr. 526 UC 6 KAB, Nr. 527 UV 3 BG, Nr. 528 UA 3 GO, Nr. 529 UW 9 OP, Nr. 530 UW 3 HD, Nr. 531 UA 3 HI, Nr. 532 UQ 2 NZ, Nr. 533 UC 2 DR, Nr. 534 UW 9 SG, Nr. 535 UY 5 UI, Nr. 536 UW 3 BI, Nr. 537 UA 9 KHL, Nr. 538 UT 5 KIH, Nr. 539 UV 3 EQ, Nr. 540 UA 4 QM, Nr. 541 UC 2 DO, Nr. 542 UA 1 KUB, Nr. 543 UA 6 PG, Nr. 544 UB5-07325, Nr. 545 UA1-144111, Nr. 546 UW 9 KXF, Nr. 547 UB 5 FZ, Nr. 548 UA6-15098, Nr. 549 UA 4 LK, Nr. 550 UV 3 ER, Nr. 551 UA 3 RH, Nr. 552 UB 5 KID, Nr. 553 UW 1 LW, Nr. 555 UA3-147-1, Nr. 556 UA 3 EZ, Nr. 557 UA 3 EU, Nr. 558 UA 1 WJ, Nr. 559 UP 2 KCB, Nr. 560 UA 3 KYW, Nr. 561 UA3-142228, Nr. 562 UC 2 KSB, Nr. 563 UA9-154-2, Nr. 564 UA 3 QO, Nr. 565 UA 3 GI, Nr. 566 UB 5 KAF, Nr. 567 UA3-147-19, Nr. 568 UA 3 KZO, Nr. 569 UA 1 IA, Nr. 570 UB 5 SP

**KW-Ausbreitungsvorhersage September 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



**Verkaufe** Teile für CQ - PA - Dreiband - Quad: (Rothammel; 7. Aufl. s. 280) Mittelstück (5 mm Stahl; geschweißt); 8 Polyesterstäbe je 4,50 m; 16 mm. Fertig. zugeschnittene Leitungen, Mastteile (1 1/2 Zoll) m. Verschraubung. Lager. Mann, 65 Gera, Makarenkostraße 14

**Verk. neuw.** ECC 865, EF 8065, 15 M, ECC 82, 83, 85, EF 80, 86, 89, 10 M, EF 183, 184, 16 M, AF 124, 125, 126, 127, GF 502, 504, SY 173, SF 137, 8 M, GF 507 ( $\cong$  AF 139) 35 M, SS 218 D, SY 210, GC 301 c, 6 M, KT 803A (Si 60 W), 45 M, SY 166, 32 M, OC 44, 4 M, 2 GC 121 c, OA 905, 3 M, KF 517 (Si pnp.) 10 M, Pärchen 6 Nu74, 40 M, div. SZ u. ZA Typen 4 M, GY 122, P210B (USW) 12 M, OC30, SS202, GF 132, 5 M, KU 607, 55 M, KU 606, 50 M, KT 805 A (Sr 30 W) 30 M, sowie div. Kond. RO 01 701 DEWAG, 1054 Berlin

**Picoskop, Oszi** 40 od. ähnl., Grid-Dip-Meter u. Prüfen, ab 100-200 kHz gesucht. S. Mawowsky, 1035 Berlin, Samariterstraße 34

**Suchen** Meßgeräte St G 4/2 PG 1 2006, 3012, auch rep.-bed. P 577 533 DEWAG, 806 Dresden, Postfach 1000

**Verk. NC-Akku**, 1,2 V 4 Ah, 10 M; 15 RFT-Relais, ab 2,- M; Jena 2 D Motor, 2 cm<sup>3</sup>, neuw. m. Zubehör, 40 M; HO-Material (Weichen) ab 0,05 M; Lautspr. (3,6 Ohm, 2 W) 15 M (neu); div. Röhren ab 0,50 M. Dohle, 8036 Dresden, Anger 23

**Suche** dringend Tischinstrument 0-1 mA mit R=50...100 Ohm, notfalls auch kleines Einbauminstrument. Peter Pabst, 8255 Nossen, Waldheimer Str. 59

**Suche** Prüfgenerator PG 1 und Oszillograph Picoskop EO 1/7 oder ähnliches Gerät. Preisangebot an U. Daberkow, 27 Schwerin/Mueß, Am alten Bauernhof 9

**Suche** Antennendrehvorrichtung „Planet“. Neumann, 8902 Gögglitz, E.-Weinert-Str. 13

2xSRS 455 70,-; SRS 551 50,-; SRS 552 u. 2xLV 3, je 20,-; Stereodecoder STD4/II 65,-; Tonbandgerät Erkel, neuer Ton- und Löschkopf, 350,-; EL 84, EL 12, je 10,-; EF 80, EF 12, je 8,-; Stereoerweiterer (ohne Gehäuse), kompl., 100,- (ECL 82). Angebote 134 726 DEWAG, 401 Halle

**Verk.** große Meng. preiswertes Bastlermaterial. Bitte Preisliste anfordern. Zuschr. u. MJL 3440 DEWAG, 1054 Berlin

**Verk.** 50 EL 12 n, je 10,-, neuwert., o. Gar., 425 Watt, Verstärk., o. Geh., je 150,-; div. sowj. Röhren, Donja 1301 700,-; Start 1 A 250,-; BM 30 1 20,-; Suche URV 2, FSK 2 u. SO 86 F. RO 01 454 DEWAG, 1054 Berlin

**Verk.** „Funktechnik“, Jahrg. 1953-1964, gebunden, zus. 300,- M. RO 01 767 DEWAG, 1054 Bln.

**Suche** Meßinstrument f. Röhrenprüfgerät W 26. Angeb. an Werner Lohse, 8223 Tharandt, Opitzer Weg 6

**Suche** Tonkopf für KB 100. Zuschr. an DEWAG, 87 Löbau, unt. Nr. 513

**Biete** AF 139 35,- M, und AF 239 40,- M. Zuschr. unter 223 811 an DEWAG, 61 Meiningen

**Gebe** ab AF 239 u. einige AF 139, St. 40,- u. 35,- M. Suche Luftpost Schweiz. Franke-Polz, 6905 Kahla, Ebertstraße 2

**Verkaufe** LD 7 50,-; GU 32 40,-; B16G1 60,-; B75A01 mit Abschirmzyl. 350,-; Strahlungs-zählrohr 18 503 10,-; Ringzählrohr 252S 25,-; Zifferanz. Z560M 15,-; ECC 865 15,-; EF 860 15,-; ECC 962 15,-; E88CC 10,-; STR 108,30 5,-; PCC 88 10,-; B47G1 mit Ablenkein. 100,-; AU 103 50,-; ZF-Platin K67 140,-; Tuner K 67 110,-; Endicon F2,5 M30 250,-; 2 Quarze 42,5 MHz 80,- M. RO 01 813 DEWAG, 1054 Berlin

**Suche** dringend neuwertige Bandfilter für den ZF-Verstärker „ZF 2-2“. Benötigt werden 2 x Bandfilter 171 000, 1 x Bandfilter 172 000. Angebote an E. Megel, 801 Dresden, Gagarinstraße 18, Zi. 45

**Suche** Praktischen Funkamateure Heft 73. Albert, 8045 Dresden, Weißdornstraße 50

**Verkaufe** 15 kompl. Jahrgänge der Zeitschrift „Radio u. Fernsehen“ 1953-1967, zusammen für 150,- M. Georg Frister, 9706 Rodewisch (Vogtl.), Rützingrüne Straße 36

**Verkaufe** einige PM 84 neu o. G. 7.10, 1 UHF-Ant. K 22 20 E o. Unterzug 74.00, 2 UHF-Ant. K 22 13 E o. Unterzug je 54,-, versch. Lautspr. 1 bis 6 W, Plattensp.-Chassis Ziphona P 10 o. Arm-Stütze 75,-, alles neuw. Suche Koaxialkabel 60 bis 75 Ohm. Angeb. u. Nr. 258 847 DEWAG, 98 Reichenbach

**Fachbücher** betr. Fernsehantennen dring. ges. Ang. u. MJL 3441 DEWAG, 1054 Berlin

**Verkaufe** Bildröhre B 30G1, neuwert., 100,-; Oszillographenröhre, 13 cm  $\phi$ , 60,-; 2 Endverstärker von Türlis 50,-; Lautsprecher 4 W 60 hm 20,-; Lautsprecher 1,5 W 5 hm 21,-; Lautsprecher 1,5 W 6 hm 15,-; UHF-Antennenverstärker mit PC 88 50,-; Plattenspielerchassis 15,-; 6 Bandfilter 468 kHz, je 2,-. Ang. u. 286 550 DEWAG, 74 Altenburg, Mosk. Str. 17

**Verkaufe** elektr. Orgel, Eigenbau, ohne Register u. Vorverstärker, zum Materialpreis. R. Roehrs, 112 Berlin, Obersteiner Weg 44 a Mön

**Verk.** UKW-Meßgen. 2006, 10-240 MHz, HF-Meßgen. 159 30 kHz-30 MHz, RLC Meßbrücke 221-2, Zuschr. u. Nr. P 355 385 an DEWAG, 825 Meißen

**Verk.** 1 Fernschreiber (Blattschreiber), neuw. Ang. an RO 01 435 DEWAG, 1054 Berlin

**Vielfachmesser** III, ungebr., verk. für 180,-. Walter Uhl, 93 Annab.-Buchh. I, Jöhstädter Str. 1

**Verk.** „Funktechnik“, Jg. 1964-70, gebr. Ang. u. 517 DEWAG, 90 Karl-Marx-Stadt

**Verkaufe** 1 Brückner-Gehäuse 25x25x20 tief 25,-; 1 Brückner-Gehäuse 25x37x20 tief 50,-; 1 P. Kopfhörer, 52 Ohm, 10,-; 2 P. Kopfhörer, 2 KOhm, je 8,-; 1 P. Kehlkopfmikrofon 20,-; 10 St. HF-Siemens-Stecker je 2,-; 1 Meßinstrument, 1 mA Skala 90x40, 25,-; 3 polar. Feinrelais, je 10,-; 1 Motor 220 380, 0,25 PS, 50,-; 2 ZF-Leiterpl. Sibylle o. ä., neuw., je 40,-; 2 NF Leiterplatten Sibylle o. ä., neuwertig, je 30,-; 1 Zeilentrafo Sibylle od. ä., neuw., 20,-; 1 Bildröhre B 53 G 1, mit Gehäuse, 150,-; 1 elektr. Bohrmaschine mit Massenschluß, 10 mm  $\phi$ , 50,-; 1 Bohrstand, neuwert., 70 mm  $\phi$ , 30,-; PA-Drehko, 2x500 pF, 10,-; 3 St. LS 50, je 25,-; Drehschalter (Keramik u. Febanol), stabile Drehkondensatoren für VFO, amer. Oktalröhren, 5 St. EY13, 15 Bandfilter ZB 1 Meuselwitz, billig abzugeben. Thyatronröhre G 7,5/0,6, RFG 5, 2 St. S 5/1, geg. Angeb. 150 W tx für 20-m-Band, alte Bänder vorbereitet, mit 1-kV-Netzteil, 480,- (Materialpr.), 20-m-Röhrenempf. (ähnl. Funkamateure 2,3, 1966) 200,- (Materialpr.). Manfred Conrad, 50 Erfurt, Thomas-Müntzer-Straße 24

**Suche** 2-m-Empfänger od. Konverter. Ang. unter MJL 3431 DEWAG, 1054 Berlin

**Verkaufe** 40-W-Mischverstärker u. Echo-Hallgerät, 6 Eingänge, je 5 mV, 1800,- M (auch einzeln). Zuschr. u. 559 DEWAG, 90 Karl-Marx-Stadt

**Biete** Oszi OG 1-4 d, im Bestzustand, betriebsbereit, sowie mit Scholtunterlagen usw., 200,-, oder tausche geg. RM I u. RM II, Zuschr. u. MJL 3442 DEWAG, 1054 Berlin

**Verkaufe** Meßgeräte, Quarze, Röhren u. a. Bauelemente. Liste anfordern! Ang. 5357 DEWAG, 69 Jena

**Kurz- oder Allwellenempfänger** dringend zu kaufen ges. Ang. 5356 DEWAG, 69 Jena

**Verkaufe** Transistoren AF 239 für 40,-; UHF-Tuner für Kofferröhrenseher „Sanjo“, neuwertig. Offerten 2765 DEWAG, 301 Magdeburg

**Batterieröhren** DF 191, DU 192, DK 96, DL 192, DAF 191 gesucht. Angebote mit Preisangabe an Bauer, 402 Halle, Goethestraße 28

**Verkaufe** 10-cm-Oszillograf RFT 185,-; Mikro mit Verstärker 35,-. Suche BG 19, auch def., od. Tonmotor 19 bzw. 38. Ang. an RA 103 309 DEWAG, 701 Leipzig, PSF 240

**Verk.** Baßlautspr. L 2459 PT, 4 W, 4 Ohm, 35,-; Import-Tonband 1000 m, je 30,-; Import-Trans. OC 36, 21,-; 2 OC 72, 3 OC 306, OC 304, 2 GFT 45/15, AC 121, AC 122, 2 AC 125, AC 151, AF 137, je 5,-. Zuschriften unter MIL 3438 DEWAG, 1054 Berlin

**Verk.** 5stuf. Trans. 2 m Konv. quartzstab. ZF-Ausgang 14-16 MHz. Bestückt mit AF 239-AF 139, 3xGF 130, 13 MHz Quarz. Preis 300,- M. Zuschr. u. MIL 3439 DEWAG, 1054 Bln.

**Suche** gebrauchten Allwellenempfänger. Angebote zu richten an Reinhardt Nobis, 9151 Gablenz/Stollberg, August-Bebel-Straße 82

**Seefunk** RX u. TX, auf 500 kHz. RO 01 436 DEWAG, 1054 Berlin

**Verk. div. AF** 139 Basteltyp, GF 507, KT 802 A, je 30,-; SF 128 c, P 2 10 B, OC 26, A 521 016, je 10,-; AF 121, AD 149, GT 701 A, je 12,-; BC 149, BC 109, je 8,-; AC 128, SC 207, SF 216, 104 Nu 70, je 4,50. RO 01 431 DEWAG, 1054 Berlin

**Suche** Oszillograf, Schirm- $\phi$  ab 7 cm. W. Günther, 765 Leipzig, Hoferstraße 5

**Suche** Thyristoren und Triacs 400 V Uspern, 0,5 bis 4 A mittl. Durchlaßstr. sowie ST 111,6 (auch verwertbarer Ausschub). Zuschr. unter Nr. 50 766 DEWAG, 798 Finsterwalde

**Verkaufe** mehrere KU 601 für 8,-; GD 180 3,-; SY 162 8,-; 2SB 77 1,-; SY 200 0,50; SY 204 2,-; SY 210 3,-; KT 801 A 5,-; KT 802 A 8,-; SZ 512 2,50; SF 136 3,-; GS 121 0,50; BSY 34 5,-; SF 122 3,-; SF 127 5,-; SF 128 8,-; KT 505 8,-; SAY 30/32 0,25; SS 218 2,50; 2SA 15 1,-; SZX 18,12 1,50; OA 901 2,-; BAY 42 1,-; KT 714 8,-; GC 301 2,50. Er 1116 DEWAG, 501 Erfurt

**Normverstärker** 25 W n. Anpassungsübertrager u. Ersatzröhren 120,-; Lautsprecher 12 1/2 W 40,-; Mod.-Trafo 2xSRS 552 75 W 43,-; SRS 552 20,-; LV 3N 15,-; EF 86, EF 96, EL 84, je 8,-; EM 84, EAA 91, je 5,-; Polis: 1 M log. 2,-; 1,3 M m. Anzapf. 3,-; 5 M lin. 2,-; Drehko 3x500 pF, 10,-, verkauft unter Nr. 343 an DEWAG, DUVE, 142 Velten, Poststraße 54

**Verkaufe** div. Bastlermat., Meßinstr., Trans. (AF 139, 239), Röhren, UHF Verst.,rafos, Weston-Normalle., „Vagant-Luxus“, japanisch. Kassettentonbandgerät. Angebote unter AE 360 175 an die DEWAG-Werbung, 25 Rostock

**Suche** Tonbandg. B 43. Hildebrand, 705 Leipzig, Schirmerstraße 23

**Suche** FA 1/71, Grid-Dip-Meter (etwa 3-30 MHz), STR 150/40 Z. Angebote unter 357 718 DEWAG, 532 Apolda, Bahnhofstraße 14

**Geg. Angeb.** zu verk.: 9 St. Kleinrelais Az 421-90-109,240 Ohm/4 Umschaltkont., Ganzmetall - Grundwellenquarze: 3 St. 78, 8333 MHz; 1 St. 78,500 000 MHz; 1 St. 73,500 000 MHz; 1 St. 75,8333 MHz; 1 St. 85, 00 000 MHz; 1 St. 80,000 000 MHz; 5 St. 506,865 kHz; 2 St. 516,783 kHz; 1 St. 501,700 kHz. Klaus Reschke, 4272 Gerbstedt, Freie Str. 24

**Verk.** Bausatz für TV-Gerät (gebraucht), best. aus: Bildröhre B 53 G 1, im FS-Gehäuse „Lotus“; AS-, VK-, Bild-ZF- und Ton-ZF-Platine; Sperrschwinger; Bild- und Tonausgangstrafa; Zeilentrafo; Bedienplatte; Chassis: 5xEF 80, 2xPL 84, 2xPCF 82, PCL 84, PABC 80, ECC 82, PL 36, PY 88, DY 86 u. zusätzl. 4x ECC 82, 4x ECC 83, 3x EL 81, 3x EL 84; Telefonen -UHF- -VHF, Kombi-Tuner bst. mit PCC 88, PCF 82 u. 2x AF 139. Zus. 550 Mark. Radio u. Fernsehen, Jahrg. 1957-1970, zus. 250 M. Stein, 1552 Brieselang, Wustermarker Straße 2 a

## Für den Bastlerfreund!

Transistoren	
GT 313 B, 450-1000 MHz	4,20
KT 603 B, Si. npn, 100 MHz	4,30
GS 502, Ge. npn, 18 MHz	3,50
AF 121, Ge. pnp, 260 MHz	23,00
P 403, Ge. pnp, 120 MHz	5,70
P 601 I, 25 V, 3 VA, 20 MHz	2,00
P 601 AI, 30 V, 3 VA, 20 MHz	2,90
P 602, 25 V, 3 VA, 20 MHz	4,10
5 NU 74, 48 V, 50 VA	29,30
P 201, 30 V, 10 VA	5,00
AD 162 F, 32 V, 1 Amp.	6,00
UKW-Drehko Typ 1003, 3x12 pF	12,70
Drehko, 2x370 pF	4,05
Präz.-Trimmer 8205, 2-12 pF	5,60

### KG Kr. Oschatz, Elektronik-Akustik-Versand

7264 Wermisdorf  
Clara-Zetkin-Str. 21 Ruf 3 33

### Radio- und Fernseh-Bastlerbedarf

u. a. billige Röhren,  
Transistoren (auch nichtklassf.),  
Dioden,  
großes Sortiment an Widerständen, Kondensatoren  
usw.

Artur Schott - Inh.: Gisela Zenk  
61 Meiningen, Friedrich-Engels-Straße 4, Ruf 31 62

Der Amateur schätzt seit Jahren  
das bewährte und erprobte

## Spezial-Wellenschalteröl

Rundfunk-Spezialist Granowski, 6822 Rudolstadt

Ausgegebene Diplome

Fortsetzung von Seite 405

### RADM IV

Nr. 1190 DM-EA-4733/C, Nr. 1191 DM-4843/L, Nr. 1192 DM-5109/M, Nr. 1193 DM-EA-4791/H, Nr. 1194 DM-EA-4654/A, Nr. 1195 DM-EA-4836/O, Nr. 1196 DM-5274/O, Nr. 1197 DM-4366/F, Nr. 1198 DM-EA-5445/G, Nr. 1199 DM-EA-5153/G, Nr. 1200 DM-EA-5302/G, Nr. 1201 DM-2021/G, Nr. 1202 DM-EA-5447/G, Nr. 1203 SP8-1079, Nr. 1204 DM-5160/E, Nr. 1205 NL-122, Nr. 1206 DM-1864/K, Nr. 1207 DM-4628/H, Nr. 1208 DM-EA-5589/L, Nr. 1209 DM-3042/N, Nr. 1210 DM-4351/G, Nr. 1211 DM-EA-5345/E, Nr. 1212 DM-5397/N, Nr. 1213 DM-4964/L, Nr. 1214 DM-5541/M, Nr. 1215 DM-EA-5398/L, Nr. 1217 DM-EA-5409/L, Nr. 1218 DM-4124/L, Nr. 1219 DM-5177/F, Nr. 1220 DM-5192/H, Nr. 1221 DM-EA-4875/I, Nr. 1222 DM-EA-4653/A, Nr. 1223 DM-EA-4600/M, Nr. 1224 DM-EA-4740/E, Nr. 1225 DM-4561/F, Nr. 1226 UB5-074-19, Nr. 1227 UB5-077-049, Nr. 1228 UA6-150-130, Nr. 1229, UA4-133-7, Nr. 1230 UR2-22672, Nr. 1231 DM-2588/M, Nr. 1232 DM-5474/B, Nr. 1233 DM-5254/L, Nr. 1234 SP9-1587, Nr. 1235 UB5-068-56, Nr. 1236 UA1-143-49, Nr. 1237 UA3-127-213, Nr. 1238 UA3-151-18, Nr. 1239 UB5-073-25, Nr. 1240 UA3-147-19, Nr. 1241 UC2-006-1, Nr. 1242 UN1-088-77, Nr. 1243 UA6-150-111, Nr. 1244 UA3-142-3, Nr. 1245 UP2-038-83, Nr. 1246 UC2-009-108, Nr. 1247 UA1-169-18/149, Nr. 1248 UA4-133-21, Nr. 1249 UA3-170-56, Nr. 1250 UA3-37598, Nr. 1251 BU5-067-80, Nr. 1252 UN1-088-7

### WADM I CW

Nr. 24 DM 4 ZXH, Nr. 25 DM 2 BZN, Nr. 26 UC 2 WP, Nr. 27 UA 4 QM, Nr. 28 UB 5 LS, Nr. 29 UA 6 KOD, Nr. 30 UW 3 HV

### WADM II CW

Nr. 74 DM 4 XTC, Nr. 75 DM 2 CRM, Nr. 76 DM 2 BJF, Nr. 77 DM 3 BE, Nr. 78 DM 2 CJJ, Nr. 79 UA 4 QM, Nr. 80 UB 5 WK, Nr. 81 UV 3 TC, Nr. 82 UA 1 WJ, Nr. 83 UW 3 KBI

### WADM III CW

Nr. 578 DM 3 RQO, Nr. 579 DM 3 PQO, Nr. 580 DM 2 DML, Nr. 581 DM 5 JL, Nr. 582 HA 5 DJ, Nr. 583 DJ 8 EW, Nr. 584 HA 5 FA, Nr. 585 DM 3 KBE, Nr. 586 DM 4 SEE, Nr. 587 OK 2 BOB, Nr. 588 OK 2 BCH, Nr. 589 DM 2 ANH, Nr. 590 DM 4 ROL, Nr. 591 DM 2 ARA, Nr. 592 DM 3 JZN, Nr. 593 DM 3 GL, Nr. 594 DM 3 OML, Nr. 595 DM 2 BGI, Nr. 596 CT 1 LN, Nr. 597 UA Ø MX, Nr. 598 UY 5 XH, Nr. 599, UO 5 AP, Nr. 600 UR 2 QD, Nr. 601 UY 5 OO, Nr. 602 UA 3 KWB, Nr. 603 UB 5 KJE, Nr. 604 3 Z 8 HR, Nr. 605 UA 4 AE, Nr. 606 UA 4 DK, Nr. 607 UB 5 KKA, Nr. 608 UA 3 WX, Nr. 609 UB 5 KID, Nr. 610 UA 3 KFM, Nr. 611 UP 2 KCB, Nr. 612 UA 4 IV, Nr. 613 UA 3 QO, Nr. 614 UA 3 RH, Nr. 615 UW 1 LW, Nr. 616 UA 3 EU, Nr. 617 UW 3 KBI

### WADM IV CW

Nr. 2615 OE 3 PWW, Nr. 2616 OK 2 ZU, Nr. 2617 DJ 3 CB, Nr. 2618 OK 2 BEW, Nr. 2619 DM 2 CTL, Nr. 2620 DM 4 ZMH, Nr. 2621 OK 1 ATZ, Nr. 2622 SP 6 DHJ, Nr. 2623 SP 3 DOF, Nr. 2624 SP 2 BMX, Nr. 2625 SP 5 BIL, Nr. 2626 DM 4 ZFE, Nr. 2627 SP 9 BCB, Nr. 2628 DK 2 PR, Nr. 2629, DL 9 JI, Nr. 2630 DM 3 KBE, Nr. 2631 DM 3 WFN, Nr. 2632 OK 2 TB, Nr. 2633 OK 1 KYS, Nr. 2634, SP 3 DOI, Nr. 2635 OZ 4 FF, Nr. 2636 SP 2 BUC, Nr. 2637 OK 3 PQ, Nr. 2638, OK 1 AVI, Nr. 2639 F 2 VO, Nr. 2640 SP 5 SIP, Nr. 2641 SP 2 BNI, Nr. 2642 SP 2 GL, Nr. 2643 SP 3 DPB, Nr. 2644 DM 2 BUD, Nr. 2645 DM 2 BXC, Nr. 2646 DM 5 YKN, Nr. 2647 DM 4 JN, Nr. 2648 DM 6 ZAN, Nr. 2649 LZ 2 CX, Nr. 2650 YU 2 ARS, Nr. 2651 DM 2 CHJ, Nr. 2652 SP 3 CDQ, Nr. 2653 DM 4 TEN, Nr. 2654 DM 2 DGN, Nr. 2655 DM 5 KN, Nr. 2656 DM 2 ARA, Nr. 2657 SP 9 BQG, Nr. 2658 OK 1 AMV, Nr. 2659 OK 2 KSU, Nr. 2660 OK 2 BEJ, Nr. 2661 OK 2 KEY, Nr. 2662 OK 3 AS, Nr. 2663 OK 3 BG, Nr. 2664 DM 3 EGO, Nr. 2665 DM 2 BOO, Nr. 2666 DM 6 VAF, Nr. 2667 YU 4 FDE, Nr. 2668 SP 9 BRP, Nr. 2669 HA Ø LR, Nr. 2670 YO 6 KBM, Nr. 2671 DM 3 DL, Nr. 2672 DM 5 ZVL, Nr. 2673 DM 3 VL, Nr. 2674 DM 3 CF, Nr. 2675 OK 3 EQ, Nr. 2676 OK 1 KPX, Nr. 2677 OK 3 ZMT, Nr. 2678 OK 1 AKU, Nr. 2679 DM 4 MQN, Nr. 2680 DM 5 YVL, Nr. 2681 LZ 2 KNP, Nr. 2682 UY 5 BA, Nr. 2683 UF 6 BG, Nr. 2684 UA 3 DD, Nr. 2685 UA Ø PY, Nr. 2686 UA 1 TN, Nr. 2687 UB 5 KBD, Nr. 2688 UT 5 HD, Nr. 2689 UT 5 KTH, Nr. 2690 UA 9 YA, Nr. 2691 UW 1 LW, Nr. 2692 UV 3 HD, Nr. 2693 UY 5 OO, Nr. 2694 UV 9 DU, Nr. 2695 UA 1 AL, Nr. 2696 UY 5 UW, Nr. 2697 UT 5 HS, Nr. 2698 UV 9 DO, Nr. 2699 UO 5 AP, Nr. 2700 UT 5 BJ, Nr. 2701 UW 4 IJ, Nr. 2702 UA 3 GP, Nr. 2703 UW 6 LC, Nr. 2704 UC 2 OC, Nr. 2705 UB 5 KAA, Nr. 2706 UQ 2 NZ, Nr. 2707 UQ 2 NX, Nr. 2708 UL 7 FM, Nr. 2709 UA 1 FW, Nr. 2710 UA 4 QX, Nr. 2711 UA 2 ND, Nr. 2712 SP 4 DCR, Nr. 2713 SP 3 DOI, Nr. 2714 UA 4 AU, Nr. 2715 UA 1 WL, Nr. 2716 UA 2 KBX, Nr. 2717 UA 4 TC, Nr. 2718 UP 2 KDB, Nr. 2719 UP 2 BK, Nr. 2720 UQ 2 OC, Nr. 2721 UQ 2 OH, Nr. 2722 UW 3 AJ, Nr. 2723 UB 9 KXF, Nr. 2724 UA 6 PG, Nr. 2725 UA 3 RH, Nr. 2726 UB 5 KAF, Nr. 2727 UA 1 KUB, Nr. 2728 SP 7 CKF, Nr. 2729 UW 3 KBI

### WADM IV FONE

Nr. 431 DK 1 WU, Nr. 432 DJ 9 PP, Nr. 433 DM 2 DWH, Nr. 434 DL 9 JI, Nr. 435 DM 3 OGB, Nr. 436 DM 3 WSO, Nr. 437 DK 3 UG, Nr. 438 DM 5 II, Nr. 439 DJ 5 QO, Nr. 440 DM 5 YVL, Nr. 441 DK 3 HU, Nr. 442 DM 2 CSH, Nr. 443 DM 5 KN, Nr. 444 DM 3 KHN, Nr. 445 DM 4 TEN, Nr. 446 DM 3 ZKG, Nr. 447 DM 2 ARA

### WADM II 2xSSB

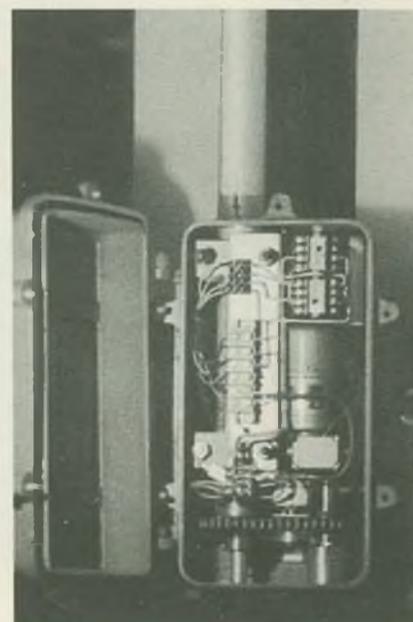
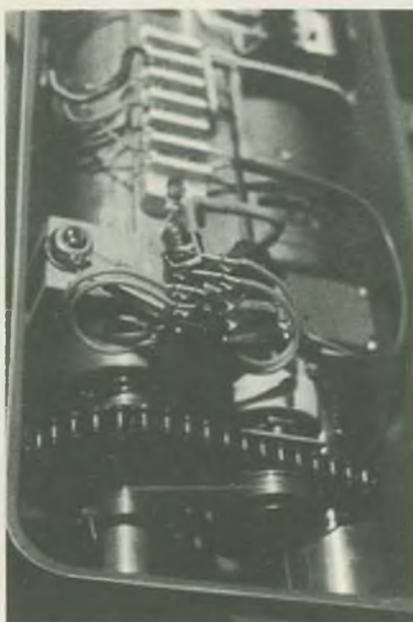
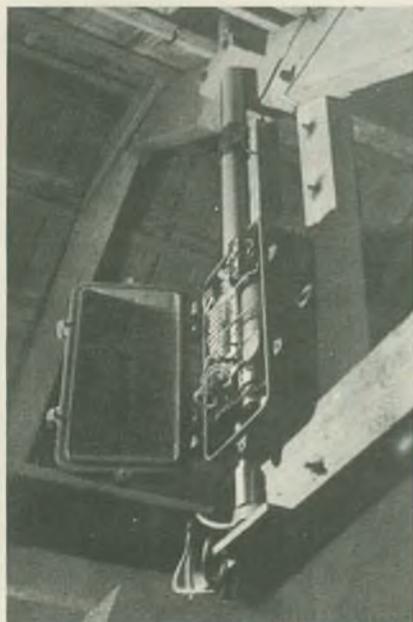
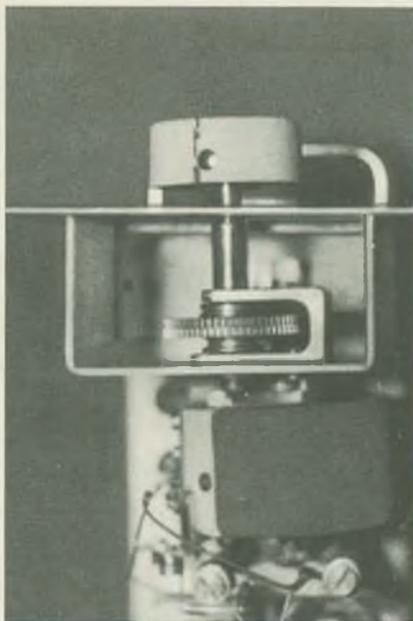
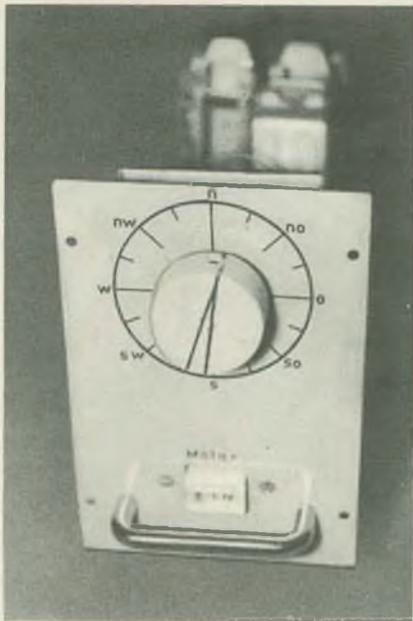
Nr. 01 DM 2 AND, Nr. 02 DM 2 BTO

### WADM III 2xSSB

Nr. 02 DM 2 BTO, Nr. 03 DM 2 BUL, Nr. 04 DM 2 ASM, Nr. 05 DM 4 JO

### WADM IV 2xSSB

Nr. 04 DM 2 BUL, Nr. 05 DM 2 BKG, Nr. 06 DM 2 AQA, Nr. 07 DM 2 BWD, Nr. 08 DM 2 CDL, Nr. 09 LX 1 BW, Nr. 10 I 1 ANE, Nr. 11 DM 2 ASM, Nr. 12 DM 2 DGO, Nr. 13 DM 2 CJK



**Bild 7: Frontansicht des Steuereinschubs**

**Bild 8: Ansicht des Antriebs für das Potentiometer**

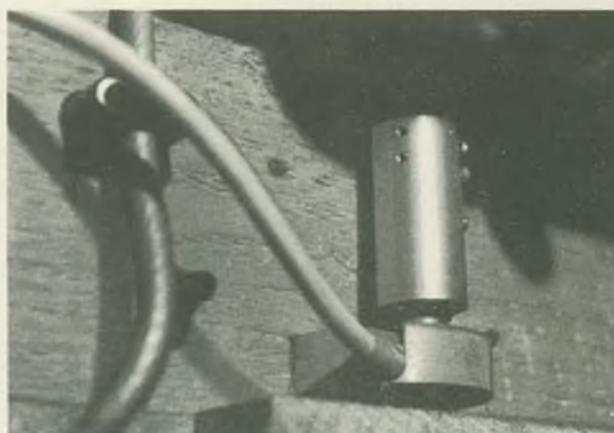
**Bild 9: Der Getriebekasten ist an der Dachkonstruktion befestigt**

**Bild 10: In den Getriebekasten führt das Standrohr (Innen mit dem Drehrohr)**

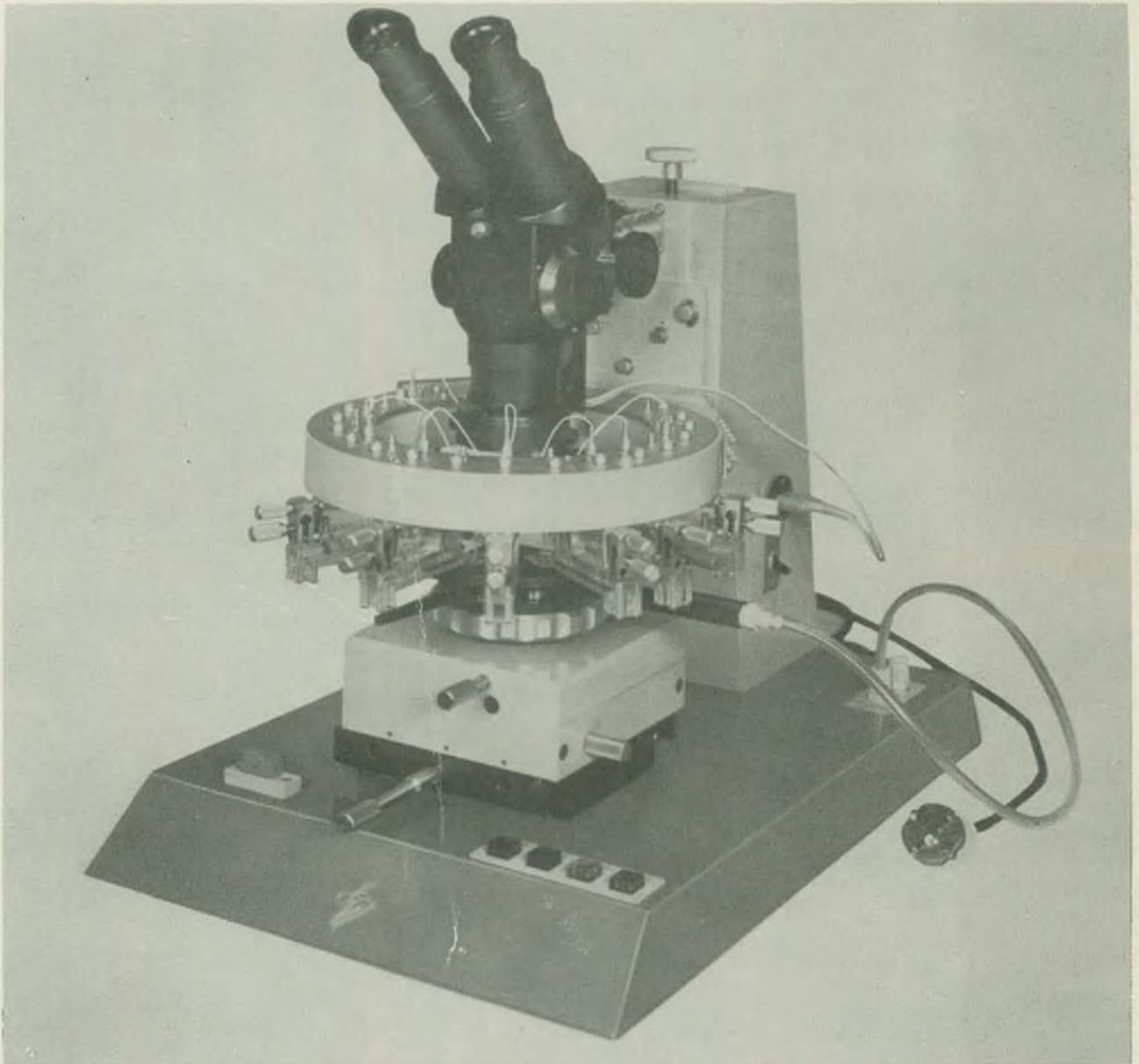
**Bild 11: Mit dem Kettenantrieb dreht der Motor das Drehrohr; der Seilantrieb darunter verbindet das Drehrohr mit dem Potentiometer**

**Bild 12: Im Getriebekasten erkennt man in der Mitte rechts den Antriebsmotor**

**Bild 13: Das HF-Kabel im Drehrohr endet in einer HF-Buchse. Die Verbindung zum weiterführenden HF-Kabel erfolgt über einen HF-Winkelstecker**



Fotos: R. Schmidt



### Automatisierungsmittel der DDR-Elektronik

**Manueller Vielfachsondentaster MVI 956**  
Halbleiterzwischenprüfungen erfolgen im Labor mit dem manuellen Vielfachsondentaster. Das Gerät ist mit 20 Sonden zum Messen und Markieren ausgestattet und in Verbindung mit den automatischen Testern einsetzbar.