

# FUNK AMATEUR

VERZERRER FÜR GITARRE · FARBCODESCHIEBER  
TRANSISTOR-UNIVERSALVOLTMETER · STEREO-  
SUPER „TRANSSTEREO“ · MODELLBAHN-STROM-  
VERSORGUNG · KW-SENDER FÜR 20 M · RUDER-  
MASCHINE ZUR FERNSTEUERUNG · FREQUENZDE-  
MODULATION MIT ZÄHLDISKRIMINATOR · TIPS

## PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE



BAUANLEITUNG: **TRANSISTOR-STEREO-SUPERHET**

Preis 2,50 M

# 10

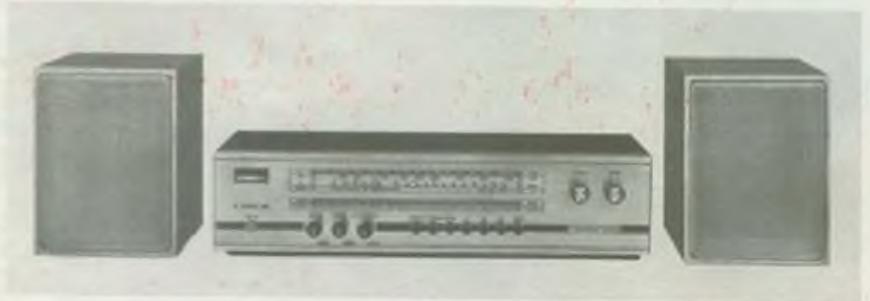
1970

Sonderpreis für die DDR 1,30 M

# Neuere Geräte des RFT-Stereoprogramms 1970

(Beitrag in diesem Heft)

**Bild 1: Transistor-Stereo-Heimempfänger „Transstereo“ (Kombinat VEB Stern-Radio Berlin, Betriebsteil VEB Stern-Radio Sonneberg)**



**Bild 2: Transistor-Stereoverstärker „HSV 900“ mit Plattenspieler „Perfekt 204 215“ (Kombinat VEB Stern-Radio Berlin, Betriebsteil VEB Funkwerk Zittau)**



**Bild 3: Transportable Phono-Stereo-Heimanlage „jubiler 20“ (S. Oelsner, Leipzig)**



**Bild 4: Transportable Phono-Stereo-Heimanlage „Perfekt 404“ (Hersteller siehe bei Bild 2)**



**Bild 5: Transistor-Stereoverstärker „Stereostar“ (PGH Fernseh-Radio Berlin)**



# Wehrspartakiade 1970

Diese Augusttage in Schwerin hinterließen einen unauslöschbaren Eindruck. Das Grau der GST-Kleidung beherrschte das Bild der Stadt. Mannschaften aus allen Bezirken der Republik traten an zum Kräfteressen in den Wehrsportarten der Gesellschaft für Sport und Technik, rangen in harten Kämpfen um den Sieg. Die Jugendlichen demonstrierten hier ihre Entschlossenheit, ihr sozialistisches Vaterland gegen jeden Feind zu verteidigen. Die Leistungen haben bewiesen, welch großes Wissen und Können sie sich in der Ausbildung angeeignet haben. Die erste Wehrspartakiade der GST hat sich die Spartakiadebewegung der Arbeiterklasse zum Vorbild genommen, denn zu den Zielen und Aufgaben der Gesellschaft für Sport und Technik gehört auch die Bewahrung der revolutionären Traditionen der Wehrorganisationen des deutschen Proletariats. Beim großen Eröffnungsspektakel am 13. August im „Alten Garten“ von Schwerin wurde das besonders deutlich durch den Einmarsch des Traditionszuges der Roten Jungfront des RFB und die Meldung an den letzten Kommandeur der Roten Jungfront von Berlin, den Arbeiterveteranen Genossen Paffrath. Hier wurde eine Stück revolutionärer Vergangenheit lebendig.

Die Spartakiadebewegung hat große revolutionäre Traditionen in der Arbeitersportbewegung. Sie diente stets der proletarischen Körperertüchtigung und der Wehrhaftmachung der Arbeiterklasse. Wie sehr das den rechten sozialdemokratischen Sportführern mißfiel, zeigte z. B. die Tatsache, daß 1928 fast alle 200 deutschen Arbeitersportler, die an der ersten internationalen Spartakiade der Roten Sportinternationale vom 18. bis 24. August in Moskau teilgenommen hatten, aus dem Arbeiter-Turn- und Sportbund Deutschlands ausgeschlossen wurden.

Zu den drei wichtigsten Treffen revolutionärer Arbeitersportler auf internationaler Ebene vor 1945 zählen wir die Spartakiaden von Prag (1921), Moskau (1928) und Berlin (1931). In der Sowjetunion wurden die Traditionen der Spartakiadebewegung fortgeführt. In der DDR finden sie ihren Ausdruck in den Kinder- und Jugendspartakiaden, den Kampfgruppenspartakiaden und den internationalen Armeespartakiaden. Beispiele und Traditionen hat nun auch die Gesellschaft für Sport und Technik zum ersten Mal im August 1970 mit der Wehrspartakiade in Schwerin aufgenommen und wird sie zu einem festen Bestandteil ihrer wehrsportlichen Tätigkeit machen.

Im Rahmen der Spartakiade haben die Tastfunker und Fernschreiber in der vormilitärischen Ausbildung für die Laufbahnen in der NVA ihre Besten ermittelt, und im Wehrsport kämpften Funker, Fernschreiber und Fuchsjäger um den Titel eines Deutschen Meisters der DDR. Wir werden darüber im nächsten Heft ausführlich berichten.

R. Bunzel

Bezugsmöglichkeiten für die Zeitschrift bestehen:

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

# FUNKAMATEUR

FACHZEITSCHRIFT FÜR ALLE  
GEBIETE DER ELEKTRONIK -  
SELBSTBAUPRAXIS

19. JAHRGANG HEFT 10 1970

## AUS DEM INHALT

Alles für den Schutz des sozialistischen Vaterlandes	472
Ausbildung von Tastfunkern nach in sich gemischtem Text	474
Die unsichtbare Front	476
Internationale Ostseefuchsjagd 1970	478
Aktuelle Information	479
Neuere Geräte des RFT-Stereo-Programms 1970	480
Bauanleitung für einen voll-transistorisierten Stereoeempfänger	482
Transistor-Universalvoltmeter	484
Elektronisch geregelt Modulbahnstromversorgung	486
Einfacher Verzerrer für Elaktragarren	487
Frequenzmodulation nach der Impulszählmethode (Zähldiskriminator)	488
Ein stabiler Sender für das 20-m-Band	489
Kontaktlose Anschaltung von einmotorigen Rudermaschinen	491
Ein Farbcode-Schieber selbst hergestellt	492
HF-Stereo-Steuergerät „transstereo“	493
Rauscharmer Vorverstärker	496
Schutz einer Transistor-PA-Stufe	496
Stereoverstärker 2 X 10 W für hohe Ansprüche	497
Das Temperaturverhalten des Transistors	499
Transistorisierte Wechselsprechanlage mit einfacher Bedienung	502
Der Transistor-Schmitt-Trigger und seine Anwendung	505
Freundschaft in Aktion	508
VL-Bericht	509
Unser Jugend-QSO	510
CQ-Test	512
CONTEST	513
UKW-DX-QTC	515
Zeitschriftenschau	518

## BEILAGE

Das moderne Bauelement - Festkörperkreis XXXVII XL

## TITELBILD

Neben modernen Halbleiter-Bauelementen (unten) werden im Kombinat VEB Funkwerk Erfurt auch vielseitig einsetzbare elektronische Meßgeräte produziert. Unser Bild zeigt einen Ausschnitt der Frontplatte des Universalzählers „Typ 3514“ Foto: RFT-Werbung

# Alles für den Schutz des sozialistischen Vaterlandes

FUNKAMATEUR-Gespräch mit Ingenieur Günter Sturm, bis Juli 1970 Leiter der Sektion Nachrichtensport der Grundorganisation des VEB Synthesewerk Schwarzheide, heute Vorsitzender dieser GO

**Funkamateure:** Genosse Sturm, du bist Vorsitzender der Grundorganisation des VEB Synthesewerk Schwarzheide, der Grundorganisation, die die Mitglieder und Funktionäre der Industriebetriebe unserer Republik zur Weiterführung des sozialistischen Wettbewerbs aufgerufen hat – zu Ehren des 25. Gründungstages der Partei der Arbeiterklasse.

Bis zum Juli dieses Jahres warst du Leiter der Sektion Nachrichtensport. Die Leser unserer Zeitschrift interessiert natürlich besonders, wie eure Sektion Nachrichtensport in der Vergangenheit gearbeitet hat und wie sich ihre Vorhaben in den Gesamtplan der Grundorganisation einfügen werden.

**Günter Sturm:** Zunächst einmal möchte ich sagen, daß unser Wettbewerbsauftrag in allen Sektionen diskutiert worden ist, daß also die Sektion Nachrichtensport an seiner Erarbeitung ebenso großen Anteil hat, wie alle anderen auch. Das scheint mir überhaupt für unsere Grundorganisation typisch zu sein – die gleichberechtigte, kameradschaftliche Zusammenarbeit aller Sektionen. Und auch das Niveau in der Arbeit in den Sektionen – Führungstätigkeit ebenso wie Ausbildung und Wehrsport – ist nahezu gleich hoch.

Diese Feststellung hat insofern Bedeutung, als vieles von dem, was ich zur Arbeit der Sektion Nachrichtensport sagen werde, mehr oder weniger auch für die Arbeit der anderen Sektionen gilt.

**Funkamateure:** Wie stark ist eigentlich eure Sektion Nachrichtensport, und mit welchen Disziplinen beschäftigt ihr euch?

**Günter Sturm:** Gegenwärtig umfaßt unsere Sektion ungefähr fünfzig Mitglieder und Funktionäre. Wichtigste Aufgabe ist natürlich die Vorbereitung unserer jungen Kameraden auf ihren Dienst in der Nationalen Volksarmee – fünfzehn Kameraden stehen in der Tastfunkerausbildung nach Programm. Außerdem betreiben sechs Kameraden Amateurfunk, zwei von ihnen besitzen die Lizenz. Siebzehn haben sich auf Fuchsjagd spezialisiert, und neun trainieren für Wettkämpfe im Funkmehrwettkampf. Alle Kameraden führen außerdem in kleinen Gruppen bautechnische Arbeiten aus, um sich so vielfältige Kenntnisse wie möglich anzueignen.

**Funkamateure:** Du hast uns das Stichwort „Tastfunkerausbildung nach Programm“ gegeben. Wie hat sich das neue Programm in eurer Sektion bewährt?

**Günter Sturm:** Erst das Geben, dann das Hören zu lehren bzw. zu lernen,

hat sich gut bewährt. Erstens erzielen wir in der Ausbildung erheblichen Zeitgewinn, zweitens ist nach jeder Übung ein Leistungsvergleich zwischen einzelnen Kameraden bzw. Gruppen möglich, und das führt dazu, daß drittens der Ausgebildete schneller und zu emotional stärkeren Erfolgserlebnissen gelangt. Natürlich müssen sich die Ausbilder nun darum bemühen, die Hörqualität nicht absinken zu lassen, denn diese Gefahr besteht.

**FUNKAMATEUR:** Ein Problem, das sicher auch zu lösen ist, indem man die Leistungen jedes einzelnen Kameraden im Ausbildungsjournal genau registriert und daraus die entsprechenden Schlußfolgerungen zieht.

**Günter Sturm:** Die Ausbildungsjournale sollten überhaupt sehr sorgfältig geführt werden. Das ist eine der wichtigsten Voraussetzungen dafür, daß die Ausbildung wirklich kontinuierlich gestaltet wird und die Leistungen der Sektion im Wettbewerb exakt abgerechnet werden können...

**FUNKAMATEUR:** ... und auch dafür, daß vernünftige Aufgaben für das neue Ausbildungsjahr und im Wettbewerb gestellt werden können.

**Günter Sturm:** Gerade das war in den letzten Wochen und Monaten für uns besonders wichtig. Wir berieten, welche Leistungen unsere Sektion zu Ehren des 25. Jahrestages der SED vollbringen könnte. Und dazu mußten wir natürlich genau wissen, über welche Potenzen wir verfügen.

So konnten wir uns beispielsweise da-

zu verpflichten, zu jedem Einberufungstermin fünfzehn Kameraden auf ihre Laufbahn als Tastfunker bei der Nationalen Volksarmee vorzubereiten, obwohl wir nur zehn auszubilden brauchten.

**Unsere weiteren Ausbildungsziele:**

Zehn Kameraden werden die Tastfunkerlaubnis für Stationen kleiner Leistung erwerben, fünf die Erlaubnis für Stationen mittlerer Leistung, einer wird die Amateurfunkgenehmigung für Mitbenutzer ablegen; zwei Kameraden werden sich zu Ausbildern der Klasse III qualifizieren, mindestens drei zu Ausbildern der Klasse II und zwei zu Ausbildern der Klasse I. Zwei Kameraden werden in der Sektion Motorsport ihre Fahrerlaubnis erwerben, um unsere FK 50 mot. fahren zu können.

Noch ein paar andere Zahlen, die zeigen sollen, wie wir unsere Kräfte einschätzen: Wir wollen mehr als fünfzehn neue Mitglieder werben, fünfundvierzig Massenschiefabzeichen erwerben, achtzehn Mehrkampfleistungsabzeichen, zwanzig Abzeichen „Für gute vormilitärische und technische Kenntnisse“ der Stufe II, 30 Zeitschriften „Sport und Technik“ verkaufen und beim Kampf um die „Goldene Fahrkarte“ 130 Scheiben beschiefen.

**FUNKAMATEUR:** Das sind hohe Ziele, die nur zu erreichen sind, wenn wirklich alle Mitglieder der Sektion den festen Willen haben, Bestleistungen zu vollbringen.

**Günter Sturm:** Sicher. Aber wenn man nicht bereit ist, das Beste zu geben,



Ausbildung in der Nachrichtensektion des Synthesewerkes Schwarzheide: Die Einsatzbereitschaft der Funktruppe wird gemeldet...



... peinliche Ordnung ist Voraussetzung für einen reibungslosen Aufbau der Station . .

sollte man die Finger vom Wettbewerb lassen. Oder anders herum: Die Bereitschaft, den Wettbewerb zu führen, sollte die Bereitschaft, Bestleistungen zu vollbringen, in sich einschließen.

**FUNKAMATEUR:** Diese Bereitschaft kommt aber nicht von allein. Dazu ist einmal gute politische Erziehungsarbeit notwendig, zum anderen aber auch ein vielfältiges und interessantes Leben in der Sektion.

**Günter Sturm:** Ein junger Kamerad, der zu uns kommt, muß sich aus einer Vielzahl von Möglichkeiten das aussuchen können, was ihm am meisten Spaß macht. Auch diejenigen, die sich in unserer Sektion auf ihre Laufbahn bei der Nationalen Volksarmee vorbereiten, machen nicht nur Tastfunk und Betriebsfunk, sie können auch an Funkstationen kleiner Leistung arbeiten und an Wettkämpfen teilnehmen.

Es geht einfach darum, Ausbildung und Wehrsport sinnvoll miteinander zu verbinden. Ich sagte anfangs schon, daß unsere wichtigste Aufgabe natürlich die Ausbildung für die Laufbahn ist, aber wir müssen auch interessante Möglichkeiten im Wehrsport schaffen. Einmal, um den zukünftigen Nachrichtensoldaten einen möglichst großen Überblick zu verschaffen, zum anderen aber auch, um schon ganz junge Leute für uns zu gewinnen, die dann drei, vier Jahre Zeit haben, sich auf ihren Wehrdienst vorzubereiten, und die dann natürlich mit einer weit gründlicheren und umfassenderen Bildung zur Volksarmee kommen.

**FUNKAMATEUR:** Fällt dir dafür ein Beispiel ein?

**Günter Sturm:** Die Entwicklung von Dietmar Jähmig ist typisch für solche Kameraden. Geworben habe ich ihn 1966 - er machte in unserem Werk

polytechnische Ausbildung und war damals 14 Jahre alt. 1969 beherrschte er bereits alle Elemente der Ausbildung für die Laufbahn Tastfunker, besitzt das Abzeichen „Für gute vormilitärische und technische Kenntnisse“ in Silber, ist Ausbilder für Sprechfunk und Telegrafie, führt die Ausbildung an der Funkstation kleiner Leistung selbständig durch und bereitet sich auf seine Prüfung als Ausbilder der Stufe III vor. Wolfram Schäfer, jetzt Soldat auf Zeit, hat eine ähnliche Entwicklung genommen, und auch Johannes Schubert und Manfred Breschke. Natürlich besitzt nicht jeder die Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft wie diese Kameraden. Aber die Möglichkeit für solch einen Entwicklungsweg hat jeder, der so jung zu uns kommt.

**FUNKAMATEUR:** Zu einer interessanten wehrpolitischen Tätigkeit gehören ganz selbstverständlich auch Wettkämpfe. Dabei kann man seine Kräfte erproben, sich mit anderen messen und Erfolge erringen.

**Günter Sturm:** Im vergangenen Ausbildungsjahr haben wir, was die Wettkämpfe angeht, Fehler gemacht. Am Fernwettkampf haben sich z. B. nur sechs Kameraden beteiligt, weil wir von dem Grundsatz ausgegangen waren, das sei nur etwas für die leistungsstärksten Kameraden. In diesem Jahr werden alle am Fernwettkampf teilnehmen, die das Morsealphabet beherrschen. So gewöhnen wir die Kameraden langsam an die Wettkampfanforderungen, nutzen einen Leistungsanreiz und beleben, wie ihr schon sagtet, unsere wehrsportliche Tätigkeit.

Wir haben unseren Fehler bereits im letzten Drittel des vergangenen Ausbildungsjahres bemerkt und werden ihn schnell und gründlich korrigieren.

**FUNKAMATEUR:** Wie sieht es aus mit Leistungsvergleichen zwischen den Nachrichtensektionen in eurer Kreisorganisation?

**Günter Sturm:** In diesem Jahr wurde erstmals im Kreis Senftenberg eine Bestenermittlung veranstaltet, von einem Versuch lange vor dem IV. Kongreß einmal abgesehen. In der Fuchsjagd waren die Kameraden aus Lauchhammer nicht zu schlagen, ansonsten waren wir mit unserem Abschneiden ganz zufrieden. Im Funkmehrwettkampf erkämpfte sich unsere Mannschaft den ersten Platz, im Tastfunk den ersten und den zweiten Platz in der Einzelwertung, im Sprechfunk in der Einzelwertung den ersten, in der Mannschaftswertung den zweiten Platz.



... zigmal geübte Handgriffe sichern die schnelle Betriebsbereitschaft . . .

Dieser Wettkampf und vor allem natürlich die guten Plazierungen waren ein starker Impuls für unsere gesamte Arbeit. Uns, den Mitgliedern der Leitung, wurde dadurch auch klar, daß wir unseren Kameraden auch Perspektiven auf sportlichem Gebiet zeigen müssen. 1971 werden wir mit mindestens drei Mannschaften an den Bezirksmeisterschaften teilnehmen, zwei dieser Mannschaften werden sich aus Kameraden unter 18 Jahren zusammensetzen.

**FUNKAMATEUR:** Genosse Sturm, kommen wir noch einmal auf den Ausgangspunkt unseres Gespräches zurück, auf den Wettbewerbsaufruf eurer Grundorganisation.

In diesem Aufruf heißt es: „Unter Führung der Sozialistischen Einheitspartei Deutschlands, im engen Zusammenwirken mit der FDJ und den anderen gesellschaftlichen Kräften des Betriebes richtet unsere GO großes Augenmerk vor allem darauf, daß jeder Jugendliche erkennt: Der Schutz des sozialistischen Vaterlandes ist verfassungsmäßige Pflicht und das Recht jedes Bürgers der DDR; der Dienst in den bewaffneten Kräften ist ehrenvoller Klassenauftrag.“

Damit habt ihr eine politisch-ideologische Aufgabe formuliert, deren Lösung hohe Anforderungen vor allem an die Funktionäre und Ausbilder stellt.

**Günter Sturm:** Natürlich. Aber diese Aufgabe charakterisiert ja letztlich den Sinn unserer gesamten Tätigkeit. Wir wissen genau, daß auch und gerade auf dem Gebiet der politisch-ideologischen Arbeit die Anforderungen immer höher werden. Und wir haben auch genau hingehört, als unser Vorsitzender, Generalmajor Teller, auf der 5. ZV-Tagung sagte, wir dürfen kein Papier und

keine Tonbänder zwischen uns und unsere jungen Kameraden schieben. Politische Arbeit – das ist in erster Linie das sachkundige und freimütige Gespräch mit den jungen Leuten. Einfach und unkompliziert zu machen ist das natürlich nicht.

**FUNKAMATEUR:** Eure Grundorganisation hat sich in der politisch-ideologischen Arbeit sehr viel vorgenommen.

**Günter Sturm:** Und damit auch die Sektion Nachrichtensport! Für sie ist es selbstverständlich, daß sie die politischen Höhepunkte des Ausbildungsjahres aktiv mitgestalten wird, so die Geburtstage von Ernst Schneller und Friedrich Engels, die Woche der Waffenbrüderschaft, unsere Wehrspartakiade im April und vor allem natürlich den 25. Jahrestag der Gründung der SED.

Genauso selbstverständlich ist es, daß auch in dieser Sektion die besten Kameraden dafür gewonnen werden, Kandidaten der Partei zu werden.

Alle ihre Mitglieder nehmen auch am FDJ-Schuljahr teil und werden das Abzeichen „Für gutes Wissen“ erwerben.

Die Sektion Nachrichtensport will „Beste Sektion“ werden. Damit schafft sie auf ihrem Gebiet die Voraussetzung dafür, daß unsere GO mit dem Titel „Ausgezeichnete Grundorganisation im Ausbildungsjahr 1970/71“ geehrt werden kann. Schließlich wollen wir nicht nur zum Wettbewerb aufrufen, sondern am Ende des Ausbildungsjahres auch etwas auf den Tisch legen können.

*Das Gespräch führte U. Berger.*

... Antennenaufbau ist gar nicht so einfach. Ordnungsgemäß ausgeführt trägt er zu einer guten Betriebsabwicklung bei



## Ausbildung von Tastfunkern nach in sich gemischtem Text

Oberstltn.-Ing. W. LAU

Teil 2 und Schluß

Das Erlernen des Gebens der restlichen Zeichen des Morsealphabetes und das nachfolgende Steigern und Festigen der Fertigkeiten wurde entsprechend in der Anleitung zur Funkausbildung festgelegten methodischen Hinweisen durchgeführt. Hauptmethode ist die Gruppenmethode (Synchronmethode), die zum Ziel hat, die Funker zum exakten Einhalten der Zeichen- und Gruppenabstände und des Gebetempos zu erziehen.

Für das Geben des schwierigen, in sich gemischten Textes wurde mit Erfolg folgende Methode durchgeführt:

Der Ausbilder gibt gleichzeitig – über Lautsprecher hörbar – mit der gesamten Ausbildungsgruppe den vorgesehene Übungstext mit. Dabei werden die Gruppen des Übungstextes nicht fortlaufend, sondern immer nur eine Gruppe des Textes so lange gemeinsam

gegeben, bis das Synchrongeben dieser einen Gruppe erreicht ist. Danach wird mit der 2. und den folgenden Gruppen genauso verfahren. Anschließend werden die so erarbeiteten Gruppen von vorn beginnend nacheinander gegeben. Nach mehrmaliger Wiederholung des Textes hört der Ausbilder an einer Stelle mit dem Geben auf, während die Ausbildungsgruppe ohne Hilfe des Ausbilders selbständig synchron weitergibt. Der Ausbilder kontrolliert das Einhalten des Synchrongebens und greift erst dann ein, wenn die Einheitlichkeit nicht mehr gewährleistet ist. Er beobachtet die Bewegungen der Hand- und Fingergelenke und gibt Hilfe und Anleitung am Arbeitsplatz. Durch sorgfältige Beobachtung können die Sünder, die die Ausbildungsgruppe aus dem Takt bringen,

schnell festgestellt werden. Außerdem eignet sich diese Methode sehr gut zum Steigern des Gebetempos, indem während des mehrmaligen Wiederholens einzelner oder mehrerer Gruppen das Gebetempo unmerklich gesteigert wird und die Zeichen und Gruppenabstände verkürzt werden. Die Ausbildungsgruppe ist dabei genau zu beobachten und das Tempo zu verlangsamen, wenn ein Teil der Funker dem Tempo nicht mehr folgen kann. Um die erzieherischen Potenzen zu nutzen, sollen Funker, die ein gutes Geben gewährleisten, die Aufgabe des Vorgebens übernehmen. Das Zählen der Gruppenabstände sollte nicht zu lange ausgedehnt werden. Die Funker sind möglichst frühzeitig an das selbständige Einhalten der Gruppenabstände ohne Zählhilfe zu gewöhnen.

Die Gebausbildung darf nicht eintönig werden. Jede erworbene Fertigkeit muß zum sinnvollen Geben genutzt werden. Eine abwechslungsreiche und interessante Gebausbildung wird u. a. erreicht durch:

- Wechsel der Ausbildungsmethoden
- Geben von Klartext nach Vorlage und auf Zuruf
- Geben aus dem Gedächtnis (Klartextwörter, Signale, Anrufe, Anrufantworten, Verkehrsabkürzungen)
- Geben kurzer Funkprüche
- Wiederholung der Verkehrsabkürzungen und Regeln des Funkverkehrs während der Ruhepausen
- Auswertung der Qualitäts- und Tempokontrollen, Vorgeben durch einzelne Funker und Einschätzung der Qualität durch andere Funker usw.

Das selbständige Geben von Übungssprüchen ist erst dann durchzuführen, wenn das Ziel der Gruppenmethode erreicht ist. Die Zeit des selbständigen Trainings ist nach und nach auszudehnen. Funker, die bei bestimmten Zeichen Schwierigkeiten haben, müssen diese Zeichen so lange üben, bis sie einwandfrei beherrscht werden. Die Funker müssen nach dem Grundsatz erzogen und ausgebildet werden:

*„Sicherheit und Qualität gehen vor Schnelligkeit“*

#### Hörausbildung

Die Hörausbildung wurde ebenfalls entsprechend den methodischen Hinweisen für die 2 Etappen [3] durchgeführt und durch die aus der Ausbildungstätigkeit gewonnenen Erfahrungen ergänzt. Ich beschränke mich deshalb auf notwendige Ergänzungen, die den Funkausbildern der GST helfen, die richtige Auslegung der methodischen Hinweise der Anleitung zur Funkausbildung zu erleichtern.

#### Allgemeine methodische Hinweise

Für das Erlernen der Morsezeichen sowie für die Temposteigerung bewährt sich das Tonbandgerät. Vor der Ausbildung wurden die Tonbänder mit dem Inhalt der Übungen angefertigt, abgehört und für jede Übung gleichfalls ein Prüfungstext [4] vorbereitet. Die Übungen werden im Tempo 6 Gruppen/Min. aufgetastet. Die Zeichen sind so zu geben, daß sie etwa dem des Tempos 12-14 Gruppen/Min. entsprechen. Die Länge der kurzen und langen Zeichen bei Buchstaben und Zahlen muß gleich sein. Werden von zentraler Stelle gelieferte Tonbänder für die Hörausbildung genutzt, sind diese vorher sorgfältig abzuhören, um sich mit dem Inhalt, der Form und der Gebeweise vertraut zu machen. Der Ausbilder muß sich bemühen, seine eigene Gebeweise der auf dem Tonband anzupassen, damit keine wesentlichen Qualitätsunterschiede bei der persönlichen Arbeit mit der Morsetaste auftreten. Der Ein-

satz des Tonbandgerätes als Hilfsmittel für die Hörausbildung ermöglicht dem Ausbilder die individuelle Kontrolle, Hilfe und Anleitung am Arbeitsplatz der Funker. Es muß aber davor gewarnt werden, das Tonbandgerät ausschließlich zu benutzen, weil dadurch der persönliche Kontakt zur Ausbildungsgruppe verlorengeht. Ich arbeite trotz vielseitiger Möglichkeit des Einsatzes von Tonbandgeräten sehr viel mit der Morsetaste, beobachte dabei die Ausbildungsgruppe und kann so besser entscheiden, wann der Zeitpunkt für die Temposteigerung bzw. die Festigung des Tempos gekommen ist. Das Tonbandgerät kann diese Aufgabe nicht, oder nur in ungenügendem Maße unterstützen.

#### Typische Verwechslungen

Der in sich gemischte Text ist auf Grund seiner Zusammensetzung schwierig aufzunehmen. Die Anzahl ähnlich klingender Zeichen, die zu typischen Verwechslungen führen, ist größer geworden. Im nachfolgenden Beispiel sind die bekannten und die zusätzlich auftretenden Verwechslungen aufgeführt.

Beispiel:

Bei Buchstaben:

i-s; s-h; d-b; u-v; w-j; c-y; g-ö

Bei Ziffern:

2-3; 7-8; 9-0

Bei in sich gemischten Text:

i-s-h-5; d-b-6; u-v-4; w-j-1; 2-3-ü;

z-7-8; g-ö-9-0

Mit der Häufung von Verwechslungen bei in sich gemischten Texten muß jeder Ausbilder rechnen und vorbeugende Maßnahmen zur schnellen Beseitigung einleiten und durchführen. Zu diesem Zweck sind die Leistungskontrollen gründlich zu analysieren, die Anzahl und Art der Verwechslungen genau festzustellen und danach spezielle (prophylaktische) Übungstexte anzufertigen, bzw. vorhandene zu nutzen. Nicht alle Funker werden Verwechslungen aufweisen, deshalb sind die vorbeugenden Übungstexte differenziert zu nutzen. Da die Verwechslungen (siehe Beispiel) bereits bekannt sind, können schon während der Gebausbildung vorbeugende Maßnahmen getroffen werden. Dazu werden die speziellen Texte unter Anwendung sowohl der Synchronmethode als auch der Asynchronmethode mit den Funkern als Übungstexte für das Geben durchgearbeitet. Diese Methode hat sich gut bewährt und führte zur Verminderung von Verwechslungen bei der Hörausbildung.

#### Interessante Hörausbildung

Die Hinweise für die Durchführung einer interessanten und abwechslungsreichen Gebausbildung gelten in vollem Umfang auch für die Hörausbildung.

Es haben sich folgende Methoden bewährt:

- Den Funkern sind Rufzeichen zuzuteilen, ebenso erhält der Ausbilder sein persönliches und ein Rundspruchrufzeichen
- Das Vorlesen von aufgenommenen Gruppen zwecks Kontrolle der An-eignung geschieht nicht durch mündliche Aufforderung, sondern unter Anwendung der erforderlichen Verkehrsabkürzungen.  
Beispiel: Rufzeichen rpt aa 20 k oder Rufzeichen rpt bn 10 15 k usw.
- Die in dieser Weise zur Wiederholung aufgeforderten Funker haben mittels Taste vorschriftsmäßig zu antworten.
- Hören aus dem Gedächtnis mit Ansagen und Niederschrift nach dem Erfassen (Wörter, Signale, Verkehrsabkürzungen, ähnlich klingende Gruppen, Betriebszeichen, Anrufe und Antworten usw.).
- Hören unter Anwendung der Regeln des Tastfunkverkehrs zum Austausch von Funknachrichten in Funkrichtung und im Funknetz.
- Auf- und Absetzen der Kopfhörer, Pause, Beendigung der Ausbildung usw. durch zweistellige Signale (Buchstaben, Ziffern und gemischt)
- Durchführung von Wettbewerben zur Erreichung „Bester Hörer des Tages“, ... der Woche“, ... des Monats“.
- Erziehung zur ständigen Aufmerksamkeit durch plötzliches Senden von kurzen Signalen während einer Hörpause.
- Hören unter den verschiedensten Funkstörungen (auch bei heißen Rhythmen)

Die Mittel und Methoden sind vielfältig, sie sind planmäßig und zielgerichtet entsprechend den Fortschritten der Ausbildungsgruppe im Ausbildungsprozess unter Beachtung der pädagogischen Grundsätze für die Erziehung und Bildung anzuwenden. Eine abwechslungsreiche Hörausbildung durchzuführen heißt aber auch, die Funker optimal zu belasten und die Anforderungen durch langandauerndes Hören (Geben) unter ständig wachsenden Funkstörungen zu erhöhen. Das setzt voraus, daß sich der Ausbilder auf jede Ausbildungsstunde intensiv vorbereitet, die Potenzen seiner Ausbildungsgruppe kennt und mit ihnen gemeinsam für die Erfüllung der Ausbildungs- und Erziehungsziele kämpft.

#### Literatur

- [1] AO Nr. 100 über die Aufgaben der GST bei der sozialistischen Wehrtzerziehung im Ausbildungsjahr 1970/71
- [2] Anleitung zur Funkausbildung des Ministeriums für Nationale Verteidigung (Ausgabe 1969)
- [3] Anleitung zur Funkausbildung, Abschnitt 3, Seiten 37-55
- [4] Ebenda, Anlage 7, Seiten 111 und 112

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



# DIE UNSICHTBARE FRONT

23. Januar 1968: Eine Meldung jagt um die Welt – Funkstationen und Fernschreiber hämmern, daß Küstenschutz-einheiten der Koreanischen Volksdemokratischen Republik ein bewaffnetes USA-Spionageschiff vor Wonsan tief in den Hoheitsgewässern der KVDR gestellt haben und die gesamte Mannschaft gefangen genommen wurde.

Bei den US-Marinestäben löst diese Nachricht eine tiefe Beklemmung, ein großes Unbehagen aus, dem ein geschäftiges Treiben folgt: Flugzeugstaffeln und Schiffsverbände werden verlegt, ein Teil der Reserve macht mobil, US-Militärs gebärden sich ebenso wild wie amerikanische Politiker. Sie alle wollen das „harmlose Forschungsschiff“, das in „internationalen Gewässern“ von den „bösen Kommunisten überfallen und entführt“ wurde, mit militärischer Gewalt heraushauen. Doch bald wird der schreiende Chor – in den natürlich die Springerpresse lauthals eingefallen war – recht still. Zu offensichtlich waren die Beweise des Völkerrechtsbruchs, und nach elf Monaten voller Verleumdungen mußte sich die US-Regierung schuldig bekennen und als ihren Vertreter den Generalmajor Gilbert H. Woodward beauftragen, die schriftliche Entschuldigung zu unterzeichnen.

Was war im einzelnen geschehen?

Ende 1967 wird dem 906 t großen Schiff und 24 Jahre alten „Pueblo“, an dessen Bug die Bezeichnung GER-2 (nach dem US-Marine-Code bedeutet das „Mehrzweck-Hilfsfahrzeug Nr. 2 für Umweltforschung“) zu finden ist, vom amerikanischen Kriegsministerium befohlen, den japanischen Hafen Sasebo anzulaufen.

Dort erhält der Kommandant des Schiffes, der 37jährige Fregattenkapitän Lloyd Mark Bucher, die Befehle für den nächsten Einsatz seines mit insgesamt 83 Mann besetzten Schiffes. Die üblichen Vorbereitungen werden getroffen, und am 11. Januar 1968 beginnt die „Reise“. Die Order dafür charakterisierte Bucher später so: „Im Dezember vergangenen Jahres erhielten wir im Hafen Sasebo vom Oberkommandierenden der US-Flotte in Japan, Kon-

teradmiral Frank Johnson, den Auftrag, im Küstenbereich des sowjetischen Fernen Ostens und ferner an den Küsten der KVDR militärische Aufklärung zu betreiben... Wir haben unsere Spionagemission mit Unbehagen und Furcht ausgeführt.“<sup>1</sup>

Aber sie haben sie ausgeführt! Und so kam, was kommen mußte. Aufmerksame elektronische Augen folgten dem „Spion im Äther“. Im Morgengrauen des 23. Januar war es dann soweit: Der Standort der „Pueblo“ lag mit 39 Grad 17,4 Minuten nördlicher Breite und 127 Grad 46,9 Minuten östlicher Länge nur 7,6 km vor der koreanischen Küste, das Hoheitsgebiet der KVDR erstreckt sich aber – und das wußten die Amerikaner sehr wohl – bis 12 km auf das Meer. Schnelle koreanische Küstenschutzboote hatten den Grenzübertreter gestellt und in den Hafen Wonsan geleitet. Wer will es den koreanischen Genossen verübeln, daß sie sich dieses „Forschungsschiff“ einmal etwas näher ansahen? Da fielen äußerlich schon die vielen Antennen, die über das ganze Schiff verteilt waren, an diesem kleinen Fahrzeug auf. Im Inneren des Schiffes fanden sich dann auch die verschiedensten Empfangs- und Aufzeichnungsgeräte und – keinesfalls zu übersehen – zwölf schwere Säcke (Gesamtgewicht = 1 Tonne) mit geheimen Unterlagen, sprich Aufzeichnungen. Nicht umsonst gehörten von den 83 Besatzungsmitgliedern 28 zum „Spionagekern“, wie man diese Truppe bezeichnen könnte. Ihre Aufgabe war (laut Bucher) die „Spionage, Beobachtung und Registrierung der Standorte und Verteilung militärischer Objekte

mit Hilfe der unterschiedlichsten modernsten Geräte, darunter auch Aufklärungsradargeräte.“<sup>2</sup>

Daß weder die „Aufklärungsgeräte“ noch die „Aufklärungsergebnisse“ vernichtet worden waren, wurde Bucher nach der Rückkehr der Mannschaft in die USA vom Untersuchungsausschuß, dem fünf Admirale angehörten, besonders angelastet. L. M. Bucher verteidigte sich damit, daß ihm lediglich 65 Minuten zur Verfügung gestanden hätten, um geheime Unterlagen zu vernichten.

Äußerst aufschlußreich ist in diesem Zusammenhang, was nach dieser verteilten und vor der ganzen Welt aufgedeckten Spionagemission kam. „US-Marine zog Lehren aus der Pueblo-Affäre“<sup>3</sup> – so und ähnlich lauteten die Schlagzeilen der Westpresse im Februar 1969. Doch wer annahm, die amerikanische Marine wolle ihre „Geisterflotte“ von über 80 „Nachrichtenübermittlungs-Funkverbindungs-, meereskundlichen Forschungs- und Führungsschiffen (das sind neben „Umweltforschung“ Bezeichnungen für Schiffe, die vorwiegend elektronische Spionage betreiben) außer Dienst stellen, sah sich getäuscht.

Was wirklich geschlußfolgert wurde, zeigen die folgenden offeneren Sätze: „Amerikanische Spionageschiffe sind nach dem Pueblo-Zwischenfall umgebaut worden, um ihre schnellere Versenkung zu ermöglichen. Außerdem hat die US-Marine eine neue Technik entwickelt, bei der Geheimdokumente auf Spezialpapier gedruckt werden, das sich auflöst, sobald es über Bord in die See geworfen wird. Das wurde in



Ertappter Spion – „Forschungsschiff“ GER-2 „Pueblo“

Washington bekannt, nachdem ein Sicherheitsexperte des Pentagons vor dem Marinuntersuchungsausschuß in Coronado aussagte, der die Pueblo-Kaperung überprüft.<sup>4</sup>

Daß die Schlußfolgerungen ernst gemeint waren, beweisen Pressemeldungen, wonach die Schwesterschiffe<sup>5</sup> der „Pueblo“ – die „USS Banner“ und die „USS Palm Beach“ – mit Selbstzerstörungsanlagen ausgerüstet wurden. Das deutet darauf hin, daß die US-Strategen nicht daran denken, ihre gefährlichen Provokationen einzustellen.

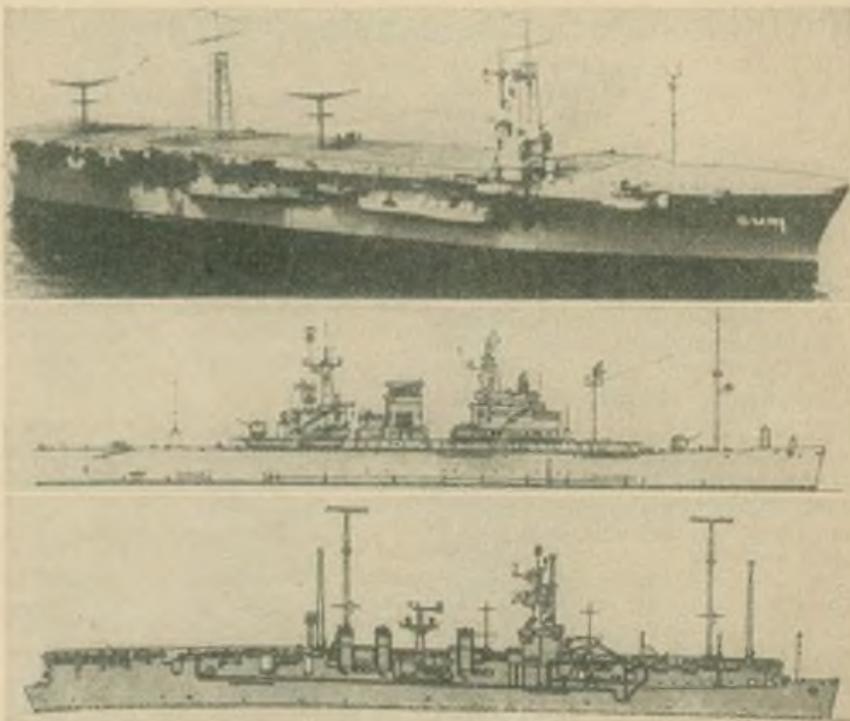
Daß die „Pueblo“-Affäre bis dahin nicht die einzige Spionageaktion mit Spezialschiffen war, beweisen die Tatsachen, die bei der Presseberichterstattung um diesen Fall mit an die Öffentlichkeit kam. Danach hätten schon ... vor der Pueblo-Mission 16 Aufklärungsaufträge vor den Küsten von China, Nordkorea und der Sowjetunion ohne größere Zwischenfälle ... stattgefunden und eine ... der Hauptaufgaben dieser Mission sei es gewesen, herauszufinden, wie die Sowjetunion auf ein einsames, unbewaffnetes Überwachungsschiff reagieren würde.<sup>6</sup>

Zur Sprache kam dabei auch, daß die „Banner“ bei einer Spionageaktion „ziemlich ernsthaft“ von sechs chinesischen Schiffen vor Shanghai bedroht worden sei und dieses Schiff auch vor der Küste der KVDR spionierte hätte.

Daß sie die friedensgefährdenden Spionageaktionen auch vom Meer her gegen die sozialistischen Staaten ständig fortsetzen, beweist eine Meldung vom Juni 1970, wonach die Volksmarine der KVDR ein US-Spionageschiff versenkte, das in die koreanischen Hoheitsgewässer eingedrungen war und dort eine schwere Provokation verursachte.<sup>7</sup>

#### Ständiger Völkerrechtsbruch eingeplant

Die elektronische Spionage von See her ist nur ein Teil der amerikanischen Spionageorganisation. Vergleicht man sie mit der noch recht improvisierten Funkspionage des amerikanischen Kreuzers „Marblehead“ aus dem Jahre 1927 (siehe FA 4/1970, S. 166, 167), so kann man feststellen, daß die gewaltige Entwicklung der Nachrichten- und Radartechnik skrupellos für den ständigen Bruch des Völkerrechts ausgenutzt wurde und zahllose elektronische Spionagegeräte entstanden. Auf die Funk- und Funkmeßspionage aus der Luft, die mit zu diesem Komplex gehört, gehen wir in einem der folgenden Hefte ein. Welches Ausmaß die amerikanische Spionage insgesamt angenommen hat, mögen einige Zahlen belegen. Im amerikanischen Fernsehen berichtete Lyman Kirkpatrick, ehemaliger hoher CIA-Beamter, im vorigen Jahr, daß die USA jährlich 8 bis 10 Milliarden Dollar für Spionagezwecke ausgegeben. Nach seinen Worten besteht der CIA-Personalbestand aus insgesamt 100 000 Mann. Darin sind noch nicht



Funkverbindungsschiff „Annapolis“, darunter zwei sogenannte Nachrichtenübermittlungsschiffe der US-Flotte

die Tausende Angehöriger anderer Spionageorganisationen einbegriffen.<sup>8</sup> Aus diesen Tatsachen und Fakten geht hervor, daß die Zwischenfälle mit den Spionageschiffen keine zufälligen Erscheinungen oder Ausnahmefälle darstellen, sondern daß die umfassende Spionage zum System der Globalstrategie des US-Imperialismus, zur offiziellen Staatspolitik gehört.

Sehen wir uns dieses System einmal etwas näher an. Nach Angaben der Zeitung „New York Times“ besitzen die USA ein weltweites Netz elektronischer Abhörstationen, die sie für Spionage in anderen Staaten benutzen. Die Spionageschiffe, welche die „Aufklärung“ in strategisch wichtigen Gebieten betreiben sollen, gehören zu den Kräften, mit denen die USA und andere imperialistische Staaten den „elektronischen Krieg“ betreiben, der nie erklärt wurde und weder nach Zeit noch nach Raum begrenzt ist. Welche Zwecke verfolgen sie damit?

Das Abhören aller Funkverbindungen, einschließlich der zivilen und diplomatischen, soll gewährleisten, daß Angaben aller Art angehört und ausgewertet werden können, um daraus vielfältige Schlußfolgerungen zu ziehen. Erreicht werden soll aber auch, die Funkstationen zu lokalisieren, Eigenarten des Verkehrs, ja sogar einzelner Funker zu kennen. Da die Funkverbindungen zwischen Schiffen, Flugzeugen und Bodenstellen oft mit geringer Leistung betrieben werden und damit den entfernteren liegenden US-Abhörstationen entgehen, sollen die Spionageschiffe diese „Lücke“ überbrücken. Daß sie da-

zu in fremde Hoheitsgebiete eindringen und somit eine Kriegsgefahr, zumindest aber ernste Krisen heraufbeschwören, ist dabei eingeplant.

Es geht aber nicht nur um die „Aufklärung“ der Funkstationen, sondern vielmehr auch um die Funkmeßstationen zur Luftraumüberwachung, Jägerleitung und Raketenlenkung. Mit Hilfe der elektronischen Spionage versuchen die imperialistischen Staaten, Angaben über Standorte, Arbeitsweise, Frequenzbereiche, Reichweiten und Störmöglichkeiten dieser Geräte zu erhalten.

Sieht man den Antennenwald der „Funkschiffe“ an, so versteht man, daß sie dazu vorgesehen sind, die verschiedensten Funk- und Funkmeß- und Navigationsgeräte anzupeilen, ihre Signale aufzufangen, um diese mit Tonband- und anderen Geräten aufzuzeichnen.

Diese umfangreichen Maßnahmen sollen dazu beitragen, in einem von den Imperialisten entfesselten Krieg die Verteidigungskraft der sozialistischen Staaten zu desorganisieren und ihre Gefechtsmöglichkeiten herabzusetzen.

#### Fußnotenverzeichnis

- 1 VA 5/68 S. 6
- 2 ebenda
- 3 Spandauer Volksblatt vom 9. 2. 69
- 4 ebenda
- 5 neben der „Pueblo“ gehören noch 13 andere Schiffe, unter ihnen auch die von den Israelis irrtümlich im Juni 1967 durch Bomben versenkte „Liberty“, zur sogenannten ELINT-Flotte (ELINT - electronic intelligence ship)
- 6 Süddeutsche Zeitung, 31. 1. 69
- 7 Neues Deutschland, 6. 6. 70
- 8 Nach VA 36/69

# Internationale Ostseefuchsjagd 1970

Die Ostseewoche 1970 war die 13., für unsere Wettkämpfer eine Glückszahl, konnten wir doch beim 2-m-Wettkampf die bisher besten Ergebnisse im internationalen Rahmen notieren, nämlich den 2. und 3. Platz in der Einzelwertung und den 2. Platz in der Mannschaftswertung. Die Mitstreiter kamen diesmal aus der ČSSR, der VR Polen, Schweden, der Sowjetunion und Ungarn.

Bei dieser Fuchsjagd gab es verschiedene interessante Neuheiten. Es wurde weniger Wert auf ein paar Sekunden, dafür aber mehr auf genaue Peilungen gelegt. Gewertet wurden drei Teildisziplinen: Standortbestimmung der Fuchse auf der Karte durch Peilungen von 2 Peilpunkten; Aufsuchen der Fuchse durch den Fuchsjäger, der letzte Fuchs zur Zeitnahme war festgelegt, die Reihenfolge der anderen beliebig; danach waren schließlich noch die Standorte von zwei Bakensendern (die nicht aufgesucht werden mußten) auf dem Weg vom letzten Fuchs zur Zielbake zu ermitteln. Letzteres war besonders schwierig, da ja dazu die Positionen vom letzten Fuchs und von der Zielbake genau bekannt sein mußten. Hier wurden dann erwartungsgemäß auch die wenigsten Punkte erworben.

Die Einzeldisziplinen wurden dann durch eine Punktwertung verbunden. Für die Fuchsjagd selbst gab es eine Limitzeit, die entsprechenden Minuten mit 2 multipliziert ergaben die Grundpunktzahl, jede weniger (mehr) benötigte Minute ergab 2 Punkte Zuschlag (Abzug). Es wurden nur volle Minuten gewertet. Für die 6 bzw. 5 einzelnen Peilungen konnten noch jeweils etwa 8 % der „Limitpunktzahl“ erreicht werden (bei einer Abweichung von weniger als 50 m), bei einer Abweichung von 250 m waren noch 1,5 % erreichbar. Praktisch bedeutete das, daß mit exakten Peilungen etwa 40 min „herauszuholen“ waren. Das höchste praktisch erreichte Äquivalent waren 34,5 min (69 P.) von Gretsichichin aus der Sowjetunion.

Weiter ist auch die Teilnahme von Frauen bei dieser Fuchsjagd bemerkenswert. Sie mußten jeweils einen Fuchs weniger peilen und suchen. Nach der internationalen Fuchsjagd im Herbst vorigen Jahres in Ungarn war das die zweite internationale Fuchsjagd, bei der auch Frauen teilnahmen.

Zu den anderen Gegebenheiten soll lediglich erwähnt werden, daß die Fuchsjagd bei Gelbensande, etwa 20 km nordöstlich von Rostock, auf praktisch ebenem Gelände stattfand und sehr

gute Karten zur Verfügung standen. Der 2-m-Wettkampf zeichnete sich durch viel Regen aus.

Eine Einschätzung, verbunden mit einigen Gedanken zur weiteren Arbeit, soll diesmal von einem langjährigen Mitglied unserer Nationalmannschaft, Stefan Meißner, DM 4 WKL, gegeben werden:

„Mit dem Abschneiden der Wettkämpfer der DDR zur Fuchsjagd kann man zufrieden sein. Die A-Mannschaft zeigte geschlossene Leistungen und war der B-Mannschaft überlegen. Aus den Ergebnissen ersieht man jedoch, daß es momentan nur vier beständige Fuchsjäger gibt, die die Fähigkeiten haben nun endlich auch international „mitzumischen“ – Piater, Meißner, Platzek und Klauck. Talentierte Nachwuchsfuchsjäger mit dem notwendigen starken persönlichen Einsatz gibt es nicht.

Die Ergebnisse von Rostock konnten meiner Meinung nach besser sein (hinterher ist ein Auswerten der Fehler sehr leicht!), denn dort wurde wieder einmal deutlich, daß die immer siegreichen sowjetischen Fuchsjäger auch nur „mit Wasser kochen“. Unsere Empfangertechnik ist gut, die Erfahrung und der harte Kampf fehlen uns, um vor und während des Wettkampfes klare Entscheidungen zu treffen, die über Sieg oder Niederlage entscheiden. Dazu verhelfen nur mehr Wettkämpfe und viel mehr Training.

Mir ist es immer noch unverständlich, daß erst jetzt zögernd begonnen wird, die älteren, erfahrenen Fuchsjäger allmählich mit als Trainer heranzuziehen (der einzige Trainer wird oft im entscheidenden Moment als Wettkampfleiter abgezogen). Auch wenn zur Ostseefuchsjagd eine neue Variante ausgedacht wurde, bleibt doch das Laufen nach Zeit, und dazu braucht man Kondition, auch dann noch, wenn das „Jagen“ beendet ist und die beiden Baken genau zu peilen sind.

Das Training vor der Ostseewoche war nicht ausreichend (Fuchsjagdtechnik war ungenügend vorhanden, Trainer und Wettkämpfer mußten den Fuchs bedienen!). Die Diskussionen unter den jüngeren Fuchsjägern, ein hartes Training in Schönhagen sei zwecklos, sind zwar zu diesem Zeitpunkt verständlich, für das Starten in einer Auswahlmannschaft zu internationalen Wettkämpfen aber vollkommen sinnlos. Ein Fuchsjäger, der die Chance erhält, in einer Auswahlmannschaft zu starten, darf nicht nur während des Trainings etwas machen, sondern muß

das ganze Jahr trainieren und an Wettkämpfen teilnehmen (in Cottbus wird es ja praktiziert, und die Erfolge bleiben nicht aus). Hinweise für das Training kann man auch aus den Interviews mit sowjetischen Fuchsjägern entnehmen, die am Anfang des Jahres im FUNKAMATEUR veröffentlicht wurden!

Ich stelle mir das Training folgendermaßen vor: Jeder Fuchsjäger, der die Leistung für die Auswahlmannschaft erbringt, bekommt vom Trainer ein Trainingsprogramm für das ganze Jahr (für Kondition, Peiltechnik, Topografie). Jeden zweiten Monat wird ein Trainingslehrgang an verschiedenen Orten durchgeführt, um das Training zu kontrollieren und Hinweise zu geben. Dabei sollen die älteren, erfahrenen Fuchsjäger selbst das Trainingsprogramm dieser drei Tage zusammenstellen. Da die Fuchsjagdtechnik beim Radioklub vorhanden ist, könnten unter Leitung des „Oberfuchses Olaf“ mindestens sechs DDR-offene Wettkämpfe durchgeführt werden. Dabei erhält die Auswahlmannschaft Gelegenheit, sich gegen die „Neulinge“ durchzusetzen, und die „Neulinge“, sich gegen die „alten Hasen“ zu behaupten.“

## Ergebnisse

80 m

### Mannschaftswertung

1. UdSSR	707 P.
2. ČSSR	662 P.
3. Ungarn	655 P.
4. DDR	585 P.
5. Polen	460 P.

### Einzelwertung, Frauen

1. Szabo (Ungarn)	263 P.
2. Tjukowa (UdSSR)	244 P.
3. Mehaesi (Ungarn)	236 P.

### Einzelwertung, Männer

1. Gretsichichin (UdSSR)	360 P.
2. Gajarzikl (Ungarn)	361 P.
3. Sruta (ČSSR)	339 P.

2 m

### Mannschaftswertung

1. UdSSR	774 P.
2. DDR	768 P.
3. ČSSR	688 P.
4. Ungarn	676 P.
5. Polen	512 P.

### Einzelwertung, Frauen

1. Szabo (Ungarn)	342 P.
1. Tröndle (DDR)	342 P.
2. Ruot (DDR)	336 P.
3. Tjukowa (UdSSR)	334 P.

### Einzelwertung, Männer

1. Werchoturow (UdSSR)	404 P.
2. Piater (DDR)	394 P.
3. Meißner (DDR)	374 P.

# Aktuelle Information

## Fünfte Computer-Generation

(H) G. I. Martschuk, der Direktor des Rechenzentrums der Sibirischen Abteilung der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, schrieb in einem Zeitschriftenaufsatz über die 5. Generation von Computern:

„In solchen Anlagen werden die Daten nicht mehr zeilenweise, sondern in ganzen „Massiven“ verarbeitet. Sie benötigen keine materiellen Leitungskanäle für Licht- oder elektrische Signale. Die Informationen werden assoziativ selektiert und gespeichert. Es werden ganze Bilder verarbeitet. Arbeitsgeschwindigkeit wird die Lichtgeschwindigkeit sein. Die Übertragungsstrecken müssen dafür so klein als möglich sein, deshalb werden solche Computer eine kugelförmige Gestalt haben.“ Die gegenwärtig benutzten Elektronenrechner sind Computer der 3. Generation.

## Fernbuchungen bei Aeroflot

(H) In der Zentralagentur der Aeroflot in Moskau wurde eine Datenfernübertragungsanlage vom Typ Minsk 1550 installiert. Sie wirkt über Kabel mit einer Tausende Kilometer entfernten Gegenstelle zusammen, gibt in 4 Kanälen Auskünfte und führt Buchungen durch.

## Computer beaufsichtigt Hochöfen

Die Richtigkeit der bekannten Behauptung – die Mathematik sei für alles gut – wurde neuerdings im Hüttenwesen bestätigt. Ein Gelehrtenkollektiv des Metallurgie-Instituts der Akademie für Bergbau- und Hüttenwesen in Krakau hat vor kurzem unter Leitung des Dozenten Dr. Ryszard Benesch die kontrollierte Regulierung eines Hochofens in der Stahl- und Eisenhütte „Pokoj“ durchgeführt. Unter Anwendung moderner elektronischer Computer beaufsichtigen die Wissenschaftler den Prozess der Roheisenschmelze, die Menge und Qualität der Rohstoffe, die Temperatur sowie andere Parameter, die bei der Eisenschmelze von Bedeutung sind.

Das Resultat dieses Experiments übertraf alle theoretisch errechneten Vorausbestimmungen. Dank der entsprechenden „Regulierung“ des Hochofens durch Computer lieferte dieser, bei gleichzeitiger Ersparnis an Rohstoffen, etwa 300 t Roheisen mehr. Dabei war seine chemische Zusammensetzung entschieden besser als aus den Hochöfen ohne elektronische Kontrolle. Somit wurden auch die Ergebnisse ähnlicher Experimente bestätigt, die bereits früher in der Lenin-Hütte durchgeführt wurden.

Nach Ansicht der Krakauer Wissenschaftler ließe sich auf Grund der bisherigen Resultate ein mathematisches Modell für den Betrieb aller Hochöfen errechnen, wenn Computer den Schmelzprozess überwachen und regulieren.

## Satelliten-Station in Marokko

(H) Die marokkanische Satelliten-Bodenstation in der Nähe von Rabat hat kürzlich ihren Betrieb aufgenommen. Damit haben die nordafrikanischen Länder die Möglichkeit, Fernsprech- und Fernschreibverkehr über Satelliten von Kontinent zu Kontinent durchzuführen sowie Fernsendungen in Farbe und Schwarz-Weiß transkontinental zu empfangen und abzugeben. Eine weitere Station dieser Art soll in Kenia arbeiten und wird Mittel- und Südafrika versorgen.

## Autofunk auf 70 cm

(H) Das portable Autofunkgerät RC 850 von Marconi-Electronics hat auf 450 MHz eine Sendeleistung von 5 Watt. Sein Gewicht ist 3,2 kg einschließlich der Batterie. Eine Zentrale kann maximal 90 Empfänger versorgen, wobei 10 Empfänger selektiv gerufen werden können.

## NF-Verstärker im Transistorgehäuse

(H) In einem TO-5-Transistorgehäuse befindet sich die Monolith-Schaltung SL 630 C von Plessey. Sie ist ein Mikrofon-Kopfhörerverstärker für den Ein-

satz in SSB-Transceivern. Der Spannungsregulierungsbereich der Schaltung beträgt 100 dB. Die Ausgangsstufe in A-B-Betrieb hat eine Leistung von 250 mW. Im Verstärker ist eine voice-control-Schaltung enthalten, die Hintergrundgeräusche unwirksam werden läßt.

## 70 cm-Sprechfunk

(H) Nunmehr wird auch das 70 cm-Band für den kommerziellen Sprechfunk erschlossen. SEL baut eine netzbetriebene 5-Watt-Station für den mobilen Einsatz. Sie arbeitet in den Bereichen 455 bis 460 MHz und 465 bis 470 MHz.

## Fernsprecher mit schnurlosem Handapparat

(H) SEL hat einen schnurlosen Handapparat entwickelt, bei dem die Signale vom Fernsprecherapparat zum Handapparat über eine Induktionsschleife und vom Handapparat zum Fernsprecherapparat durch Funk übertragen werden. In der Richtung Fernsprecher-Handapparat stehen im Frequenzbereich von 20 kHz bis 140 kHz sieben Kanäle zur Verfügung. In der Sprechrichtung erfolgt die Übertragung bei 40 MHz. In beiden Richtungen ist FM vorgesehen.

Alle Funktionselemente wie Ferrit-Antenne, kleine dynamische Wandler, integrierte Schaltkreise und sonstige Miniaturbauelemente sind in einem normalen ASSISTENT-Handapparat untergebracht. Als Stromversorgung dient eine 6-V-Sekundärbatterie, die im aufgeladenen Zustand über eine galvanische Verbindung nachgeladen wird.

## Farbige Oszil-Röhre

(H) Durch Anlegen von zwei verschiedenen Anodenspannungen erhalten die neuen Elektronenstrahlröhren C 24092 von RCA zwei verschiedene Leuchtschirmfarben. Die Röhren sind in verschiedenen Abmessungen lieferbar und eignen sich besonders für numerische und grafische Datenausgabe.

## Neuartige Solarzelle

(H) AEG-Telefunken hat eine neue Solarzelle entwickelt, die durch die dabei angewandte optimierte Anti-Reflexschicht ein höheres Quantum Sonnenlicht absorbiert als es bisher möglich war. Die Zelle ist 6 cm x 2 cm groß und 14 µm dick. Ihr Betrieb ist bei hoher Temperatur und hoher Luftfeuchtigkeit möglich. Die Zunahme des Leistungsgewichtes beträgt 20 %.

## Farbfernsehen aus dem Weltraum

Serien von Farbfotografien, die von sowjetischen und amerikanischen Kosmonauten gemacht wurden, sowie die Starts künstlicher Erdsatelliten mit Fernsehkameras an Bord ermöglichten es, das Farbfotografieren und das Farbfernsehen aus dem Kosmos zur allseitigen Erforschung unseres Planeten und zur Nutzung der Ergebnisse in der praktischen Tätigkeit der Menschheit konkret einzuschätzen.

Erstens wird bei einer Auswertung der Angaben über die Erdoberfläche, die durch Farbfernsehen von Bord der Wetterstationen der Erde geteilt werden, die Entzifferung der Aufnahmen beträchtlich erleichtert und somit die Qualität der Bearbeitung verbessert.

Zweitens ermöglichen es Farbfotos, die Besonderheiten des Wärmehaushalts der Oberfläche zu bestimmen. Das Farbfotografieren wird es auch in nicht allzu ferner Zukunft gestatten, die Fischfanggebiete zu erkunden, weil die Lage von Fischschwärmen und Ansammlungen anderer Meeresbewohner vor allem durch die Bedingungen der Wärmeverhältnisse des Wassers und durch das Vorhandensein von Plankton bestimmt wird.

Drittens erlauben es die mit Farbfernsehgeräten ausgerüsteten künstlichen Erdsatelliten, die landwirtschaftliche Produktion zu kontrollieren, die Aussaat- und Erntetermine zu präzisieren, die Feuchtigkeitsreserven im Boden zu kontrollieren, Wald- und Steppenbrände zu lokalisieren, die Boden-erosion zu beobachten usw.

Viertens ermöglichen Farbfernsehen und Farbfotografieren aus dem Kosmos vielseitige geologische Beobachtungen, wobei der Unterschied in der Färbung der verschiedenartigen geologischen Schichten aufschlußreich ist. Besonders umfassende Beobachtungen dieser Art führten die sowjetischen Raumschiffe Sojus 6, Sojus 7 und Sojus 8 bei ihren Flügen durch.

„Priroda“ Nr. 4 – 1970

# Neuere Geräte der RFT-Stereoprogramme 1970

Dipl.-Ing. H. D. NAUMANN

Teil 2 und Schluß

## Stereo-Schallplattenabspielgeräte

Einen Überblick über die z. Z. gefertigten Schallplattenabspiel- und Wiedergabeanlagen gibt Tabelle 2. Es ist daraus ersichtlich, daß alle Geräte mit Stereoabtastsystemen bestückt sind, damit also geeignet zum Abspielen von Stereoplatten. Das Sortiment gliedert sich in Geräte unterer Preisklasse, mittlerer Preisklasse und HiFi-Geräte. Dem Angebot liegen jeweils typisierte Chassiskonzeptionen der einzelnen Hersteller zugrunde, auf denen die Gerätevarianten aufbauen. Dabei werden gefertigt: Einbauchassis ohne Gehäuse, Abspielgeräte in Kofferform ohne Wiedergabeverstärker, desgleichen Abspielgeräte in Zargenform, Koffergehäuse mit Monowiedergabeteil, Koffer- und Heimgeräte mit Stereowiedergabeteil. Alle Geräte ohne eigenen Wiedergabeteil können an Stereoverstärker angeschlossen werden. Das gleiche gilt für Geräte mit Monowiedergabeteil, die damit zugleich als Abspielgeräte für Stereoanlagen nutzbar sind.

In der unteren Geräteklasse werden die „Decent“-Typen vom VEB Kombinat Stern-Radio Berlin, Betrieb Funkwerk Zittau, sowie die schon seit langem gefertigten Geräte „Piro“ und „Pirett“ vom Delphin-Werk hergestellt. Das „Decent“-Chassis ist mit einem einfachen Rührtonarm ausgerüstet, der zur

Erzielung kleiner Gerätedimensionen kein Gegengewicht hat. Mit Gleichlaufschwankungen von 0,25 %, 55 dB Rumpel-Geräuschabstand und 6 p Auflagekraft bei einem Übertragungsbereich von 30...13 000 Hz des Abtastsystems weist diese Geräteserie für ihre Klasse beachtliche Parameter auf.

Von den Mittelklassegeräten sei das „Perfekt“-Chassis als Beispiel vorgestellt. Es ist mit einem Alu-Rührtonarm ausgerüstet, der am hinteren Ende zum Einstellen der Auflagekraft ein verschiebbares Gegengewicht trägt. Bei Verwendung des Magnetabtastsystems MS 15 SD soll die Auflagekraft 3...5 p betragen, bei dem Kristallsystem KSS 0163 etwa 6 p. Neben diesen beiden Systemen können in den Tonarm alle bisher in der DDR produzierten, nicht umschaltbaren Systeme eingesetzt werden, also die Typen 5 MSD, 4 MS, KSS 0160, KSS 0161, KSS 0162. Die Verwendung des Gegengewichtes hat gegenüber der früher verwendeten Entlastungsfeder den Vorteil, daß der Schwerpunkt des Tonarmes nahe an seine Lagerung heranrückt, so daß seine Störemfindlichkeit geringer wird. Das „Perfekt“-Chassis besitzt ein Viergeschwindigkeitslaufwerk mit automatischer Endabschaltung und Tonarmabhebung. Eine manuelle Aufsetzhilfe gestattet ein fein-

fühliges und plattenschonendes Aufsetzen an jeder Stelle einer Platte. Die auf diesem Chassis basierenden Gerätetypen sind aus Tabelle 2 ersichtlich, ebenso die Geräte anderer Hersteller der gleichen Klasse.

In der Stereo-HiFi-Klasse werden von der Fa. K. Ehrlich, Pirna, die Geräte „Sinfonie“ und „Sonate“ hergestellt. Beide beruhen ebenfalls auf dem gleichen Chassis. Es besitzt einen schweren, ausgewuchteten Plattenteller von 28 cm Durchmesser. Das Laufwerk wird von einem Synchronmotor angetrieben und ist für die Geschwindigkeiten  $16\frac{2}{3}$ ,  $33\frac{1}{3}$  und 45 UpM ausgelegt. Bei 33 und 45 UpM sind die

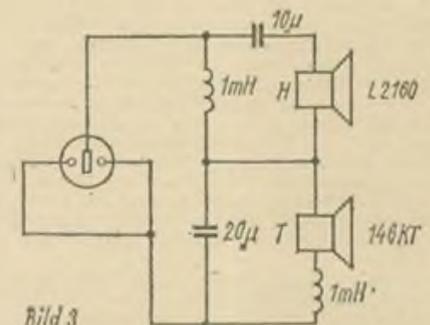


Bild 3: Schaltbild der Frequenzweiche der 20-l-Kompaktboxen der HiFi-Stereoanlage „Sinfonie“ (Fa. Ehrlich, Pirna)

Tabelle 2 Stereo-Schallplatten-Abspiel- und Wiedergabegeräte

FWZ Funkwerk Zittau; EP Fa. Ehrlich, Pirna; DP Delphinwerk Pirna; OL Fa. Oelsner, Leipzig

Gerätetyp	Hersteller	Gerätart	Abtastsystem	Drehzahlen	Ausgangsleistung des Verstärkers (Stromleistg.)	Übertragungsbereich des Wiedergabeverstärkers	
Decent 106	FWZ	Einfachkoffer ohne Wiedergabeteil	KSS 0163	↑ 16 <sup>2</sup> /3/33 <sup>1</sup> /3 45/78 ↓	—	—	
Decent 206	FWZ	Zarge	KSS 0163		—	—	
Decent 306	FWZ	Mono-Wiedergabekoffer	KSS 0163		1,2 W	80 ... 20000 Hz	
Perfekt 006	FWZ	Einbau-Chassis	KSS 0163		—	—	
Perfekt 013	FWZ		MS 15 SD		—	—	
Perfekt 106	FWZ	Koffer ohne Wiedergabeteil	KSS 0163		—	—	
Perfekt 113	FWZ		MS 15 SD		—	—	
Perfekt 206	FWZ		Stereo-Zarge		KSS 0163	—	—
Perfekt 215	FWZ		Stereo-Zarge		MS 15 SD	—	—
Perfekt 306	FWZ	Mono-Wiedergabekoffer	KSS 0163		2 W	80 ... 12000 Hz	
Perfekt 406	FWZ	Stereo-Wiedergabekoffer	KSS 0163	2 x ≥ 3,5 W	70 ... 16000 Hz		
Perfekt 506	FWZ	Stereo-Wiedergabeanlage	KSS 0163	2 x 4 W			
Bekanto 1000	DP	Stereo-Wiedergabeanlage	KSS 0163	2 x 4 W	40 ... 18000 Hz		
Bekanto 1001	DP	Stereo-Wiedergabekoffer	KSS 0163	2 x 4 W			
Bekanto 2000	DP	Stereo-Wiedergabeanlage	KSS 0163	2 x 8 W			
Piro	DP	Einfachkoffer ohne Wiedergabeteil	KSS 0163	—	—		
Pirett	DP	Mono-Wiedergabekoffer	KSS 0163	2,5 W	150 ... 10000 Hz		
Karat	EP	Stereo-Zarge	KSS 0163	↑ 16 <sup>2</sup> /3/33 <sup>1</sup> /3 45/78 ↓	—	—	
Phonett	EP	Mono-Wiedergabekoffer	KSS 0163		4 W	—	
Excellent	EP	Stereo-Wiedergabeanlage	KSS 0163		2 x 4 W	—	
Sonate	EP	Hi-Fi-Abspielgerät	MS 15 SD		—	—	
Sinfonie	EP	HiFi-Wiedergabeanlage	MS 15 SD	8 x 16 W	34 ... 15000 Hz		
Stella Stereo de luxe	OL	Stereo-Wiedergabeanlage	KSS 0163	16 <sup>2</sup> /3/33 <sup>1</sup> /3/45	2 x 1 W	100 ... 12000 Hz	
StV 2001	OL	Stereo-Wiedergabeanlage	KSS 0163		2 x 6 W	40 ... 18000 Hz	
Jubiläum 201	OL	Stereo-Wiedergabeanlage	KSS 0163		2 x 3 W	40 ... 18000 Hz	

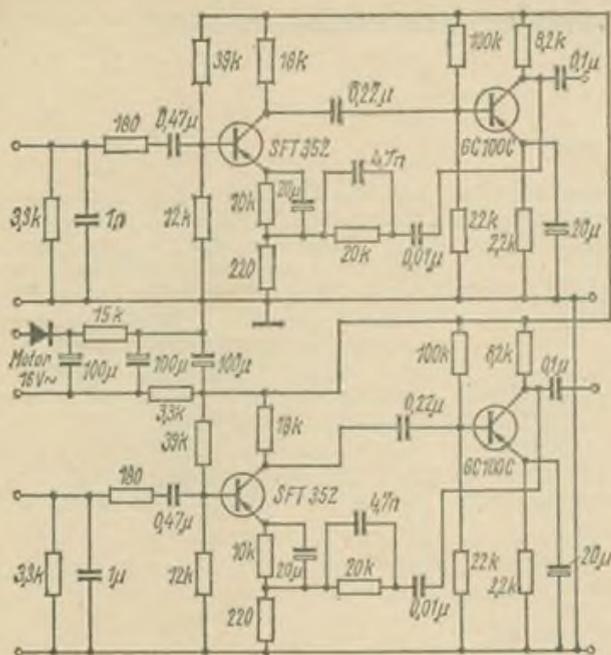


Bild 4

Tabelle 4 Stereo-Leistungsverstärker

	HSV 900	Stercostar
Hersteller	VEB Kombinat Stern-Radio Berlin, Betrieb Funkwerk Zittau	PGH Radio und Fernsehen, Berlin
Abmessungen	300 × 270 × 85 mm <sup>3</sup>	110 × 305 × 210 mm <sup>3</sup>
Ausgangsleistung (Sinusleistung)	2 × 0 W	3 × 12 W
Klirrfaktor	≈ 2%	≈ 1%
Übertragungsbereich	70 Hz ... 16 kHz	25 Hz ... 10 kHz
Höhenregelung	± 12 dB	± 15 dB
Tiefenregelung	± 12 dB	± 15 dB
Übersprechdämpfung	≈ 30 dB	≈ 45 dB
Lastimpedanz	6 Ohm	6 ... 6 Ohm
Eingänge:		
Mikrofon	—	5 mV
Rundfunk	250 mV	30 mV
Fono, magnetisch	500 mV	5 mV
Fono, kristallin	500 mV	100 mV
Tonband	250 mV	400 mV

Bild 4: Stereo-Entzerrer-Vorverstärker SiE3 für Magnetsystem (VEB Kombinat Stern-Radio Berlin, Betrieb Funkwerk Zittau)

ges Rundfunk und Fernsehen gefertigt. Im Programm befinden sich ein Stereo-Kristallsystem, ein Stereo-Magnetsystem sowie ein keramisches Stereosystem. Bezüglich der anwendungstechnischen Aspekte und prinzipiellen Eigenschaften der einzelnen Typen sei auf den Beitrag des Verfassers im FUNKAMATEUR, Heft 10/1968, S. 486 ff., verwiesen. Die technischen Parameter der RFT-Stereosysteme sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Beim Einsatz von Magnetsystemen ist die Verwendung eines zusätzlichen Entzerrer-Vorverstärkers notwendig, da die Ausgangsspannung dieser Systeme der auf der Platte aufgezeichneten Schnelle proportional ist. Da die Aufzeichnung auf Platten nicht frequenzlinear, sondern gemäß einer speziellen Aufzeichnungscharakteristik nach TGL 200-7004 erfolgt, muß bei der Wiedergabe eine Entzerrung mit reziproker Frequenzcharakteristik erfolgen. Dabei werden die Tiefen angehoben und die Höhen relativ abgesenkt. Mit der Entzerrung wird in der Praxis eine Vorverstärkung verbunden, die notwendig ist, weil Magnetsysteme mit etwa 1 mVs/cm niedrige Übertragungsfaktoren haben. Bei Vollaussteuerung der Platte ergibt sich deshalb nur eine Ausgangsspannung in der Größenordnung von etwa 10 mV. Zur Aussteuerung

Gleichlaufschwankungen kleiner als 1,5%. Der Rumpel-Störspannungsabstand ist  $\geq 38$  dB. Der Präzisions-Rohrtonarm ist horizontal und vertikal in Präzisionskugellagern gelagert. Er ist zur Aufnahme aller Systeme mit internationaler 1/2-Zoll-Befestigung geeignet. Vom Hersteller wird das „MS 15 SD“ mit Diamantnadel eingesetzt. Der Tonarm besitzt eine Skala für die verstellbare Auflagekraft, eine automatische Endabhebung, Tonarmlift mit Viskositätsdämpfung sowie eine Antiskatingeinrichtung.

Das mit diesem Chassis bestückte Gerät „Sonate“ stellt ein HiFi-Schallplattenabspielgerät dar. Unter der Bezeichnung „Sinfonie“ wird es auch als HiFi-Wiedergabeanlage hergestellt.

Verstärker und Laufwerk sind dabei in einem Gehäuse untergebracht. Der Verstärker hat eine Ausgangsleistung von  $2 \times 15$  W (Sinus) bei  $k \geq 1$ %. Sein Übertragungsbereich beträgt 30 Hz ... 15 kHz ( $\pm 3$  dB). Der Vorverstärker ist mit Si-Transistoren SC 207 bestückt, die Endstufe mit den Ge-pnp-Leistungstransistoren GD 242. Im Vorverstärker sind

abschaltbare Höhen- und Rumpelfilter, Klangregelnetzwerk sowie eine lautstärkeabhängige Tiefenanhebung angeordnet. Die Endstufe arbeitet im D-Betrieb als Emitterschaltung. Durch Eingänge für Magnetabstastsysteme, Kristallsystem, Rundfunktoner, Tonbandgerät und Mikrofon ist der Verstärker dieser Anlage im Heim universell nutzbar. Es ist beabsichtigt, ihn auch als separaten Einbauverstärker auf den Markt zu bringen. Zu dieser Anlage werden zwei sehr massiv gehaltene Kompaktboxen angeboten, die mit Ausnahme der Schallaustrittsöffnungen allseitig geschlossen sind. Jede Box ist mit einem Tief- und einem Mitteltonlautsprecher bestückt, die über eine Frequenzweiche (siehe Bild 3) zusammengeschaltet sind. Die Boxen mit 20 l Volumen, 15 W Nennbelastbarkeit und 4 Ohm Impedanz sind zur Schalldämpfung locker mit Texotherm gefüllt.

#### Schallplatten-Stereo-Abstastsystem

Sämtliche in den Fonogeräten eingesetzte Schallplatten-Abstastsysteme werden von Betrieben des Industriezwei-

Tabelle 3 Stereo-Abstastsysteme aus DDR-Produktion

System	Hersteller	Prinzip	Übertragungsfaktor je Kanal	Nachgiebigkeit (cm/dyn.)	Übertragungsbereich (Hz)	Auflagekraft	Übersprechdämpfung bis 1000 Hz	Nadel	Optimaler Anschlußwiderstand je Kanal
KSS 01G3	VEB Kombinat Stern-Radio Berlin, Betrieb Elak Leipzig	kristallin	140	$> 2,5 \times 10^{-6}$	40 ... 12000	6 p $\pm$ 1 p	$> 16$ dB	Saphir	1 MOhm/200 pF
CS 21	Betrieb Elak Leipzig	keramisch	70	$3 \cdot 10^{-6}$	30 ... 14000	6 p $\pm$ 1 p	$> 20$ dB	Saphir	1 MOhm/200 pF
MS 15 SD	Betrieb Funkwerk Zittau	magnetisch	1,25	$\geq 3 \cdot 10^{-6}$	20 ... 16000	3 ... 5 p	28 dB	Diamant	2,7 kOhm/4,7 pF

# Bauanleitung für einen volltransistorisierten Stereoempfänger

A. LEIN

## 1. Einleitung

Im folgenden Beitrag wird ein volltransistorisierter AM-FM-Super beschrieben, der sich für den Empfang von Stereo-Sendungen eignet. Es wurde auf möglichst einfachen schaltungstechnischen Aufbau und dabei hohen Bedienungskomfort geachtet. Alle verwendeten Bauelemente stammen aus der DDR-Produktion. Das Gerät ist in Baugruppen untergliedert, die zum Teil über Steckverbindungen zusam-

mengeschaltet sind. Der Nachbau erfordert allerdings einige schaltungs- und messtechnische Kenntnisse.

## 2. Beschreibung der einzelnen Baugruppen

### 2.1. UKW-Tuner (Bild 1)

Das Hauptteil des Tuners ist ein Vierfach-Drehko 4 mal 2...12 pF, der aus zwei einzelnen Drehkos (Schalkau) zusammengesetzt wurde. Der ganze Tuner befindet sich in einem geschlosse-

ne, abgeschirmten Gehäuse, zwischen den Kreisen befinden sich Trennwände aus Weißblech. Das Eingangssignal (240 Ohm) gelangt über einen abstimmbaren Vorkreis an die Vorstufe, die mit einem rauscharmen Mesa-Transistor bestückt ist. An den Kollektorkreis ist ein weiterer abstimmbarer Schwingkreis angekoppelt, von hier gelangt die verstärkte Eingangsfrequenz an die Mischstufe. Gleichzeitig liegt an der Basis der Mischstufe die Oszillatorfrequenz. Die Differenz von Eingangs-

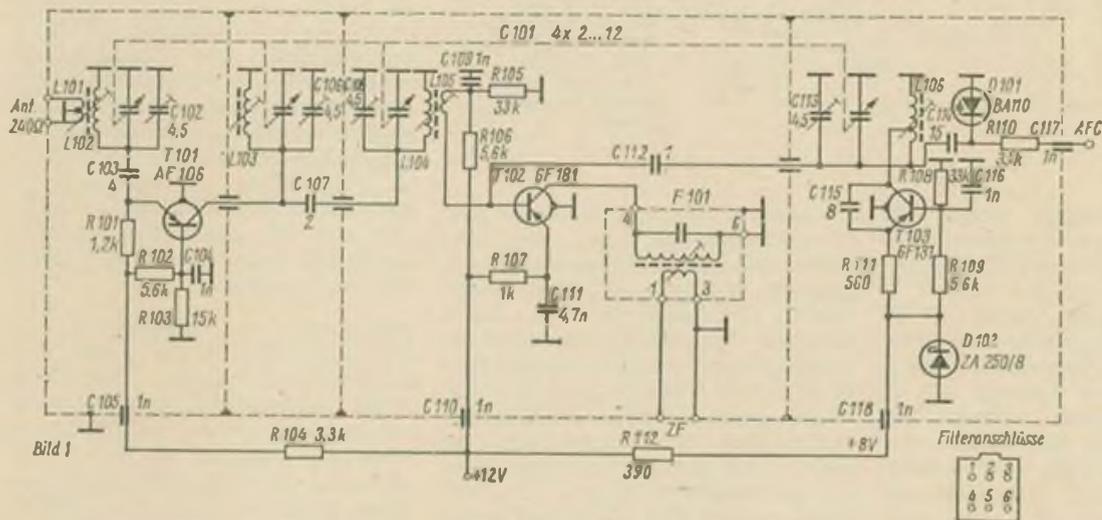


Bild 1

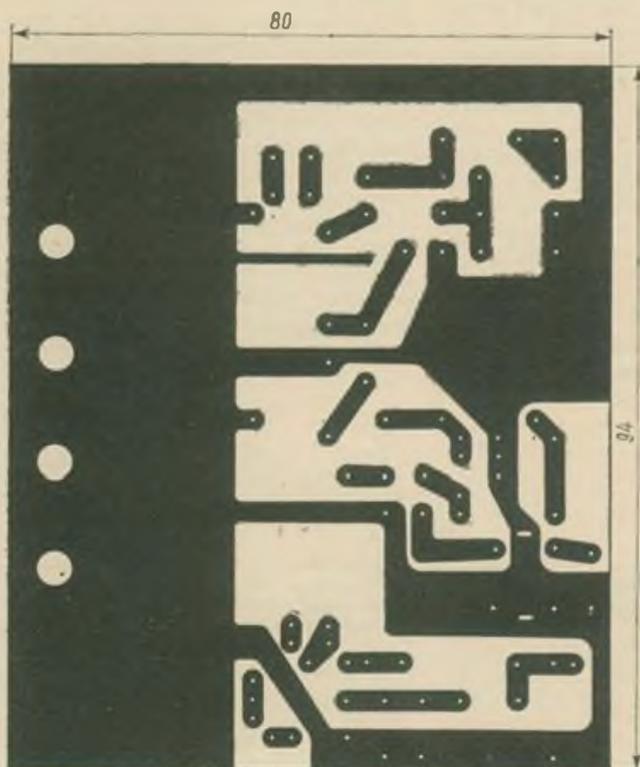


Bild 2

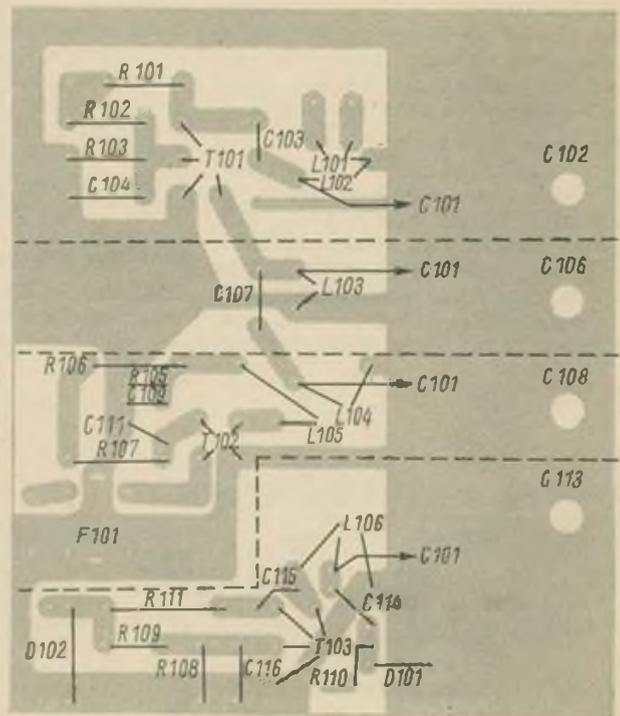
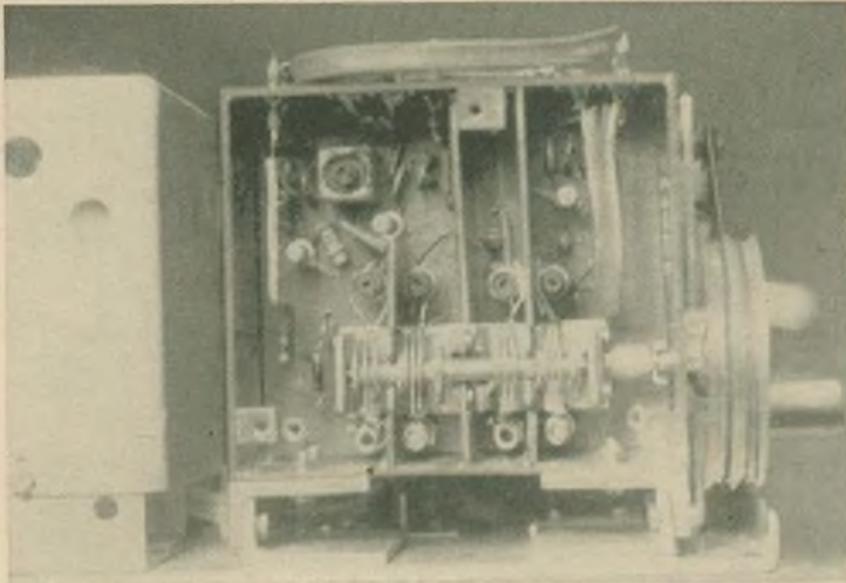


Bild 3



fung der Oszillatorspule. Die Diode D101 dient zur automatischen Scharf-abstimmung.

Bild 2 zeigt die Ansicht der gedruckten Schaltung von der Leiterseite. Aus der ersten Tabelle kann man die Wickeldaten für die Spulen entnehmen. Mit den angegebenen L-C-Daten wird der UKW-Bereich 86 MHz bis 106 MHz erfaßt. Für das Filter F101 kann ein entsprechend gewickeltes FM-ZF-Filter der Empfänger „R 110“ oder „R 112“ verwendet werden. Die Filteranschlüsse müssen dann nur mit der Schaltung und der Platine übereinstimmen.

## 2.2. Tastensatz mit AM-Eingangsteil (Bild 5)

Der Tastensatz wurde aus zwei Tastensätzen der Koffersuper R 110“ bzw. „R 111“ hergestellt, da die Anzahl der Umschaltkontakte sonst nicht ausgereicht hätte. Die ST- und die AFC-Taste können unabhängig von den anderen drei Tasten betätigt werden. Mit der AFC-Taste kann bei AM die Außenantenne angeschaltet werden. Die selbstschwingende Mischstufe für AM ist auf freie Kontakte der AFC-Taste gelötet. Die Oszillatorspulen, die Trimmer für KW und das erste AM-Bandfilter sind auf einer Pertinaxplatte befestigt, die sich auf dem Tastensatz befindet. Die Trimmer für MW (Vorkreis und Oszillator) bilden mit dem Drehko („T 100“-Drehko) eine Einheit.

Die Schaltung der selbstschwingenden Mischstufe zeigt Bild 5. Die Verdrahtung des Tastensatzes ist aus Bild 6 ersichtlich. Die Wickeldaten entnimmt man der zweiten Tabelle. Es werden die Bereiche 560 kHz bis 1620 kHz (MW) und 5,6 MHz bis 7,5 MHz (KW) erfaßt. Schwingt der Oszillator nicht an, so ist die Rückkopplungsspule (w5 bzw. w8) umzupolen oder, wenn das nicht hilft, ihre Windungszahl zu erhöhen. Die Ferritantenne (Bild 6) ist mit einem Winkel am Tastensatz angeschraubt. Durch den relativ flachen Aufbau des Gerätes konnte sie nicht drehbar gestaltet werden.

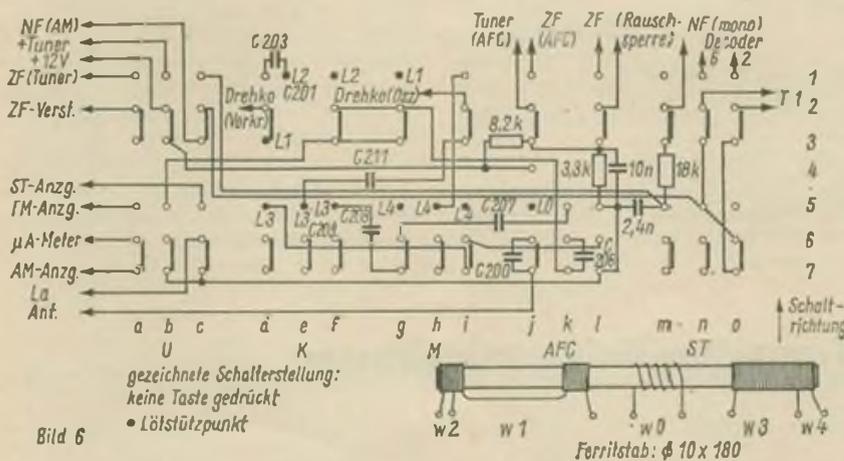
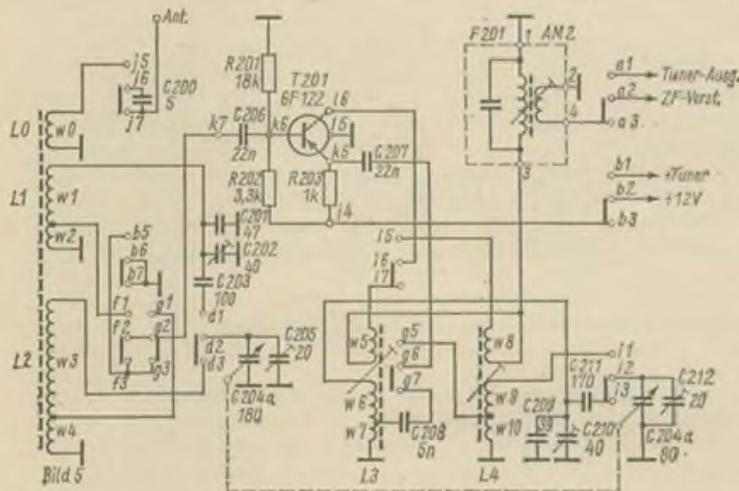


Bild 1: Schaltung des UKW-Tuners mit 4fach-Abstimmung; FM-Filter F101 aus Kofferempfänger „R110/R112“

Bild 2: Leiterplatte für den UKW-Tuner

Bild 3: Bestückungsplan für die Leiterplatte des UKW-Tuners

Bild 4: Blick in das Gehäuse des UKW-Tuners

Bild 5: Schaltung des AM-Eingangsteiles, aufgebaut auf dem Tastensatz

Bild 6: Verdrahtungsschema für den Tastensatz

und Oszillatorfrequenz ergibt die ZF von 10,7 MHz. Für diese Frequenz arbeitet die Mischstufe in Emitterschaltung. Am Ausgang des Filters F101 wird die ZF niederohmig abgenommen. Die Betriebsspannung für den Oszillator wird auf 8 V stabilisiert. Eine weitere Maßnahme für gute Frequenzkonstanz erhält man durch Anschluß des Oszillatortransistors an die Anzap-

## 2.3. ZF-Verstärker

Für FM ist der ZF-Verstärker fünfstufig ausgelegt (Bild 7). Die ersten drei Stufen arbeiten in Emitterschaltung, wobei die erste Stufe durch die dritte geregelt wird. Alle Bandfilter sind durch Widerstände bedämpft, so daß die erzielte Bandbreite von 380 kHz für Stereoeempfang ausreichend ist. Alle Emittierstufen werden neutralisiert. Ohne Neutralisation schwingt der Verstärker, was zu einer Zerstörung der Transistoren führen kann. Die vierte Verstärkerstufe arbeitet in Kollektorschaltung, dadurch wird ihr Ausgangswiderstand niederohmig. Im Anschluß daran folgt die fünfte Stufe mit dem Ratiometerdetektor. Durch die vorangehende Kollektorstufe werden Rückwirkungen

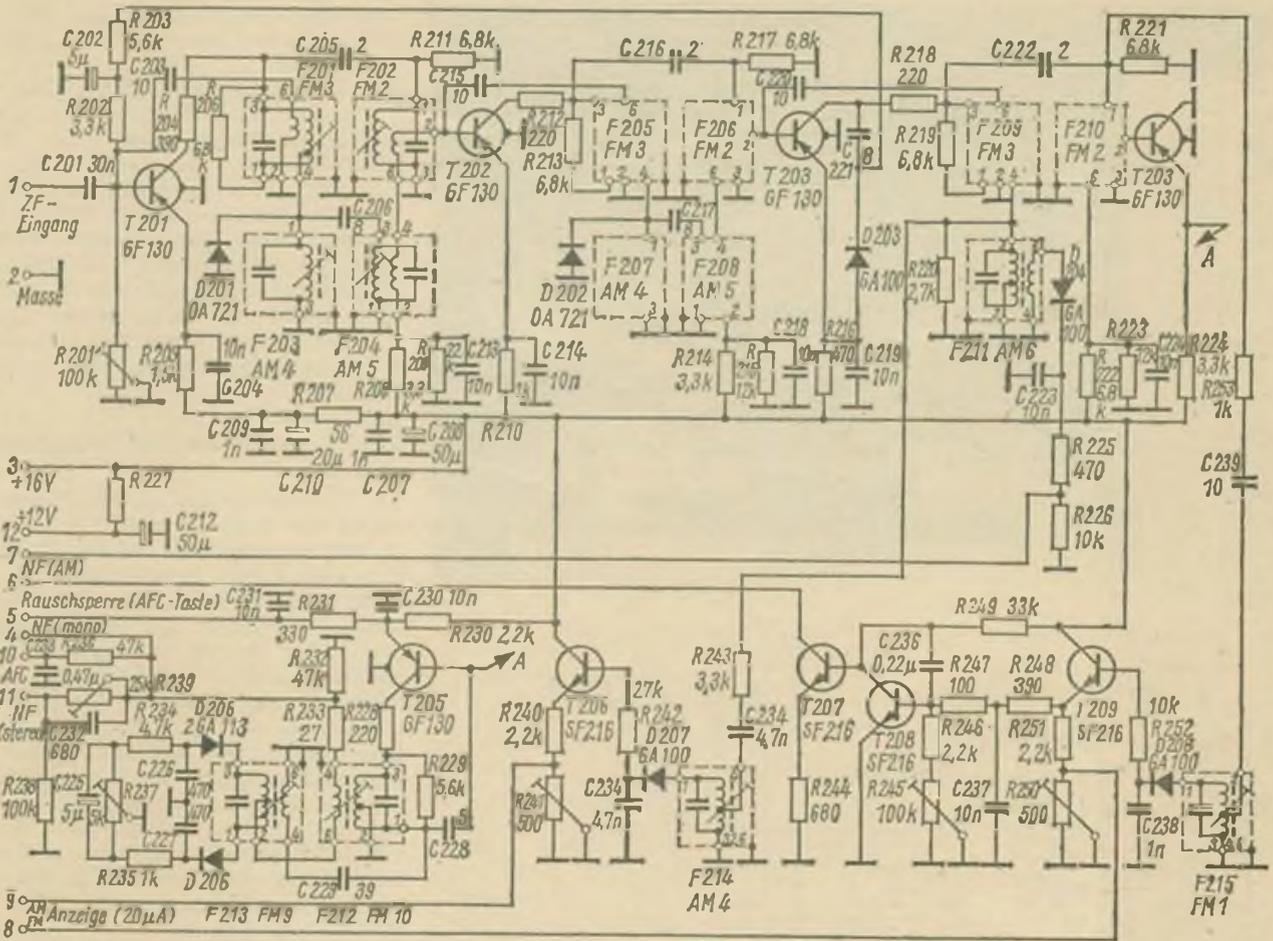


Bild 7

Bild 7: Schaltung des AM-FM-ZF-Verstärkers mit den Anzeigenschaltungen und der Schaltung der Rauschsperrschaltung

beim Abgleich des Ratiodektors auf die ZF vermieden.

Vor der vierten Stufe wird ein Teil der ZF-Spannung abgenommen, der nochmal ausgiebig, gleichgerichtet und anschließend der Kollektorstufe mit T209 zugeführt, von der aus das Anzeigeelement angesteuert wird. Weiterhin wird vom Emitter dieses Transistors die Rauschsperrschaltung mit den Transistoren T208 und T207 gesteuert. Sie wirkt auf den Transistor T205 und wird mit der AFC-Taste eingeschaltet. Bei kleinem oder schwachem FM-Signal ist der Transistor T205 bei eingeschalteter Rauschsperrschaltung gesperrt.

Ist ein AM-Bereich eingeschaltet, so gelangt das Signal von 455 kHz an den ZF-Eingang. Jetzt wirken nur die AM-Filter als Lastwiderstände der einzelnen Stufen. Die Stufenverstärkung ist bei dieser Frequenz höher, so daß nach dem dritten ZF-Transistor die Demodulation erfolgt. Der Demodulatorausgang ist relativ niederohmig. Vor der dritten Stufe gelangt ein Teil der ZF-Spannung wie bei FM zu der Stufe mit T206, die das Abstimminstrument betätigt. Der gesamte ZF-Verstärker befindet sich auf einer gedruckten Schaltung mit den Maßen 90 mm x

185 mm (Bild 8 und Bild 9). Die Filter sind aus handelsüblichen Kofferempfängern. Die npn-Transistoren sind Silizium-Miniplasttypen SF 216 mit einer Stromverstärkung von größer 50.

(Wird fortgesetzt)

Spulendaten für den UKW-Tuner

(Alle Spulenkörper 5 mm Ø)  
 L101 - 2 x 1 Wdg., 0,3 CuL, in L102 gewickelt  
 L102 - 4,5 Wdg., 0,8 CuAg  
 L103 - 4,5 Wdg., 0,8 CuAg  
 L104 - 4,5 Wdg., 0,8 CuAg  
 L105 - 2 Wdg., 0,8 CuL, kaltes Ende von L104  
 L106 - 4 Wdg., 0,8 CuAg, Anzapfung an 3. Wdg. vom kalten Ende

Spulendaten des AM-Eingangsteiles

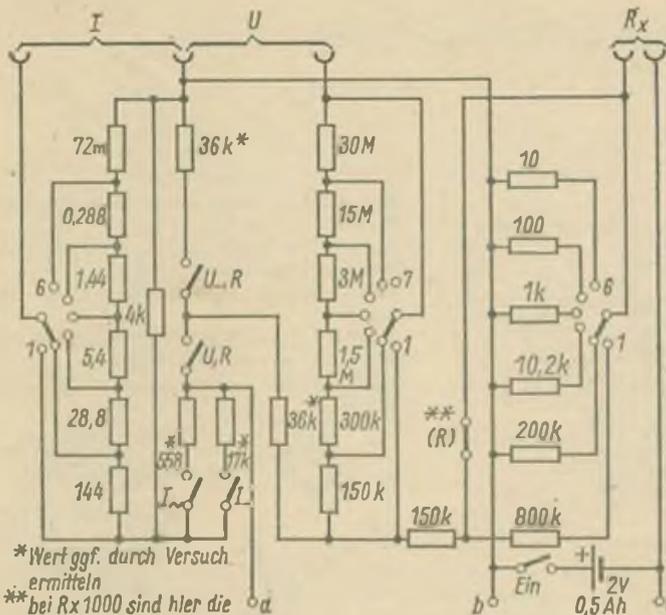
- L0-w0 - 6 Wdg., 0,8 CuAg
- L1-w1 - 5 Wdg., 0,4 CuLS, unterteilt in 2 + 3 Wdg.
- w2 - 3 Wdg., 0,4 CuLS, neben die 2 Wdg. von w1
- L2-w3 - 75 Wdg., HF-Litze 20 x 0,1
- w4 - 9 Wdg., HF-Litze 20 x 0,1, neben w3
- L3-w5 - 35 Wdg., 0,1 CuLS, Miniaturspulenkörper 4 mm Ø, w5 gegenseitig gewickelt zu w6/w7
- w6 - 167 Wdg., 0,1 CuLS
- w7 - 30 Wdg., 0,1 CuLS
- L4-w8 - 14 Wdg., 0,2 CuL, Aufbau wie L3
- w9 - 26 Wdg., 0,2 CuL

## Transistor-Universalvoltmeter

Ing. H. RADTKE

Das hier beschriebene Gerät ist ein Universalvoltmeter für Gleichspannungen von 0,5... 500 V bei einem erreichbaren Fehler von  $\pm 2\%$ , für Wechselspannungen von 2 V... 500 V/20 Hz... 20 kHz bei einem erreichbaren Fehler von  $\pm 3\%$  und  $\pm 10\%$  bei 0,5 V. Die Genauigkeit hängt in erster Linie von der Eichung der Skale und der Toleranz der Widerstände ab. Sie müssen

daher sorgfältig ausgemessen werden. Der Eingangswiderstand beträgt 100 kOhm/V für Gleich- und Wechselspannung. Damit ist der Einsatz fast universal, überwiegt in jedem Falle die bekannten Vielfachmesser. Die Strombereiche haben die gleiche Toleranz wie die Spannungen (1 mA... 2,5 A für  $\approx 20$  Hz... 20 kHz). Widerstände von 0,2 Ohm... 10 MOhm sind mit



\*Wert ggf. durch Versuch ermitteln  
 \*\* bei  $R_x$  1000 sind hier die 10V vom Transverter in Reihe zu schalten  
 Bild 1

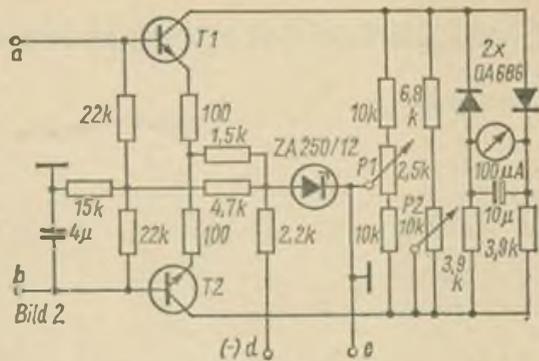


Bild 2: Schaltung des Verstärkerteils des Universalvoltmeters; P1 regelt den Nullpunkt, P2 den Endausschlag, T1, 2 = beliebiger Si-Typ

im Bereich „x1000“ muß die Transverterspannung „10 V“ zusätzlich hinzugeschaltet werden (in Reihe). Alle Widerstände sind möglichst mit 1% auszumessen, ansonsten gilt das anfangs Gesagte.

### Verstärker (Bild 2)

Es handelt sich hier um einen Gegentaktverstärker. Durch die Brückengleichrichtung ist der Eingang polaritätsunabhängig. Die Betriebsspannung von etwa 18 V wird auf 12 V stabilisiert. Als Transistoren können alle Si-Transistoren mit  $\beta = 250$  verwendet werden, ggf. auch Ge-Transistoren. Jedoch sollten es möglichst HF-Transistoren sein, damit die Grenzfrequenz für Wechselstrom/-spannung hoch liegt. Die Masseleitung ist an die Potgehäuse usw. zu legen. Als Meßwerk eignet sich fast jedes 100- $\mu$ A-Instrument. Die Größe und Qualität haben ebenfalls einen wesentlichen Einfluß auf die Genauigkeit. Die Skala ist in jedem Fall selbst zu eichen, da sie nicht linear ist (Grund:  $2 \times$  OA 686). Mittels P2 kann das Gerät ständig geeicht werden. Daher sind Eichpunkte auf die Skala aufzutragen.

### Stromversorgung

Durch die Anwendung eines Transverters wird die Stromversorgung sehr einfach. Zwar macht die Herstellung des Transverter-Trafos etwas Mühe, welche sich aber lohnt. Der Transistor soll eine Mindestverlustleistung  $P_{min}$  von 100 mW haben. Die Diodentypen spielen keine Rolle, da die Belastung bei wenigen mA liegt. Der Gleichrichter soll mindestens 100 mA belastbar sein. Als Trafos eignen sich gut alte Ausgangsrafos (z. B. „Minorette“). Dem Transverter werden die Betriebsspannung für den Verstärker, die 10 V für die Widerstandsmessung (x1000) und die Eichspannung entnommen. Das „C“ (50 nF) ist nach bestem Wirkungsgrad zu bestimmen. Es kann u. U. entfallen, bes. wenn das Kernmaterial grundsätzlich anders ist. Die Ausgangsspannung ist von der Diodenpolung abhängig! Die Stromaufnahme liegt bei richtiger Dimensionierung bei 80 mA.

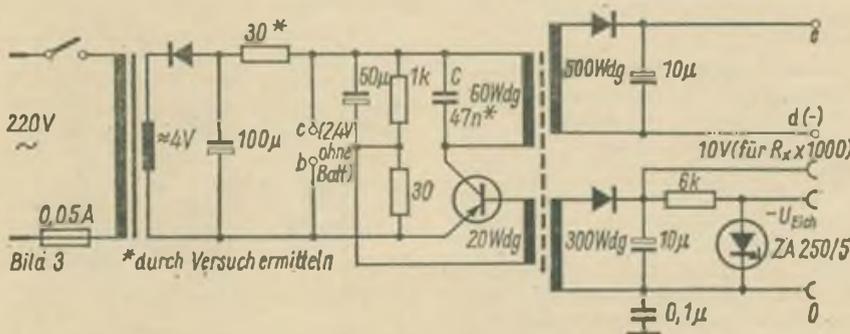


Bild 1: Widerstandskomplex für die Meßbereiche des Universalvoltmeters; die Widerstände der Strommeßbereiche sind in Ohm angegeben (Ausnahme: 72 m = 72 Milliohm)

Bild 3: Stromversorgungsschaltung für das Universalvoltmeter; für den Transvertertrafo eignet sich der Ferritschalenkern 23x17 TK5983 oder auch der Ferritkern E30

5% Toleranz meßbar. Zur Eichung muß ein hochwertiges Meßgerät zur Verfügung stehen, sonst sinkt die Genauigkeit von 4...5% für Spannung und Ströme.

Durch die Stromversorgung aus einem Bleiakku 2 V/0,5 A ist das Gerät für etwa 5 Stunden ohne Netz betriebsfähig. Bei Netzbetrieb erfolgt die Ladung des Sammlers. Selbstverständlich kann die Stromversorgung auch aus Batterie oder nur dem Netz erfolgen, wenn der Transverter gemieden werden soll. Jedoch bringt dies einige Nachteile, viele große Flachbatterien oder ständige Netzabhängigkeit. Da bei dem Gerät viele billige (Bastler)-Bauteile benutzt werden können, ist der Aufbau

relativ billig (etwa 50,- M ohne Meßwerk).

### Meßbereiche

Schalterstellung	I	U	$R_x$
1	1 mA	0,5 V	$\times 1000$
2	5 mA	5 V	$\times 100$
3	25 mA	5 V	$\times 10$
4	0,1 A	20 V	$\times 1$
5	0,5 A	50 V	$\times 0,1$
6	2,5 A	200 V	$\times 0,01$
7	—	500 V	—

### Widerstandskomplex (Bild 1)

Der linke obere Teil bildet den Stromteiler, er weist keine Besonderheiten auf. Die Vorwiderstände sind auszumessen. Die mit einem \* versehenen Widerstände beziehen sich auf Transistoren mit  $\beta = 250 \dots 300$ . Der Spannungsteiler in der Mitte weist ebenfalls keine Besonderheiten auf. Die Widerstandsmessung beruht auf dem Spannungsteilerprinzip. Der Spannungsabfall über den Meßwiderständen wird gemessen. Die Skala ist in „kOhm“ zu eichen (Bereich: x1), als Meßspannungsquelle dient der Sammler. Nur

# Elektronisch geregelte Modellbahnstromversorgung

Ing. P. EBERT

Es soll mit diesem Beitrag dem Leser, der den relativ hohen Preis für den Kauf eines Stelltrafos für eine Modellbahn schaut, und der sich aus meist vorhandenem Material eine vollwertige Stromversorgung bauen möchte, eine Anleitung gegeben werden.

Da für den Selbstbau die Herstellung eines Trafos mit einer Vielzahl von Abgriffen meist ausscheidet, wird hier ein Trafo verwendet, der leicht selbst gewickelt werden kann, bzw. vorhanden ist. Die Sekundärspannung soll etwa 12 V betragen. Es kann also auch ein handelsüblicher Trafo mit zwei Heizwicklungen zu 6,3 V, die in Reihe geschaltet werden, verwendet werden. Die Leistung des Trafos richtet sich nach dem Umfang der Anlage. Das gilt auch für den Graetzgleichrichter, im allgemeinen werden hier vier Dioden GY 109 o. ä. ausreichen. Während die Spannung für Lampen und anderes Zubehör direkt hinter dem Gleichrichter abgenommen wird, erfolgt die Regelung der Fahrspannung mit einem Leistungstransistor. Der Typ hängt auch völlig von der Auslegung der Anlage ab. Mit dem hier verwendeten GD 160 (mit Kühlblech) kann maximal ein Fahrstrom von 1 A abgenommen werden. T1 ist dann voll durchgesteuert, wodurch die Verlustleistung sehr klein wird. Die Verlustleistungshyperbel wird zwischen  $U_{CEmax} = 12\text{ V}$  und  $U_{CEmin} = 0,5\text{ V}$  an kleiner Stelle überfahren. Die Arbeitspunkteinstellung von T1 und damit die der Fahrspannung erfolgt mit dem Teiler R1/R2. Für R2 sollte ein Drahtpotentiometer verwendet werden.

Um den Trafo, den Gleichrichter und T1 bei Kurzschlüssen o. ä. vor Über-

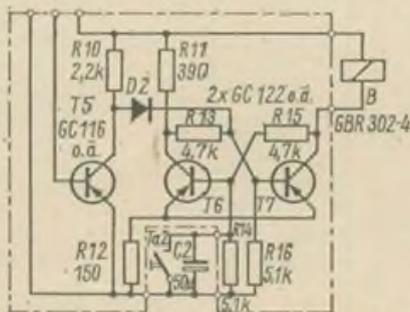


Bild 2

lastungen zu schützen, wird eine elektronische Überstromauslösung verwendet. Die vorgeschlagene Variante ist recht empfindlich und spricht vor allem sicher auf geringfügige Überschreitungen der eingestellten Auslöseschwelle an (Bild 1).

Als Steuergröße dient der Spannungsabfall über R3, der in Abhängigkeit zum fließenden Gesamtstrom steht. Übersteigt diese Spannung die Flußspannung von D1 und die Schwellspannung von T2, so wird dieser durchgesteuert. Die Diode dient zur Stabilisierung des eingestellten Auslösepotentials. Als Diode kann jede beliebige in Durchlaßrichtung betriebene Diode verwendet werden. Bei Anlagen, bei denen es auf genaue Einhaltung des Auslösepunktes ankommt, ist es günstig, für D1 eine Si-Diode zu verwenden. Die Flußspannung der Diode lag im Mustergerät bei 0,7 V. Ist der Spannungsabfall über R3 so groß, daß die Schwellspannung von T2 überschritten wird, so sinkt  $U_{CE}$  soweit,

Bild 2: Überstromsicherung mit bistabilem Flip-Flop

Bild 3: Leitungsführung der Leiterplatte für die Überstromsicherung von Bild 1

Bild 4: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 3

Bild 5: Leitungsführung der Leiterplatte der Überstromsicherung nach Bild 2

Bild 6: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 5

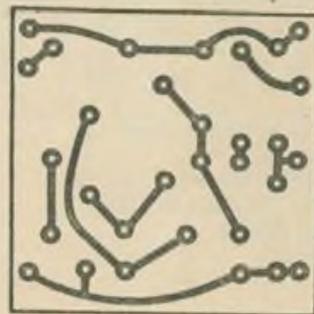


Bild 3

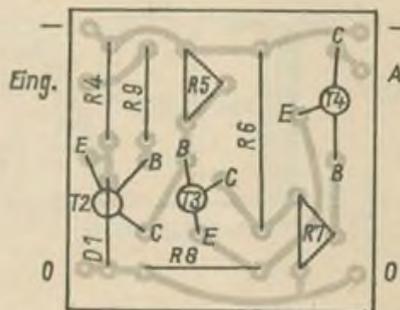


Bild 4

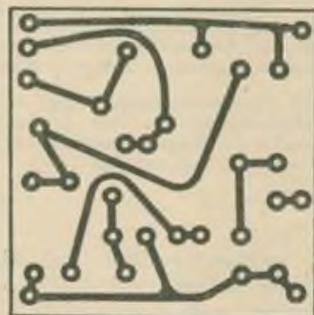


Bild 5

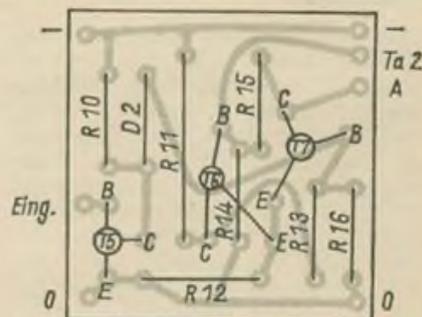


Bild 6

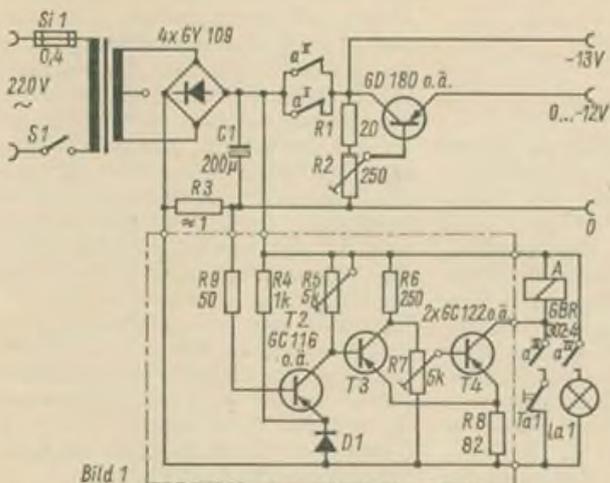


Bild 1

Bild 1: Schaltung der gesamten Stromversorgung mit Überstromsicherung

daß der bis dahin geöffnete T3 des Schmitt-Triggers gesperrt wird. Damit öffnet T4 schlagartig, und das Relais A zieht an, der Verbraucher wird abgeschaltet. Das verwendete Relais GBR 302-A hat einen Wicklungswiderstand von etwa 370 Ohm.

Damit der Schmitt-Trigger nicht periodisch schaltet, werden die Kontakte von A so justiert, daß allI vor dem Öffnen von allI schließt und das Relais sich damit bis zum Öffnen des Haltestromkreises selbst hält. Kontakt allV kann zur Anzeige des Auslösezustandes verwendet werden. Ist die Störung behoben, so wird durch Betätigen von Ta1 das Relais zum Abfallen gebracht, T3 ist wieder geöffnet und somit T4 gesperrt.

Bild 2 zeigt eine Variante einer Auslöseschaltung, die sich sehr gut zur Überstromauslösung in Netzteilen ver-

schiedener Art eignet. Das Prinzip von Schaltung Bild 1 wurde im wesentlichen beibehalten. Der Spannungsabfall über R3 öffnet T5, sobald er dessen Schwellspannung übersteigt. Die Steuergröße beträgt etwa 160 mV zur Auslösung. Über die Diode D2, die zur Schaffung definierter Spannungsverhältnisse an der Basis von T7 dient, wird der Impuls zur Basis T7 übertragen. T6 und T7 bilden einen Flip-Flop. Im Ruhezustand ist T7 geöffnet und damit Relais B angezogen, dessen Kontakte den Verbraucher an das Netzteil schalten. Gelangt nun der positive Impuls von T5 an T7, so schaltet der Flip-Flop um, und das Relais fällt ab. Zur Wiedereinschaltung wird mit der Taste Ta 2 ein positiver Impuls auf T6 gegeben, wodurch T7 öffnet und B anzieht.

Um beim Einschalten des gesamten Netzgerätes immer die richtige Lage

des Flip-Flop zu erhalten, wird der Einschaltspannungsstoß an der Basis von T6 über C2 kurzgeschlossen. Damit bleibt T6 gesperrt, während T7 leitet und damit über B den Verbraucher anschaltet.

Die Bilder 3 und 4 zeigen die Platinen für die Überstromauslöser. Werden für die beschriebenen Schaltungen Bastlertransistoren verwendet, so erhält man eine Modellbahnstromversorgung, die billig und sehr betriebssicher ist. Die Überstromauslöseschaltungen können als elektronische Sicherung in den verschiedensten Netzteilen Verwendung finden. Werden an Stelle von R3 bzw. R9 mehrere zuschaltbare Widerstände verwendet, so können die Auslösebereiche der Sicherung in weiten Grenzen variabel gemacht werden.

#### Literatur

(1) ITT-Schaltungsbeispiele. Ausgabe 1963

## Einfacher Verzerrer für Elektrogitarren

Moderne Kapellen stellen an Gitarren bestimmte Forderungen an Klangvariationen. Um das zu erreichen, werden Klangverzerrer benutzt. Schaltungen darüber sind bisher kaum veröffentlicht worden. Meistens wurde ein Schmitt-Trigger verwendet. Heute soll ein anderes Prinzip dargestellt werden. Hierbei handelt es sich um einen einfachen NF-Verstärker mit etwas verstelltem Arbeitspunkt, der bereits mehr als ein Jahr zufriedenstellend in meiner Gitarre arbeitet.

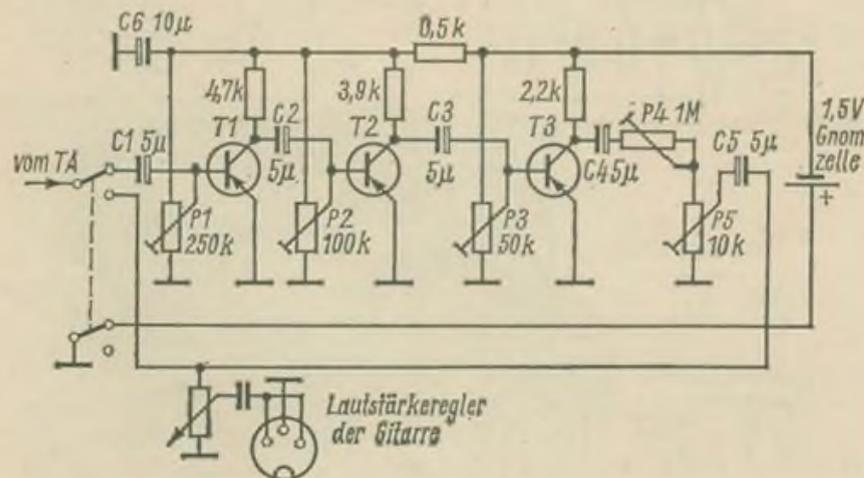
Die letzte Stufe des Verzerrers wird stark übersteuert. Dadurch treten starke Verzerrungen auf. Um keine zu große Ausgangsspannung zu erhalten, muß der Ausgangspegel wieder stark verringert werden. Dazu dienen P4 und P5. Mit P4 läßt sich der Regelbe-

reich von P5 bestimmen. Mit P1, P2, P3 wird die Einstellung der Arbeitspunkte der einzelnen Transistoren vorgenommen (nach Gehör abstimmen). Um die Batterie bei abgeschaltetem Verzerrer zu schonen, wurde ein zweipoliger Umschalter benutzt. Die Transistoren für diese Schaltung können aus dem verwertbaren Ausschuß stammen. Sie müssen allerdings einen recht geringen Reststrom (unter 100  $\mu$ A) und kleinen Rauschfaktor haben. B sollte möglichst größer als 30 sein. Wenn man Transistoren einer hohen Stromverstärkungsgruppe verwendet, kann man evtl. mit einem zweistufigen Verstärker auskommen. Auf eine Regelung der Verzerrerrstärke wurde verzichtet, da sie sich als unnützer Luxus erweist.

Nun noch etwas zum praktischen Aufbau. Der Verzerrer wurde in das Mischpult der Gitarre auf einer kleinen selbstentworfenen Leiterplatte gebaut. Dazu machte es sich notwendig, dort auch noch einen zusätzlichen Schalter anzubringen. Als günstigste Lösung dafür erwies sich ein Drehschalter mit 2 Ebenen, wie er in der „Jolana“ vorhanden ist.

Die Batterie, eine 1,5-V-Gnomzelle, wurde auf Grund des geringen Stromverbrauchs fest eingelötet, da ihre Lebensdauer hauptsächlich von der Lagerzeit bestimmt wird, vorausgesetzt, man läßt den Verzerrer nicht wochenlang eingeschaltet. Um immer an die Batterie heranzukommen, wurde in die Gitarrenseite ein Loch gebohrt, das die Außenmaße der Batterie hatte, wo diese dann auch fest saß.

R. Prüf



## Neue Blankenburger Antenne

Auch zu dieser Leipziger Herbstmesse legte VEB Kombinat Stern-Radio Berlin (Betrieb Antennenwerke Bad Blankenburg) neben verschiedenen Weiterentwicklungen eine Reihe Neuentwicklungen vor. Neu auf dem Gebiet der Antennen ist eine Mehrbereichsantenne für die VHF- und UHF-Bereiche. In Gebieten mit guten bis mittleren Empfangsbedingungen ermöglicht sie den Empfang des ersten und zweiten Programms und erbringt somit die Verwendung von zwei getrennten Antennen. Voraussetzung ist jedoch, daß der VHF- und UHF-Sender aus gleicher Richtung einfallen und gleiche Polarisation aufweisen. Im VHF-Bereich sind bei dieser Antenne insgesamt 6 Elemente, im UHF-Bereich 16 Elemente wirksam. Die Zusammenschaltung der Dipole beider Antennensysteme erfolgt mit einer Antennenweiche, die unmittelbar im Dipolgehäuse der UHF-Antenne untergebracht ist.

# Frequenzdemodulation nach der Impulzzählmethode (Zähldiskriminator)

Angeregt durch die guten Bedingungen im September 1969 auf dem 2-m-Band, wo sehr viele skandinavische Stationen ausschließlich in FM arbeiteten, und durch den Trend zur Frequenzmodulation auf den UKW-Amateurbändern, habe ich nach einer Möglichkeit zur einfachen FM-Demodulation gesucht.

Die Flankengleichrichtung versagt leider bei FM, wenn das Eingangssignal unter 15 dB abfällt. Hier ist dann ein Diskriminator oder eine ähnliche Schaltung angebracht. Der Einbau dieser Detektoren in ein fertiges Empfangsgerät ist meistens sehr kompliziert, wenn nicht unmöglich. Daher schied ich diese Gleichrichtermethoden aus meinen Betrachtungen aus. Die einzig vertretbare Möglichkeit zum nachträglichen Einbau einer guten FM-Demodulation dürfte der Zähldiskriminator sein.

Bekanntlich liegt die Information bei der Frequenzmodulation in der Frequenz der sinusförmigen Trägerschwingungen. Geht man davon aus, daß z. B. jedem Nulldurchgang der Schwingung eine bestimmte Ladung  $q$  zugeordnet wird, so würden für eine Frequenz  $f$  die einzelnen Teilladungen an einem Widerstand einen mittleren Strom

$$i_m \approx q \cdot 2 \cdot f \quad (1)$$

hervorrufen. Wir hätten hier den unmittelbaren Zusammenhang zwischen der Frequenz und dem Strom gefunden, der für die Frequenzmodulation ausschlaggebend wäre.

Bild 1 zeigt das Prinzipschaltbild des FM-Demodulators. In Bild 2 ist das Schaltbild des bei mir zum Einsatz kommenden Zähldiskriminators wiedergegeben [1]. Bei dieser Schaltung wird durch einen Transistor, der als Begrenzer arbeitet, die sinusförmige ZF-Spannung in eine entsprechende Mäanderwelle umgeformt. Die Differentiation dieser Mäanderwelle mit einer Zeitkonstante, die kleiner als die Periodendauer der ZF ist, liefert die gewünschte konstante Ladung  $q$  je Nulldurchgang der Mäanderwelle.

Da bekanntlich zu jeder Schwingung zwei Nulldurchgänge gehören, die wiederum einen positiven und negativen

Ladungsstoß ergeben, würde die Summierung der Werte Null ergeben. Der positive Anteil wird aber unterdrückt, da nur der negative Anteil den Transistor T3 öffnet. Die Summierung der einzelnen Ladungen erfolgt am Kollektorkreis von T3 im Kondensator C3, der vom Lastwiderstand entladen wird. Die Zeitkonstante aus  $R7 \times C4$  soll kleiner als die Periodendauer der höchsten Niederfrequenz sein. Die Schaltungsanordnung R5, C3 und R6 bildet die Differenzierschaltung für die Mäanderwellen. Auch hier gilt, daß die Zeitkonstante kleiner als die Periodendauer der ZF-Frequenz ist.

Unter Voraussetzung bestimmter Ausgangsbedingungen und durch Anwendung der Laplacetransformation erhalten wir für den Strom durch C3

$$i_{C3} = I_0 \frac{R5}{R5 + R6} \cdot e^{-\frac{t}{(R5 + R6)C3}} \quad (2)$$

und für die zugehörige Ladung

$$q_{C3} = \int_0^t i_{C3} dt = I_0 \frac{R5}{R5 + R6} \int_0^t e^{-\frac{t}{(R5 + R6)C3}} dt \quad (3)$$

Beim Eintreffen der nächsten Flanke mit dem zeitlichen Abstand  $f/2$  zur ersten Flanke ist die Ladung

$$q_{C3} = \int_0^{f/2} i_{C3} dt = I_0 R_e \cdot C3 \left( 1 - e^{-\frac{1}{2fC3(R5 + R6)}} \right) \quad (4)$$

Wir substituieren

$$e^{-\frac{1}{2fC3(R5 + R6)}} = k \quad (5)$$

$$q_{C3} = I_0 \cdot R_e \cdot C3 (1 - k) \quad (6)$$

Die Ladung  $q \cdot C3$  fließt zum Kondensator C4 und erzeugt dort im Mittel die Ausgangsspannung  $U_a$ , die einen Ladestrom durch  $R7$  treibt.

$$i_{R7} = q \cdot C3 \cdot f \quad (7)$$

Die Kollektorspannung an T3 wird dann

$$U_a = U_b \cdot R7 - f \cdot I_0 \cdot R7 \cdot R5 \cdot C3 (1 - k) \quad (8)$$

Gleichung (8) beschreibt die Dimensionierungsvorschrift für das Differenzierglied. C3 muß so festgelegt werden, daß die Demodulationskennlinie genügend linear ist. Eine gute Linearität für große Ausgangsspannungen erhält man, wenn die Bandmittelfrequenz relativ niedrig ist. 500 kHz als Zwischenfrequenz haben sich als sehr brauchbar erwiesen.

Die Transistoren T4 und T5 arbeiten als NF-Verstärkerstufen, wobei zwischen T4 und T5 ein Tiefpaßfilter zur Rauschunterdrückung geschaltet ist. An sich ist dieser FM-Demodulator recht unkritisch in seinem Aufbau und dürfte für jeden Interessenten ein willkommenes Nachbauprojekt sein.

H. U. Fortier, DM 2 C00

## Literatur

- [1] Schnitzer, D. E., DJ 4 BG, in UKW-Berichte 1969, H. 2

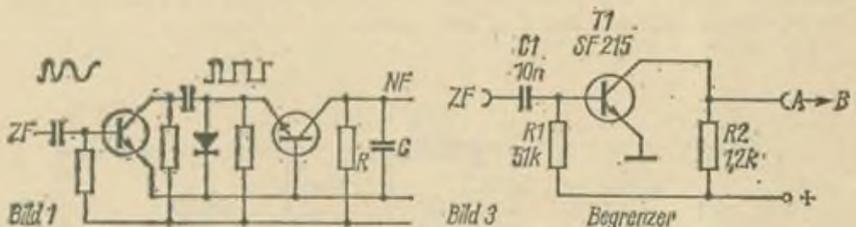
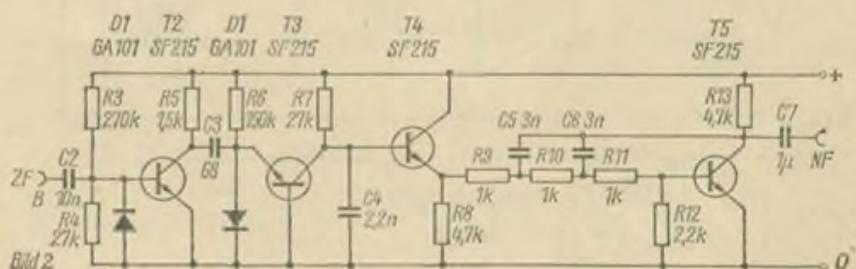


Bild 1: Prinzip des Demodulators

Bild 2: Schaltung des Demodulators. Die Schaltung benötigt eine größere Eingangsspannung und wird zweckmäßig an den Ausgang des vorhandenen ZF-Verstärkers angeschlossen. Da der Eingang relativ niederohmig ist, verwendet man am besten einen kapazitiven Spannungsteiler zur Ankopplung (Betriebsspannung = 9 V)

Bild 3: Schaltung der verwendeten Begrenzerstufe



# Ein stabiler Sender für das 20-m-Band

A. AURICH - DM 2 DWN

Für viele OMs steht, nachdem sie die Lizenz erhalten haben, das Problem, einen Sender zu bauen, um erst einmal betriebsbereit zu sein und Erfahrung im Senderbau zu sammeln. Nun wird sich wohl kaum jemand, der noch nie einen Sender gebaut hat, gleich an einen 5-Band-SSB-Sender heranwagen. Er würde wahrscheinlich an den auftretenden Problemen scheitern.

Wesentlich weniger Schwierigkeiten gibt es, wenn man nur Telegrafie-Betrieb und nur Einband-Betrieb vorsieht. Zum ersten Punkt wäre zu sagen, daß Telegrafie-Betrieb die technisch einfachste Betriebsart und gegenüber SSB leistungsmäßig noch etwas vorteilhafter (AM dürfte heute, außer vielleicht auf 80 m, kaum noch von Interesse sein), dafür aber im Aufbau wesentlich einfacher ist. Eine Beschränkung auf ein Band bringt auch eine ganze Menge

Vorteile mit sich, die für den Anfänger nicht unwesentlich sind:

- Der Aufbau vereinfacht sich, da alle Umschaltprobleme wegfallen, die sonst oft Schwierigkeiten machen (Verkopplungen, Schwingneigung, schlechte Wiederkehrgenauigkeit).
- Durch den erwähnten Wegfall von Umschaltern und Spulen wird das Gerät kleiner, leichter und billiger.
- Das Antennenproblem ist einfacher zu lösen. TVI und BCI lassen sich leichter beherrschen und durch spezielle Filter (Bandpaß) einfacher beheben.

Im folgenden Beitrag wird ein solcher Sender beschrieben, der trotz einfachen Aufbaus einen hohen Grad an Stabilität und Oberwellenfreiheit besitzt.

## 1. Blockschaltung

Die Frage, welchem Band der Vorzug zu geben ist, muß jeder selbst beantworten. Fest steht jedoch, daß das 20-m-Band zweifellos das interessanteste ist. Aus den genannten Gründen wurde beim Verfasser ein Sender für das 20 m-Band aufgebaut. Bild 1 zeigt das Blockschaltbild.

Sehr vorteilhaft ist die Frequenzaufbereitung nach dem Superhetprinzip. Dabei wird die eigentliche Sendefrequenz durch Mischung einer relativ hohen Quarzfrequenz mit einer möglichst niedrigen Frequenz aus einem abstimmbaren Oszillator erzeugt. Durch den großen Abstand zwischen VFO-Frequenz und Sendefrequenz, wird eine große Rückwirkungsfreiheit der folgenden Stufen gegenüber dem VFO erreicht. Im vorliegenden Fall wurde ein 11,9-MHz-Quarz verwendet, der mit

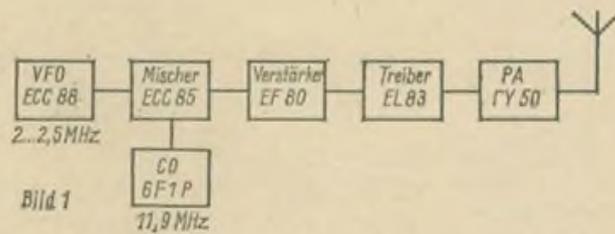
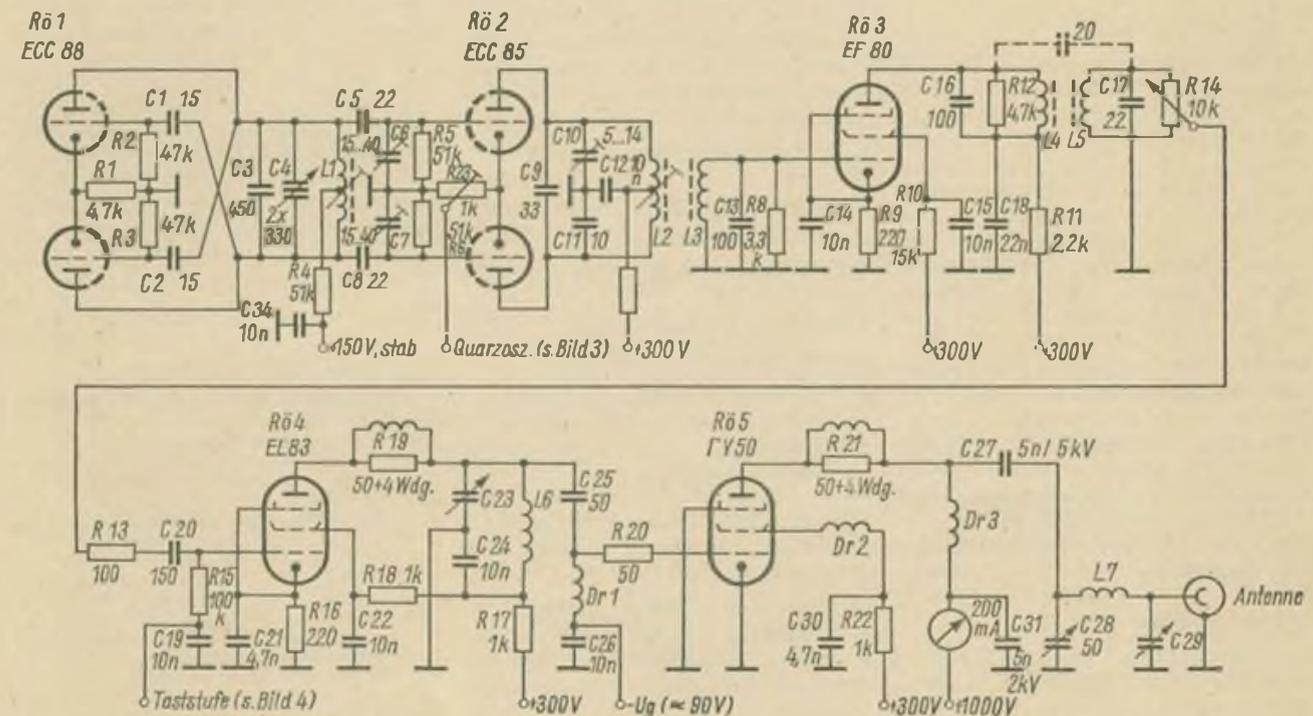
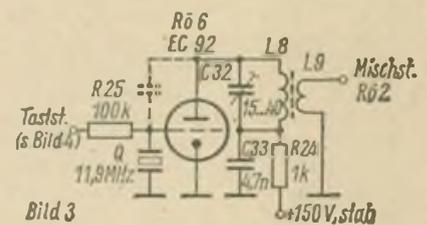


Bild 1: Blockschaltbild des 20-m-Telegrafie-Senders

Bild 2: Schaltung des Senders (C29 = 800 pF)

Bild 3: Schaltung des Quarzoszillators für die Aufbereitung des 20-m-Signals



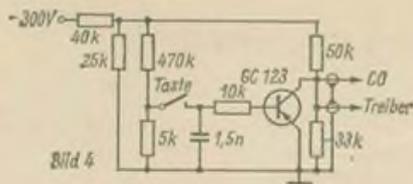


Bild 4: Schaltung der Taststufe des Senders

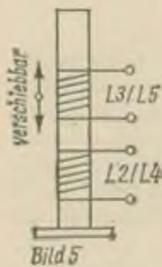


Bild 5: Aufbau der Spulen der Misch- und Verstärkerstufe bzw. Verstärker- und Treiberstufe

der VFO-Frequenz von 2...2,5 MHz gemischt wird. Eine noch höhere Quarzfrequenz ist ungünstig, da dann der Abstand zu 14 MHz zu klein wird, um die Quarzfrequenz genügend zu unterdrücken.

## 2. VFO (Bild 2)

Der VFO arbeitet nach dem Gegentaktprinzip, da sie nicht zu unterschätzende Vorteile guter Oberwellenfreiheit und Stabilität hat.

Als Röhre wurde eine ECC 88 verwendet, die gegenüber einer ECC 85 wesentlich mehr Ausgangsspannung bringt. Durch den relativ großen Katenwiderstand wird eine starke Gegenkopplung erreicht, was eine nahezu sinusförmige Ausgangsspannung zur Folge hat. Mit den Spannungsteilern C5/C6 und C7/C8 werden gleiche Amplituden an den Steuergittern der Mischröhre eingestellt. Die Bandspreizung erfolgt durch C3.

## 3. Mischstufe (Bild 2)

Die Mischstufe arbeitet ebenfalls nach dem Gegentaktprinzip und zeichnet sich durch Oberwellenarmut aus. An den Steuergittern der ECC 85 sollen etwa  $U_{gs} = 2V$  anliegen. Die einstellbare HF-Spannung vom Quarzoszillator wird auf die Katoden gekoppelt. Mit C10 wird bei gezogener VFO-Röhre beste Unterdrückung der Quarzfrequenz eingestellt. Es ist zu beachten, daß die Schwingkreisspule (wie beim VFO) bifilar gewickelt werden muß, um bei jeder Stellung des Kerns Symmetrie zu erreichen. Der Ausgang der Mischstufe ist als Bandfilter ausgeführt. Der Sekundärkreis wurde bedämpft, um genügend Bandbreite zu erhalten. Das gleiche ließe sich jedoch auch durch Veränderung des LC-Verhältnisses und des Kopplungsgrades erreichen (Bild 5).

## 4. Quarzoszillator (Bild 3)

Der Quarzoszillator weist keine Besonderheiten auf. Es wurde das Triodensystem einer sowjetischen Röhre vom

Typ 6q 1.7 verwendet. Dabei reicht die Gitter-Anoden-Kapazität bereits zur Rückkopplung aus. Es sind ebenso alle anderen Trioden geeignet. Eventuell muß noch ein zusätzlicher Rückkopplungskondensator zwischen Gitter und Anode geschaltet werden. Die Ausgangsspannung des Oszillators wird über R23, mit dem auch die richtige Amplitude eingestellt wird, an die Mischstufe gekoppelt. Der Gitterableitwiderstand liegt an der negativen Sperrspannung, die beim Tasten kurzgeschlossen wird. Als Quarz wurde eine Ganzmetallausführung (HC 6 U) verwendet, die beim DM 3 GST zum Preis von 10,- M erhältlich war.

## 5. Verstärkerstufe

Nach der Mischstufe enthält das Spektrum im wesentlichen die Frequenzen 2 MHz, 11,9 MHz, 9,9 MHz und 14 MHz. Um die unerwünschten Anteile zu unterdrücken und die gewünschte Frequenz von 14 MHz zu verstärken, wird der Mischstufe noch eine selektive Verstärkerstufe nachgeschaltet. Beim Aufbau dieser Stufe ist auf gute Abschirmung zwischen beiden Kreisen und zentrale Erdnung zu achten, um Schwingneigung zu verhindern. Das Ausgangsbandfilter wurde ebenfalls bedämpft, um genügend Bandbreite zu erhalten. Die Bedämpfung wurde mit einem Einstellregler vorgenommen, dessen Wert so lange verringert wird, bis der Amplitudengang vertretbar klein ist.

Anschließend wird der Einstellregler ausgemessen und durch einen Festwiderstand ersetzt. Die Bandbreite braucht nur etwa 200 kHz zu betragen, da man ja ohnehin nur im CW-Band arbeiten kann. Sehr vorteilhaft ist es, wenn für die Abgleicharbeiten am Steuersender ein Oszillograf zur Verfügung steht, mit dem man alles optimal dimensionieren kann und „Panzen“ vermeidet.

Beim Verfasser wurden folgende Werte erreicht:

Frequenz: 13,9 MHz... 14,25 MHz

Amplitude: 12 V ( $U_{RS}$ )

Amplitudenänderung im gesamten Bereich:  $< 20\%$

Dämpfung der Quarzfrequenz:  $> 45$  db

Frequenzdrift:  $< 100$  Hz/Stunde

Der Oberwellenanteil der Ausgangsspannung ist so gering, daß er mit einem Oszillografen nicht nachweisbar ist. Die Ausgangsspannung kann noch wesentlich vergrößert werden, wenn man die Bedämpfung verringert und den dabei auftretenden Amplitudengang in Kauf nimmt.

Um den Forderungen der Amateurfunkordnung nach Regulierbarkeit der Leistung nachzukommen, wird die Ansteuerung des Treibers mit R14 regelbar gemacht.

## 6. Treiber und Endstufe

Treiber und Endstufe weisen keine Besonderheiten auf und sind in der üblichen Art und Weise aufgebaut. Die Endstufe wird, wie bei Telegrafie üblich, im C-Betrieb gefahren. Durch diesen Impulsbetrieb entstehen wieder Oberwellen, die aber durch das Pi-Filter wirksam unterdrückt werden. Möglicherweise muß noch ein Tiefpaß in die Antennenzuleitung geschaltet werden, um TVI zu vermeiden.

## 7. Tastung

Es wird eine Gittersperrtastung von Quarzoszillator und Treiber angewandt. Die Schaltung der dazu verwendeten Taststufe zeigt Bild 4. Der Zeicheneinsatz ist ausgezeichnet. Es sind keinerlei Chirps oder Klicks festzustellen.

## 8. Netzteil

Das Netzteil braucht nicht näher erläutert zu werden, da in der Literatur bereits oft Netzteile beschrieben wurden. Es muß folgende Spannungen liefern können.

+ 150 V stab.

+ 300 V

+1000 V

0... -300 V

6,3 V

12,6 V

Man sollte jedoch unbedingt ein Netzfilter verwenden, um eine Abwanderung der HF in das Netz zu verhindern.

## 9. Betriebserfahrungen

Mit dem beschriebenen Sender wurden mit etwa 120 W Input in kurzer Zeit weit über 100 Länder mit guten Rapporten gearbeitet. Die Signalqualität wurde oft gelobt. Als Antenne fand ein  $\lambda/2$ -Dapoll Verwendung. Der Sender war TVI- und BCI-frei. Zusammenfassend kann gesagt werden, daß der Aufwand in einem sehr günstigen Verhältnis zur Leistungsfähigkeit und Stabilität steht. Vor allem auf den höheren Bändern ist es wichtig, mit einem sauberen und stabilen Signal zu arbeiten, und damit zur Erhöhung des Ansehens der DM-Stationen beizutragen.

### Bruteile zum Sender

Alle Kondensatoren (außer C31) sind keramische Rohr- oder Scheibenkondensatoren.

Dr1 - 2,5 mH, Ferritstrahlkern

Dr2 - 2,5 mH, Netzdrossel aus Fs-Gerät

Dr3 - 500  $\mu$ H, Keramikkörper, abgestuft gewickelt

L1 - 2 x 19 Wdg., bifilar, Stiefelkörper

L2 - 15 Wdg.

L3 - 10 Wdg.

L4 - 10 Wdg.

L5 - 12 Wdg.

(L2...L5 mit Neumann-Spulenkörper, sh. Bild 5)

L6 - 1  $\mu$ H, Keramikkörper, aufgebrannte Silberwicklung

L7 - 11 Wdg., 1,8 CuAg, 33 mm  $\varnothing$

L8 - 7 Wdg., über L9

L9 - 22 Wdg., Stiefelkörper

# Kontaktlose Anschaltung von einmotorigen Rudermaschinen

Die Anschaltung von einmotorigen Rudermaschinen an die bekannten Schumacher-Schaltstufen bereitet relativ große Schwierigkeiten, wenn man auf Relais verzichten will. In der Literatur sind nur Schaltungen beschrieben, die entweder komplementärbestückte Brückenschaltungen oder leistungstyp-reine Brückenschaltungen mit relativ hohem Aufwand darstellen. Die Stabilität, besonders der letztgenannten Variante, ist nach Erfahrung des Verfassers nicht befriedigend.

Vom Verfasser wurde daher eine Halbbrückenschaltung entwickelt, die bei vertretbarem Aufwand (3 Kleinsignal- und 2 Leistungstransistoren) eine recht gute Stabilität und Empfindlichkeit zeigt.

Das Prinzip der Schaltung ist recht einfach. Bei Ansteuerung des Einganges E1 mit  $-0,5 \dots -1$  V öffnet T1 und steuert mit seinem Emittterstrom T2 auf. Damit kommt ein Stromfluß über M-R8-T2 zustande, der Motor läuft in einer Richtung. Wird E2 angesteuert, so öffnet T3. Durch die verringerte Kollektorspannung wird T4 gesperrt, so daß T5 über R5 ein Basisstrom aufgeprägt wird und er öffnet. Jetzt fließt der Strom über M-T5-R7, so daß der Motor in der Gegenrichtung läuft. Im Ruhezustand nimmt die Schaltung einen Strom von etwa  $5 \dots 10$  mA auf (abhängig vom Arbeitspunkt von T4). Die Widerstände R7 und R8 dienen

zur Strombegrenzung und Stabilisierung der Schaltung und sind abhängig von Motorstrom und Betriebsspannung zu dimensionieren. Eventuell kann es vorteilhaft sein, diese Widerstände durch Glühlampen zu ersetzen, die dann zur Anzeige der Ruderlage dienen.

Für alle Transistoren außer T4 sind ohne weiteres die billigen Bastlertransistoren einsetzbar. T4 muß eine Gleichstromverstärkung  $B > 50$  besitzen: bei allen anderen Transistoren genügt  $B = 25 \dots 35$ . Allerdings steigt die Empfindlichkeit bei Vergrößerung der Verstärkung von T1 und T3 stark an.

Nachteilig bei dieser Schaltung ist lediglich die Tatsache, daß nur die An-

schaltung von mechanisch oder nicht neutralisierten Rudermaschinen ohne Endabschaltung möglich ist, so daß während der gesamten Ausschlagzeit des Ruders ein relativ hoher Stromverbrauch auftritt. Es ist darauf zu achten, daß die Endstufentransistoren im Einschaltfall voll durchgeschaltet werden ( $U_{CE} \leq 0,5$  V), da andernfalls eine erhebliche Überbelastung der Transistoren auftritt.

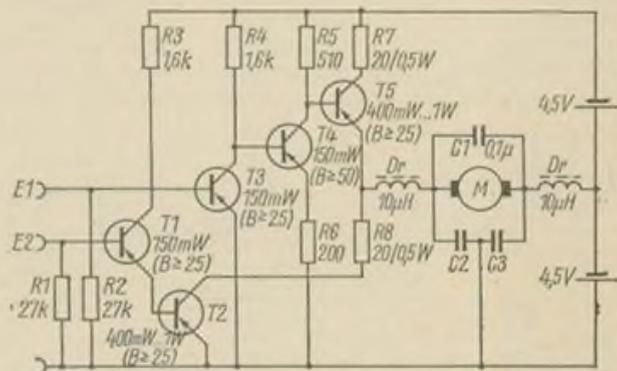
Bei Verwendung anderer Motoren als des angegebenen sind R7, R8 nach

$$R_{7,8} = \frac{U_b - 2 U_M - 2 U_{CE0}}{2 I_M}$$

zu berechnen. Außerdem ist auf die maximale Verlustleistung von T2 und T5 zu achten.

F. Tüngler

Schaltung der Rudermaschinensteuerung. M ist ein Manipermotor 1,5 V 150 mA. Alle Widerstände außer R7, 8 (je 0,5 W) sind 0,1-W-Typen. Die Widerstände R3...R6 sind von der Gleichstromverstärkung der Transistoren abhängig und entsprechend auszuberechnen



Schluß von Seite 481

## Neuere Geräte des RFT-Stereoprogramms

Die Anschaltung eines Stereoleistungsverstärkers sind deshalb etwa 40 dB Spannungsverstärkung notwendig. Bild 4 zeigt den zum „MS 15 SD“ eingesetzten Entzerrerverstärker „StE 3“ des VEB Kombinat Stern-Radio Berlin, Betrieb Funkwerk Zittau. Der Verstärker enthält je Kanal zwei mit Ge-Transistoren bestückte Stufen. Die Entzerrercharakteristik wird durch eine Gegenkopplung zwischen beiden Verstärkerstufen realisiert.

### Stereo-Verstärkerbausteine

Für kombinationsfähige Heimstereolanlagen nach individuellen Vorstellungen werden Stereo-Leistungsverstärker als selbständige Gerätebausteine hergestellt, die universell verwendbar sind. Z. Zt. befinden sich die Geräte „HSV 900“ des VEB Kombinat Stern-Radio Berlin, Betrieb Funkwerk Zittau, sowie „Stereostar“ der PGH Radio und Fernsehen, Berlin, im Programm. Angekündigt ist ferner der 15-W-Verstärker der HiFi-Anlage „Sinfonie“ als selbständiger Einbauverstärker. Die

technischen Daten der beiden erstgenannten Typen sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Der „HSV 900“ ist in seiner Gestaltung und den Abmessungen auf die Stereozargen „Perfekt 206/215“ abgestimmt und mit diesen zusammen als Schallplatten-Stereoanlage nach dem Prinzip der Bausteinserie verwendbar. Auf der Metallvorderseite sind die Bedienelemente sowie die Tasten für die Umschaltung der drei Eingänge „Fono“, „Tonband“ und „RF-Tuner“ angeordnet. Der fünfteilige Tastensatz hat ferner die Netz- und Stereo/Mono-Taste. Der Verstärker enthält insgesamt 18 Transistoren, davon in den Eingangs-, Vor- und Treiberstufen je Kanal 5 Si-Typen, in den quasikomplementären Endstufen jeweils 4 Ge-Transistoren. Für den Verstärker wurde eine rationelle und servicefreundliche konstruktive Konzeption gewählt. Der gesamte Verstärker ist auf einer schwenkbaren Leiterplatte untergebracht. Das Kühlblech der Endstufentransistoren dient gleichzeitig als Montagechassis, so daß ein sehr flacher Aufbau möglich wurde. Zu

dem „HSV 900“ werden zwei 5-l-Kompaktboxen geliefert, die mit dem Lautsprecher 124 MBK bestückt sind. Ihre Belastbarkeit beträgt 6 VA, die Anschlußimpedanz 6 Ohm.

Der „Stereostar“ ist für eine Sinusleistung von  $2 \times 12$  W bei  $K = 10\%$  ausgelegt. Er ist mit Si- und Ge-Transistoren bestückt und nicht nur für Heimzwecke, sondern auch kommerzielle Anwendungen gedacht. Dementsprechend weist er 6 Signaleingänge auf (siehe Tabelle 4). Der Übertragungsbereich beträgt  $25 \dots 16000$  Hz bei  $\pm 0,5$  dB.

### Literatur

- [1] Presseinformationen des Presse- und Informationsdienstes der VVB RFT Rundfunk und Fernsehen
- [2] Prospektunterlagen der Herstellerbetriebe
- [3] Nagel, W.: HF-Stereo-Steuergesät RCX 1002, radio-fernsehen-elektronik, 19 (1970), H. 1, S. 34...38
- [4] Halank, W.: Ziphona-Perfekt 215, radio-fernsehen-elektronik, 19 (1970), H. 2, S. 66 und 67
- [5] Singer, R.; Kuhn, H.: Ziphona Perfekt 406 und Perfekt 506, radio-fernsehen-elektronik, 18 (1969), H. 2, S. 43...45
- [6] Petrich, G., Gründer, R.: HiFi-Heimstereolanlage „Sinfonie“, radio-fernsehen-elektronik, 18 (1969), H. 20, S. 657...660
- [7] Drescher, K.: Heimstereoverstärker Ziphona HSV 900, radio-fernsehen-elektronik, 18 (1969), H. 19, S. 619

# Ein Farbcode-Schieber selbst hergestellt

Ich habe mir aus Hartpappe und Agol ein kleines Hilfsmittel gebaut, mit dem ich die Werte von Farbpunktwide-  
ständen und Kondensatoren leicht be-  
stimmen kann.

Als Teile werden dazu Pappstreifen in  
folgenden Abmessungen benötigt:

- 2 Deckel 140 mm × 58 mm
- 2 Streifen 140 mm × 6 mm
- 4 Streifen 137 mm × 3 mm
- 1 Streifen 46 mm × 3 mm
- 4 Schieber 147 mm × 6 mm
- 1 Schieber 147 mm × 19 mm

Zunächst werden die Schaulöcher auf  
den Deckeln markiert und angestanzt.  
Das läßt sich mit einem Bohrer bewerk-  
stelligen, geht aber genauso gut mit  
einem Stück 5-mm-Rundeisen auf Hirn-  
holz oder mit einem Lochseisen. Die  
saubersten Löcher erzielt man mit dem  
Rundeisen, die Planfläche des Rund-  
eisens muß allerdings scharfkantig  
sein. Als nächstes werden die Streifen,  
wie aus der Skizze ersichtlich, auf den

einen Deckel geklebt und nach dem An-  
trocknen darauf der zweite Deckel auf-  
geklebt.

Es ist darauf zu achten, daß kein Leim  
in die Laufschächte der Schieber ge-  
drückt wird. Am besten verfährt man,  
wenn man nach dem Zusammenkleben,  
noch bevor der Leim fest ist, jeden  
Schieber kurz in den für ihn vorgese-  
henen Schacht einschiebt und somit den  
überschüssigen Leim entfernt. Nach-  
dem der Leim fest geworden ist, wer-  
den die einzelnen Schieber in ihren  
Schacht gesteckt und, wie aus Skizze  
und Tabelle ersichtlich, mit Farbpunk-  
ten versehen und beschriftet. Dazu  
werden die Schieber ganz eingeschoben.  
Jetzt wird mit einem spitzen Blei-  
stift ein Kreis durch das Schauloch auf  
den Schieber angezeichnet, der dann  
später die Farbe schwarz erhält.

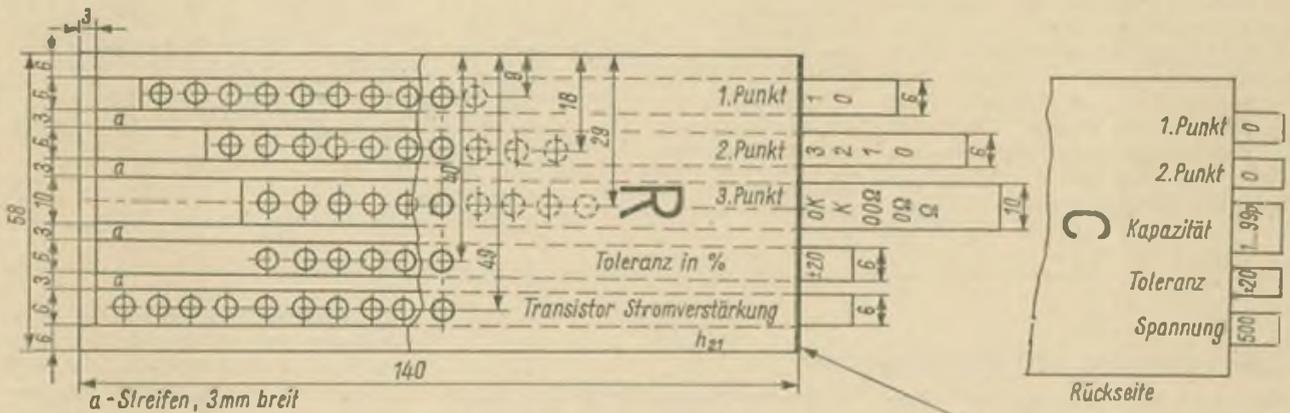
An der Ablesekannte tragen wir die  
Ziffer 0 auf. Die Rückseite würde dann  
ohne Farbkennzeichnung bleiben und  
an der Ablesekannte die Zahl 500. Jetzt

wird der Schieber herausgezogen, bis  
der markierte Punkt verschwunden  
ist (noch etwa 1 mm weiter). Hier wird  
der nächste Punkt markiert (später  
braun). An der Ablesekannte folgt ent-  
sprechend die Ziffer 2. So machen wir  
weiter, bis alle Punkte markiert und  
alle Ziffern aufgetragen sind.

Es ist ratsam, die Farbpunkte und die  
Beschriftung mit einer dünnen Schicht  
Agol oder farblosem Lack zu bestrei-  
chen. Dadurch werden Punkte und  
Zahlen nicht so schnell verwischt.

Mit dem fertigen Gerät lassen sich die  
Werte von Widerständen und Kondens-  
atoren leicht bestimmen, oder ge-  
suchte Werte werden eingestellt und  
nach dem erscheinenden Farbbild die  
gewünschten Bauelemente aus der  
Bastelkiste ausgesucht. Bei Widerstän-  
den wird vom Ende her gezählt. Bei  
Kondensatoren, die meist mit einem  
Pfeil gekennzeichnet sind, wird vom  
Schaft zur Spitze gezählt.

H. Schwind



Farbfenster	Schieber 1		Schieber 2		Schieber 3		Schieber 4		Schieber 5	
	0	500	0	± 20	Ω	pF	± 20	0	20...30	0
1	100	1	± 1	0Ω	0 pF	± 1	1	bis 40	1	
2	200	2	± 2	00Ω	00 pF	± 2	2	bis 50	2	
3	300	3	± 5	kΩ	nF	± 5	3	bis 60	3	
4	400	4	± 10	0kΩ	0nF	± 10	4	bis 75	4	
5	500	5		00kΩ	00nF		5	bis 100	5	
6	600	6		MΩ	μF		6	18...33	6	
7	700	7		0MΩ	pF/10		7	27...55	7	
8	800	8		00MΩ	pF/100		8	45...88	8	
9	900	9		GΩ			9	> 75	9	
	1000									
	2000									
○	schwarz	ohne	schwarz	ohne	schwarz	schwarz	ohne	schwarz	rot	schwarz
	braun	braun	braun	braun	braun	braun	braun	braun	orange	braun
	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot	rot	gelb	rot
	orange	orange	orange	gold	orange	orange	gold	orange	grün	orange
	gelb	gelb	gelb	silber	gelb	gelb	silber	gelb	blau	gelb
	grün	grün	grün		grün	grün		grün	violett	grün
	blau	blau	blau		blau	blau		blau	/	blau
	violett	violett	violett		violett	gold		violett	//	violett
	grau	grau	grau		grau	silber		grau	///	grau
	weiß	weiß	weiß		weiß			weiß	////	weiß
		silber								
		gold								
	R-Seite	C-Seite								

# HF-Stereo-Steuergerät „transstereo“

Ing. R. ANDERS

Mit dem HF-Stereogerät „transstereo“ stellt der VEB Stern-Radio Sonneberg dem Inlandmarkt das erste volltransistorisierte Gerät dieser Klasse zur Verfügung.

Das Chassis ist in einem flachen Gehäuse untergebracht, das sich harmonisch in eine moderne Wohnraumgestaltung einfügen läßt. Zwei getrennte Skalen für AM und FM bestimmen die Vorderansicht des Empfängers. Für die Abstimmung der AM-Bereiche wie auch des FM-Bereiches stehen zwei getrennte Bedienungsknöpfe zur Verfügung. Die einzelnen Funktionen AFC-FA, TA-TB, Stereo sowie das Einschalten des Gerätes erfolgt, wie auch die Wahl der Empfangsbereiche KW, LW, MW und UKW, mittels Knopftasten. Zur Abstimmungsanzeige dient ein kleines Indikatorinstrument. Einen besonderen Balanceregler besitzt das Gerät nicht, da er auf Grund nachstehend beschriebener konstruktiven Lösung entfallen kann. Für die Regelung der Höhen und der Tiefen sowie der Lautstärke werden die sonst in Stereogeräten üblichen Tandempotentiometer nicht eingesetzt. An ihrer Stelle wurden bei diesem Gerät normale Doppelpotentiometer eingesetzt, die miteinander über eine Rutschkupplung, die in den Bedienungsknopfen eingebaut sind, miteinander in Verbindung stehen. Bild 1 zeigt das Prinzip der Rutschkupplung im Bedienungsknopf. Durch Entkuppeln kann die gewünschte Balance eingeregelt werden. Ob der hier beschrittene Weg der Balanceregung optimal ist, muß die Praxis beim Kunden erweisen.

Das Gerät ist zum Anschluß an das 220-V-Wechselspannungsnetz ausgelegt, wobei es eine Leistung von etwa 50 W aufnimmt. Die Wellenbereiche des Transstereo sind UKW (87,5...100 MHz), KW (5,9...7,35 MHz), MW (520...1605 kHz) und LW (150...285 kHz). Im FM-Bereich arbeitet der Transstereo mit 11 Kreisen, von denen

3 kapazitiv abstimmbar sind, während im AM-Bereich 7 Kreise arbeiten, von denen 2 abstimmbar ausgelegt sind. Im UKW-Bereich ist eine abschaltbare automatische Scharfabstimmung (AFC) wirksam. Das Gerät ist mit insgesamt 26 Transistoren und 14 Dioden bestückt und liefert an die beiden Lautsprecher eine Sinus-Dauerleistung von  $2 \times 3$  W. An das Gerät läßt sich sowohl eine UKW-Stubantenne (Teleskoptyp) als auch eine normale UKW-Außenantenne anschließen. Selbstverständlich sind Anschlußmöglichkeiten für Stereo-Heimbandgerät und Stereo Plattenspieler vorhanden.

Nun zur Geräteschaltung selbst: Der UKW-Tuner ist mit den drei Transistoren T101 (GF 146), T102 (GF 181) und T103 (GF 131) bestückt und mit einem Dreifach-Drehkondensator ausgestattet, der der Abstimmung des Vor-, Misch- und Oszillatorkreises dient. Mit Hilfe des abgestimmten Vorkreises wird eine gute Selektion am Tunereingang erreicht. In der Vorstufe ist der Transistor T101, in der Mischstufe T102 und als Oszillator T103 wirksam. Der Kapazitätsdiode D101 (BA 125) wird vom FM-Demodulator eine entsprechende Regelspannung zugeführt, die eine optimale Abstimmung des Oszillators auf den gewünschten Sender bei betätigter AFC-Taste bewirkt. Da die Kapazitätsdiode ohne jede fremde Vorspannung arbeitet, sind temperaturbedingte Spannungsschwankungen des Stromversorgungsteiles ohne Auswirkungen auf die Frequenzstabilität.

Um Übersteuerungen durch zu hohe Empfangsfeldstärken zu begegnen, wird die AM-Mischstufe mit dem Transistor T202 (GF 130) aufwärts geregelt und ein getrennter Oszillator mit dem Transistor T201 (GF 126) vorgesehen. Die Regelspannung für den Mischer wird am Kollektor von T205 (SS 200) abgegriffen, der als Regelverstärker arbeitet. Die Kollektorstrombegrenzung des Mischtransistors erfolgt bei großer HF-Eingangsspannung durch die Diode D201 (OA 645).

Der nachfolgende ZF-Verstärker arbeitet bei FM-Betrieb dreistufig und bei

AM-Betrieb zweistufig, wobei bei FM-Betrieb der AM-Mischer als erster ZF-Transistor arbeitet. Mit Ausnahme des AM-Demodulatorfilters sind ausschließlich zweikreisige Bandfilter eingesetzt. Bei AM-Betrieb wird der erste AM-ZF-Transistor T203 (GF 130) abwärts geregelt. Diesem Transistor folgt der zweite ZF-Transistor T204 (GF 130). Der AM-Demodulator ist mit der Diode D203 (CA 645) bestückt, während als FM-Demodulator ein symmetrischer Ratiodetektor mit den Dioden D204 und D205 ( $2 \times$  OA 646) eingesetzt wird.

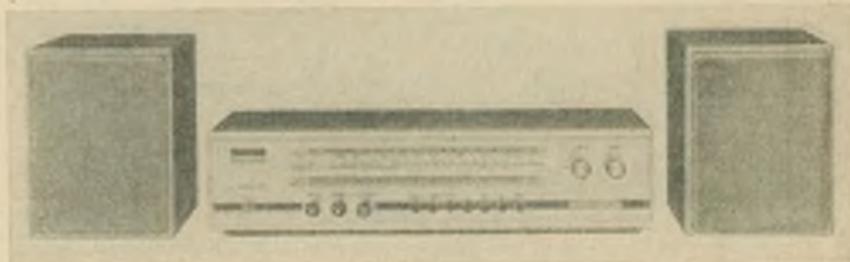
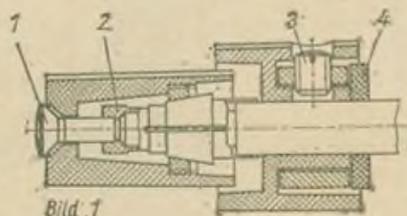
Der Stereodecoder SD 1 ist ständig an den Ausgang des Ratiodetektors angeschaltet. Der Eingang des Decoders ist mit dem Transistor T301 (SC 206) bestückt, der in Emitterschaltung stark stromgegengekoppelt arbeitet. Mit

## Technische Daten

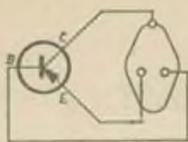
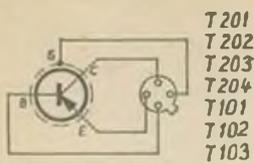
Stromversorgung:	Netz, 220 V ~
Leistungsaufnahme:	= 50 W bei einer Ausgangsleistung von $2 \times 3$ W bei Sinus-Dauerion
Wellenbereiche:	UKW: 87,5...100 MHz KW: 5,9...7,35 MHz MW: 520...1605 kHz LW: 150...285 kHz
Zwischenfrequenzen:	FM: 10,7 MHz AM: 455 kHz
Kreise:	FM: 8 fest, 3 kapazitiv veränderlich AM: 5 fest, 2 kapazitiv veränderlich
Decoder:	SD 1
Stereoverfahren:	modifizierte FCC-Stereo-Norm
Ausgangsleistung:	6 W je Kanal bei Musik und Sprachmodulation
Antennen:	Ferritantenne f. MW u. LW nicht abschaltbar, fest eingebaut; abschaltbarer Außenantennenanschluß bei MW u. LW, Hilfsantenne f. KW eingebaut, anstechbare Teleskopantenne f. UKW
Abmessungen:	Steuerteil: 517 mm $\times$ 224,5 mm $\times$ 177 mm Boxen: 172 mm $\times$ 222 mm $\times$ 217 mm
Besonderheiten:	Automatische Scharfabstimmung bei UKW (AFC), getrennter Antrieb für AM und FM, Abstimmungsanzeige mit Instrument, Stereoanzeige mit Lampe, abhängige Tasten für UKW, KW, MW, LW und TA/TB, unabhängige Tasten für Stereo, AFC/TA

Bild 1: Prinzip der Rutschkupplung bei Lautstärke-, Höhen- und Tiefeneinstellung. 1 - Kreuzschlitzschraube, 2 - Spannhülse, 3 - Mardenschraube, 4 - Filz

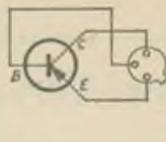
Bild 2: Ansicht des HF-Stereo-Empfängers „transstereo“ (VEB Stern-Radio-Sonneberg)



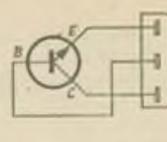




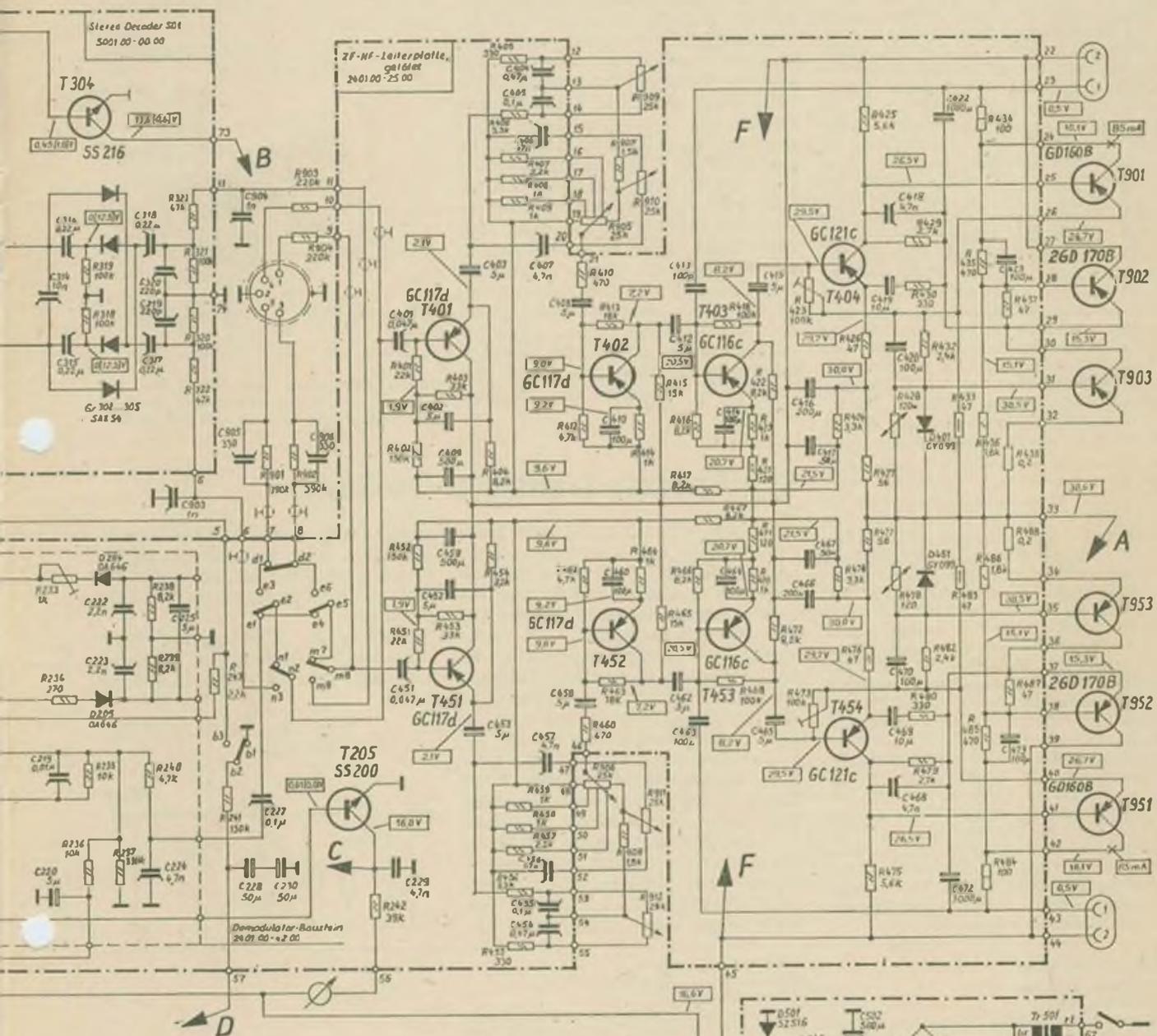
T901  
T902  
T903  
T951  
T952  
T953



T401  
T402  
T403  
T404  
T451  
T452  
T453  
T454

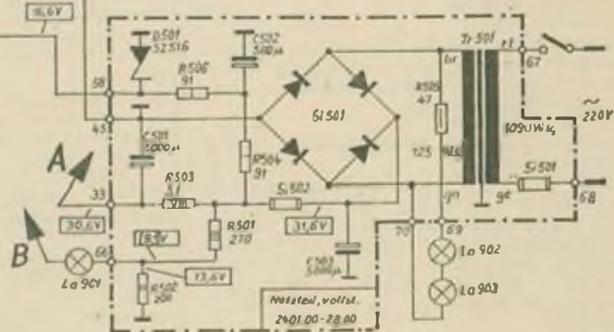


T301  
T302  
T303  
T304  
T205



Die Spannungsweite sind mit einem geeichten Gleichspannungsrohreilmeter (UKW) gegen Masse gemessen. Sie gelten für Schalterstellung UKW ohne Eingangssignal. Soweit die Spannungsweite bei AM-Betrieb abweichen, sind diese in runden Klammern [ ] hinaus gesetzt. Bei AM-Betrieb sind der Decoder (T301-T303) und der UKW-Tuner (T101-T103) und bei TA-Betrieb zusätzlich der 11: Oszillator (T201) abgeschaltet.  
Abweichende Spannungsweite in eckigen Klammern [ ] werden beim Empfang eines Stereosignals gemessen.

- 1) Spannungsabfall am R202 ohne Signal bei AM-Betrieb
- 2) Spannungsabfall am R202 bei hohem Eingangssignal bei AM-Betrieb (Näheres zu 1) und 2) siehe Abgleichanweisung)



## Transstereo 2401.00

Bild 3: Schaltung des HF-Stereo-Empfängers „transstereo“

Hilfe des Filters L301a - C305 wird der Pilotton aus dem MPX-Signal ausgesiebt, und über L301b ausgekoppelt. Von hier aus gelangt der ausgekoppelte Pilotton an die Basis des Transistors T302 (SC 206). Der verstärkte Pilotton gelangt an die Basis des dritten Transistors T303 (SC 206). Bereits durch eine geringfügige Überhöhung der Pilotamplitude wird dieser Transistor übersteuert. Die in seinem Kollektorkreis entstehende 38-kHz-Wechselspannung wird von Cr301 (SAY 32) gleichgerichtet. Die so gewonnene Richtspannung wird dem Transistor T302 zugeführt und verschiebt seinen Arbeitspunkt derartig, daß seine Verstärkung stark ansteigt, so daß der endgültige Wert erreicht wird. Es entsteht die volle Höhe der Hilfsträgerspannung am Kollektor von T303, und die Begrenzung setzt ein. Der Schalttransistor T304 (SS 216) liefert den Betriebsstrom für die Anzeigelampe La901. Sein Umschalten wird durch T302 bewirkt. Der Demodulator des Decoders ist mit dem Siliziumdiodenblock SAX 54 bestückt. Der NF-Verstärker ist pro Kanal mit sieben Transistoren bestückt. Es erfolgt nur die Besprechung des oberen Kanals, da beide Kanäle gleich sind. Am Eingang liegt der als Impedanzwandler geschaltete Transistor T401 (Ge 117). Der in Bootstrapschaltung geschaltete Transistor gestattet das Anschließen von hochohmigen Tonspannungsquellen. Über das nachfolgende Klangregelnetzwerk und den Lautstärkeregelgerät gelangt das Signal an den zweiten NF-Transistor T402 (GC 117) und schließlich an die nachfolgenden Verstärkerstufen mit den Transistoren T403 (GC 116) und T404 (GC 121). Die Ansteuerung der Leistungsstufe mit den Transistoren T902 (GD 170) und T903 (GD 170) erfolgt vom Phasenumkehrtransistor T901 (GD 160). Da der Kollektorstrom für die Phasenumkehrstufe über die Lautsprecherwindspule zugeführt wird, erfolgt bei Unterbrechung im Lastkreis keine Ansteuerung der Endstufe, so daß diese Transistoren nicht beschädigt werden können. Der Abschlußwiderstand (Lautsprecherlast) darf 6 Ohm nicht unterschreiten. Das Netzteil des Gerätes weist keine Besonderheiten auf.

In anderen Zeitschriften geblättert

## Rauscharmer Vorverstärker

Die nicht nur für Zweitempfänger günstige Empfangstechnik der Direktmischung, über die schon mehrfach im FUNKAMATEUR berichtet wurde, verlangt bei rauscharmen Mischern auch extrem rauscharme Vorverstärker. Man kann nicht genügend Schaltungsvorschläge zur Verfügung haben. Eine entsprechende, mit einem Rauschfaktor von 2 dB bei 1 kHz, entnehmen wir einer Arbeit von W 1 DAX [1]. Im Bild wird die Schaltung wiedergegeben. Die Stufe wird aus einer 600-Ohm-Quelle angesteuert und besitzt im Eingang noch einen zusätzlichen RC-Tiefpaß. Jeder rauscharme NF-Si-Transistor mit einer Stromverstärkung von über 200 kann in diese Stufe eingesetzt werden. Man erzielt eine Stufenverstärkung von etwa 40 dB. Der Ausgang ist wiederum für 600 Ohm ausgelegt.

[1] Taylor R. S., A direct-conversion s. s. b. receiver, QST 53 (1969), H. 9, Seite 11 bis 14

Bearbeiter: Dr. W. Rohländer, DM 2 BOH

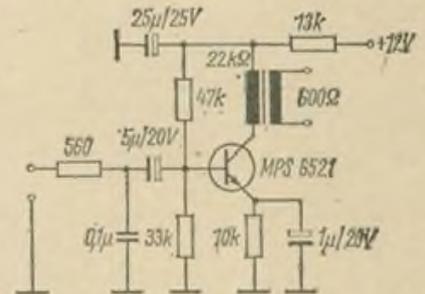


Bild 1: Rauscharmer NF-Vorverstärker. Der NF-Übertrager besitzt primär eine Impedanz von 22 kOhm und sekundär eine von 600 Ohm

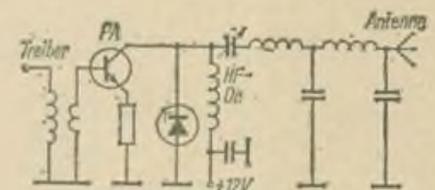
## Schutz einer Transistor-PA-Stufe

Ohne jeglichen Schutz ist eine Transistor-PA-Stufe bei Abstimmvorgängen oder Ausfall der Last, wenn die Ansteuerung bestehen bleibt, und die Stufe entsprechend der Betriebsart CW oder AM mit der halben bzw. einem Viertel der zulässigen maximalen Kollektorspannung (Datenblatt) betrieben wird, stark gefährdet. Eine einfache Schutzschaltung gibt W1 CER in [1] an, die PA wird durch eine Z-Diode geschützt. Gegebenenfalls muß man mehrere hintereinander schalten. Die Durchbruchspannung der Z-Dioden(n) muß unter der maximal zulässigen Kollektorspannung liegen. 1-Watt-Typen sind in den meisten Fällen ausreichend. Diese Schutzschaltung wurde auf Kurzweile erfolgreich getestet. Auf UKW liegen keine Erfahrungen vor.

Zusätzliche Harmonische wurden nicht beobachtet. Der Siebaufwand ist in Transistorschaltung auf jeden Fall bereits größer vorzusehen als bei Röhrenstufen.

[1] DeMaw D., Transient and load-mismatch protection for an transistor p.a. stage, QST 53 (1969), H. 8, S. 48 bis 49

Bearbeiter: Dr. W. Rohländer, DM 2 BOH



## Berichtigungen

Heft 3/1970, Seite 119  
35-W-Mischverstärker  
In Bild 2 wurde nicht der Anschluss von Punkt C' aus Bild 1 angegeben. Er wird mit dem 20-µF-Elko über der EP 86 (der übrigens umzupolen ist) verbunden, evtl. auch mit U<sub>BE</sub>.  
Heft 4/1970, Seite 171  
Bauanleitung für einen transistorisierten UHF-Konverter  
Bei der Schaltung, Bild 1, ist die linke Verbindung der Basis von T zu entfernen. Die Leitung von R1 wird dicht über dem Boden durch die 3. Kammer (v. l.) geführt und in der 4. Kammer mit dem „+“-Anschluss verbunden. Sie kann auch über einen Durchführungskondensator direkt aus der 2. Kammer geführt werden. Der „+“-Anschluss erfolgt dann außen.  
Heft 6/1970, Seite 283 284  
Bau eines Elektronenschalters als Zusatzgerät zum Einstrahloszilloskop  
Bei Bild 3 muß der Schleifer des Potentiometers P9 (zur Verschiebung beider Kurven gegeneinander) nicht an „O“, sondern am Ausgang liegen. - Bei der Platine, Bild 5, fehlt eine Trennlinie. Sie beginnt unter dem Punkt „Ausgang“ und endet zwischen „B4“ und „B3“.

Heft 6/1970, Seite 296  
Transistorisierter UHF-Konverter für das II. Fernsehprogramm  
Hier wurde bei Bild 12 die nebenstehende Tabelle mit den Maßangaben für die UHF-Antenne vergessen.  
Heft 7/1970, Seite 340  
Zwei Antworten zur Frage SSB - aber wie?  
Die Formel (1) lautet richtig  
$$ASR \approx 6 - 10 \lg \left[ V + \frac{1}{V} - 2 \cos(A - \delta) \right]$$
  
Heft 8/1970, Seite 382  
Transistorisierte Wechselspannanlage mit einladiger Bedienung  
In der ersten Spalte auf Seite 382 (Teil 1 - H. 8/70) muß es in der 4. Zeile von unten heißen „unabhängig“. Im Bild 2 auf S. 383 ist die Leitungskreuzung über dem 20-k-Ohm-Widerstand der Vorstufe in eine Leitungsverbindung umzuwandeln.  
Heft 8/1970, Seite 398  
HF-Baugruppen von Amateurfunkern  
Der letzte Absatz des Abschnittes „Quarz-Variante 2“ muß richtig beginnen: Der Hauptnachteil einer Quarz-Grundfrequenz von > 0,4500 MHz ...  
Heft 9/1970, Seite 455  
Schaltbeispiele mit selbstgeleiteten Silizium-Planar-Fototransistoren.

Die Formel muß richtig lauten:

$$r = \frac{1}{2 \pi \cdot R \cdot C}$$

Längen und Abstände der Elemente (in mm)

	Arbeitsbereich (Kanäle)									
von	21	26	31	36	41	46	51	56		
bis	25	30	35	40	45	50	55	60		
R1...3	422	390	362	338	318	300	285	285		
S	343	317	295	275	259	244	230	205		
D1	255	226	220	205	192	181	171	162		
D2	246	227	211	197	185	174	165	156		
D3, 4	243	225	209	195	183	173	163	155		
D5...8	241	223	207	193	181	171	161	153		
D9...12	239	220	205	191	179	169	160	152		
D13...16	236	218	203	189	178	168	158	150		
AR12	102	94	87	81	76	72	68	65		
AR23	183	169	157	147	138	130	123	116		
ASR	93	86	80	75	70	66	62	62		
AD1	26,5	24,5	23	21	20	19	18	24		
AD2	70	70	65	61	57	54	51	52		
AD3	159	147	137	128	120	113	107	140		
AD4	169	154	145	135	127	120	113	133		
AD5...16	181	167	155	145	136	128	121	150		

# Das moderne Bauelement – Festkörperkreis

Dipl.-Phys. M. KUNATH

In diesem Beitrag soll auf die in Halbleiterblocktechnik hergestellten Festkörperschaltkreise (FKS), ihre Vor- und Nachteile und ihre militärische Verwendung eingegangen werden. Auf Vollständigkeit und strenge Systematik wurde verzichtet. Bild 1 zeigt eine Übersicht über die integrierten Schaltungstechniken, insbesondere die Unterteilung der Halbleiterblocktechnik.

## 1. Was ist ein Festkörperschaltkreis (FKS)?

Unter integrierten Schaltungen versteht man im allgemeinen die physikalische Realisierung von Bauelementekombinationen, welche komplexe elektrische Schaltungen ergeben, die nicht ohne wesentlichen Aufwand zu trennen sind. FKS sind vollständige elektrische Funktionseinheiten, die in und auf Halbleitermaterialien untergebracht sind. Diese Definition soll anhand der Bipolartechnik erläutert werden.

In der üblichen diskreten Halbleitertechnologie brachte man auf einem Germanium- oder Siliziumplättchen einen Transistor oder eine Diode unter. In integrierter Halbleiterblocktechnik befinden sich auf einem Plättchen mehrere Bauelemente, z. B. Dioden, Transistoren, Widerstände. Durch geeignete Leitungsführung sind diese so miteinander verbunden, daß der dadurch entstehende FKS die elektrische Funktionseinheit darstellt, die in alter Technik durch entsprechendes Verschalten von diskreten Bauelementen (Dioden, Transistoren, Widerständen, Kondensatoren, Induktivitäten) unter Verwendung von Schalldraht oder einer gedruckten Schaltung aufgebaut wurde.

Die Integration der Bauelemente zu FKS, der modernsten, hochgradigsten derzeit großproduktionsmäßig realisierbaren Integrationstechnologie, revolutioniert die gesamte Elektronik und treibt die sie anwendenden Gebiete, insbesondere auch die Militärtechnik, enorm voran.

## 2. Festkörperschaltkreis-Technologie

Hergestellt werden FKS nach dem Silizium-Planar-Epitaxie-Verfahren [2, 3, 4]. Es besteht im wesentlichen darin, daß in das Si-Ausgangsmaterial, welches an der Oberfläche oxidiert wurde, mittels Masken Fenster in das  $\text{SiO}_2$  geätzt werden. Das Aufbringen der Masken auf das  $\text{SiO}_2$  erfolgt durch fotolithographische Verfahren.

Durch Diffusion eines Trägergases unter Luftabschluß bei hohen Temperaturen ( $T \approx 1200^\circ\text{C}$ ) gelangt das Dotierungsmaterial (Bor = p-Leitung, Phosphor = n-Leitung) durch diese Öffnungen in den Einkristall. Bereits während der Diffusion überzieht sich das Silizium an den oxidfreien Stellen mit einer dünnen Oxidschicht, wodurch pn-Übergänge gegen äußere Einflüsse geschützt werden. Durch

Bild 1: Einordnung der Halbleiterblocktechnik in die integrierte Schaltungstechnik

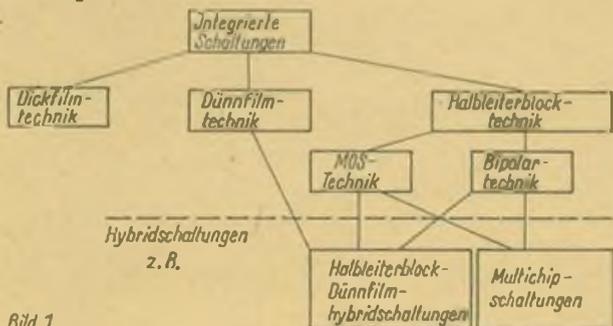


Bild 1

mehrmaliges Ätzen, Maskieren und Diffundieren wird die npn-Struktur der aktiven Elemente erreicht. Kondensatoren bildet man durch vorgespannte Dioden nach, die ebenfalls durch Diffusion hergestellt werden. Widerstände erzeugt man auch durch Diffundieren von Akzeptoren und Donatoren. Diese Diffusionen geschehen gleichzeitig mit denen der Transistoren.

Eine sehr einfache Methode, die Bauelemente voneinander elektrisch zu trennen, besteht in der Anwendung eines sehr hochohmigen, äußerst reinen Substrats. Sie wurde hauptsächlich deshalb verworfen, weil dadurch der Integrationsgrad beschränkt bleiben muß, denn die Bauelemente dürfen dabei nicht beliebig nahe im Substrat aneinander gebracht werden. Der in Sperrichtung vorgespannte pn-Übergang, der gegenwärtig der Isolation der Einzelemente auf dem Plättchen dient (Bild 2), wird in Zukunft durch  $\text{SiO}_2$ -Schichten abgelöst werden (Bild 3), welche die Bauelemente voneinander elektrisch trennen. Damit dürften noch vorhandene Isolationsschwierigkeiten der Bauelemente bei der Isolation mit gesperrtem pn-Übergang endgültig beseitigt sein.

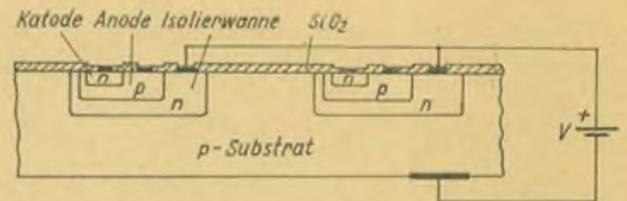
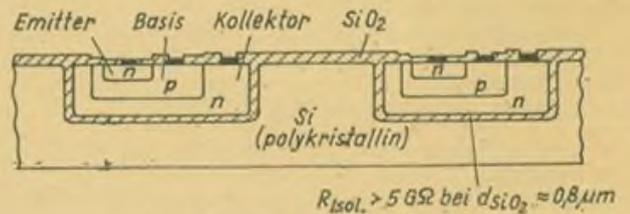


Bild 2: Isolation durch in Sperrichtung vorgespannten Übergang Substrat (p) – Isolierwanne (n) zweier Dioden voneinander



$R_{\text{isol.}} > 5 \text{ G}\Omega$  bei  $d_{\text{SiO}_2} \approx 0,8 \mu\text{m}$

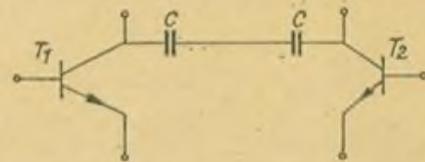


Bild 3: Die elektrische Isolation durch  $\text{SiO}_2$ -Schichten, elektrisches Ersatzschaltbild

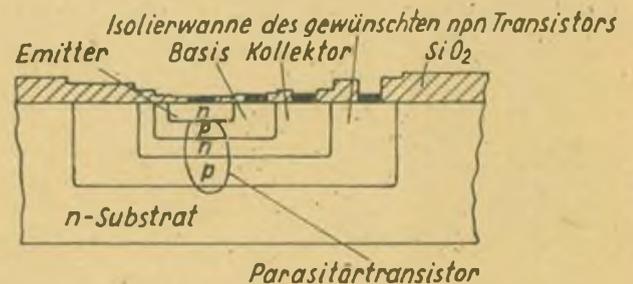


Bild 4: Parasitärer npn-Transistor

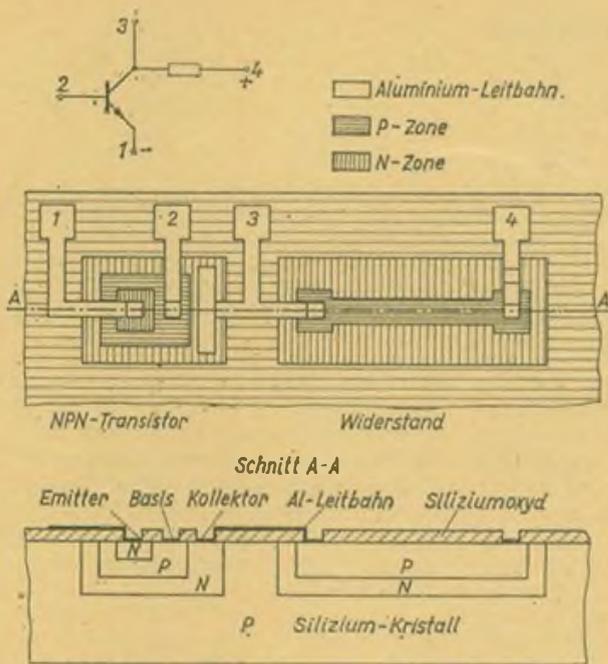


Bild 5: Elektrisches Schaltbild, Horizontal- und Vertikalansicht eines einfachen FKS (4)

Auch fällt der „parasitäre“ pnp-Transistor, der sich störend bemerkbar macht, weg (Bild 4). Außerdem verringert sich die Kapazität des Bauelementes zum Substrat, was praktisch höhere Grenzfrequenzen der Transistoren bedeutet (Tabelle 1). Die Packungsdichte kann wesentlich erhöht werden.

Aufgedampfte Al-Leiterbahnen verbinden die einzelnen Bauelemente. Bild 5 zeigt den Aufbau eines einfachen FKS mit den Elementen Transistor und Widerstand. Das mit der Schaltung versehene Si-Plättchen (Bild 6) bringt man in einem Gehäuse unter und erhält den fertiggestellten FKS. Im Bild 7 sind verschiedene FKS-Gehäuseformen zu sehen. Eine ähnliche Technologie wie bei der hier dargestellten FKS-Bipolartechnik wendet man zum Herstellen von MOS (Metall-Oxid-Semikonduktor)-FKS an.

Hingewiesen sei noch auf die in der Grundlagenforschung steckende SOS-Technik (Safire-Oxid-Silicon). Als Substrat dient hier Saphir, ein guter Isolator. Aktive Elemente werden durch epitaktisches Aufwachsen von p- und n-dotiertem Silizium nebeneinander realisiert (Bild 8).

### 3. MSI- und LSI-Technik der Festkörperschaltkreise

Während heute in der Welt FKS mit einer Elementezahl um  $20 \cdot 10^3$  pro Chip (Plättchen) produktionsmäßig hergestellt werden, geht der Trend dahin, immer mehr Bauelemente

Tabelle 1

Gegenüberstellung von Sperrströmen und Kapazitäten bei Isolation durch gesperrte pn-Übergänge und dielektrische Isolation

Inselgröße	Sperrstrom		Kapazität	
	gesp. pn-Überg.	SiO <sub>2</sub>	gesp. pn-Überg.	SiO <sub>2</sub>
Transistor oder Diode, $10^4 \mu\text{m}^2$	10 $\mu\text{A}$	1 pA	3 pF	0,3 pF
100-Ohm-Widerstand, $1,5 \cdot 10^4 \mu\text{m}^2$	10 $\mu\text{A}$	1,5 pA	4,5 pF	0,4 pF
1-kOhm-Widerstand, $4 \cdot 10^4 \mu\text{m}^2$	40 $\mu\text{A}$	4,0 pA	12 pF	1,0 pF
10-kOhm-Widerstand, $2 \cdot 10^5 \mu\text{m}^2$	200 $\mu\text{A}$	20 pA	60 pF	5 pF

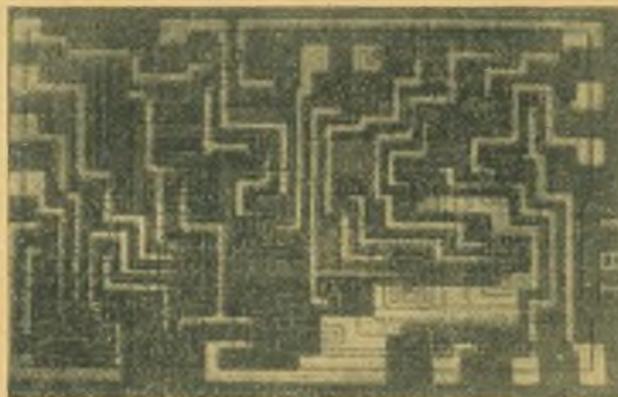


Bild 6: Multichip vor der Montage, Sony (Japan) (6)

auf einem Si-Plättchen unterzubringen. Die Begriffe „mittlerer Integrationsgrad“ (MSI = Medium Scale Integration) sowie „hoher Integrationsgrad“ (LSI = Large Scale Integration) werden im allgemeinen für eine Technologie verwendet, die Schaltungen mit umfassenderen elektrischen Anwendungsbereichen liefert als die konventionellen FKS. Für die MSI und LSI existiert eine Vielfalt von Begriffs-erklärungen.

Barnet, Texas, Instruments Inc., definierte:

Eine komplette Funktion ist ein einzelnes Gehäuse mit dem Funktionsäquivalent mit weniger als 100 Gattern\* mit metallischen Verbindungen in einer Ebene.

MSI ist das Funktionsäquivalent mit mehr als 100 Gattern und metallischen Verbindungen in zwei Ebenen.

LSI ist das Funktionsäquivalent mit mehr als 100 Gattern und metallischen Verbindungen in mehreren Ebenen.

Mit „komplexer Funktion“ sind Teilschaltkreise gemeint, die durch Leiterbahnen miteinander verbunden sind.

„Eine Ebene“ heißt, daß über der Isolationsschicht (SiO<sub>2</sub>, neuerdings auch Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>) ein Stromleitungssystem verlegt ist, welches die einzelnen Teilschaltkreise verbindet. Bei der MSI befindet sich über diesem Leitungssystem eine weitere Isolierschicht, über welcher ein zweites Stromleitungsnetz, das weitere einzelne Gatter miteinander verbindet, aufgedampft ist. Analog erscheinen bei der LSI mehrere Isolationslagen und stromleitende, chipverbindende Bahnen übereinander.

Auf eine Scheibe bringt man im allgemeinen mehrere gleiche und unterschiedliche Chips auf. Es ist bekannt, daß

\* Gatter ist die Bezeichnung für eine elektrische Schaltung mit mehreren Eingängen und einem Ausgang, wie sie z. B. für die Durchführung von Rechenoperationen in Rechenmaschinen benutzt wird.

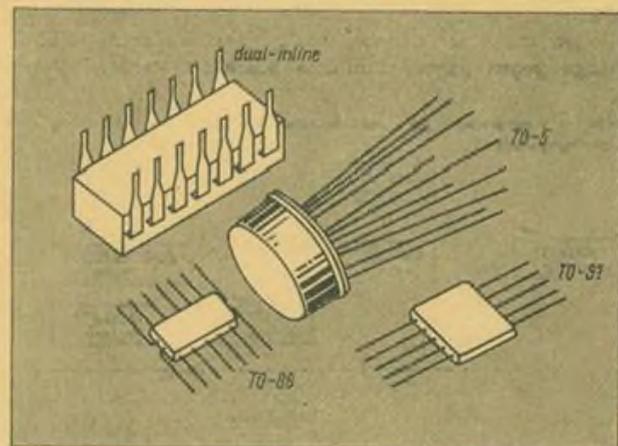


Bild 7: FKS-Gehäuseformen (4)

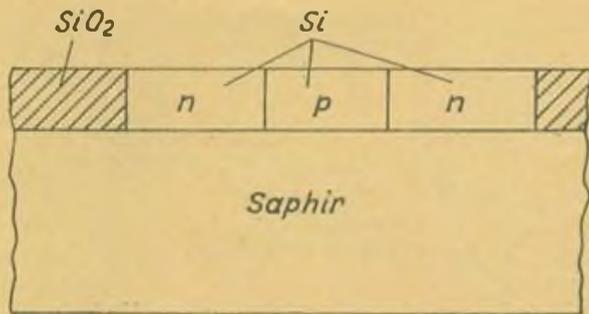


Bild 8: Aktives Element in SOS-Technik

nicht alle Schaltungen auf den Plättchen einer Scheibe funktionstüchtig sind. Deshalb wurde die Möglichkeit vorgesehen, „wählbare“ Verbindungen herzustellen. Alle unbrauchbaren Teilschaltkreise werden bei dieser Methode nicht berücksichtigt und erhalten keine Anschlussleitbahnen. Nebenbei besteht leicht die Möglichkeit, redundante Schaltungen aufzubauen. Bild 9 zeigt eine LSI-FKS-Scheibe in der Aufsicht, wobei der Einfachheit halber nur die Al-Leitbahnen der Teilschaltkreise sichtbar gemacht wurden. Der Scheibendurchmesser beträgt etwa 30 mm.

#### 4. Digitale und analoge Festkörperschaltkreise

Nach ihrer Anwendung unterscheidet man zwischen digitalen und analogen FKS. Entscheidend bei digitalen FKS ist das Schalten von einem Spannungszustand in den anderen (Ja-Nein-Aussage).

Aus diesem Grunde sind relativ große Toleranzen der Einzellemente des Schaltkreises erlaubt. Sie werden bevorzugt zur Anwendung in Digital-Computern herangezogen. Analoge Schaltkreise erfüllen bestimmte elektrische Funktionen, wie z. B. Verstärkung, Schwingungserzeugung.

Um die geforderten Kenndaten eines analogen Schaltkreises zu erhalten, sind geringere Einzelbauelemente-Toleranzen als bei digitalen Schaltkreisen vonnöten. In der Schaltungstechnik zeichnet sich jedoch eindeutig der Weg zur Digitalisierung ab, wie Bild 10 qualitativ wiedergibt. Weit höhere Genauigkeit kann man durch einfaches Hintereinanderschalten gleicher digitaler FKS gegenüber analogen FKS bei gleichem Aufwand erreichen.

#### 5. Entwicklungsstand und Vorteile der Festkörperschaltkreis-Technik

Integrierte Schaltungen besitzen gegenüber der diskreten Schaltungstechnik folgende Vorteile:

- höhere Zuverlässigkeit,
- geringeren Raumbedarf,
- geringeren Leistungsbedarf,
- wirtschaftlichere Herstellung,
- Wartungsfreiheit von Systemen, die ausschließlich integrierte Schaltkreise enthalten.

Im Vergleich der integrierten Schaltungen untereinander zeigt sich die FKS-Technik im allgemeinen überlegen. Das beweisen am aussagekräftigsten die Produktionsziffern. 80 Prozent aller derzeit in der Welt hergestellten integrierten Schaltkreise sind FKS in Mono- und Multichip-Technik. Lediglich bei Netzwerken mit passiven Bauelementen, was praktisch selten vorkommt, wendet man günstiger die Dünnschichttechnik an.

Der elektrische Wertebereich der Bauelemente in FKS-Technik, der noch vor 5 Jahren sehr eng war und den hohen Anforderungen nicht immer genügt, konnte erweitert werden.

Tabelle 2 gibt den ungefähren gegenwärtigen Stand (1969) an. Die angegebenen Werte von Tabelle 2 sind als Richtwerte anzusehen. Je nach Spezifik der Schaltung besteht

Tabelle 2

Wertebereich und Toleranz der Widerstände und Kondensatoren in FKS-Technik bei vorgegebenen Daten der Transistoren

Widerstände		Kondensatoren	
Wertebereich	relat. Fehler	Wertebereich	relat. Fehler
0,002 ... 200 kOhm	± 20 %	± 2 pF	± 20 %

Werte der Transistoren:

Basisweite $\approx 1,2 \mu\text{m}$	Gleichstromverstärkung $\approx 100$
Übergangsfrequenz $\approx 100 \text{ MHz}$	Kollektor-Basis-Reststrom $\approx 20 \text{ nA}$
y-Parameter: $g_{11} \approx 5 \text{ mS}$	$g_{22} \approx 0,5 \text{ mS}$
$b_{11} \approx 200 \text{ pF}$	$b_{22} \approx 20 \text{ pF}$

die Möglichkeit, unter Vernachlässigung bestimmter, für die jeweilige Schaltungsart unwichtiger Parameter, ein oder zwei interessierende Werte weit über die angegebenen Bereiche hinaus zu erhalten. Auch die Spannungsabhängigkeit der Kondensatoren, das Fehlen von Induktivitäten und die Frequenzabhängigkeit der Widerstände können durch entsprechende Schaltungsanordnung, vor allem durch Nachbildungen dieser Bauelemente durch Kombinationen aktiver Elemente, weitestgehend vermieden werden. Häufig werden Widerstände, die verhältnismäßig viel Platz im Halbleitermaterial benötigen, in geänderten Schaltungen durch weniger Raum beanspruchende Transistoren ersetzt.

Die dennoch vorhandene Wertebereichsbeschränkung wird zur Zeit durch völlig neuartige Schaltungstechnik umgangen, so daß es mit wenigen Ausnahmen keine schwachstromtechnische Anwendung gibt, die nicht mit FKS zu verwirklichen wäre.

Ein wesentliches Qualitätsmerkmal der FKS stellt ihre hohe Zuverlässigkeit dar. Auf Grund der sehr geringen Ausfallquoten von FKS können die Zuverlässigkeitsangaben immer nur Vorhersagen sein. Diese werden statistisch begründet, d. h., daß man den Einzelausfall immer als Zufall betrachten muß, obwohl der Ausfall physikalisch determiniert auftritt. Legt man das exponentielle Lebensdauermodell zugrunde, so ist die Lebensdauerwahrscheinlichkeit oder Zuverlässigkeit definiert als

$$R(t) = e^{-\lambda \cdot t} \quad \text{mit } \lambda = \frac{1}{t_a}$$

$R(t)$  = Lebensdauerwahrscheinlichkeit  
 $\lambda$  = Ausfallrate [Stück/h]  
 $t$  = Zeit des Zuverlässigkeitstests [h]  
 $t_a$  = mittlere Ausfallzeit [Stück · h]

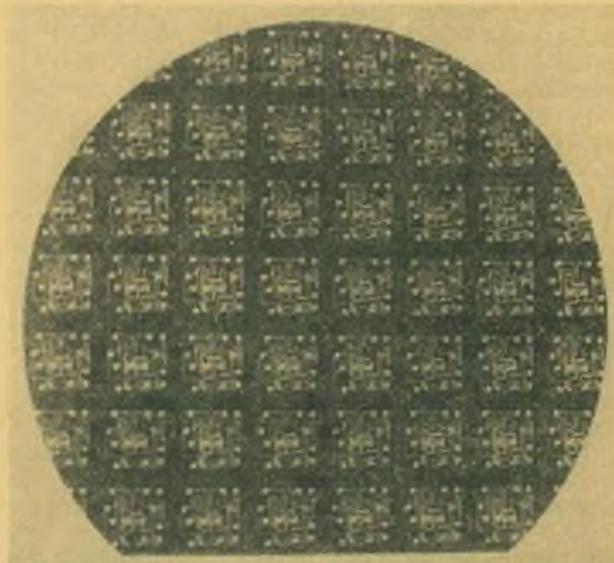


Bild 9: LSI-FKS-Scheibe mit einzelnen Teilschaltkreisen, die untereinander noch durch „wählbare“ Verbindungen verschaltet werden können, Fairchild (USA) (2)

Tabelle 3

Ausfallraten von Bauelementen und FSK (% pro 1000 Betriebsstunden). Ein Bauelement des monolithischen FKS besitzt also eine Ausfallrate von  $\lambda = 1,5 \cdot 10^{-8}$  (1/h), ein Bauelement des LS-FKS dagegen eine von  $\lambda = 1,5 \cdot 10^{-10}$  (1/h).

Gleichrichterröhre	1,0	Pentode	0,6
Kohleschichtwiderstand	0,2	Papierkondensator	0,1
Si-Legierungsdiode	0,01	Si-Legierungstrans.	0,05
Si-Planardiode	0,002	Si-Planartransist.	0,005
Lötverblinding	0,03	monolith. FKS	0,005
		(30 Bauelem. je Chip)	
LSI-FKS	0,005		
(300 Bauelem. je Chip)			

Tabelle 3 zeigt Ausfallzeiten einiger Bauelemente in konventioneller, diskreter Technik und von FKS. Im Widerspruch zu den meisten Veröffentlichungen gibt das „Air development institute“ (USA) wesentlich schlechtere Prognosen für die Zuverlässigkeit von FKS. Der Tabelle 3 kann aber entnommen werden, daß die Ausfallrate der FKS mindestens um den Faktor der Anzahl der integrierten Bauelemente auf den Chip im Vergleich zu diskreten Si-Elementen gesunken ist. In der Fachpresse sind schon Ausfallraten für LSI-FKS je nach Integrationsgrad von  $10^{-10}$  bis  $10^{-11}$  Stück/h angegeben.

Ein großes Zuverlässigkeitsproblem bildet jedoch die Verschaltung der einzelnen FKS. Durch Lötverbindungen im konventionellen Sinne steigt die Ausfallrate enorm (siehe Tabelle 3). Auch durch spezielle Bond- und Kontaktverfahren (Lead-Beam-Technik) konnte die Ausfallrate für FKS bei Verschaltungen zu einem System bis jetzt nur unbefriedigend gesenkt werden.

Eine Steigerung der „einfachen“ Zuverlässigkeit läßt sich in einem System durch sogenannte Redundanz erreichen. In Geradeausssystemen multipliziert sich die Ausfallrate der redundant ausgeführten Teilsysteme. Bei komplizierteren Systemen errechnet sich die Ausfallrate nach der Wahrscheinlichkeits- und Mengenlehre.

Der Volumenbedarf von monolithischen FKS liegt etwa  $10^3 \dots 10^4$  mal niedriger als der der diskreten Halbleitertechnik in gedruckter Schaltungsausführung. Da ihr Masse- und Leistungsbedarf auch wesentlich geringer ist, kommt man im Vergleich mit der alten Technik zu etwa  $10^1 \dots 10^2$  fach größeren Packungsdichten (siehe auch [1]).

Von Bedeutung für die moderne Militärtechnik ist die verhältnismäßig große Immunität von geeignet konstruierten MOS-FKS gegen radioaktive Strahlung, denn MOS-Elemente funktionieren auf der Grundlage elektrostatischer Effekte. Die Transistoren in Bipolar-Technik sind bekanntlich stör anfällig gegenüber  $\gamma$ -Strahlung, da bei ihnen die Rekombinationstätigkeit von Elektronen und Löchern im Basisraum empfindlich von der Intensität energiereicher Strahlung abhängt (Computer-Effekt). Es liegen auch „neutronenfeste“ FKS vor.

FKS sind schlag- und rüttelfester als herkömmliche elektrische Schaltungen. Ein weiterer großer Vorteil, besonders für die Raketentechnik, besteht in der Beschleunigungsfestigkeit von FKS. Bereits handelsübliche FKS besitzen garantierte Betriebssicherheit bei Beschleunigungen von  $2 \dots 3 \cdot 10^4$  g!

Rein FKS-bestückte Geräte sind weitestgehend wartungsfrei. Kleinere Geräte werden nicht repariert. Sie werden durch neue ersetzt. Ihre Funktionsfähigkeit ist größer als ihr moralischer Verschleiß. Größere FKS-bestückte Geräte repariert man durch Auswechseln von sogenannten Steckkarten. Bei vollständig redundant aufgebauten Geräten ist es möglich, die Reparatur während des Betriebes, also ohne Ausfall desselben, auszuführen.

Kapitalistische Firmen preisen seit einiger Zeit sogenannte „military typs“ von FKS an. Diese besitzen in den Kenndaten gegenüber den Normaltypen einen wesentlich erweiterten Temperaturbereich (meist  $150^\circ\text{C} \geq T \geq -55^\circ\text{C}$ ), sind beschleunigungsfester und sollen zuverlässiger als die Normaltypen sein.

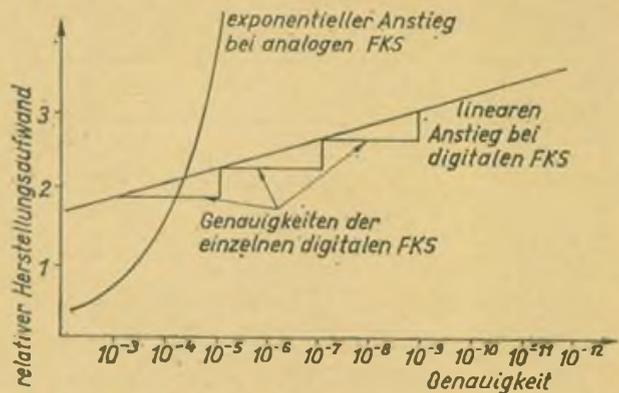


Bild 10: Aufwand bei der Herstellung (Kosten) von FKS in Abhängigkeit von der Genauigkeit

## 6. Einsatz von Festkörperschaltkreisen in der Militärtechnik

FKS finden in der Militärtechnik überall dort Anwendung, wo zur Zeit elektronische Schaltungen eingesetzt sind, die mit geringen Leistungen arbeiten. Darüber hinaus ist man mit Hilfe von FKS in der Lage, militärische Systeme umfassend elektronisch auszurüsten, bei denen das infolge zu großen Leistungs- oder Raumbedarfs usw. bisher nicht möglich war. Im einzelnen ist es unmöglich – ohne phantastisch zu erscheinen – die sprunghafte Entwicklung in den Spezialdisziplinen der Militärtechnik durch Einführung der FKS auch nur annähernd für die nächsten zehn Jahre vorauszusagen. Man kann aber damit rechnen, daß bis 1975 FKS in viele Waffengattungen Einzug gehalten haben. Einige Beispiele seien angeführt:

Elektronische Systeme von Großraketen sind bereits seit Jahren mit FKS bestückt.

Nachrichtentechnische Geräte werden durch bedeutende Masse- und Volumenverminderungen in noch größerem Maße zur Anwendung kommen.

Innerhalb kürzester Zeit werden ganz besonders die Mechanisierung und Automatisierung der Prozesse für die Truppenführung durch das Einführen von FKS forciert.

## 7. Entwicklungstendenz

In den nächsten Jahren ist ein genereller Durchbruch der FKS-Technik in der Elektronik zu erwarten. Der Preis einfacher FKS liegt heute zum Teil schon niedriger als der von vergleichbaren Schaltungen, die mit diskreten Bauelementen aufgebaut wurden, und auch als der von integrierten Schaltkreisen andere Technologien.

Es ist zu erwarten, daß die Integration der Bauelemente innerhalb der FKS-Technik weiter zunimmt. Dabei wird sich die Hybrid-Multichiptechnik besonders stark entwickeln. Eine Grenze der Packungsdichte für diese Technik bilden die noch zu beherrschenden Mikrogeometrien der Bauelemente, die etwa bei  $(4 \dots 8) \mu\text{m}$  Kantenlänge eines Transistors liegen werden. Es wird zum Ausrichten von der Bauelementeorientierung des Schaltkreises zur Systemorientierung kommen.

## Literatur

- [1] H. G. Wiersbin, Integrierte Mikroelektronik und ihre Bedeutung in der Militärtechnik, militärtechnik, 1967, Hefte 10, 11, 12, S. 458 f
- [2] R. Rost, Silicium als Halbleiter, Stuttgart 1966
- [3] J. Khambata, Mikroelektronik, Berlin 1966, VEB Verlag Technik
- [4] J. Wüstebube, Integrierte Halbleiterschaltungen, Hamburg 1966
- [5] W. Lathrop, Großintegration mit Hilfe wählbarer Verbindungen, Archiv f. E.-technik, 1967, Heft 4, S. 238 bis 246
- [6] Tarui, IC's in Japan – a closeup, Electronics, 1968, vol. 41, No. 10, p. 98 f.

# Stereoverstärker 2 x 10 W für hohe Ansprüche

B. SCHUCHARDT

Teil 2 und Schluß

## 2.3. Klang- und Lautstärkeregelbaustein

Der Klang- und Lautstärkeregelbaustein (Bild 8) stellt eine gebräuchliche Lösung dar. Mit P1 werden die Tiefen, mit P2 die Höhen und mit P3 die Lautstärke geregelt. Der 1,3-kOhm-Widerstand zwischen P1 und P2 entkoppelt die Tiefen- und Höhenregler. Nach der Regelung der Tiefen und Höhen wird das entsprechende Summensignal dem Lautstärkeregel P3 zugeführt. Etwas schwierig ist die Beschaffung von geeigneten Stereopotentiometern, die aber unbedingt erforderlich sind. P3 soll ein Potentiometer mit logarithmischer Kennlinie sein, um auch im Bereich einer leisen Wiedergabe eine gute Lautstärkeregelcharakteristik zu erhalten, jedoch sind auch Potentiometer mit linearer Kennlinie einsetzbar.

Nähere Einzelheiten über das Klangregelnetzwerk sind in [3] zu finden, wo auch Regelkurven des Netzwerkes angeführt sind.

## 2.4. Rumpel- und Rauschfilter

Das Rumpelfilter dient der Unterdrückung von Rumpelgeräuschen, die von Schallplattenabspielgeräten auf die Abtastsysteme übertragen werden. Das Filter stellt einen Hochpaß dar, der Frequenzen oberhalb 150 Hz ohne Dämpfung passieren läßt. Das Filter wird durch das Netzwerk der zwei Kondensatoren 47 nF und 20-kOhm-Widerstand, auf die das Signal des Lautstärkereglers gelangt, realisiert. Über eine Taste wird das Filter abschaltbar gemacht.

An das Rumpelfilter schließt sich das Rauschfilter an, das einen Tiefpaß darstellt und Frequenzen unterhalb 8 kHz ungedämpft passieren läßt. Es besteht aus dem Netzwerk der zwei Wider-

stände 2 kOhm, 1,5 kOhm und dem 15-nF-Kondensator. Die zwei Widerstände des Filters sind auf der gedruckten Platine mit untergebracht.

Die Kondensatoren des Rauschfilters und die Bauelemente des Rumpelfilters werden direkt am Tastensatz konventionell verschaltet. Bild 9 zeigt das Rumpel- und Rauschfilter getrennt von der übrigen Schaltung. Es werden bewußt R-C-Netzwerke gewählt, da die Anfertigung von Induktivitäten oft Schwierigkeiten bereitet. Die Widerstände der Filter beider Kanäle sollten auf Gleichheit des Widerstandswertes ausgemessen werden. Als Kondensatoren sind Typen möglichst geringer Toleranz zu wählen. Diese Maßnahmen gewährleisten einen gleichen Verlauf der Filterkurven beider Kanäle.

Das Rumpelfilter ist bei geschlossenem Kontakt abgeschaltet. Damit bei nicht gedrückter Taste das Filter nicht wirksam ist, wird am Tastensatz der Ruhekontakt beschaltet. Das Rumpelfilter ist nicht wirksam, wenn der den Kondensator anschaltende Kontakt geöffnet ist. Am Tastensatz wird ein Arbeitskontakt beschaltet. Damit sind die Filter nur bei gedrückter Taste wirksam und können getrennt voneinander geschaltet werden.

## 3. Anschluß des Tastensatzes

- Rundfunk
  - Tonband
  - Tonabnehmer Kristall
  - Tonabnehmer magnetisch
  - Mono-Stereo-Umschaltung
  - Rauschfilter
  - Rumpelfilter
- vorgesehen (Bild 10). Dazu wird ein Tastensatz mit 5 voneinander unabhängig schaltbaren Tasten eingesetzt, da alle Tasten bis auf die Tasten Tonabnehmer magnetisch und Rundfunk,

Tonband, Tonabnehmer Kristall unabhängig voneinander bedienbar sein müssen. Bei Umschaltung der zwei abhängigen Tasten muß dann zweimal geschaltet werden, indem die eine Taste erst gelöst und danach die andere Taste gedrückt wird. Diese Lösung wurde gewählt, da es im Handel keine Tastensätze gibt, die z. B. zwei abhängige und drei unabhängige Tasten besitzen.

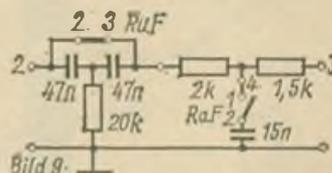


Bild 9: Rumpelfilter (links) und Rauschfilter (rechts) für je einen Kanal. Die Widerstände 2 kOhm und 1,5 kOhm befinden sich auf der Platine des Hauptverstärkers

Um mit einem möglichst kleinen Tastensatz auszukommen, sind die Anschlüsse für Radio, Tonband und Tonabnehmer Kristall zusammengefaßt. Für den Rundfunkanschluß wäre auch die Tonbandbuchse ausreichend gewesen. Diese Lösung hätte jedoch den Nachteil, daß nicht gleichzeitig ein Tonband- und ein Rundfunkgerät angeschlossen werden kann. Bei Verwendung eines größeren Tastensatzes (7 Tasten) können auch die drei zusammengefaßten Eingänge getrennt geschaltet werden. Dann können die 50-kOhm-Widerstände entfallen, die die zusammengefaßten Eingänge entkoppeln und direkt an die Buchsen angelötet werden.

Bild 10 zeigt die Beschaltung des Tastensatzes für den Fall, daß keine Taste gedrückt ist.

## 4. Aufbauhinweise

Grundsätzlich erfolgt der Aufbau in gedruckter Schaltung. Die Regler P1 bis P3 werden dicht nebeneinander angeordnet und verschaltet. Der An-

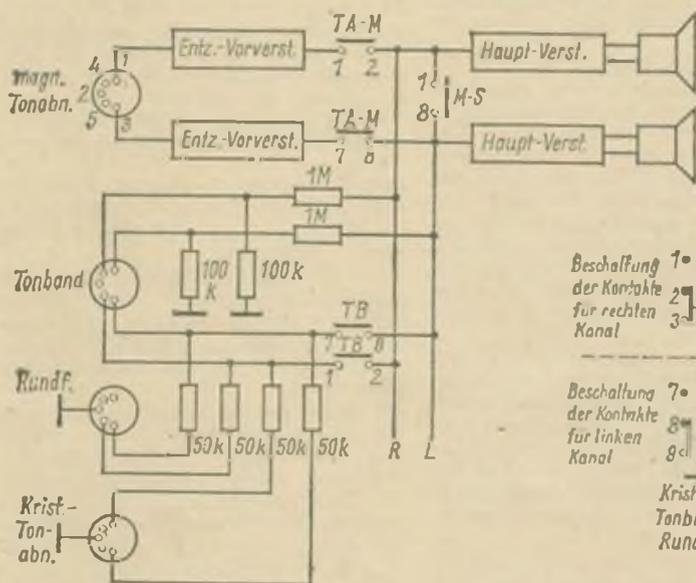


Bild 10

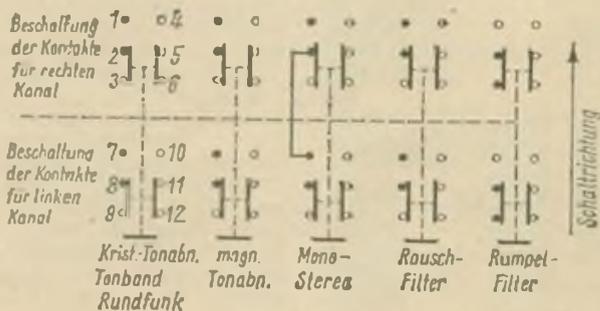


Bild 10: Tastensatz und Verschaltung der einzelnen Bausteine. Die Wahlbuchsen sind von der Lötseite gesehen, am Tastensatz beschaltete Kontakte sind schwarz ausgefüllt dargestellt

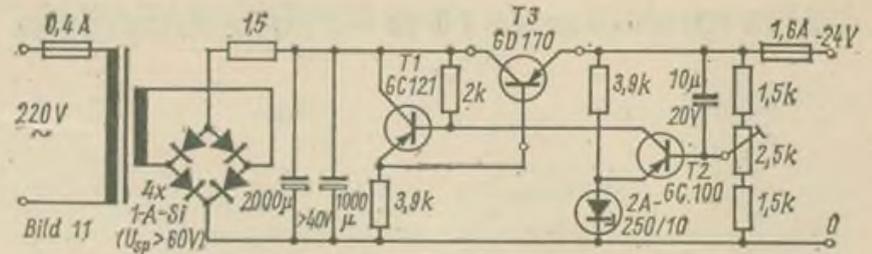
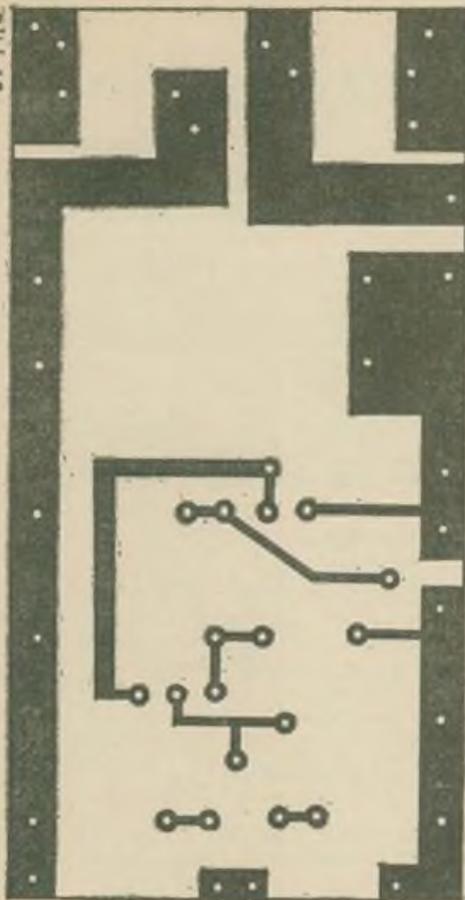


Bild 11: Schaltung des elektronisch stabilisierten Netzteils

Bild 12: Leiterplatte für das Netzteil

Bild 13: Bestückungsplan für die Netzteilplatine (Bild 12)

schluß an die Platinen des Verstärkers erfolgt mit abgeschirmten Mikrofonleitungen.

Die räumliche Zuordnung der Anschlußmöglichkeiten für Tonabnehmer Kristall und magnetisch sowie für Tonband zum Tastensatz sollte so gewählt werden, daß kurze Verbindungsleitungen entstehen. Da der hochohmige Eingang des Verstärkers brummempfindlich ist, sind alle Verbindungen zwischen Tastensatz, Eingangswahlbuchsen und Verstärker sowie die Anschlüsse des Regelbausteins mit abgeschirmten Leitungen auszuführen. Des weiteren sind Wechselstrom führende Leitungen verdrillt zu verlegen.

Der Anschluß von Lautsprechern mit einer Nennimpedanz unter 6 Ohm soll vermieden werden, da dann die Verlustleistung in den Endtransistoren erhöht wird, so daß die maximale Verlustleistung (2,5 W), die für die Auslegung der Kühlbleche zugrunde gelegt werden soll, überschritten wird. Kurzschluß der Lautsprecheranschlüsse muß unbedingt vermieden werden! Da es keine Sicherungen gibt, die schnell genug bei Kurzschluß abschalten, kann auf eine Absicherung der bei Kurzschluß gefährdeten Endtransistoren verzichtet werden. Die 0,5-Ohm-Widerstände in den Endstufen werden aus einem Stück Widerstandsdraht, gewickelt auf einen Widerstandsträger größer als 100 Ohm und 1/4 W, selbst gewickelt.

Beim Aufbau der Stufen 1 bis 4 ist für die Arbeitspunkteinstellung folgendes zu beachten: Wenn der Verstärker nicht angesteuert wird, werden die Gleichspannungswerte an den Transistoren T1...T4 so eingestellt, daß etwa die halbe Betriebsspannung der Stufe zwischen Emitter und Kollektor des jeweiligen Transistors anliegt (A-Stufen). Wird dies bei der vorgegebenen Dimensionierung nicht erreicht, so ist der am Minuspol anliegende Basisspannungsteilerwiderstand jeweils zu verändern. Bewußt wurde für diese Stufen die Wechselstromkopplung gewählt, um eine getrennte Arbeitspunkteinstellung in jeder Stufe zu ermöglichen. Gegen Arbeitspunktabweichungen (z.B. durch thermische Einflüsse) sind die Stufen gleichstrommäßig durch Emitterwiderstände ausreichend gegengekoppelt.

Zur Erzielung einer hohen Übersprechdämpfung ist folgendes zu beachten:

- Unabgeschirmte Tonfrequenzleitun-

gen beider Kanäle sind dicht nebeneinander zu verlegen.

- Masseleitungen beider Kanäle zum Netzteil und zu den Lautsprechern sind wegen der hohen dort fließenden Ströme unbedingt getrennt zu verlegen.
- Einzelne Verlegung des Minuspoles beider Verstärker zum Netzteil.

Um Verkopplungen auf Masseleitungen zu vermeiden, sind auch zum Tastensatz, zum Regelbaustein und zu den Entzerrervorverstärkern die Verbindungen jedes Kanals einzeln zu verlegen und dort erst zusammenzufassen.

### 5. Netzteil

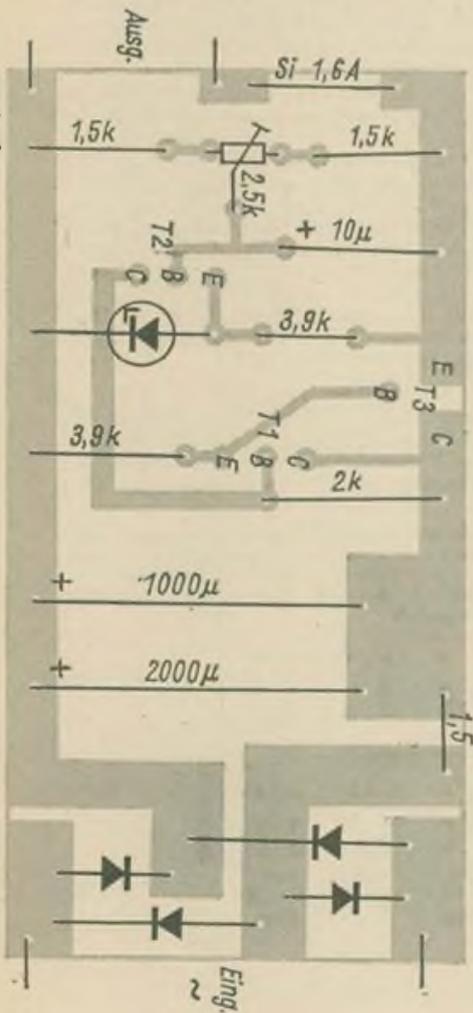
Die verwendete Schaltung des Netzteils zeigt Bild 11. Es ist für eine Ausgangsspannung von 24 V ausgelegt und erlaubt eine Stromentnahme von maximal 1,5 A. Da dieser hohe Strom ( $2 \times 0,75$  A als Spitzenstrom in beiden Verstärkern) nur als dynamischer Wert auftritt, muß das Netzteil einen kleinen Innenwiderstand haben. Dieser wird durch die elektronische Schaltung realisiert. Eine statische Kontrolle des Netztes ergibt bis zu einer Stromentnahme von 1 A eine Klemmenspannungsänderung von  $\leq 100$  mV und eine Brummspannung von  $U_{br} \leq 50$  mV. Bei 1,5 A Stromentnahme ändern sich diese Werte auf 1,5 V Klemmspannungsänderung und eine Brummspannung von  $U_{br} \leq 700$  mV. Diese Werte genügen vollauf den Anforderungen an Netzteile für klirrfaktorarme Leistungsverstärker.

Der 3000-µF-Kondensator wird durch Parallelschaltung eines 1000-µF- und eines 2000-µF-Kondensators realisiert. Es kann auch nur ein 2000-µF-Kondensator allein eingesetzt werden. Die oben angegebenen Kennwerte des Netztes verschlechtern sich dabei etwas. Da jedoch die Verstärker nur selten voll angesteuert werden, kann von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht werden.

Bild 12 zeigt die Platine des Netztes. Der Leistungstransistor GD 170 erhält ein Kühlblech und wird außerhalb der Platine angeordnet.

Der 1,5-Ohm-Widerstand wird aus einem Drahtwiderstand hergestellt, wobei der Widerstandsdraht auf einen 2-W-Trägerwiderstand mit  $R > 50$  Ohm gewickelt und an den Enden gelötet wird.

Als Transformator wird ein Netztrafo vom Kerntyp M 74 verwendet, der eine Sekundärwicklung für 25-V-Wechselspannung (Leerlaufspannung) erhält. Der Drahtdurchmesser soll etwa 0,8 mm betragen, die Windungszahl ergibt sich für den gegebenen Transformatortyp zu 150. Bei Verwendung eines anderen Kerntyps sind in [4] die geltenden Kennwerte nachzulesen.



# Das Temperaturverhalten des Transistors

H. JURA, M. KAISER

Teil 2 und Schluß

Es ist sinnvoll, mehrere Kurven mit verschiedenen konstanten Meßströmen  $I_M$  aufzunehmen. Für die Ermittlung von  $D_\theta$  wird die Kurve ausgewählt, welche bei einem noch zulässigen Meßstrom  $I_M$  die beste Linearität und größte Steigung besitzt. Die Bilder 9 und 10 zeigen entspre-

schrieben, welches nach der  $U_{CB}$ -Methode arbeitet.

### 3. Meßgerät nach der $U_{CB}$ -Meßmethode

Das Meßobjekt wird mit konstanten elektrischen Leistungsimpulsen  $t_j$  entsprechend Bild 11 aufgeheizt. In der Impuls-

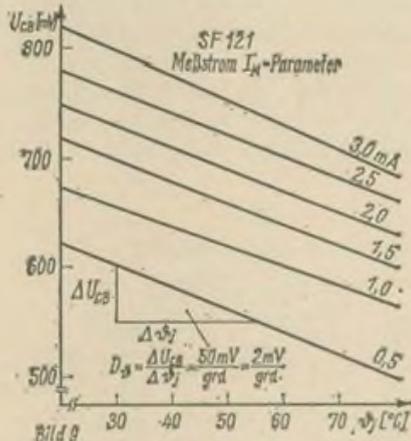


Bild 9: Temperaturdurchgriff  $D_\theta$  des Transistors SF 121

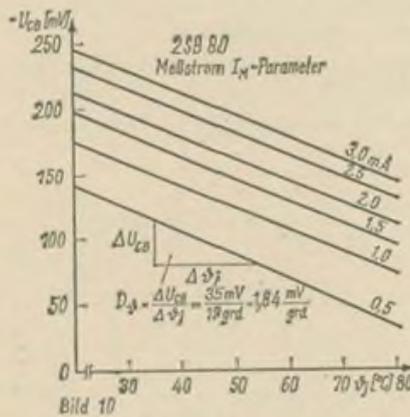


Bild 10: Temperaturdurchgriff  $D_\theta$  des Transistors 2 SB 80

chende Kurvenscharen des Si-Transistors SF 121 und des Ge-Leistungstransistors 2 SB 80.

Das  $U_{CB}$ -Meßverfahren hat gegenüber den anderen Verfahren folgende Vorteile:

- Lineare Abhängigkeit des temperatur-sensiblen Parameters  $U_{CB}$  bzw.  $D_\theta$
- Einfache Auswertmöglichkeit durch Messung einer Spannungsänderung ( $\Delta U_{CB}$ )
- Die geringen Exemplarstreuungen von  $U_{CB}$  und  $D_\theta$  erfordern in den meisten Fällen nur eine Kurvenscharaufnahme pro Transistortyp.
- Bedingt durch den vorigen Punkt ist dieses Verfahren für Serienmessungen gut einsetzbar.

Auf Grund dieser Vorteile ist das  $U_{CB}$ -Meßverfahren als Normverfahren vorgeschlagen worden [7], [8].

Im weiteren Verlauf der Ausführungen wird ein Wärmewiderstandsmessgerät be-

schrieben, welches nach der  $U_{CB}$ -Methode arbeitet.

### 3.1. Wirkschaltung während der Belastungszeit $t_j$

Bild 12 zeigt die Schaltung für einen pnp-Transistor. Dieser wird in Basisschaltung betrieben, weil diese Schaltungsart auf einfache Weise eine Konstanzhaltung des eingestellten Arbeitspunktes und der eingespeisten Kollektorverlustleistung gewährleistet.

Bei der Basisschaltung hat die Stromverstärkung B nur einen Streubereich von 0,95 ... 0,995. Bei der Emitterschaltung dagegen ist eine Stromverstärkungsstreuung von 20 ... 200 möglich, die außerdem noch temperaturabhängig ist.

Transistoren mit hohen Stromverstärkungen können dadurch leicht überlastet werden.

Da der Kollektor von Leistungstransistoren in den meisten Fällen mit dem Gehäuse verbunden ist, welches zwecks Wärmeableitung auf einen Kühlblock geschraubt werden muß, können durch Brummeinstreuungen Fehlmessungen entstehen. Um dieses zu vermeiden, wird der Kollektor auf Masse gelegt. Mit R wird der erforderliche Emitterstrom  $I_E$  eingestellt.

### Technische Daten

Meßobjekte:	pnp- oder npn-Transistoren
maximale Impulsleistung:	$P_i \approx 10 \text{ W}$
Belastungsbereiche für $P_C$ :	$\overline{U_{CE}} 4 \dots 8 \text{ V}$ $\overline{I_C} 0 \dots 1,4 \text{ A}$
Belastungsverhältnisse $t_j:T$ :	4 ms:5 ms 4,8 ms:5 ms
Meßstrombereich $I_M$ :	0,5 ... 3 mA
Temperaturbereiche $\Delta\theta = \theta_j - \theta_a$ :	0 ... 50 grd 0 ... 150 grd
Einstellbarer Temperaturdurchgriff $D_\theta$ :	1,50 ... 2,49 mV/grd
Bereiche der Kompensationsspannungen:	$U_{\theta a} 150 \dots 1000 \text{ mV}$ $U_{\theta 0} 0 \dots 350 \text{ mV}$
Gesamt-Meßfehler:	$\leq 7\%$
Zubehör:	Gleichspannungsszillograf $Y \leq 25 \text{ mV/cm}$

### 3.2. Messung der eingespeisten Verlustleistung $P_C$

Diese ergibt sich aus dem Produkt der quadratischen Mittelwerte bzw. Effektivwerte von  $U_{CE}$  und  $I_C$ . Da die verwendete

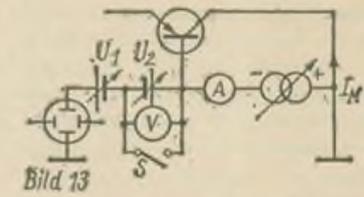
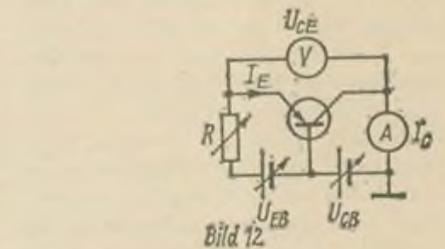
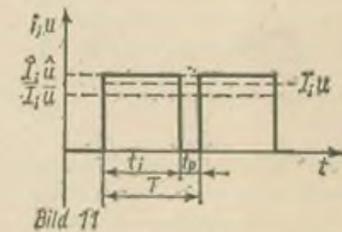


Bild 11: Impulsdiagramm  
Bild 12: Wirkschaltung während der Impulszeit  $t_j$   
Bild 13: Wirkschaltung während der Impulspause  $t_0$

ten Drehspulinstrumente stets die arithmetischen Mittelwerte  $\overline{U_{CE}}$  und  $\overline{I_C}$  anzeigen, ist folgende Betrachtung notwendig (siehe Bild 11).

$$I = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^{t_j} I^2 dt} = \sqrt{\frac{t_j}{T} I^2}$$



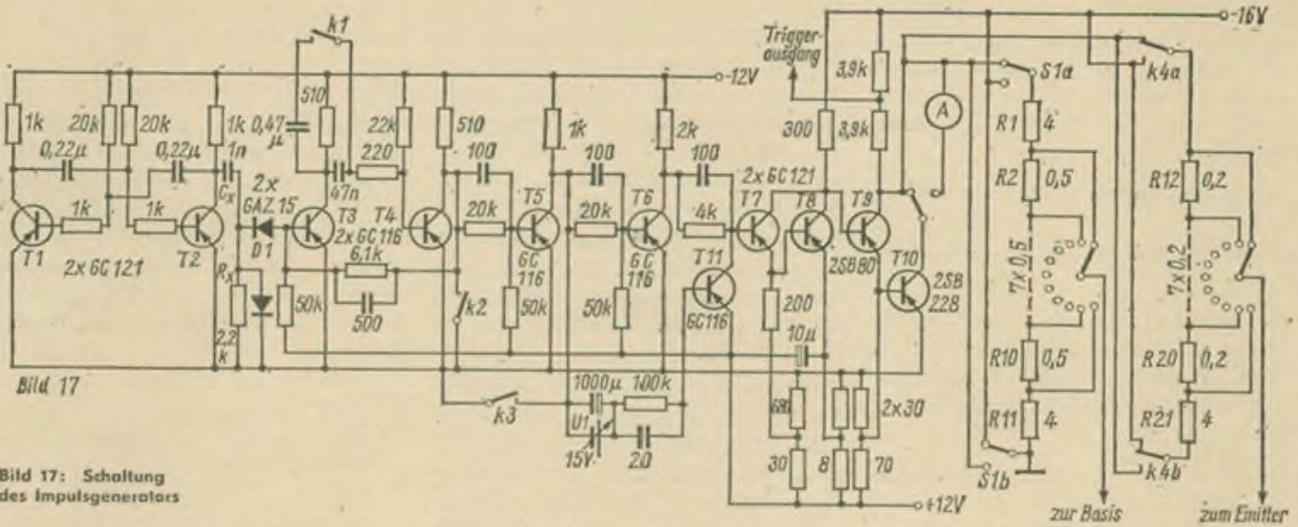


Bild 17

Bild 17: Schaltung des Impulsgenerators

steht Schalter S3 auf Stellung 1. Die an der Meßstrecke abfallende temperaturproportionale Durchlaßspannung wird, bevor Schalter S2 auf Stellung 2 geschaltet wurde, mit R11 bei der Umgebungstemperatur  $\theta_a$  auf Null kompensiert. (Näheres im Abschnitt „Nullindikator“). Dabei muß R10 am rechten Anschlag stehen. Nachdem S2 auf Stellung 2 geschaltet wurde, darf R11 nicht mehr verstellt werden. Die Veränderung des Potentials am Nullindikator wird mit R10 kompensiert. Dies hat so oft zu erfolgen, bis thermisches Gleichgewicht erreicht ist, d. h.

Tabelle 1

Anordnung der Bauelemente bzw. deren Bedienelemente, auf den Frontplatten der Einschübe I ... IV (nach Bild 18); die Bezeichnungen beziehen sich auf Bild 14

I	17. R9 (2stellig) 11, R11, S3, R10 Temperaturbereichsschalter 50 °C ... 150 °C für I <sub>0</sub>
II	12. Tastverhältnis $t_1$ ; T Umschalter S1, 1 ... 3
III	13. S2, R4 Meßbereichsschalter für I3 R6 (3 Dekaden)
IV	14, R2 Umschalter pnp - npn
V	15. Meßbereichsschalter Triggerbuchse Indikatorbuchse
VI	16, I <sub>1</sub> -Elastellung Meßobjekt-Anschlußbuchsen T <sub>01</sub> , Netzschalter

bis kein Abwandern des Nullpotentials erfolgt. Dies ist je nach Transistortyp bei 0,2 ... 10 min der Fall.

### 3.6. Meßphase

Schalter S3 wird auf Stellung 2 geschaltet. Mit I<sub>0</sub> könnte nun die für die Übertemperatur erforderliche Kompensationsspannung abgelesen werden. Diese Spannung hat jedoch wenig Wert, da die Temperatur gefragt ist. Da zwischen Temperatur und Durchlaßspannung ein linearer Zusammenhang besteht, kann I<sub>0</sub> direkt in grd geeicht werden. Mit der Widerstandsdekade R9 wird der Meßbereich entsprechend des jeweiligen Temperaturdurchgriffes des Meßobjekts eingestellt. Dazu folgendes Beispiel:

Gegeben ist ein Drehspulinstrument mit  $R_1 = 75 \text{ Ohm}$ ,  $I_1 = 1 \text{ mA}$ ,  $U_1 = R_1 \cdot I_1 = 75 \text{ mV}$ . Gewählt wird ein Skalenwert von 50 grd. Dies entspricht einem Temperaturdurchgriff von

$$D_{\theta 1} = \frac{75 \text{ mV}}{50 \text{ grd}} = 1,5 \text{ mV/grd}$$

Hat das Meßobjekt einen Temperaturdurchgriff von  $D_{\theta 2} = 1,8 \text{ mV/grd}$ , ergibt sich ein Verhältnis von

$$n = \frac{1,8 \text{ mV grd}}{1,5 \text{ mV grd}} = 1,2$$

Nach der bekannten Formel

$$R_v = R_1 (n - 1) \quad (14)$$

erhält 16 bei  $D_{\theta 2} = 1,8 \text{ mV/grd}$  einen Vorwiderstand von  $R_v = 15 \text{ Ohm}$ .

Um verschiedene Werte des Temperaturdurchgriffes einstellen zu können, wurde die Widerstandsdekade R9 mit einer Skala für  $D_{\theta}$  versehen.

Nach dieser Meßbereichseinstellung kann die Temperatur  $\theta_j - \theta_a$  an I<sub>0</sub> direkt abgelesen werden.

### 3.7. Nullindikator

Dafür kann jeder Gleichspannungs-Oszillograf eingesetzt werden, der eine Empfindlichkeit von  $U_{\text{sk}} = 25 \text{ mV/cm}$  hat. Da für die Nullkompensation eine Bezugslinie (Nulllinie) erforderlich ist, muß diese während der Belastungsphase geschrieben werden. Dies geschieht mit Hilfe des elektronischen Schalters, der — wie im Bild 14 ersichtlich — gesteuert durch die Belastungsimpulse den Oszillografeneingang während dieser Zeit kurzschließt. Am Bildschirm erscheinen nach Bild 15 nur die der Durchlaßspannung  $U_D$  entsprechenden Potentiale. Durch Gegenschaltung einer gleichgroßen Kompensationsspannung werden die Potentiale auf Null gebracht.

### 3.8. Gesamtbeschreibung

Diese erfolgt anhand der Blockschaltung Bild 16. Der Impulsgenerator hat die Aufgabe, die einstellbaren Leistungsimpulse mit den Tastverhältnissen  $t_1/T = 4 \text{ ms}/5 \text{ ms}$  und  $4,8 \text{ ms}/5 \text{ ms}$  zu liefern. Die Polarität der Impulse muß umschaltbar sein. Bild 17 zeigt die ausführliche Schaltung.

Der aus T1 und T2 bestehende astabile Multivibrator erzeugt mäandelförmige Impulse mit der Frequenz  $f = 200 \text{ Hz}$ . Mit  $C_x R_x$  erfolgt eine Differenzierung und mit D1 eine Gewinnung von negativen Nadelimpulsen. Diese sind die

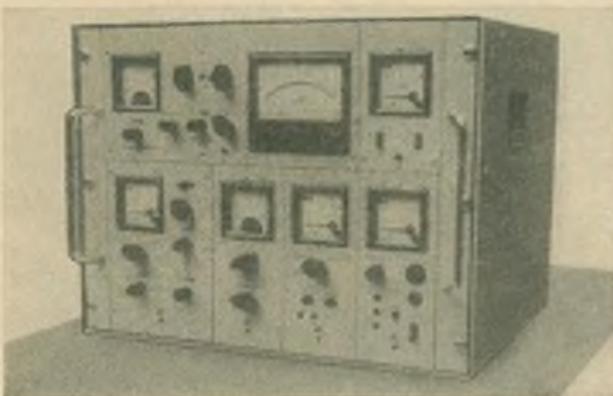


Bild 18: Ansicht des Meßgerätes, oben die Einschübe I und II, unten die Einschübe III bis VI (v. l. n. r.)

Steuerimpulse für den aus T3 und T4 bestehenden monostabilen Multivibrator. Mit k1 können die geforderten Tastverhältnisse realisiert werden. Die folgenden aus T5 und T6 gebildeten Negatoren bewirken eine Impulsformung.

Wird k2 geschlossen, entsteht der Zustand  $t_p = 0$ ,

wird k3 geschlossen, entsteht der Zustand  $t_i = 0$ .

Der aus der Transistorkaskade T7, T8, T9 bestehende Vorverstärker liefert den für die Endstufe erforderlichen Steuerstrom. T11 sorgt für eine schnelle Basisentladung des T7.

Mit U<sub>1</sub> wird eine optimale Impulsflanke eingestellt. Der gesamte Arbeitswiderstand von T10 besteht aus den Widerstandsweigen R1 ... R11 und R12 ... R21. Diese bestehen aus bifilar gewickelten Nickel-Spulen. (Diese sind im Meßteil untergebracht.)

Die gezeichnete Schaltstellung von S1 und k4 gilt für pnp-Meßobjekte. In diesem Fall wird die negative Betriebsspannung auf Masse gelegt. Beim Messen von npn-Typen wird der Kollektor von T10 auf

Masse gelegt. Bedingung ist, daß der gemeinsame Nulleiter des Impulsgenerators nicht mit Masse verbunden werden darf. Das folgende Meßteil von Bild 16 enthält hauptsächlich die in Bild 14 angegebenen Meßwiderstände R1 ... R6, R8, R9 sowie die Meßinstrumente II ... 5 und deren Meßbereichswiderstände.

Das stabilisierte Netzteil enthält die Stromversorgung für Impulsgenerator, Konstantstromquelle, elektronische Schalter und Umschaltrelais sowie die Kompensationsspannungen.

Der Zweck der elektronischen Schalter in Verbindung mit dem Gleichspannungsozillografen wurde bereits im Abschnitt „Nullindikator“ erwähnt. Sie unterscheiden sich dadurch, daß der für pnp-Transistoren zuständige Schalter positive und der für npn-Transistoren negative Impulse kurzschließt. Schaltung der elektronischen Schalter siehe [6].

Die Leitungstyp-Umschaltung erfolgt mit einem Mehrebenen-Schalter, welcher gleichzeitig mehrere Umschaltrelais betätigt. Umgeschaltet bzw. umgepolt werden neben den bereits erwähnten Stufen sämtliche Meßinstrumente außer II, die Dio-

den D1 ... 3, die Konstantstromquelle und die Kompensationsquellen.

### 3.9. Praktischer Aufbau

Wie aus Bild 18 zu ersehen, erfolgte der Aufbau des Gerätes in Einschubtechnik. Tabelle I gibt eine Übersicht über die Anordnung der Bau- bzw. Bedienelemente auf den Frontplatten der 6 Einschübe bezogen auf Bild 14. Die Stromversorgung ist in einem 7. Einschub untergebracht, der sich auf der Rückseite des Gerätes befindet.

### Literatur

- [1] Schröder, H.: Elektrische Nachrichtentechnik II, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde
- [2] Rint, C.: Handbuch für Hochfrequenz- und Elektrotechniker, Band IV, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde
- [3] Paul, R.: Transistor-Mechanik, Verlag Technik Berlin
- [4] Paul, R.: Transistoren - Physikalische Grundlagen und Eigenschaften, Verlag Technik Berlin, 1964
- [5] Valvo-Berichte 1961, Band X, S. 373
- [6] Bruckmoser, D.: Ein neues Verfahren zur Messung des Warmwiderstandes bei Transistoren und Dioden, Radio Mentor 26 (1960), S. 974-977
- [7] TGL 200 - 8317, (Bestimmung elektrischer und thermischer Werte von Transistoren)
- [8] JEC Schr. 47/18 (Okt. 1963) Methods of measurement of transistor noise

## Transistorisierte Wechselsprechanlage mit einfacher Bedienung

H. KASPAR

Teil 3 und Schluß

### 5.3 Variante 3

Die hier gezeigte Schaltung ist für drei Nebenstellen ausgelegt (Bild 10) und kann entsprechend für zusätzliche Nebenstellen unbegrenzt erweitert werden. Leitungslängen und der Zweck des Einsatzes werden dabei die maximale Anzahl der Nebenstellen bestimmen.

Wird der Rufstromkreis, der über die Kontakte IV/11, 12; III/11, 12; II/11, 12 führt, durch eine Nebenstelle geschlossen, so leuchtet zusätzlich zum Ruf-ton die der Nebenstelle zugeordnete Ruf-lampe auf. Damit keine Rückwirkungen auf die anderen Ruf-lampen erfolgen und diese nicht aufleuchten, werden die Universaldioden OA 625 (oder ähnliche Typen) eingefügt, was ab zwei Nebenstellen unbedingt erforderlich ist. Wird nun einer der Stations-Tastenschalter gedrückt, so ist der Ruf-ton unterbrochen. Der Pluspol, der durch den geschlossenen Rufstromkreis über die Kontakte II/III/IV/8,9 am Verstärker anlag, ist ebenfalls getrennt,

wird aber über die Kontakte II/III/IV/7,8 wieder zugeschaltet.

Wird in den anderen Nebenstellen leise der Ruf-ton oder die Gesprächs-abwicklung mitgehört, so ist in den Lampenstromkreis ebenfalls eine Diode einzufügen, die für diese geringe Spannung praktisch eine Sperre darstellt, aber bei anliegender voller Spannung nicht als

Widerstand wirkt. In jedem Falle ist bei allen Dioden auf die richtige Polung in Durchlaßrichtung zu achten. Für den Lampenstromkreis wurden die vorhandenen Dioden GY 110 verwendet, die ein Mithören in anderen Nebenstellen vollständig beseitigt haben.

Im übrigen entspricht die Schaltung

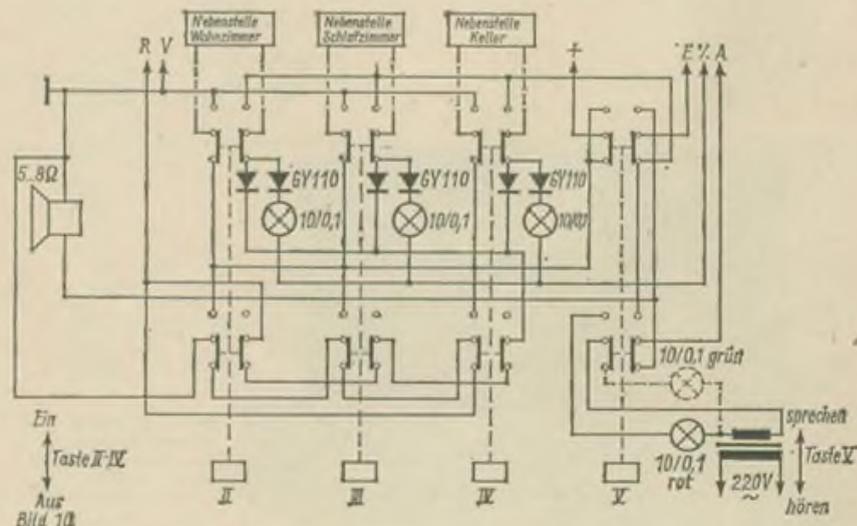


Bild 10: Steuerteil, Variante 3 mit Stations- und Gesprächstastenschalter für drei Nebenstellen

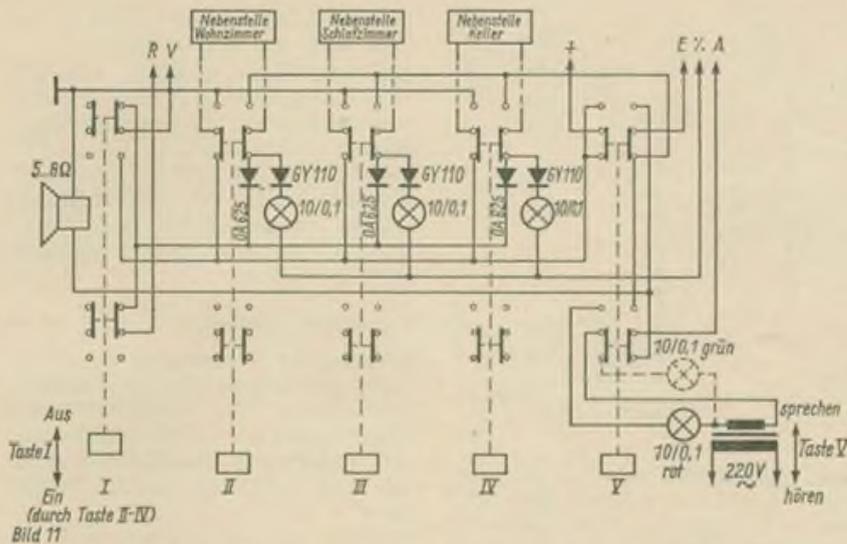


Bild 11: Steuerteil, Variante 4 mit zusätzlichem Aus-Tastenschalter für drei Nebenstellen

der Variante 1 mit voneinander mechanisch unabhängigen Tastenschaltern.

#### 5.4 Variante 4

Die Variante 4 (Bild 11) entspricht in ihrer Funktion der Variante 3. Sie ist zusätzlich mit einem zentralen Aus-Tastenschalter, der mit den Stations-Tastenschaltern mechanisch abhängig gekoppelt ist, versehen. Dabei sind die unter der Variante 2 gegebenen Hinweise für den zentralen Aus-Tastenschalter zu beachten, der wahlweise je nach den Erfordernissen zu beschalten oder freizulassen ist. Bei dieser Schaltung ergibt sich aber durch die Beschaltung des zentralen Aus-Tastenschalters bereits eine Vereinfachung, wodurch die Kontakte II/7,8,9,11,12; III/7,8,9,11,12; IV/7,8,9,11,12 nicht belegt zu werden brauchen. Bei dieser Schaltung ist in Ruhestellung der zentrale Aus-Tastenschalter gedrückt und eingerastet, so daß der Rufstromkreis über die Kontakte I/10,11 geschlossen ist und der Pluspol über die Kontakte I/4,5 am Verstärker anliegt. Beim Drücken und Einrasten eines Stations-Tastenschalters wird der Rufstromkreis unterbrochen, und der Pluspol liegt jetzt über den Kontakten I/6,5 am Verstärker an.

Ein weiterer Vorteil durch die Verwendung eines zentralen Aus-Tastenschalters, mechanisch gekoppelt mit den Stations-Tastenschaltern, besteht darin, daß zum Beispiel bei dringendem Ruf (optische Anzeige) einer Nebenstelle während der Gesprächsentwicklung mit einer anderen Nebenstelle direkt auf die rufende Nebenstelle umgeschaltet werden kann.

Bild 12: Ergänzung zum Steuerteil, Variante 4 mit Zwangsschaltung „Hören“

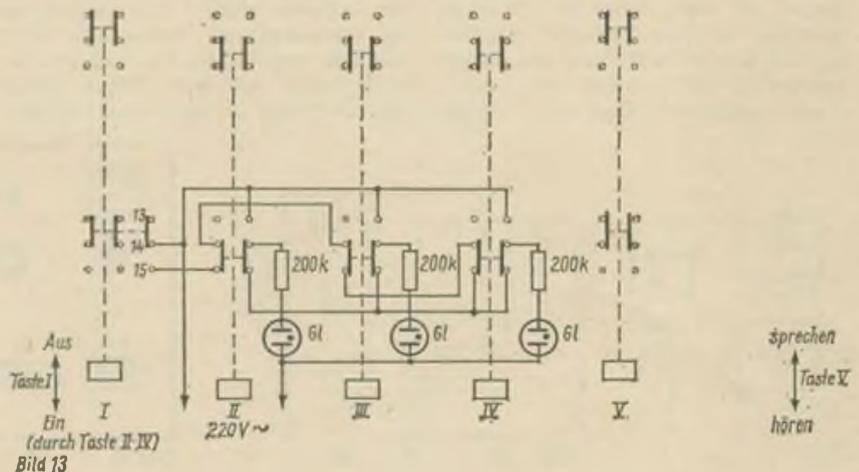
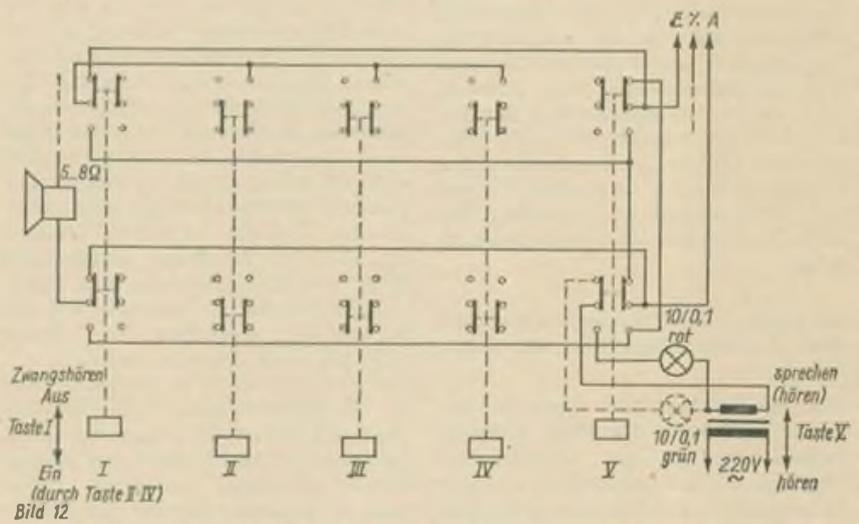
Bild 13: Ergänzung zum Steuerteil, Variante 4 mit optischer Betriebsanzeige bzw. Warnlampen

Durch das Drücken des erforderlichen Stations-Tastenschalters wird der vorher gedrückte Stations-Tastenschalter gleichzeitig gelöst. Damit wird also durch einen Tastendruck die Verbindung der einen Nebenstelle gelöst und die Verbindung zur anderen Nebenstelle hergestellt.

#### 5.5. Ergänzung zur Variante 4 mit Zwangsschaltung „Hören“

Mit diesem Schaltungskniff (Bild 12) wird der bisherige Nachteil beseitigt,

der besteht, wenn nach Gesprächsschluß der Sprech-Tastenschalter versehentlich auf „Sprechen“ stehen bleibt und so kein akustischer Ruf ankommt. Dieser Nachteil läßt sich mit Hilfe des zentralen Aus-Tastenschalters mit mechanisch voneinander abhängigen Stations-Tastenschaltern und entsprechender Beschaltung der Kontakte I/1,2,3,7,8,9 beseitigen. Ein weiterer Vorteil, der hinzukommt, ist der, daß der Gesprächs-Tastenschalter nach Gesprächsschluß in der Stellung „Sprechen“ verbleiben kann und nach Zuschalten mittels Stations-Tastenschalter sofort die Nebenstelle angesprochen werden kann. Wird bei dieser geschalteten Gesprächsbereitschaft auch die rote Warnleuchte für den Gesprächs-Tastenschalter verwendet, so ist diese nicht an Kontakt V/7, sondern an Kontakt V/9 zu legen, so daß sie leuchtet, wenn der Gesprächs-Tastenschalter auf Stellung „Hören“ steht und in diesem Fall bei Gesprächsbeginn die Nebenstelle nicht sofort angesprochen werden könnte bzw. erst der Gesprächs-Tastenschalter gedrückt werden müßte. Im Grunde kann diese Warnlampe entfallen, da sie nicht mehr den Zweck erfüllt, bei falscher Stellung des Gesprächs-Tastenschalters die Gefahr des nichtankommenden Rufes anzuzeigen, und der Ruf in jeder Stellung des Ge-



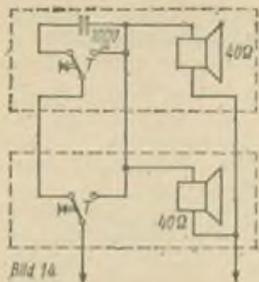


Bild 14: Doppel-Nebenstelle mit parallelgeschalteten Lautsprechern

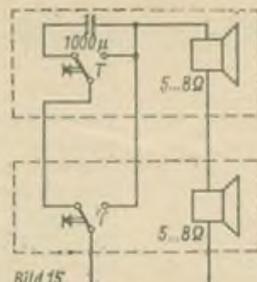


Bild 15: Doppel-Nebenstelle mit in Serie geschalteten Lautsprechern

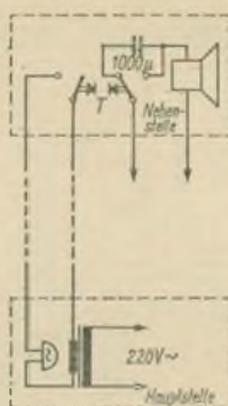


Bild 16

Bild 16: Nebenstelle mit zusätzlicher Rufeinrichtung

sprächs-Tastenschalters durch die Zwangsschaltung mittels Aus-Tastenschalter ankommt.

Wer natürlich seine Anlage gern etwa „technisch attraktiv“ gestalten will, kann sowohl die rote als auch die grüne Anzeigelampe anbringen, die den jeweiligen Stand des Gesprächs-Tastenschalters anzeigen. Schaltungsmäßig ergeben sich gegenüber Variante 4 (Bild 11) nachfolgende Änderungen. Der Anschluß „A“ wird von Kontakt V/11 weitergeführt an Kontakt I/7 und der Anschluß „E“ von Kontakt V/5 an Kontakt I/1. Weiterhin wird von Kontakt V/12 zu Kontakt I/9 und von Kontakt V/6 zu Kontakt I/3 eine Verbindung hergestellt, während der Anschluß des Lautsprechers (mit Punkt an Lautsprecher gekennzeichnet) von Kontakt V/12 und die Anschlüsse von Kontakt II/4; IV/4 von Kontakt V/6 gelöst werden. Der gelöste Lautsprecheranschluß (Punkt) wird dann an Kontakt I/8 und die Verbindungen von Kontakt II/4; III/4; IV/4 werden an den Kontakt I/2 gelegt.

### 5.6. Ergänzung der Variante 4 mit optischer Betriebsanzeige bzw. mit Warnlampen

Wer sein Steuerteil noch eleganter ausführen will, kann für jeden Stations-Tastenschalter je eine Anzeigelampe vorsehen, die bei gedrücktem Stations-Tastenschalter leuchtet. Die einfachste Lösung ist, freie Kontakte dafür zu benutzen, die als einfache Aus/Ein-Schalter geschaltet werden. Die Stromversorgung kann sowohl bei ausreichender Dimensionierung dem Netzteil,

bzw. einem Zusatztrafo, oder wie durch den Autor aus dem Netz 220 V bei Verwendung von Glimmlampen (je nach Type mit oder ohne getrennten Vorwiderstand) erfolgen.

Die Schaltung entsprechend Bild 13 erfüllt eine zusätzliche Kontroll- bzw. Warnfunktion. Bei Drücken eines Stations-Tastenschalters leuchtet, wie eingangs beschrieben, die zugeordnete Lampe auf. Wird der zentrale Aus-Tastenschalter versehentlich nur angekippt, also nicht eingerastet, und dadurch der gedrückte Stations-Tastenschalter ausgelöst (Zustand: Aus-Tastenschalter und alle Stations-Tastenschalter gelöst), so brennen alle Stations-Anzeigelampen und zeigen als „Warnung“ eine Fehlschaltung an, was besagt, daß die Anlage nicht nach Gesprächsbeendigung ordnungsgemäß abgeschaltet wurde und der Ruhezustand nicht hergestellt ist. Rastet nämlich nach Gesprächsschluß bei ausgelöstem Stations-Tastenschalter der Aus-Tastenschalter nicht ein, so tritt der Zustand ein, daß der Verstärker eingeschaltet bleibt und die Verbindung zum Rufgenerator getrennt ist und kein Ruf von Nebenstellen ankommt bzw. dieser nicht akustisch angezeigt wird.

Ein ähnlicher Zustand tritt ein, wenn zu Gesprächsbeginn ein Stations-Tastenschalter nicht eingerastet wird. In beiden Fällen ist durch den offenen Verstärkereingang ein leises Brummen im Lautsprecher der Hauptstelle bei Stellung „Hören“ vernehmbar, da die Verbindung zur Nebenstelle nicht zustande gekommen ist, was zu der irrtümlichen Annahme führen kann, daß ein Fehler in der Anlage vorliegt.

In diesem Fall leuchten ebenfalls zur „Warnung“ alle Stationslampen.

Will man diese Schaltung zusätzlich zur Zwangsschaltung „Hören“ (Bild 12) realisieren, so ist an dem Aus-Tastenschalter ein zusätzlicher Umschalter (Kontakte I/13,14,15) erforderlich. Andernfalls ist auf die Zwangsschaltung „Hören“ zu verzichten und eventuell die rote Warnlampe bei Stellung „Sprechen“ anzubringen.

### 5.7. Doppel-Nebenstelle

Während im Wohnzimmer die Nebenstelle entsprechend Bild 5 ihre Aufgabe vorwiegend als Abhörvorrichtung (Wohnzimmer zur Küche) erfüllt, lagen die Verhältnisse im Schlafzimmer etwas anders. Als Abhöranlage (Schlafzimmer zur Küche) hätte ein Lautsprecher, an entsprechender Stelle angeordnet, auch seinen Zweck erfüllt. Darüber hinaus sollten aber die beiden Kinder die Möglichkeit erhalten, sich zum Beispiel beim Erwachen bei nicht eingeschalteter Anlage durch den Rufton bemerkbar zu machen. Da die Betten jedoch nicht nebeneinander stehen und nicht eventuell an der Stoffuge am Kopfteil die Nebenstelle für beide angebracht werden konnte, sondern ein Doppelstockbett vorhanden ist, wurde jedem Kind je ein Lautsprecher mit Druckknopf zugeordnet, die zu einer Nebenstelle verschaltet sind.

Entsprechend Bild 14 läßt sich das sowohl mit parallel geschalteten als auch entsprechend Bild 15 mit in Serie geschalteten Lautsprechern realisieren. Je

Bild 17: Nebenstelle mit Abhörsperre

Bild 18: Nebenstelle mit Abhörsperre und Tastenschalter

Bild 19: Vorschlag zur Anordnung der sichtbaren Bauelemente auf der Frontplatte. Links v. o. n. u. Glimmlampe E14 zur Netzkontrolle, Kippschalter für Netz-Ein/Aus, Lautstärkeregelung. Rechts Lautsprecherblende (Plastgitter), nicht mit Spannstoff hinterlegt, sichtbarer Teil der Schallwand mit schwarzer Tusche färben. Mitte, obere Reihe, Betriebsanzeige und Warnlampen für Stations-Tastenschalter (Glimmlampen in Steckfassung, rot); mittlere Reihe, Rufflampen E10 (weiß, blau, gelb); untere Reihe, Tastenschaltersaggregat mit 5 Tastenschaltern, davon 4 mechanisch abhängig, v. l. n. r. Aus - Nebenstelle Wohnzimmer - Nebenstelle Schlafzimmer - Nebenstelle Keller - Gesprächsabwicklung „Hören“ und „Sprechen“. Rechts daneben Anzeigelampe E10 (grün) für „Sprechen“ und darüber Anzeigelampe E10 (rot) für „Hören“

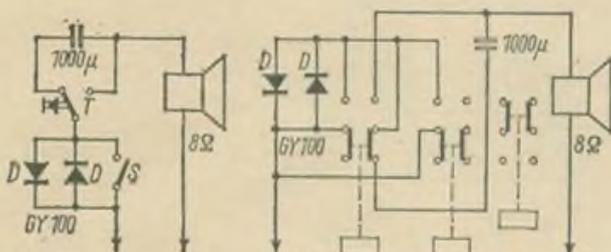


Bild 77

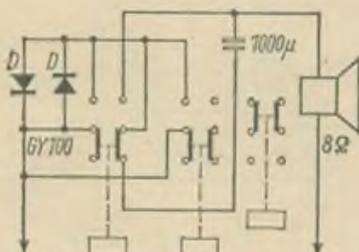


Bild 78

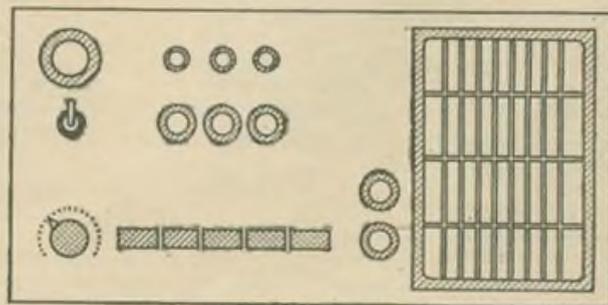


Bild 19

nach vorhandenen Lautsprechern wird man die Schaltung wählen, die der Impedanz des Verstärkerausgangs am nächsten kommt. Im vorliegenden Fall wurden vorhandene Lautsprecher aus einer Omnibusanlage mit einer Impedanz von 40 Ohm parallel geschaltet, so daß die beiden Lautsprecher mit einer Gesamt-Impedanz von 20 Ohm an dem Verstärker anliegen, was zu keiner merklichen Qualitätseinbuße der Gesprächsabwicklung führte.

### 5.8. Nebenstelle mit zusätzlicher Rufeinrichtung

Bedingt dadurch, daß diese Anlage vorwiegend als Babysitteranlage Verwendung findet und somit zum Abhören ständig bzw. über einen längeren Zeitraum ein Stations-Tastenschalter gedrückt ist, erfüllt die optische Rufmöglichkeit von der Nebenstelle im Keller (Hobbyecke) unter diesen Umständen bei ausbleibendem Rufton nicht ihre Aufgabe. Das ergibt sich daraus, daß der Gesprächspartner (in diesem Fall die Ehefrau) ja kein Gespräch abwickelt, sich also nicht an der Hauptstelle befindet, und in den seltensten Fällen bei der Arbeit das Leuchten der Ruflampe sieht. Hinzu kommt noch, daß sie sich zeitweilig außerhalb der Küche, z. B. im Bad, im Korridor oder im Wohnzimmer, befinden kann und somit ohne weiteres Hilfsmittel nicht erreichbar ist.

Dieses Problem wurde dadurch gelöst, daß in der Hauptstelle (Küche) eine über den Heiztrafo für die Anzeigelampen „Hören“ und „Sprechen“ mit Strom versorgte Klingel angebracht wurde, die mittels einer zusätzlichen Leitung vom Keller aus eingeschaltet wird. Verwendung fand ein Kellogschalter mit Mittelstellung, mit dem in der einen Stellung über Klingel und in der anderen Stellung über Rufton und Anzeigelampe gerufen wird. Selbstverständlich können auch zwei voneinander unabhängige Taster verwendet werden bzw. kann auch auf den Ruf mittels Rufton und Ruf Lampe verzichtet werden. Hierbei erfolgt eine Einsparung des Umschalttasters und des bipolaren Kondensators in der Nebenstelle „Keller“ und der Fassung ein-

schließlich Lämpchen und der Diode OA 625 in der Hauptstelle. Das liegt ganz im Ermessen des einzelnen, ob er darauf verzichten möchte, oder ob er seine Anlage nicht um eine solche „Kleinigkeit“ schmälern will.

### 5.9. Nebenstelle mit Abhörungssperre

Als Babysitter-Anlage empfiehlt sich der Einbau einer Abhörungssperre nicht, da diese erst immer ausgeschaltet werden müßte, so daß sowohl die Haupt- als auch die Nebenstelle zu diesem Zweck bedient werden muß. Wird eine Abhörungssperre gefordert, so kann diese entsprechend bekannter Schaltung (Bild 17) eingebaut werden. Dafür eignet sich am besten ein kleiner Einbau-Kippschalter, dessen Stellung gekennzeichnet wird.

Elementar läßt sich das mittels Tastenschalteraggregat (mechanisch voneinander abhängige Schalter) lösen. Soll die Hauptstelle gerufen werden, wird Tastenschalter VI gedrückt, die Abhörungssperre ausgeschaltet und der Rufstromkreis geschlossen. Schaltet sich die Hauptstelle zu, wird der Tastenschalter VII gedrückt und in dieser Stellung das Gespräch abgewickelt und schließlich bei Gesprächsbeendigung durch Drücken des Tastenschalters VIII (keine elektrische Funktion) der Tastenschalter VII wieder in seine Ruhestellung gebracht.

Es sei an dieser Stelle noch einmal darauf hingewiesen, daß sich das Gespräch auch bei gedrücktem bzw. eingerastetem Tastenschalter VI abwickeln läßt. Dabei ist jedoch der Kondensator aus dem Leitungszug herausgenommen, und es besteht die Gefahr, daß er sich bei längerem Gespräch allmählich entlädt. Wird dann die Nebenstelle durch Drücken des Tastenschalters VIII in Ruhestellung geschaltet, wird dabei der Rufgenerator kurz angesteuert, was zu Mißverständnissen in der Hauptstelle (irrtümlich angenommener Ruf) führen kann.

Wird die Nebenstelle von der Hauptstelle gerufen, so ist lediglich durch Drücken des Tastenschalters VII die Abhörungssperre auszuschalten und nach Gesprächsschluß der Tastenschalter VIII einzurasten.

Bei den einzelnen Tastenschaltern ergeben sich nach dem Drücken bzw. Einrasten folgende Schaltfunktionen:

VI	—	Abhörungssperre „aus“	—	Diode kurzgeschlossen
	—	Rufgenerator „ein“	—	Kondensator liegt nicht im Leitungszug (Rufstromkreis geschlossen)
VII	—	Abhörungssperre „aus“	—	Diode kurzgeschlossen
	—	Rufgenerator „aus“	—	Kondensator liegt im Leitungszug (entspricht geöffnetem Schalter)
VIII	—	Abhörungssperre „ein“	—	Diode liegen im Leitungszug
	—	Rufgenerator „aus“	—	Kondensator liegt im Leitungszug (entspricht geöffnetem Schalter)

## 6. Schlußbemerkung

Die Gestaltung der Haupt- und Nebenstellen kann den individuellen Ansprüchen entsprechend erfolgen. Für die Hauptstelle empfiehlt sich die Pultform, wenn diese freitragend als Tischgerät betrieben werden soll. Dabei sollte der Anschluß bei mehreren Nebenstellen über ein mehradriges flexibles Kabel an eine festinstallierte Verteilerdose erfolgen, von der die einzelnen Leitungsabzweigungen zu den Nebenstellen führen. Festeingebaute Anlagen, z. B. als Wandgerät, haben den Vorteil, daß alle „Strippen“ entfallen, also sowohl die Leitungen für die Nebenstellen als auch der Netzanschluß fest verlegt zur Hauptstelle führt.

Bild 19 zeigt einen Vorschlag zur Anordnung der sichtbaren Bauelemente auf der Frontplatte der Hauptstelle entsprechend Variante 4 (Bilder 11 bis 13).

## Literatur

- [1] Borkmann, D.: Ein vielseitig einsetzbarer Transistorverstärker mittlerer Leistung, radio und fernsehen 13 (1964), Heft 11, Seite 345 und FUNKAMATEUR 15 (1966), Heft 2, Seite 77
- [2] Streng, K. K.: Lautsprecher-Mikrofon mit Transistorverstärker, FUNKAMATEUR 13 (1964), Heft 7, Seite 235
- [3] Schlenzig, K.: Mehrzweck-Wechselsprechanlage DIALOG, Original-Bauplan Nr. 2, DMV, Berlin

# Der Transistor-Schmitt-Trigger und seine Anwendung

G.-U. VACK

Teil 2

Der Übergangsbereich ist also gleich der Basis-Emitterspannung von T1. Damit ist bei einer Hysteresis gleich Null auch nicht mehr das typische Schwellwertverhalten gegeben. Man geht sicher, wenn man die Hysteresis gleich oder größer der Basis-Emitterspannung von T1 wählt. Dann kann die Eingangsspannung von T1 konstant bleiben, und durch den geringeren Spannungsabfall an R4 stellt

sich die richtige Spannung an der Basis von T1 ein:

$$\Delta U_{T1} \geq U_{be1} \quad (8)$$

Man sollte versuchen, diese Bedingungen zu verwirklichen.

Nun zur Dimensionierung der Schaltung: Zuerst legt man  $I_{c2}$  fest. Den Kennlinienfeldern kann man dafür auch  $I_{c2}$ ,  $I_{b2}$  und  $U_{be2}$  entnehmen. Der Arbeitspunkt dieses

Transistors liegt auf der durch den Ursprung des  $-I_c/U_{ce}$ -Kennlinienfeldes verlaufenden Geraden, in diese münden die Kurven für die verschiedenen Parameter von  $-I_b$ .

Die Kollektor-Emitterspannung ist sehr gering, sie kann praktisch vernachlässigt werden, ebenso wie die ohnehin minimalen Kollektorrestströme. Die Batteriespannung ergibt sich aus der gewünschten

Ausgangsspannung und dem Ansprechschwelligwert:

$$U_{Bat} = U_{out} + U_{EA} \quad (9)$$

$$R_4 < \frac{U_{EA}}{I_{c2}} \quad (10)$$

(wegen  $U_{EA}$  zum Ansprechen  $> U_3$  [ $U_{be1}$  dann  $> 0$ ])

$$R_5 = \frac{U_{out}}{I_{c2}} \quad (11)$$

Für die einzelnen Schaltzustände müssen getrennte Gleichungen aufgestellt werden. Zunächst sei T1 gesperrt und T2 gesättigt:

$$I_{qu}' R_3 = U_{be2} + U_{EA}' \quad (12)$$

$$U_{EA}' = R_4 \cdot I_{c2} \quad (12)$$

$$I_{qu}' R_3 = U_{Bat} - (I_{qu}' + I_{b2}) (R_1 + R_2) \quad (13)$$

$I_{qu}'$  ist hierbei der Strom durch R3.

(12) wird nach  $I_{qu}'$  aufgelöst und in (13) eingesetzt:

$$\frac{U_{be2} + U_{EA}'}{R_3} R_3 = U_{Bat} - \frac{U_{be2} + U_{EA}'}{R_3} R_3$$

$$R_1 - \frac{U_{be2} + U_{EA}'}{R_3} R_2 - I_{b2} R_1 - I_{b2} R_2 \quad (14)$$

Diese Gleichung wird nun nach R3 umgestellt:

$$R_3 = \frac{R_1 (U_{be2} + U_{EA}') + (U_{be2} + U_{EA}') R_2}{U_{Bat} - I_{b2} R_1 - I_{b2} R_2 - U_{be2} - U_{EA}'} \quad (15)$$

$$R_4 < \frac{U_{EA}}{I_{c2}} \quad (10)$$

$$R_4 < 2,2 \text{ V} : 8,55 \text{ mA}$$

$$R_4 < 257 \text{ Ohm}$$

$U_{EA}'$  wird mit 2 V angenommen ( $R_4$  ist dann gleich 234 Ohm!)

$$R_5 = \frac{U_{out}}{I_{c2}} \quad (11)$$

$$R_5 = \frac{7 \text{ V}}{8 \text{ mA}} = 875 \text{ Ohm}$$

$$n = \frac{U_{EA}' - \Delta U_E}{U_0} - 1$$

$$n = \frac{2 \text{ V} - 1 \text{ V}}{0,3 \text{ V}} - 1 = 2,33$$

Zweckmäßigerweise berechnet man zunächst die Teillieder der quadratischen Gleichung:

$$-\frac{p}{2} = \frac{U_{Bat} - U_{EA}' - U_{be2} - I_{b2} R_1 - k}{2 I_{b2}} \quad (26)$$

$$= \frac{9,2 \text{ V} - 2 \text{ V} - 0,2 \text{ V} - 0,55 \text{ mA } R_1 - k}{2 \cdot 0,55 \text{ mA}}$$

Es fehlen aber noch  $R_1$  und  $k$ :

$$R_1 = \frac{U_{Bat} - U_{EA}' + \Delta U_E}{I_{c1}} \quad (24)$$

$$= \frac{9,2 \text{ V} - 2 \text{ V} + 1 \text{ V}}{4 \text{ mA}}$$

( $I_{c1}$  wurde mit Gl. 22 und dem Kennlinienfeld ermittelt)

$$R_1 = 2 \text{ kOhm}$$

$$k = \frac{U_{be2} + U_{EA}'}{I_{c1} R_4} - 1 \quad (27)$$

Nun können die Gleichungen für den zweiten Zustand, in dem T1 gesättigt und T2 gesperrt ist, aufgestellt werden:

$$I_{qu} R_3 = U_{EA}' - \Delta U_E - U_0 \quad (16)$$

$I_{qu}$  ist hierbei der Strom durch R3 und  $U_0$  die zur sicheren Sperrung von T2 benötigte Spannung. Man spannt den Emitter des zweiten Transistors im allgemeinen gegenüber der Basis in Sperrichtung vor, damit der Schaltzustand des Transistors auch bei sich ändernden Betriebsbedingungen erhalten bleibt.

$$I_{qu} R_3 + I_{qu} R_2 = U_{EA}' - \Delta U_E \quad (17)$$

(16) in (17) eingesetzt:

$$U_{EA}' - \Delta U_E - U_0 + I_{qu} R_2 = U_{EA}' - \Delta U_E \quad (18)$$

und

$$I_{qu} = \frac{U_0}{R_2} \quad (19)$$

(19) in (17) eingesetzt:

$$\frac{U_0 R_3}{R_2} + U_0 = U_{EA}' - \Delta U_E \quad (20)$$

oder

$$\frac{R_3}{R_2} = n = \frac{U_{EA}' - \Delta U_E}{U_0} - 1 \quad (21)$$

Mit

$$I_{c1} = \frac{U_{EA}' - \Delta U_E}{R_4} \quad (22)$$

kann man dann auch aus dem Kennlinienfeld die anderen Betriebsdaten entnehmen; wichtig ist, daß wieder die schon für T2 erläuterte Sättigungsbedingung eingehalten wird. Nun kann man die einzelnen Widerstände weiter berechnen:

(21) in (15) eingesetzt:

$$R_3 = R_2 \frac{I_{c1} R_4}{U_0} - R_2 = \frac{R_1 (U_{be2} + U_{EA}') + R_2 (U_{be2} + U_{EA}')}{U_{Bat} - U_{EA}' - U_{be2} - I_{b2} R_1 - I_{b2} R_2} - R_2 \quad (23)$$

$$R_2 (U_{Bat} - U_{EA}' - U_{be2} - I_{b2} R_1) - I_{b2} R_2^2 =$$

$$R_2 (U_{be2} + U_{EA}') = \frac{R_1 (U_{be2} + U_{EA}')}{\frac{I_{c1} R_4}{U_0} - 1} - \frac{I_{c1} R_4}{U_0} - 1$$

Das ist eine quadratische Gleichung mit der Unbekannten  $R_2$ .  $R_1$  läßt sich ja berechnen:

$$R_1 = \frac{U_{Bat} - U_{EA}' + \Delta U_E}{I_{c1}} \quad (24)$$

Quadratische Gleichungen haben zwei Lösungen, es gilt folgende Lösungsformel:

$$x_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q} \quad (25)$$

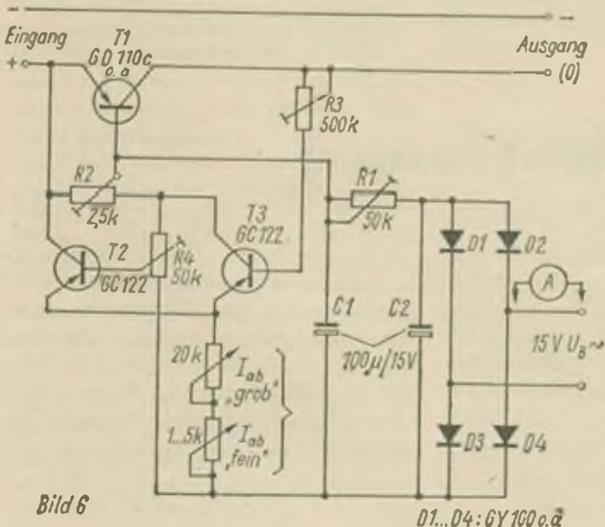
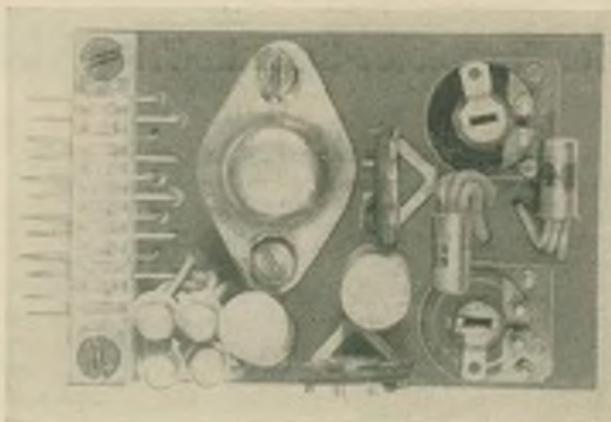


Bild 6

D1...D4: GY1000.2

Bild 6: Schaltung der als Beispiel gewählten elektronischen Sicherung  
Bild 9: Ansicht der Baugruppe für die elektronische Sicherung



Für unseren Fall gelten folgende Werte:

$$\frac{p}{2} = \frac{U_{Bat} - U_{EA}' - U_{be2} - I_{b2}R_1 - k}{2 I_{b2}} \quad (26)$$

$$k = \frac{U_{be2} + U_{EA}'}{I_{e1}R_4 - I_{b2} - I_{b2} - U_0} - 1 \quad (27)$$

$$q = \frac{R_1 (U_{be2} + U_{EA}')}{I_{b2} - I_{b2} - U_0} \quad (28)$$

Damit ist der Schmitt-Trigger vollständig berechnet. Es soll nun ein Beispiel durchgerechnet werden, und zwar ein Schmitt-Trigger, dessen Ausgangsspannung 7 V betrage, der der Ansprechschwellewert 2,2 V, die Hysteresisbreite 1 V und der Emitterstrom von T2 8,55 mA. Es sollen Transistoren vom Typ GC 115 verwendet werden. Zu berechnen seien alle Widerstände und Betriebsgrößen.

Die Sperrspannung für T2 betrage 0,3 V. gegeben:

$U_{out} = 7 \text{ V}$	gesucht:
$\Delta U_E = 1 \text{ V}$	$R_1 \dots R_5$
$U_{EA} = 2,2 \text{ V}$	$U_{Bat}$
$I_{e2} = 8,55 \text{ mA}$	$I_{b1}$
$U_0 = 0,3 \text{ V}$	

Zunächst entnimmt man dem Kennlinienfeld die Betriebsgrößen für T2. Man erhält  $U_{be2} = 0,2 \text{ V}$ ,  $I_{b2} = 0,55 \text{ mA}$  und  $I_{e2} = 8 \text{ mA}$ .

$$U_{Bat} = U_{out} + U_{EA} \quad (30)$$

$$= 7 \text{ V} + 2,2 \text{ V} = 9,2 \text{ V}$$

$$k = \frac{0,2 \text{ V} + 2,2 \text{ V}}{4,3 \text{ mA} \cdot 0,234 \text{ k}\Omega - 1} - 1 = 0,94 \text{ V}$$

Nun erhalten wir auch  $\frac{p}{2}$

$$\frac{p}{2} = 4,5 \text{ k}\Omega$$

$$q = \frac{R_1 (U_{be2} + U_{EA}')}{I_{b2} - I_{b2} - U_0} \quad (28)$$

Vergleich der Berechnung mit den praktischen Werten des Beispiels von Abschnitt 3.3.

Wert	errechnet	gemessen bzw. gewählt
$R_1$	2 kΩ	2,0 kΩ
$R_2$	10,37 kΩ	10 kΩ
$R_3$	21,2 kΩ	25 kΩ
$R_4$	231 Ω	220 Ω
$R_5$	875 Ω	950 Ω
$U_{EA}$	2,2 V	2,5 V
$\Delta U_E$	1 V	0,93 V
$U_{out}$	7 V	7,4 V
$U_{EA}'$	2,0 V	1,8 V
$I_{e2}$	8,55 mA	8,3 mA
$I_{e1}$	4,26 mA	4,1 mA
$I_{b2}$	550 μA	490 μA
$I_{b1}$	260 μA	200 μA
$U_{Bat}$	9,2 V	9,3 V
$U_0$	0,3 V	0,28 V

$$q = \frac{2 \text{ k}\Omega (0,2 \text{ V} + 2 \text{ V})}{0,55 \text{ mA} - 0,55 \text{ mA} - 4,25 \text{ mA} - 0,234 \text{ k}\Omega} = 0,3 \text{ V}$$

$$R_{1,2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\frac{p^2}{4} - q} \quad (\text{gemäß Gl.25})$$

$$R_{21,22} = 4,5 \text{ k}\Omega \pm \sqrt{(4,5 \text{ k}\Omega)^2 + 3,45 (\text{k}\Omega)^2}$$

$$R_{21,22} = 4,5 \text{ k}\Omega \pm 4,87 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = 10,37 \text{ k}\Omega$$

Die andere Lösung für  $R_2$  entfällt auf Grund des negativen Vorzeichens.

$$R_3 = nR_2 \quad (21)$$

$$R_3 = 2,33 \cdot 10,37 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 24,2 \text{ k}\Omega$$

Damit ist die Schaltung vollständig berechnet. Die Tabelle stellt noch einmal die gemessenen, berechneten und verwendeten Widerstands-, Spannungs- und Stromwerte zusammen. Für die Widerstände wurden entsprechende Normwerte verwendet. Die Abweichungen der gemessenen Werte sind vor allem auf die Abweichungen der Werte der Widerstände von den Vorgabewerten zurückzuführen.

Die Betriebsspannung war beim Versuch nicht stabilisiert, als Transistoren wurden Basteltypen der entsprechenden Leistungsklasse verwendet. Also denkbar ungünstige Bedingungen, unter denen die Schaltung erprobt wurde. Trotzdem weisen die technischen Daten nicht allzu große Abweichungen auf. Für den Amateur, der eine berechnete Schaltung aufbauen will, werden solche Einflüsse stets eine wesentliche Rolle spielen; Kennlinienfelder und andere Größen werden nie genau die exakten Werte besitzen, von denen bei der Dimensionierung ausgegangen wurde.

#### 4. Anwendungsgebiet

Die erste Schaltung wurde aus einer Aufgabenstellung heraus entwickelt, die folgenden gehen auf Anregungen aus der Literatur zurück.

##### 4.1. Elektronische Sicherung

###### 4.1.1. Schaltung

Die Schaltung zeigt Bild 6. Sie besteht aus einem Leistungs-Schalttransistor und einem Schmitt-Trigger. Der durch diesen Transistor fließende Laststrom verursacht an der Kollektor-Emitter-Strecke einen Spannungsabfall, der als Maß für den fließenden Strom die Regelgröße darstellt. Dieser Spannungsabfall wird über einen Vorwiderstand, der den Transistor und den Schmitt-Trigger voneinander entkoppelt, dem Schwellwertschalter zuge-

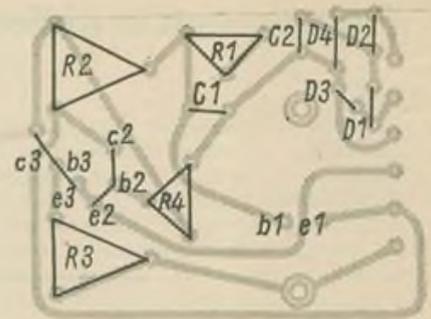


Bild 7

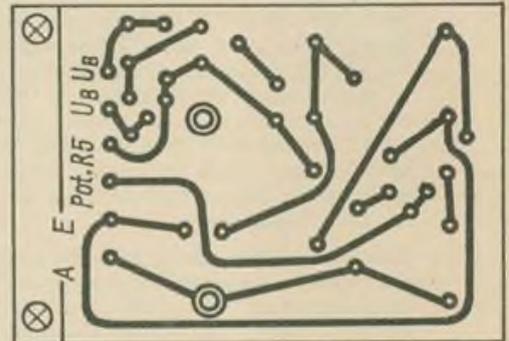


Bild 8

Bild 7: Bestückungsplan für die Leiterplatte der elektronischen Sicherung  
Bild 8: Xtraxema für die Leiterplatte der elektronischen Sicherung

führt. Die Ausgangsspannung der Steuereinheit ist gleichzeitig die Basisspannung für den Regeltransistor. Übersteigt nun der Spannungsabfall über T1 den Schwellwert des Schmitt-Triggers, schaltet dieser um, und Ausgangsspannung des Triggers bzw. Basisspannung des Leistungstransistors brechen zusammen. Damit wird aber auch der mögliche Laststrom minimal.

Eigentlich müßte der Trigger nun wieder umschalten und T1 wieder Basisstrom erhalten. Da der Trigger aber den unter 3.3. beschriebenen Hysteresiseffekt aufweist, schaltet er erst bei einem Bruchteil des Abschaltstromes wieder ein. Dadurch wird ein stetes Hin- und Herpendeln des Leistungstransistors zwischen dem ein- und ausgeschalteten Zustand vermieden. Man muß bei seiner Bemessung hinsichtlich der Grenzwerte also nur von  $I_{emax}$  (= maximale Laststrom) und  $U_{cemax}$  (= maximale Eingangsspannung) und von  $P_{emax}$  (= maximale Kollektorverlustleistung; =  $I_{emax}$  mal Kollektor-Emitter-Restspannung) ausgehen. Die Regelung des Ansprechschwellewertes des Triggers und damit des Abschaltstromes erfolgt durch den Emitterwiderstand  $R_5$ . Dieser beeinflusst in seiner Größe entscheidend die Ansprechschwelle des Schwellwertschalters.

(Wird fortgesetzt)

## Freundschaft in Aktion

Es ist zu einer schönen Tradition der Fuchsjäger geworden, sich zur Ostsee-woche in Rostock zu internationalen Wettkämpfen zu treffen. Die sowjetische Delegation freute sich aufrichtig, die Deutsche Demokratische Republik wieder zu besuchen, die deutschen Freunde wiederzutreffen und an Fuchsjagdwettkämpfen teilzunehmen.

Das diesjährige Treffen der Funk-sportler der Ostseeländer und die Fuchsjagd zeigten die Festigung der Freundschaft und des gegenseitigen Verstehens sowie die weiterentwickelte Meisterschaft im Wettkampf – vor allem auch bei den Fuchsjägern der DDR, die auf dem 2-m-Band den 2. Platz belegten und so starke Mannschaften wie Ungarn und die ČSSR hinter sich ließen.

Von Jahr zu Jahr wächst auch die Zahl der Funkverbindungen zwischen den Funkamateuren der DDR und der UdSSR. Der QSL-Karten-Austausch zwischen unserem Zentralen Radioklub wuchs von 85 000 im Jahr 1968 auf 120 000 im Jahre 1969. Die Amateurfunker unserer Länder sind bei Wettkämpfen und beim Erwerb von Amateurfunkdiplomen aktiv. Sowjetische Amateure erhielten 1969 1001 Diplome der DDR, davon 350 SOP. Um die Bedingungen dieser Diplome zu erfüllen, stellten unsere KW-Amateure viele tausend Verbindungen mit Amateurfunkstationen der Ostseestaaten her. Auch 1970 erhielten schon viele

sowjetische Amateure Diplome des Radioklubs der DDR. Nicht weniger aktiv arbeiten die Amateurfunker der DDR beim Erwerb der Diplome des Zentralen Radioklubs der UdSSR. In den ersten Monaten des Jahres 1970 erhielten 87 Amateure der DDR sowjetische Diplome.

Zusammen mit dem ganzen sowjetischen Volk widmet die Funksporfföderation der UdSSR im Jahre 1970 alle Veranstaltungen dem 100. Geburtstag W. I. Lenins. Das bewirkte hohe Aktivität bei unseren Funkamateuren. An der Jubiläums-Leistungsschau des Schaffens der Amateur-Konstrukteure beteiligten sich über 27 000 Aussteller, die auf den örtlichen Ausstellungen 9400 Exponate zeigten. Die 690 besten davon wurden in Moskau auf der 24. Allunionsausstellung gezeigt.

Mit großem Elan wurde der internationale Kurzwellen-Wettkampf „CQ MIR“ durchgeführt, dessen Motiv lautet „Der Welt den Frieden“. Mehr als 1500 Amateurfunker aus 62 Ländern nahmen daran teil, darunter viele Stationen der DDR. Großes Interesse fand auch das Diplom „Jubiläum“, das von der Funksporfföderation der UdSSR anlässlich des 100. Geburtstags W. I. Lenins gestiftet wurde. In den ersten 6 Monaten des Jahres 1970 erfüllten 1380 Amateurfunker aus 44 Ländern die Bedingungen des Diploms.

Ebenso erfolgreich verläuft die 5. Allunionspartakiade in den militärischen Sportarten, zu deren Programm auch Hören und Geben von Funkprüchen, Funkmehrwettkampf, Fuchsjagd und Funkverbindungen auf KW und UKW gehören. Im Verlauf der Spartakiade

wurden im Funksport schon einige Tausend Wettkämpfe durchgeführt, an denen mehr als 100 000 Sportler teilnahmen. Bei der Jubiläumsspartakiade zu Ehren Lenins zeigte sich auch ein großer Zustrom der Jugend zum Funksport. In den Auswahlmannschaften der Unionsrepubliken und der Städte Moskau und Leningrad, die an den Finalwettkämpfen der UdSSR teilnahmen, waren über 50 % der Teilnehmer jünger als 25 Jahre.

Die Entwicklung des Funksports in unseren Ländern ist eine notwendige und nützliche Sache. Seine Verbreitung und sein Niveau werden es gestatten, die Amateurverbindungen zwischen der UdSSR und der DDR noch umfangreicher zu gestalten und damit die Freundschaft zwischen den Völkern der UdSSR und der DDR weiter zu festigen.

*I. Denjanow, UW 3 ID  
Leiter des Zentralen Radioklubs  
der UdSSR*

### Kurz berichtet

1969 erhielten die sowjetischen Amateurfunker 4528 Diplome aus 37 Ländern, darunter 1001 aus der DDR, 522 aus den USA, 427 aus der ČSSR, 185 aus Japan, 68 aus Australien, 58 aus Kolumbien, 9 aus Kenia. Im selben Jahr erwarben insgesamt 1141 ausländische Stationen sowjetische Diplome des Zentralen Radioklubs, darunter 260 aus der DDR, 175 aus Polen, 137 aus Bulgarien, 55 aus Japan, 41 aus den USA, 40 aus der Bundesrepublik Deutschland, 28 aus Schweden, 6 aus Argentinien, 8 aus Kanada, 6 aus Pakistan, 3 aus Indien.

1969 gingen aus der UdSSR QSL-Karten in 128 Länder. Der QSL-Karten-Austausch stieg von 2,2 Millionen (1968) auf fast 2,5 Millionen (1969), darunter USA 423 000, Japan 195 000, England 177 000, Polen 125 000, DDR 120 000, ČSSR 95 000, Ungarn 81 000, Schweden 88 000, Kanada 50 000, Argentinien 20 000, Brasilien 20 000, Australien 41 000, Pakistan 5000, Peru 4000, Jemen 2500, Indien 1400, Sambia 4000.

1968 nahmen 2668 sowjetische Stationen an 19 internationalen Contesten teil, 1969 waren es 3569 Stationen und 24 Conteste. An Contesten der USA nahmen 745 Stationen teil, an DDR-Contesten 469, Bulgarien 436, ČSSR 252, Polen 217, Japan 206, Skandinavische Länder 201, Bundesrepublik Deutschland 182, Australien und Neuseeland 181, Kolumbien 117, Kuba 20.

24. Allunionsfunkausstellung der Amateur-Konstrukteure der DOSAAF. Konstruktionen für die kommunale Wirtschaft und das Bauwesen



## Zur Nachahmung empfohlen

Der Bericht über die Monatsversammlungen der Berliner Funkamateure im Heft 6/1970 hat mich sehr beeindruckt. Sieht man doch daraus, daß es möglich ist, eine „visuelle“ Zusammenkunft zustande zu bringen, um sich in jeder Interessenart, wie es der Bericht aussagt, weiterzubilden oder Erfahrungen auszutauschen. Außerdem finde ich gut, daß die Zusammenkünfte schon bis Jahresende geplant sind. Ein jeder kann sich darauf schon lange vorher einrichten.

Ich würde es begrüßen, wenn noch andere Bezirke ähnliche Berichte erscheinen ließen. Ganz besonders spreche ich den Bezirk Karl-Marx-Stadt an. Leider ist es so, daß hier seit 1962/63 ein langer Dornröschenschlaf in Fragen Zusammenkunft gehalten wird. Auch der Bezirksrundspruch ist in der gleichen Verfassung. Die Amateure, die das Rufzeichen DM 6 AN führen, sollten wieder einmal aufwachen und sich im klaren sein, was es heißt, ein Leitstellenrufzeichen zu besitzen.

W. Rosch, DM 3 JCN

## Fernwettkämpfe im November

Die Fernwettkämpfe der Funker und Fernschreiber der GST finden in der Zeit vom 1. November bis 30. November 1970 statt.

Sie sind ein Höhepunkt in der Ausbildung und ermöglichen eine exakte Einschätzung des Leistungsstandes im gesamten Ausbildungsprozeß.

Die Wettkämpfe werden entsprechend der Ausschreibung vom Januar 1969 und den darin festgelegten Wettkampfregeleln sowie den dazu festgelegten Erläuterungen in der Ausschreibung vom 27. Januar 1970 durchgeführt.

Zusätzliche Hinweise:

– Entsprechend den vorgenannten Erläuterungen sind beim Fernschreiben als Berechnungsgrundlage 2220 Anschläge zu nehmen.

– Bei Erreichen des Limits im Geben werden für beide Sprüche zusammen (Buchstaben und Ziffern) 100 Punkte angerechnet.

Der Meldetermin an den Zentralvorstand ist der 30. Dezember 1970.

Die besten Teilnehmer werden mit Sachpreisen ausgezeichnet.

## Zur Beachtung!

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

Deshalb bitten wir zu beachten:

Manuskripte, Leserbriefe, Anfragen usw. nur an die

Redaktion FUNKAMATEUR  
1055 Berlin  
Storkower Straße 158

senden.

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

DEWAG-Werbung  
102 Berlin  
Rosenthaler Str. 28/31

oder eine ihrer Filialen entgegen. Auskünfte über Veröffentlichungsbedingungen für Anzeigen erteilt ebenfalls die DEWAG-Werbung.



## Liebe YLs und XYLs

Bearbeiterin:

Bärbel Petermann, DM 2 YLO  
25 Rostock, Bahnhofstraße 9

Ich möchte Euch heute mit einer Teilnehmerin der YL-OM-QSO-Party bekanntmachen. Es ist Irene, DM 3 RHN, aus Zwickau. Sie sandte mir folgenden Bericht für Euch:

„Um meine Tätigkeit im Amateurfunk ist es in der letzten Zeit recht böse bestellt. Grund des Müßigganges ist die großer gewordene Familie (ich bin Mutti von 4 Kindern) und das QRL an einer Tagesschule als Erzieherin. Seit dem Lockruf „YL-OM-QSO-Party“ hat es mich allerdings schon des öfteren an die Station gezogen. Ja, was trieb mich eigentlich in die Arme des Amateurfunkes? – Es ist doch oft recht schwer, mit einem OM verheiratet zu sein, welcher außer der Zeit fürs „Brötchen verdienen“ nur noch Zeit für das Hobby hat. So hin und wieder blieb da ein kleiner harmloser Ehekrieg nicht aus. Vielleicht war es ein klein wenig Trotz, der in mir den Entschluß reifen ließ, dem gleichen Hobby zu frönen. Die Zeit meiner Ausbildung und die Vorbereitung auf die Lizenzprüfung machte mir schon sehr viel Freude. Rauchte auch manchmal

der Kopf, wenn es galt, die erforderlichen technischen Kenntnisse in ihn hincinzupressen. Mein „Seitenband“ der OM DM 2 AON, hatte, oh Wunder, auf einmal Zeit für seine XYL.

Er war ein strenger, aber auch sehr geduldiger Lehrmeister. Seit dem gab es auch kein QRM-local mehr, hi! Im November 1960 war es dann soweit, daß ich zur Prüfung fahren konnte. Alle Zwickauer QMs drückten mir fest die Daumen und freuten sich mit mir, als alles geklappt hatte. Gleich nach dem Erhalt der Lizenz wurde natürlich der Sender meines Mannes kräftig strapaziert. Als Gegenleistung übernahm ich des öfteren seine Ausbildungsgruppe. Die meisten QSOs habe ich am TX von Egon gefahren. Da sich in dieser Hinsicht auch nichts ändern wird, habe ich die Absicht, mein Call DM 3 RHN gegen ein DM 2 – Rufzeichen einzutauschen. Wir werden in absehbarer Zeit mit einem SSB-Tranceiver QRV sein, und ich glaube, dann gibt es auch kaum noch so viel Ärger mit dem oft recht lästigen QRM auf dem Band.

Traurig stimmt mich immer wieder die Tatsache, daß es einfach nicht gelingen will, neue YLs aus Zwickau für den Amateurfunk zu gewinnen. Es ist doch wunderschön, in die große Familie der Funkamateure eingereicht zu



Irene, DM 3 RHN

sein. Die völkerverbindende Freundschaft, der Hamspirit unter den OMs (mit ganz winzig kleinen Ausnahmen) begeistert doch immer wieder! Danke schön, liebe Irene für den Bericht. Dir und Deiner Familie alles Gute. Auf Wiederhören auf dem Band.

VY 73 Bärbel, DM 2 YLO



# Unser Jugend-QSO

Bearbeiter:

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

Der qualifizierte Hörer

## Meßtechnik für den Anfänger

W. WILKE — DM 2 BTA

Teil 3

Berücksichtigt man weiterhin, daß die Spule mit beiden Seiten in das Magnetfeld eintaucht, die Spule aus  $N$  Windungen besteht und  $r$  der mittlere Spulenradius ist, erhält man für das Drehmoment:

$$M = 2I \cdot 2 \cdot 10,2 \cdot B \cdot l \cdot N \cdot r \quad (3)$$

[kp · cm]

Für ein radialhomogenes Magnetfeld sind auf der rechten Seite der Gleichung bis auf den Strom  $I$  alle Größen konstant. Sie werden zu einem Faktor  $C_1$  zusammengefaßt. Für das Drehmoment ergibt sich:

$$M_1 = C_1 \cdot I \quad (4)$$

( $C_1 = 2 \cdot 10,2 \cdot B \cdot l \cdot N \cdot r$ )

Diesem Drehmoment wirkt ein zweites entgegen. Es wird durch die gleichzeitig zur Stromzuführung dienenden Rückholfedern erzeugt, und berechnet sich zu

$$M_f = C_2 \cdot a, \quad (5)$$

wobei  $C_2$  eine Federkonstante gemessen in kp · cm/Skt ist und durch den Werkstoff bestimmt wird,  $a$  stellt den Ausschlag in Skt dar. Bei Stillstand des Zeigers heben sich beide Drehmomente auf.

$$M_1 = M_f \quad (6)$$

$$C_1 \cdot I = C_2 \cdot a \quad (7)$$

$$a = \frac{C_1}{C_2} \cdot I \quad (8)$$

Beide Konstanten  $C_1$  und  $C_2$  werden zu einer Konstanten  $C$  zusammengefaßt  $C = C_1/C_2$ , und wir erhalten die Gleichung

$$a = C \cdot I \quad (9)$$

Aus (9) erkennt man, daß ein linearer Zusammenhang zwischen Strom und Ausschlag beim Drehspulinstrument besteht; die Skala dieses Instrumentes hat eine gleichmäßige Teilung, und es kann nur

zur Messung von Gleichstrom oder -spannung benutzt werden. Ändert sich die Polarität des Stromes, so schlägt der Zeiger zur anderen Seite aus (Linke-Hand-Regel). Bei Wechselstrom, bei dem sich die Polarität fortlaufend ändert, würde der Zeiger hin und her pendeln. Bei 50-Hz-Wechselstrom hat das Meßwerk schon eine so große Trägheit, daß es den schnellen Änderungen nicht mehr folgen kann und keinen Ausschlag zeigt, obwohl die Drehspule von einem Strom durchflossen wird.

Wie aus Gleichung (9) ersichtlich, ist der Ausschlag eines Drehspulinstrumentes nur vom Strom abhängig. Spannungsmessungen sind nur durch den in Ohmschen Gesetz gegebenen Zusammenhang zwischen Strom und Spannung möglich.

$$I = \frac{U}{R} \quad (1)$$

$$a = C \cdot I \quad (9)$$

umgestellt ergibt sich

$$I = \frac{a}{C} \quad (10)$$

setzt man nun (1) in (10) ein, erhält man

$$\frac{a}{C} = \frac{U}{R} \quad (11)$$

und aufgelöst

$$a = \frac{C}{R} \cdot U. \quad (12)$$

Hat das Meßinstrument einen konstanten Widerstand, was gegeben ist, kann dieser in die Konstante mit einbezogen werden, und es besteht ebenfalls ein linearer Zusammenhang zwischen Ausschlag des Meßinstrumentes und der Spannung.

### 2.1.3. Empfindlichkeit und Genauigkeit

Da diese Begriffe oft verwechselt bzw. auch an falscher Stelle benutzt werden, soll hier kurz auf sie eingegangen werden.

#### 2.1.3.1. Genauigkeit

Jede Messung ist mit Fehlern behaftet. Diese können einerseits in der Meßmethode wie auch in den Meßgeräten begründet sein. An dieser Stelle wollen wir uns nur mit den Fehlern, die im Meßinstrument auftreten können, befassen. Auf die Genauigkeit beim elektrischen Meßinstrument haben hauptsächlich folgende Faktoren Einfluß:

- Form des Zeigers (Ablesegenauigkeit)
- Einstellsicherheit (Reibung der Lager)
- Temperatur.

Da die beiden ersten Faktoren durch die Konstruktion des Meßwerkes festliegen und durch den Amateur, der dieses Gerät zum Messen benutzt, nicht beeinflusst werden können, gehen wir nicht weiter darauf ein.

Die Meßinstrumente werden nach verschiedenen Güteklassen eingeteilt.

Klasse	Klassenzeichen	zulässiger Meßfehler in %
Feinmeßgeräte	0,1	± 0,1
	0,2	± 0,2
	0,5	± 0,5
Betriebsmeßgeräte	1,0	± 1,0
	1,5	± 1,5
	2,5	± 2,5

Der Meßfehler eines Meßgerätes wird grundsätzlich in %-Abweichung vom Meßbereichsendwert angegeben, d. h. für einen Meßbereich ist der absolute Fehler

für den gesamten Bereich konstant. Das bedeutet aber, daß der relative Fehler sich über dem Meßbereich ständig ändert. Wird mit einem Meßinstrument der Güteklasse 2,0 und einem Endausschlag von 100 mA gemessen, so beträgt der absolute Meßfehler  $\pm 2$  mA.

Bei einem gemessenen Strom von 100 mA kann sein wahrer Wert zwischen 98 und 102 mA liegen. Die Messung wird mit einem maximalen relativen Meßfehler von  $\pm 2\%$  behaftet sein. Messen wir mit dem gleichen Instrument beispielsweise 20 mA, so kann der wahre Wert zwischen 18 und 22 mA liegen. Der relative Fehler dieser Messung beträgt an dieser Stelle der Skala also  $\pm 10\%$ .

Hieraus folgt eine für die Praxis wichtige Erkenntnis: Der Meßbereich wird möglichst so gewählt, daß die Anzeige im letzten Drittel der Skala erfolgt. Hier kann der Meßfehler klein gehalten werden. Benutzt man für das oben zitierte Beispiel einen Vielfachmesser mit den Meßbereichen 100 und 30 mA, so wird man zur Messung der 20 mA den 30-mA-Bereich nehmen. Unberücksichtigt bleiben hierbei zufällige Meßfehler, die durch ungenaue Ablesung zustande kommen. Diese Fehler sind vermeidbar.

#### 2.1.3.2. Empfindlichkeit

Bei einer Änderung der Meßgröße um ein  $\Delta x$  wird sich der Ausschlag des Meßgerätes um ein  $\Delta a$  ändern. Die Empfindlichkeit ergibt sich jetzt als Quotient dieser Änderungen. Die Meßgröße erscheint im Nenner

$$E = \frac{\Delta a}{\Delta x} \quad (13)$$

Die Änderung der Meßgröße  $\Delta x$  ist in unserem Falle eine Strom- oder Spannungsänderung und hat die Dimension des Stromes oder der Spannung. Die Änderung des Ausschlages wird in Skalenteilen angegeben. Die Empfindlichkeit wird also in Skt/mA bzw. Skt/mV ausgedrückt.

Greifen wir das Beispiel aus dem vorhergehenden Abschnitt noch einmal auf. Das Meßinstrument hatte einen Meßbereich von 100 mA. Die Skala soll 50 Teilstriche haben. Die Empfindlichkeit dieses Meßwerkes beträgt

$$E = \frac{50 \text{ Skt.}}{100 \text{ mA}} = 0,5 \frac{\text{Skt.}}{\text{mA}}$$

Die Genauigkeit beträgt  $\pm 2,0\%$ .

Ein zweites Meßinstrument habe einen Meßbereich von 1 A und eine Skala mit 100 Teilstrichen. Die Güteklasse sei 1,0. In diesem Fall beträgt die Empfindlichkeit

$$E = \frac{100 \text{ Skt.}}{1000 \text{ mA}} = 0,1 \frac{\text{Skt.}}{\text{mA}}$$

und der relative Fehler ist  $\pm 1\%$ .

Diese Beispiele zeigen, daß die Begriffe Empfindlichkeit und Genauigkeit auf keinen Fall verwechselt werden dürfen. Das zweite Instrument hat eine geringere Empfindlichkeit, aber eine größere Genauigkeit als das erste.

#### 2.1.4. Temperatureinfluß und seine Beseitigung

Temperaturänderungen haben Einfluß auf das Meßergebnis. Die Drehspule ist aus Kupferdraht hergestellt. Kupfer hat einen positiven Temperaturkoeffizienten von  $0,4\%/grd$ . Steigt während der Messung die Temperatur an, so nimmt der Widerstand der Drehspule zu. Nicht nur die Widerstandsänderung der Drehspule hat Einfluß auf das Meßergebnis, auch eine Abnahme der Elastizität der Spiralfedern wirkt sich auf das Meßergebnis aus und zwar mit etwa  $-0,04\%/grd$ . Dauermagnete zeigen ebenfalls eine Temperaturabhängigkeit. Durch geeignete Werkstoffwahl kann sie gering gehalten werden. Zur Verringerung des Temperatureinflusses werden Kunstschaltungen angewendet.

Die Widerstandsänderung bewirkt bei einer Strommessung primär noch keine Änderung des Ausschlages, denn die Kraftwirkung hängt, s. Formel (2), nur vom Strom und nicht von Spannung und Widerstand ab. Allerdings ist der Strom durch die Drehspule bei Spannungsmessungen oder bei Meßbereichserweiterung mittelbar vom Widerstand der Drehspule abhängig, so daß ein Fehler auftritt.

(Wird fortgesetzt)

## DM-SWL-Diplomecke

#### 2.1.5. „R-100-0“ (Worked with 100 regions -oblasts- of the USSR)

Die Grundlage für den Erwerb des Diploms bilden bestätigte Hörberichte aus 100 Regionen (Oblasti) der UdSSR. Die einzelnen Regionen sind durch eine 3stellige Zahl gekennzeichnet (z. B.: Nr. 170 – Moskau-Stadt) und werden von den sowjetischen Stationen auf ihren QSL-Karten geführt. Es zählen alle bestätigten Hörberichte, die nach dem 1. 1. 1967 getätigt wurden. Das Diplom wird für die Betriebsarten CW und Fone in folgenden Klassen herausgegeben:

Klasse I: Für bestätigte Hörberichte aus 100 verschiedenen Regionen nur auf 3,5 MHz.

Klasse II: Für bestätigte Hörberichte

## Notizbuch des Referatsleiters

### 9. DM-SWL-Wettbewerb

- Ausschreibung durcharbeiten und Auswertung vorbereiten.
- Entsprechen Abrechnungen – insbesondere vom Inhalt her – nicht den Bedingungen der Ausschreibung einschließlich der Anlage, dann sendet der Referatsleiter des Bezirkes die Abrechnung mit einer kurzen Begründung an den Funkempfangsamateur zurück.
- Abrechnungen, die nicht den Bedingungen der Ausschreibung entsprechen, sind nicht an das Referat Jugendarbeit beim Radioklub der DDR weiterzuleiten.

### Arbeitsgemeinschaften „Elektronik“

Ab 1. 9. 70 werden an den zehnklassigen allgemeinbildenden polytechnischen Oberschulen Arbeitsgemeinschaften „Elektronik“ nach verbindlichen Rahmenprogrammen durchgeführt. Unsere Referatsleiter sollten mit einer dieser Arbeitsgemeinschaften Verbindung aufnehmen und prüfen, inwieweit die Tätigkeit dieser Arbeitsgemeinschaften für die Amateurfunkausbildung genutzt werden kann.

Egon, DM 2 BFA

### Referatsleiter im Bezirk N

Als Referatsleiter für Jugendarbeit und Hörerbetreuung im Bezirk Karl-Marx-Stadt wurde OM Rainer Hesse, DM 4 JN, eingesetzt. Wir beglückwünschen Rainer herzlich zu seiner Funktion und wünschen ihm viel Erfolg. Leider war in der Mitteilung der BV die Anschrift von Rainer nicht enthalten, so daß wir sie unseren Funkempfangsamateuren erst später bekanntgeben können.

Egon Klallke, DM 2 BFA

Leiter des Referats

Jugendarbeit und Hörerbetreuung  
beim Präsidium des Radioklubs  
der DDR

aus 100 verschiedenen Regionen nur auf 7 MHz.

Klasse III: Für bestätigte Hörberichte aus 100 verschiedenen Regionen auf beliebigen Bändern.

Antrag: An den Bezirksdiplombearbeiter sind die vorhandenen QSLs und eine Liste mit folgenden Angaben einzureichen: Datum, Rufzeichen, Betriebsart, Frequenz (Band), Region (Oblast)-Nr., QTH der gehörten Stationen. Die Nummern der Regionen müssen aus den vorgelegten QSL-Karten ersichtlich sein. Die Stationen sind in der Reihenfolge der Regionen (Oblasti) auszuführen. Der Antrag muß den Namen, die Adresse und Hörer Nummer des Antragstellers sowie die übliche Ehrenerklärung enthalten.

# CQ-TEST

S. HANOLDT - DM 2 BWG, DM 4 HG

Als Bezirkscontestbearbeiter und Teilnehmer an immerhin schon mehr als 50 Contesten wende ich mich besonders an die noch nicht contesterfahrenen Newcomer und an zaghafte OMs, die sich nicht ins Contestgetümmel wagen. Alte Hasen, die ohnehin wissen, wie's gemacht wird, können ruhig weghören, sollten aber zur Auffrischung des Gedächtnisses den Punkt 3 dieses Beitrages wohlwollend zur Kenntnis nehmen.

Jede Contestteilnahme besteht aus drei Teilen, den Vorbereitungen, der eigentlichen Durchführung und der Abrechnung.

## 1. Die Vorbereitungen

Jeder sollte sorgfältig auswählen, an welchem Contest er teilnehmen will. Der Neuling wird seine ersten Erfahrungen in einem Bezirkscontest oder in einem nationalen Wettkampf sammeln. Daß CW-Sicherheit vorhanden sein muß, wird jeder bald selbst merken! Tempo 30, langatmiges Umschalten und viele „pse rpt“ sind keine Empfehlung für einen Teilnehmer. Auch sind die Leistungsfähigkeit von TX und RX wichtige Kriterien. Mit einer Klasse-2-Station sollte man nicht weltweite Conteste fahren wollen. Man vermehrt dadurch nur das QRM in Europa, kommt nicht sehr weit, kann so kaum Multiplikatoren sammeln und rangiert letzten Endes trotz stundenlanger Mühe nur am Schluß. Selbstverständlich ist es, daß man nur an den vom Radioklub der DDR zur Teilnahme empfohlenen Contesten mitarbeitet und daß man Wettkampfveranstaltungen der sozialistischen Bruderorganisationen denen der kapitalistischen Länder vorzieht, falls diese gleichzeitig stattfinden sollten. Ist vom Veranstalter die Teilnahme von Klubstationen vorgesehen, so sollten diese davon rege Gebrauch machen. Leider arbeiten oft OMs mit Klubrufzeichen als Einzelstationen. Dabei liegen die Vorteile einer Kollektivarbeit auf der Hand, wenn man die durchgängige Teilnahme, die Ermüdung des einzelnen und die notwendigen Pausen zur Regeneration betrachtet. Genauestes Studium der Ausschreibungen ist eine Selbstverständlichkeit, die nicht erst genug genommen werden kann. Fast die Hälfte aller im Bezirk C eingereichten Logs des WADM-Contests 1969 (!) waren korrekturbedürftig! Ebenso ist es notwendig, sich über die Ausbreitungsbedingungen während der Contestperiode zu informieren und sich hinsichtlich der Zeiten und Bänder einen Plan aufzustellen, damit man nicht durch „Probieren, wie es auf den anderen Bändern aussieht“, unnötig Zeit verliert. Schließlich sei noch erwähnt, daß große Blätter - nach Landeskennern, Präfixen und Bändern geordnet - Doppel-QSOs

vermeiden helfen, die später bei der Auswertung aufzufinden oft viel zusätzliche Mühe bereitet. Wieweit hier differenziert werden muß, richtet sich nach den Ausschreibungen und nach der persönlichen Ansicht jedes einzelnen. Nicht zu vergessen sind die Thermosflasche mit Kaffee, die „Wurschbemme“, eine leichte und bequeme Bekleidung und vorher ein ausreichender Schlaf!

## 2. Die Durchführung

Sei rechtzeitig an der Station, laß den Sender warmlaufen und stelle die Stationsuhr auf Rundfunkzeit. Zeitdifferenzen von mehr als 5 Minuten führen bei manchen Contesten zur Disqualifizierung! Trage bei Contesten die Zeiten immer in GMT ein, wenn es der Veranstalter nicht ausdrücklich anders verlangt. Ob man selbst CQ ruft oder sucht und anruft, entscheidet der Charakter des Contests bzw. die Leistungsfähigkeit der Station. Rufe CQ, wenn du gesucht bist (z. B. beim WADM, als CHCer in der CHC-Party usw.) und suche und rufe an, wenn die Ausschreibungen verlangen, daß nur mit einem Land gearbeitet werden darf (SP-DX-Contest). Rufst du selbst, dann denke daran, daß sich hinter mancher antwortenden S9-Station ein „seltener Vogel“ mit S5 versteckt halten kann! Unterbrich deinen CQ-Ruf möglichst oft; minutenlanges Rufen ist sinnlos! Mache bei der Aufnahme eines QSO eindeutig klar, welche der anrufenden Stationen du meinst, indem du ihr Rufzeichen gibst. Vermeide alle zeitraubenden Längen, Wiederholungen und Anfragen, aber sei trotzdem höflich. GM, GD oder GE, TNX und 73 kosten bestimmt nicht den 1. Platz. Hat man Call, RST oder Kontrollnummer nicht sicher aufgenommen, muß man nachfragen. Reagiert der QSO-Partner nicht mehr, weil er schon weggedreht hat, dann muß auch das unvollständige QSO im Logbuch geführt werden. Man nimmt sonst dem Partner einen Punkt oder gar einen Multiplikator weg, und das verbietet der Ham-Spirit! Dazu kommt, daß nur in seltenen Fällen unvollständige QSOs Strafpunkte kosten. Oft laufen zwei Conteste gleichzeitig. In diesem Fall muß man dem Partner eindeutig klarmachen, an welchem Contest man teilnimmt. Das geschieht, indem man dem CQ-Test-Ruf den Namen des Contests anfügt (CQ TEST RSCG) oder indem man bei Unklarheit den Partner fragt (TEST RSCG?).

Wichtig für das Erreichen einer hohen Gesamtpunktzahl sind die Multiplikatoren. Informiere Dich genau, ob sie pro Band oder unabhängig vom Band gelten. Es macht sich häufig bezahlt, zu Beginn des Contests durch eifriges Suchen erst einmal möglichst viele Multiplikatoren zu arbeiten und erst

dann „zu nehmen, was kommt“. Je mehr Multiplikatoren man hat, desto mehr Punkte ist jedes einzelne QSO wert. Hier erweist sich fast immer, daß eine auf allen Bändern arbeitsbereite Station eindeutig im Vorteil ist. Das Gebetempo richtig einzustellen, liegt im Ermessen des Teilnehmers. Zu schnelles Geben verursacht manche Rückfrage und kostet so im Endeffekt mehr Zeit, zu langsames Geben natürlich ebenso.

## 3. Die Abrechnung

Grundsätzlich werden die vom Radio-Klub herausgegebenen Formblätter verwendet. Die Zusammenstellung der QSOs, der Multiplikatoren und der Punkte und die Endabrechnung werden auf dem Deckblatt aufgeführt, die - jedes für sich - mit dem Rufzeichen zu versehen und laufend zu nummerieren sind. Alle Blätter sollte man schließlich nicht mit einer Heftklammer, sondern mit einem Tropfen Klebstoff an der linken oberen Ecke zusammenheften. Viele Veranstalter verlangen getrennte Logblätter für die einzelnen Bänder, was die Auswertung sehr erleichtert. Eine saubere und deutliche Schrift (möglichst Schreibmaschine oder wenigstens Großbuchstaben) sollte selbstverständlich sein. Klubstationen tragen ihr Rufzeichen links, Einzelstationen rechts ein. Eine Klubstation gilt auch dann als Einzelstation, wenn sie nur von einem Operateur gearbeitet wurde! Mehr als drei Operateure dürfen nicht an einer Klubstation arbeiten. Sie verwenden grundsätzlich nur ein Rufzeichen, welches durchaus nicht das des Chefoperators sein muß. Umgekehrt gilt eine Einzelstation als Klubstation, wenn sie von mehreren OMs benutzt wird. Daß man richtig rechnet, das Datum und die Unterschrift nicht vergißt, versteht sich von selbst. Multiplikatoren werden jeweils nur beim ersten Erscheinen in der Spalte „Contry/Zone/District“ aufgeführt, und zwar nicht nur als Kreuz oder Haken, sondern als Präfix, Landeskenner, Powiat o.ä. In der Spalte „Remarks“ kennzeichnet man doppelte QSOs usw. Das verwendete Band kreuzt man bei jedem QSO in der entsprechenden Spalte an. Die Termine der Einreichung des Logs müssen unbedingt eingehalten werden. Schon der DM-Contestbearbeiter kann bei Terminüberschreitung disqualifizieren.

Noch ein Wort zum Schluß. Beabsichtigt man nicht, an einem Contest teilzunehmen, dann sollte man sich für die Dauer des Wettkampfes das QSO-Fahren verkneifen oder auf ein Band ausweichen, das eventuell nicht von den Wettkämpfern belegt ist. Am besten ist es aber, man macht mit. Die Beteiligung in DM läßt oft noch zu wünschen übrig.



# CONTEST

Bearbeiter:

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

## OK-DX-Contest 1970

1. Datum: 8. 11. 1970 0000 GMT bis 2400 GMT
2. Frequenzen: Alle Amateurbänder von 80 m bis 10 m sind zugelassen.
3. Betriebsarten: CW und Fone. Es werden nur 2 X CW bzw. 2 X Fone QSOs gestattet.
4. Kontrollnummern: Es werden 4- bzw. 5stellige Kontrollnummern ausgetauscht. Diese setzen sich zusammen aus dem RS bzw. RST und der ITU-Zonennummer, z. B. 5828 oder 58928.
5. Bewertung: Jede Station darf nur einmal auf jedem Band gearbeitet werden. QSOs mit dem eigenen Land (DM) zählen 0 Punkte, QSOs mit allen anderen Ländern außer OK zählen 1 Punkt und QSOs mit OK-Stationen zählen 3 Punkte.
6. Multiplikator: Die Summe der auf jedem Band gearbeiteten ITU-Zonen ergibt den Multiplikator.
7. Teilnehmerarten:
  - A - Einmannstationen - Allband
  - B - Einmannstationen - Einband
  - C - Mehrmannstationen - Allband
8. Endergebnis: Das Allband-Ergebnis errechnet sich aus dem Produkt von QSO-Punkten aller Bänder und Gesamtmultiplikator. Das Einband-Ergebnis errechnet sich aus dem Produkt von QSO-Punkten des betreffenden Bandes und der Summe der auf diesem Band gearbeiteten ITU-Zonen.
9. Abrechnungen: Die Abrechnungen sind auf den Vordrucken des Radloklubs der DDR anzufertigen. Für jedes Band ist ein getrenntes Blatt zu verwenden. Die Teilnehmerart ist auf dem Deckblatt anzugeben. Jede neue ITU-Zone ist kenntlich zu machen. Die Abrechnungen sind bis 16. 11. 1970 an die Bezirksbearbeiter und bis 26. 11. 1970 (Poststempel) an DM 2 ATL zu senden.
10. Schließen sich mehrere OMs mit Lizenz der Klasse 1 oder 2 ohne eigene Station zu einer Mehrmannstation zusammen, so ist das Rufzeichen (des Leiters) der Klubstation im Contest zu benutzen und dies der zuständigen BDP zu melden (§ 32 - Afu-Ordnung). In der Originalauschreibung ist eine spezielle SWL-Wertung nicht angeführt, es ist aber anzunehmen, daß für SWLs die gleichen Bedingungen gelten wie für die Teilnehmerart A.

## CQ-WW-DX-Contest 1970

Datum: Fone: 24. 10. 1970 0000 GMT bis 25. 10. 1970 2400 GMT  
 CW: 28. 11. 1970 0000 GMT bis 29. 11. 1970 2400 GMT.  
 Es gelten die Regeln der vergangenen Jahre. Die Abrechnungen sind bis 5. 11. 1970 bzw. 10. 12. 1970 (Poststempel) an die Bezirksbearbeiter und bis 15. 11. 1970 bzw. 20. 12. 1970 (Poststempel) an DM 2 ATL zu senden.

## RSCB-7-MHz-Contest

Zu diesem Contest sind bis zum Termin der Manuskriptabgabe noch keine Ausschreibungen eingegangen. Bei rechtzeitigem Eintreffen werden sie im DM-Rundspruch veröffentlicht.

## Ausgegebene Diplome

Zusammengestellt von Rosemarie Permet, RK der DDR

### WADM I CW

Nr. 20 OK 1 AHI, Nr. 21 DM 2 DEO

### WADM II CW

Nr. 66 DM 3 TPA, Nr. 67 DM 2 CDO, Nr. 68 DL 7 NB, Nr. 69 DM 3 NPA, Nr. 70 DM 2 AXA, Nr. 71 DM 2 ADJ

### WADM III CW

Nr. 543 DM 2 BOB, Nr. 544 DM 2 BCA, Nr. 545 SP 8 AQN, Nr. 546 DM 2 BWA, Nr. 547 4X4 MN, Nr. 548 DM 3 UFJ, Nr. 549 DM 2 BOD, Nr. 550 DM 3 IC, Nr. 551 DM 2 AKF, Nr. 552 OK 3 BT, Nr. 553 11 ALE, Nr. 554 DM 4 HC, Nr. 555 HA 3 KNA, Nr. 556 HA 6 KNB, Nr. 557 LZ 2 IM, Nr. 558 DM 2 DJH, Nr. 559 G 3 TXF, Nr. 560 OK 3 KGO, Nr. 561 DL 7 NB, Nr. 562 DM 6 UAA, Nr. 563 DM 2 DLN, Nr. 564 YU 2 OB

### WADM IV CW

Nr. 2479 LU 3 DSI, Nr. 2480 DM 6 YAF, Nr. 2481 DM 4 XJA, Nr. 2482 DM 3 JMI, Nr. 2483 YU 1 NPZ, Nr. 2484 DM 2 BYD, Nr. 2485 OK 3 CGP, Nr. 2486 DM 2 BXB, Nr. 2487 DM 4 SEE, Nr. 2488 HA 5 KFP, Nr. 2489 DM 2 DML, Nr. 2490 SP 1 ACA, Nr. 2491 SP 8 AON, Nr. 2492 DM 2 AYF, Nr. 2493 DM 3 EF, Nr. 2494 SP 4 DCR, Nr. 2495 SP 4 DCS, Nr. 2496 OK 2 KYD, Nr. 2497 DM 6 OAN, Nr. 2498 DM 4 NN, Nr. 2499 DM 5 XBN, Nr. 2500 DM 3 UPJ, Nr. 2501 DM 4 RFM, Nr. 2502 DM 2 ANG, Nr. 2503 DM 2 BKE, Nr. 2504 DM 3 FCH, Nr. 2505 DM 2 BUB, Nr. 2506 OK 2 BEY, Nr. 2507 3Z 2 BKZ, Nr. 2508 SP 5 DCF, Nr. 2509 SP 5 PWK, Nr. 2510 SP 6 BPA, Nr. 2511 SM 7 AIL, Nr. 2512 DM 3 ZDJ, Nr. 2513 SP 2 AVE, Nr. 2514 DM 3 BC, Nr. 2515 DJ 5 KB, Nr. 2516 SP 5 CJU, Nr. 2517 SP 4 AVG, Nr. 2518 DM 5 VL, Nr. 2519 DM 4 ZEM, Nr. 2520 OK 1 DH, Nr. 2521 OK 1 AIN, Nr. 2522 DL 7 NB, Nr. 2523 GI 3 SSR, Nr. 2524 SP 3 CMO, Nr. 2525 YU 2 CAY,

Nr. 2526 DL 2 OV, Nr. 2527 DK 1 WU, Nr. 2528 DM 3 XGD, Nr. 2529 DM 2 DFH, Nr. 2530 DM 2 BOH, Nr. 2531 OK 1 TA, Nr. 2532 OK 1 AQQ, Nr. 2533 OK 3 KIC, Nr. 2534 SP 3 KSI, Nr. 2535 SP 9 BDO, Nr. 2536 DM 3 MJI, Nr. 2537 YO 9 TH, 2538 HA 5 KHC, Nr. 2539 HA 7 KPO, Nr. 2540 OK 1 AWQ, Nr. 2541 DM 2 BEM, Nr. 2542 DM 6 EAO, Nr. 2543 DM 4 ROL, Nr. 2544 DM 2 DVL, Nr. 2545 LZ 2 KAF, Nr. 2546 DM 3 RJO

### WADM V 2-m-Fone

Nr. 31 DM 3 WKC, Nr. 32 DM 2 CPG, Nr. 33 DM 4 TUII, Nr. 34 DM 2 BCG, Nr. 35 DM 4 YCE, Nr. 36 DM 3 OML, Nr. 37 DM 2 BEL, Nr. 38 DM 2 ANG, Nr. 39 DM 3 LJI, Nr. 40 DM 4 PD, Nr. 41 DM 3 ZBM, Nr. 42 DM 4 YBK, Nr. 43 DM 4 ZBK, Nr. 44 DM 4 ZIE, Nr. 45 DM 2 AIO, Nr. 46 SP 3 BLR, Nr. 47 DM 2 BVE, Nr. 48 DM 2 CDE, Nr. 49 DM 2 BPA, Nr. 50 DM 2 DVL, Nr. 51 DM 3 TDL

### WADM V 2-m-CW

Nr. 01 DM 3 EBM

### WADM V KW 80-m-Fone

Nr. 113 DM 5 ZOI, Nr. 114 DM 6 KAA, Nr. 115 DM 0 SWL, Nr. 116 DM 3 TYA, Nr. 117 DM 2 CED, Nr. 118 DM 4 XID, Nr. 119 DL 8 HV, Nr. 120 DM 5 CLH, Nr. 121 DM 5 ULH, Nr. 122 DM 5 OH, Nr. 123 DM 5 VLH, Nr. 124 DM 6 MAO, Nr. 125 DM 1 CO, Nr. 126 DM 6 EAO, Nr. 127 DM 2 BTO, Nr. 128 DM 5 YMH, Nr. 129 DM 8 JP, Nr. 130 DM 3 LDA, Nr. 131 DM 3 MPA

### WADM V KW 80-m-CW

Nr. 228 DM 3 NIG, Nr. 229 DM 4 TJG, Nr. 230 DM 2 ANA, Nr. 231 DM 4 TDA, Nr. 232 DM 2 AYA, Nr. 233 DM 3 TYA, Nr. 234 DM 2 CED, Nr. 235 DM 3 UFJ, Nr. 236 DM 3 NDJ, Nr. 237 DL 8 HV, Nr. 238 DM 3 OSB, Nr. 239 DM 2 APG, Nr. 240 DM 3 XJI, Nr. 241 DM 6 MAO, Nr. 242 DM 2 BTO, Nr. 243 DM 4 QHO, Nr. 244 OK 1 AKU, Nr. 245 DM 3 UOE, Nr. 246 DM 3 ZJN, Nr. 247 DM 5 ZKN, Nr. 248 DM 4 VHJ, Nr. 249 DM 4 XCE, Nr. 250 DM 3 RJO, Nr. 251 DM 3 LDA, Nr. 252 DM 3 RNA, Nr. 253 OK 1 ANN, Nr. 254 OK 1 KZD, Nr. 255 OK 3 CJB, Nr. 256 OK 1 AQA, Nr. 257 OK 1 AUN, Nr. 258 DM 3 KBE, Nr. 259 DM 2 BYB, Nr. 260 DM 3 XGB, Nr. 261 DM 2 DEO, Nr. 262 DM 3 VUH, Nr. 263 DM 4 WHG, Nr. 264 DM 4 STII, Nr. 265 SM 7 CMV

### DDR-20 KW

Nr. 247 DM 4 UUH, Nr. 248 DM 4 ZEH, Nr. 249 DM 3 THH, Nr. 250 OK 1 MAA, Nr. 251 LZ 1 AZ, Nr. 252 G 5 GH, Nr. 253 IIA 5 KDW, Nr. 254 UA 9 JL, Nr. 255 OK 1 AUI, Nr. 256 DM 5 JI, Nr. 257 DM 2 AUA, Nr. 258 DM 3 TPA, Nr. 259 DM 4 XDA, Nr. 260 DM 3 TVA, Nr. 261 DM 4 VJA, Nr. 262 DM 3 NPA, Nr. 263 DM-1500/D, Nr. 264 DM 2 BRJ, Nr. 265 DM 3 VZJ, Nr. 266 DM 2 CCJ, Nr. 267 DM 2 AZE, Nr. 268 DM-EA-4305/M, Nr. 269 DM 2 DJH, Nr. 270 SP 9-1725, Nr. 271 DM 5 ZOI, Nr. 272 DM 2 BGI, Nr. 273 DM 3 POO, Nr. 274 DM 3 WSO, Nr. 275 DM-EA-4733/C, Nr. 276 DM 3 SFJ, Nr. 277 SM 7 CMV, Nr. 278 SP 3 CMO, Nr. 279 SP 2 AID, Nr. 280 SP 6 ZAI, Nr. 281 3Z 1 CZII, Nr. 282 DM 2 AOE, Nr. 283 DM 3 ZRE, Nr. 284 DM 2 AXM, Nr. 285 DM 3 WKM, Nr. 286 DM-2088/M, Nr. 287 DM 3 ZJN, Nr. 288 DM 2 DLN, Nr. 289 DM 3 ZN, Nr. 290 DM 5 VBN, Nr. 291 DM 4 MON, Nr. 292 DM 4 KON, Nr. 293 DM 3 ZH, Nr. 294 DM 4 ZGE, Nr. 295 DM 2 BJE, Nr. 296 DJ 8 MV, Nr. 297 SP 9 AJT, Nr. 298 DM-EA-4654/A, Nr. 299 DM-EA-4653/A, Nr. 300 DM-EA-3955/A, Nr. 301 DM-2703 A, Nr. 302 OK 1 VY, Nr. 303 OK 1 DV, Nr. 304 DM 3 KBE, Nr. 305 DM-4360/M, Nr. 306 DM 2 CIM, Nr. 307 DM 2 DEO, Nr. 308 DM 3 RQO, Nr. 309 DM 2 DGO, Nr. 310 DM 2 ACO, Nr. 311 DM 6 AO, Nr. 312 DM-EA-4238 O, Nr. 313 DM-3658 H, Nr. 314 DM 2 APG, Nr. 315 DM 3 MWG, Nr. 316 DM-EA-4737 G, Nr. 317 DM 4 WHG, Nr. 318 DM 4 WL, Nr. 319 DM 5 SDL, Nr. 320 DM 8 JPA, Nr. 321 DM 2 BXG, Nr. 322 YOS-9517-AB, Nr. 223 DM 5 YEH, Nr. 324 DM 2 AFH, Nr. 325 DM 4 HD, Nr. 326 DM 2 BMD, Nr. 327 DM 3 TOD

### DDR-20 UKW

Nr. 34 DM 4 MQG, Nr. 35 DM 4 XI, Nr. 36 DM 2 AXA, Nr. 37 DM 4 PD, Nr. 38 DM-3252/H, Nr. 39 DM 4 ZIE, Nr. 40 DM 4 CO, Nr. 41 DM 2 BTO, Nr. 42 DM 2 BVE, Nr. 43 DM-2662/N, Nr. 44 DM 5 MN, Nr. 45 DM 4 WPN, Nr. 46 DM 4 SJ, Nr. 47 DM 3 REA, Nr. 48 DM 2 BTA, Nr. 49 DM 3 BO, Nr. 50 DM 3 OGB, Nr. 51 DM 2 BMB, Nr. 52 DM 3 HBO, Nr. 53 DM 3 RZL, Nr. 54 DM 5 ZML

### DM-KK KI. I CW

Nr. 21 SP 3 CMO, Nr. 22 DM 2 BRJ, Nr. 23 DM 2 BUH

### DM-KK KI. I fone

Nr. 02 DM 2 BMD

### DM-KK KI. I mixed

Nr. 26 DM 4 ZSA, Nr. 27 DM 2 CRM, Nr. 28 DM 3 RYA, Nr. 29 DM 2 CCJ, Nr. 30 DM-3352/H, Nr. 31 SP 3 BYZ

### DM-KK KI. I fone, UKW

Nr. 13 DM 4 ZIE, Nr. 14 SP 3 BLR

### DM-KK KI. II fone, UKW

Nr. 05 SP 3 BLR, Nr. 06 DM 3 LJI

### DM-KK KI. II mixed, UKW

Nr. 01 DM 2 CFM, Nr. 02 DM 2 BEL

### DM-QRA-I

Nr. 59 OK 1 KCU, Nr. 90 SM 7 AED, Nr. 91 DM 3 OML, Nr. 92 DM 3 KC, Nr. 93 DK 1 KO, Nr. 94 DM-2542/L, Nr. 95 SM 7 AGP, Nr. 96 DC 8 ZH, Nr. 97 DM 3 RBM, Nr. 98 DM-2235/L, Nr. 99 DC 7 AE, Nr. 100 DL-115 95, Nr. 101 PA 0 LV

### DM-QRA-II

Nr. 186 DM 3 JBO, Nr. 187 DM 2 BSA, Nr. 188 SP 6 BSB, Nr. 189 DM 4 YCE, Nr. 190 DC 8 ZH, Nr. 191 DM 4 TUII, Nr. 192 DM 3 KC, Nr. 193

SP 9 WY, Nr. 194 DM 2 CPG, Nr. 195 DM 3 KF, Nr. 196 DM-2261/L, Nr. 197 DM 3 PA, Nr. 198 DM 2 BIJ, Nr. 199 DM 4 ZIE, Nr. 200 SP 3 BLR, Nr. 201 DM-3367/L

**DM-DX-A**

Nr. 642 OK 1 BV, Nr. 643 DM-3713 O, Nr. 644 YU 3 EYZ, Nr. 645 FL 8 MB, Nr. 646 OK 3 BG, Nr. 647 W 1 DMD, Nr. 648 ZS 5 LB, Nr. 649 DM-3466 G, Nr. 650 OK 1 AWQ, Nr. 651 OK 2 BMF, Nr. 652 HA5-150, Nr. 653 DM 3 LMI, Nr. 654 PY 2 GE, Nr. 655 SP 8 JM, Nr. 656 ZS 5 BAK, Nr. 657 OK 1 XM, Nr. 658 YU 4 AAW, Nr. 659 YU 1 LW, Nr. 660 DM-1500 D, Nr. 661 LZ 2 RF, Nr. 662 UA 6 NO, Nr. 663 SP 8 EV, Nr. 664 DM 3 XXM, Nr. 665 DM 2 DUL, Nr. 666 DM 2 CSM, Nr. 667 SP 2 AVE, Nr. 668 DM-2968 L, Nr. 669 DM 2 BOB, Nr. 670 DM 3 MCH, Nr. 671 HA 0 LC, Nr. 672 HA 9 PB, Nr. 673 SP 2 LV, Nr. 674 DM-3668 G, Nr. 675 LZ 2 IM, Nr. 676 DM 2 BYO, Nr. 677 DM-EA-4392 B, Nr. 678 YU 1 NGO, Nr. 679 SP 9-1227, Nr. 680 SP 8 MJ, Nr. 681 HA 5 KFZ, Nr. 682 ZL 3 JC, Nr. 683 VK 4 MY, Nr. 684 DM 2 ADJ, Nr. 685 DM 4 RFM, Nr. 686 ZS 6 DED, Nr. 687 G1 3 SSR, Nr. 688 SP6-1427, Nr. 689 SP6-1417, Nr. 690 SP 5 DCF, Nr. 691 SP 3 CMO, Nr. 692 DM 5 BG, Nr. 693 9V1 PD, Nr. 694 DM-3034/A, Nr. 695 DM 2 BUA, Nr. 696 DM 0 SWL, Nr. 697 KP 4 CL, Nr. 698 OK 3 UN, Nr. 699 DM-3915/N, Nr. 700 DM 4 ROL, Nr. 701 DM 2 AQL, Nr. 702 DM 5 XBN, Nr. 703 DM-3681/A, Nr. 704 SP 9 AOA, Nr. 705 DM 3 TOE, Nr. 706 DM 3 OGB, Nr. 707 DM-2664/O, Nr. 708 DM-EA-4238 O, Nr. 709 SP 9 CDA, Nr. 710 HA 5 YAB

**Europe-QRA-I**

Nr. 26 OK 1 KCU, Nr. 27 PA 0 CSL, Nr. 28 SM 7 AED, Nr. 29 UR 2 CO, Nr. 30 DJ 5 BV, Nr. 31 DL 0 ER, Nr. 32 DC 8 ZH, Nr. 33 DL 9 AU, Nr. 34 DK 1 KO, Nr. 35 SP 9 WY, Nr. 36 SM 7 AGP, Nr. 37 OK 1 VAM, Nr. 38 DM 2 BPA, Nr. 39 DL 2 CI, Nr. 40 OK 1 AJD, Nr. 41 DL 7 HG, Nr. 42 DC 7 AN, Nr. 43 PA 0 IIRD

**Europe-QRA-II**

Nr. 122 DL 8 OU, Nr. 123 DJ 5 JO, Nr. 124 OK 1 JAP, Nr. 125 OK 2 VIL, Nr. 126 UR 2 CO, Nr. 127 DC 8 ZH, Nr. 128 SWL-SH-DL-18, Nr. 129 DM 3 RBM, Nr. 130 SP 6 BTI, Nr. 131 DJ 3 FC, Nr. 132 DM 3 OML, Nr. 133 DL 3 LE, Nr. 134 OK 2 JI, Nr. 135 DC 6 LP, Nr. 136 NL-213, Nr. 137 DK 3 UA, Nr. 138 DM 4 CO, Nr. 139 OK 1 AJD, Nr. 140 DC 6 TK, Nr. 141 DJ 6 JW, Nr. 142 PA 0 LRK, Nr. 143 PA 0 LV, Nr. 144 DM 2 DVL

VP 8 LB — G 3 NOM  
VQ 8 CSR — VQ 8 CS  
VR 5 LT — VK 6 WT  
VS 6 JK — G 3 KPV  
WE 4 SUN — W 4 DQD  
WS 2 JRA/2 — K 2 AA  
XT 2 HV — K 0 OTU  
XW 8 CZ — W 2 CTN  
XW 8 DK — WA 6 NFK  
YB 0 AAF — DJ 1 OL  
YV 0 AI — W 2 HK

CP 1 IZ — DJ 2 UU  
CP 1 CQS — DJ 2 UU  
VP 1 VR — W 4 VPD  
CR 3 KIJ — W 2 CTN  
OJ 0 DX — OH 2 III

TG 0 EP — DL 1 HII  
HS 3 ACP — W 9 VNE  
HR 2 WTA — BCRO  
VP 2 MY — W 1 IXI  
5 R 8 AR — WB 4 DQH  
KC 4 AAD — K 2 YMG  
GC 3 UGK — G 3 UGK  
WS 2 JRA/2 — K 2 AA  
EA 8 HA — DL 1 CF  
F 0 UT/FC — DJ 8 UT  
DL 5 XK — ON 5 SK  
F 0 VG/FC — DL 8 NU  
GD 5 APJ — F 2 QQ  
7 Q 7 AA — W 2 CTN  
EI 2 VBE — G 3 KKP  
9 V 1 PA — G 3 LQP  
9 F 3 USA — K 9 HJS  
9 U 5 CR — ON 5 TO  
9 Q 5 GI — G 3 TWS  
OX 3 UD — W 2 CTN

HC 1 RF — WB 8 ADO  
VP 7 NS — P. O. Box F 24 83 Freeport  
TI 2 FCD — P. O. Box 45 21 San José  
FR 7 ZG — P. O. Box 592 Reunion  
CT 6 DA — P. O. Box 305 Rabat  
PM 7 WG — P. O. Box 709 Martinique  
IR 0 JMB — Barcanio, Veglia 10  
AP 2 AD — P. O. Box 91, Lyallpur, Pakistan  
PZ 5 RK — P. O. Box 834 Paramaribo  
OA 4 QN — P. O. Box 538 Liina  
VP 0 GD — Box 275 Hamilton  
ET 3 ZU — P. O. Box 329 Asmara  
4 S 7 PA — P. O. Box 907 Colombo  
5 N 2 AAV — P. O. Box 14 Minna  
9 G 1 GD — P. O. Box 22 Nauta Wassaw  
KS 6 DH — Dept. of Education, Pago-Pago, American Samoa 96 920.

6 T 2 ITU — 5 T 6 AD  
6 U 7 AI — DK 3 KB  
8 QAYL — WB 9 BW  
9 M 8 FMP — W 1 YRC  
9 U 6 AC — F 8 SA  
9 V 1 PA — G 3 LQP  
9 Y 4 MM — VE 3 CBG  
9 Y 4 RP — W 5 JTA

HC 1 RF — WB 8 ADO  
HS 3 ACP — W 9 VNE  
SV 0 WL — W 8 UMR  
CT 2 AK — VE 7 BWG  
EA 8 GZ — DL 7 AD  
8 P 6 AZ — VE 3 DLG  
PJ 7 JC — VE 8 EUU  
DX 1 HMI — VE 4 OX  
5 H 3 JL — W 9 NNC  
FO 8 BW — W 6 JFM  
MP 4 TDA — G 3 HSE  
HS 1 ACV — W 1 HZ  
1 S 7 AR — W 2 CTN  
F 0 VQ/FC — DJ 8 UT  
0 Q 5 WS — W 1 BPM  
OD 5 LX — K 4 TSJ  
VS 0 BC — GM 3 JDR  
FU 8 XX — F 2 MO  
IT 0 ARI — IT 1 PLG  
9 F 3 USA — K 9 HJS  
K 1 II/KS-4 — K 1 II  
TR 8 MC — W 2 VV  
HS 6 ADE — K 0 BHM  
EP 2 DX — W 3 HNK  
XW 8 DG — JA 8 SB  
GC 6 ANX — WA 2 MEQ  
FH 0 VP — W 2 MZV

**QSL-Manager und Adressen**

UK 1 A/JA 1 — UA 1 CK  
VK 9 GN — K 2 YDO  
VP 2 AASL — W 2 BKU  
VP 2 AP — W 1 TBS  
VP 2 DAJ — WB 4 EFR  
VP 2 EX — W 4 ZRZ  
VP 2 MI — WB 2 EPG  
VP 2 MY — W 1 IXI  
VP 2 VV — W 3 HNK  
VP 5 NB — WA 5 F'S

ZB 2 BV — G 3 RSJ  
ZB 2 BX — GW 3 PSM  
ZB 2 BY — GW 3 DIX  
ZD 8 OF — W 4 SFA  
ZF 1 JF — W 1 IIM  
ZK 1 AJ — KII 6 GLU  
3 A 0 FK — K 4 CFS  
4 S 7 AB — W 2 CTN  
4 U 7 ITU — 4 U 1 ITU  
5 N 2 ABF — W 5 KNA  
5 N 2 ABI — K 5 IOJ

**Hermann Sämann**

Dreiunddreißig Jahre ist er alt, und achtzehn davon gehört er der GST an. Sein Spezialgebiet ist das Koordinieren. In seinem Betrieb, dem Glühlampenwerk Plauen fungiert er als Leiter der Planung und Koordinierung Neue Technik. Ähnliche Aufgaben obliegen ihm als Kreisausbildungsleiter Nachrichten. Hier geht es zwar weniger um neue Technik, als vielmehr um die Koordinierung und Sicherstellung der Ausbildung.

Der Schwerpunkt des Kreises liegt im Betrieb. Im Nachrichtenzug der Hundertschaft werden etwa 30 Jugendliche, darunter auch Betriebsfremde, auf die Laufbahnen in der NVA vorbereitet. In zwei Jahren sollen es 120 sein. Grundsatz dabei ist, dem Wehrkreiskommando nur solche Kameraden zur Verfügung zu stellen, die allen Anforderungen an einen zukünftigen Nachrichtensoldaten genügen. Der Wehrsport macht ihm augenblicklich Sorgen. Der dafür verantwortliche Kamerad ist aus beruflichen Gründen selten anwesend. Ein entsprechender Ersatz noch nicht gefunden. Doch auch hier wird es weitergehen, trotz momentaner Schwierigkeiten, meint Hermann Sämann, dann wird es auch wieder Wettkämpfe geben, die den Funkmehrwettkämpfen – einst führend im Bezirk – neue Impulse verschaffen.





# UKW-QTC

**Bearbeiter:**

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

## Polni Den 1970

Unser UKW-Contestmanager Volker, DM 2 BIJ, schickte mir einen längeren Bericht über den „PD 1970“, indem hauptsächlich die Disziplinlosigkeit einiger DM-Stationen behandelt wird. Da ich der Meinung bin, daß das uns alle etwas angeht, bringe ich den Brief in vollem Wortlaut. - Die Bedingungen waren durchschnittlich, aber in SSB ließ sich einiges machen. DM 2 BIJ wkd.: OE 5 XXL/2, OE 2 OML, OZ 4 HV/p, SK 6 AB/7 sowie 20 Stn. aus dem Raum Schleswig-Holstein. Insgesamt wurden 54 QSOs mit 12 239 Punkten gefahren. Das entspricht 227 km QSOs. Das ist mein höchster Durchschnitt, den ich bisher bei UKW-Contesten erreicht habe und dieses aus meiner Tallage. Das dürfte zum 4. Platz in der Kategorie IV reichen. Nun etwas zur Disziplin: Einige Stationen fielen wieder einmal unangenehm auf. Den betreffenden OMs sollte man einen längeren Vortrag über HAM-SPIRIT halten. DM 2 DQO schrieb: „DM 4 XMO arbeitete während des Contestes in CW und AM auf der SSB-Anrufrequenz in einer höchst undisziplinierten Weise und machte sie zeitweise unbrüchbar.“

DM 2 BLI berichtete: „Was einem manche OMs wieder zu hören anbieten, spottete jeder Beschreibung. Ein besonders hartes Wort verdient hier DM 2 DBN/p. Werner möge mir verzeihen, aber trotz aller Freundschaft kann man einfach nicht mehr den Mantel der christlichen Nächstenliebe darüber ausbreiten. Ob unter DM 4 ZN oder 2 DBN: zu jedem Contest glänzt dieses Signal durch alle Unarten, die man sich nur denken kann. Der „Schnelle-Dauer-Läufer“ als VFO ist hier noch das kleinste Übel. Für Kritik an dem Signal scheinen die dort tätigen OPs ein spezielles Filter entwickelt zu haben, denn sie kommt dort grundsätzlich nicht an. Im Vorjahr hörte ich die sinnige Bemerkung: „Ja, das Signal ist schlecht, aber jetzt ist Contest, da können wir nichts mehr dran ändern.“ Offenbar haben die OMs gleich bis zu diesem PD durchgemacht, so daß sie wieder „nichts dran ändern“ konnten. Sollte man ihnen da nicht DM 5 SN als Vorbild empfehlen? Bei Contestbeginn (1559 GMT) war auch das Signal kaum mit Mostrich zu genießen, aber nach unserer Kritik stand eine Stunde später ein feines Signal aus der Richtung an. Das ist HAM-SPIRIT! Unrühmlich zu erwähnen ist auch noch DM 4 ZBK/p. Wir haben es hier vermieden, ein QSO zu fahren und lieber auf die Punkte verzichtet, denn diese Modulation entstammte wahrscheinlich einer Kreuzung zwischen allen bekannten Arten! Grundsätzlich gilt eins: Jedem kann es passieren, besonders im rauen Feldtags-Betrieb, daß die Station mal streikt und Splatter u. ä. erzeugt, aber dann gibt es nur eine Variante, die akzeptabel und (man verzeihe mir den geschraubten Ausdruck) ehrenhaft ist: nämlich die von DM 5 SN. Noch etwas gilt es zu verbessern: Auch und gerade bei VFO-Betrieb sollte man wieder zwischen „mein und dein“ unterscheiden lernen, wenn es um die ORG geht. Ohne Anfrage auf der ORG der gerade gefahrenen Stationen weiterzumachen, ist grob rücksichtslos und wird demnächst bei uns mit auf die „Schwarze Liste“ gesetzt.

DM 2 BIJ: Beschwerden gab es auch von Dresdener Stationen über DM 3 ... Von meiner Seite muß noch untersucht werden, ob die Anzahl der ... werden zur Disqualifikation ausreicht. Bekanntlich mußte DM 3 ML/p vor einem Jahr schon einmal wegen Störungen anderer Stationen disqualifiziert werden.

DM 4 ZGN/p, der von Gera etwa 80 km entfernt ist, brauchte etwa 600 kHz für sich allein, so daß selbst 59+-Stn. erheblich gestört wurden. Zu DM 2 DBN/p möchte ich mich vollinhaltlich der Meinung von DM 2 BLI anschließen.

Lieber Hartmut, ich möchte Dich bitten, diese Kritiken wörtlich in den UKW-Bericht zu übernehmen. Nur so kann uns geholfen werden. Ich glaube auch, daß sich mit den Stationen, die bei jeder passenden Gelegenheit mit einem unqualifizierten Signal aufwarten, die Bezirks-Ausbildungszentren einmal ernsthaft beschäftigen sollten. TNX DM 2 BIJ.

## DX-Erfolge aus DM

Peter, DM 2 BQG, berichtet über seine DX-QSOs. Wkd am 2. 5. 70: SK 6 AB/6, OZ 6 OL, OZ 9 OR, OZ 5 FZ, OZ 1 OZ, OK 1 MBS, OK 1 VMS, OK 1 JKT/p, PA Ø CML, PA Ø VD/p, PA Ø TAB, DC 6 PA/p, DC Ø OF/p, DL Ø AAA, DL Ø RWA, DL 3 SPA, DL 6 NN/p, 19. 5. 70: PA Ø VJ, PA Ø CSL, DC 6 KX, 24. 5. 70: PA Ø GRB, DC 6 AZA, DL 8 YO, DL Ø ER, DJ 1 HF, DC 6 YS, 15. 6. 70: OK 1 MBS, OK 1 IRV/p, PA Ø FHB, PA Ø LUA, PA Ø WTE, PA Ø AJR, PA Ø DCH, DC 8 IN, DC 9 XV, DC 8 OM. Diese QSOs wurden alle in A3 gefahren. Seit dem 1. Juli ist DM 2 BQG in SSB ORV. Peter konnte ab 4./5. 7. 70 folgende DX-Verbindungen in 2 mal SSB fahren: OZ 1 OZ, OZ 9 SW/p, OZ 6 AO, OZ 4 HZ/p, OZ 6 OL, SK 6 AB/7, PA Ø MOT, PA Ø MJK/p, PA Ø CSL, PA Ø EZ, PA Ø DGH, OE 2 OML, DL Ø WZ/p, DK 2 EG, DL 8 GP/p, DL 8 AWA, DL 8 PC/p, DK 1 FGA, DL Ø ER, DK 4 TA/p, DC 6 IX, DL 8 ZG/p, DJ 9 DL, DC 8 NO, DL Ø SO/p, DC 6 EO, DJ 5 BV, DK 2 MN/p, DC Ø VE/p, DL Ø GHA, DJ 4 WGA, DK 1 KWA. Am 6. 7. 70 gelang Peter ein 2-Weg-SSB QSO

mit GI 5 ALP im QRA WO Ø 6C. Die ORB ist 1250 km. Außerdem wurden aus dem Raum München in SSB erreicht: DC 6 FZ, DC 8 LF, DJ 6 OK, DJ 7 GL, DK 2 GRX und DK 1 FGA.

DM 2 BIJ wkd am 7. 7. 70: HB 9 QO (EH 54h), HB 9 RG (EH 63g) sowie 15 DL-Stn. zwischen 350 und 450 km. Vom 10. 7. bis 12. 7. 70 wurden folgende DX-Stn. gearbeitet: OE 2 OML/2, OE 3 LFA, OE 5 EAL/5, OE 1 XKW/7, HB 9 QO sowie DL-Stn. zwischen Flensburg und dem Allgäu. Alle QSOs wurden in A3a gefahren.

## BARTOB

Am 12. 7. 70 konnte Volker, DM 2 BIJ/p, 12 Stationen via den 2m/2m-Umsetzer arbeiten. Er erzeugte eins der stärksten Signale und bekam Rapporte zwischen 15 und 70 dB über Rauschen. Die folgenden Stationen konnten innerhalb von 50 Minuten erreicht werden: DK 1 YI, DJ 7 SR, DC 6 AL, DJ 2 RJ, DJ 8 YO, DC 8 PV, DK 4 EO, OE 3 LFA, OE 1 KVW, LX 1 DB, LX 1 SI und F 8 ZW.

## OY 2 BS

Auf den Färöer-Inseln, weit nördlich Großbritannien, ist Bent, OY 2 BS, in der Stadt TORSHAVN wohl der einzige OM, der auf 2 m ORV ist. Er hat sich deshalb auf Meteor-Scatter-Tests konzentriert, für die er einen Sender mit zweimal 4X 150 A einsetzt. Der QRA-Kenner seiner Station dürfte wahrscheinlich WW 28e sein. In der Nacht vom Donnerstag, dem 11. 6., bis zum Freitag, dem 12. 6. 70, um etwa 0300 MEZ, war nun das seltene Rufzeichen OY 2 BS im norddeutschen Raum mit erheblichen Signalstärken via Tropo zu hören. So konnte beispielsweise DK 1 IH in Bremen mit den Färöer-Inseln ein QSO fahren, bei dem Rapporte um 56/56 ausgetauscht wurden. Das erste QSO lief um etwa 2200 MEZ, das zweite um etwa 0300 MEZ, dann fanden sich für OY 2 BS keine QSO-Partner mehr. Aus den vorliegenden Berichten ging hervor, daß OY 2 BS von Bremen, Oldenburg und PA Ø ohne Schwierigkeiten gearbeitet werden konnte, während die Signale im Raum Hannover schon erheblich leiser waren. In Dänemark soll Bent nur gehört worden sein. SK 6 AB kam trotz vieler QSP-Bemühungen anderer Stationen aus DL mit OY 2 BS nicht ins QSO.

## Bakensender von SV 1 AB

Via NL 314 kam die Mitteilung, daß SV 1 AB einen Bakensender betreibt. ORG 144,102 MHz, Input 100 W, Antenne 2 X 9 Ele.-Yagis, Betriebsart CW, gesendeter Text: DX de SV 1 AB. Die Bake ist vor allem für die Beobachtung von Reflexionen via der sporadischen E-Schicht und via Meteorscatter gedacht. Nachfolgend die Sendezeiten und die dazugehörige Antennenrichtung:

1300-1400 GMT	- ANT Nord, TX mit Kennung ORV
1400-1410	- SV 1 AB hört über das Band
1410-1500	- ANT Nord-West
1500-1510	- SV 1 AB hört
2000-2100	- ANT Nord
2100-2110	- SV 1 AB hört
2110-2200	- ANT Nord-West
2200-2210	- SV 1 AB hört

## Kurznachrichten

DM 2 BQG, Peter, ist jetzt mit seiner neuen Antennenanlage ORV. Die 36-Elc.-Gruppe besteht aus 4 X 9 Elc.-Langyagis. An Skeds in SSB ist er sehr interessiert.

DM 2 ARE, DM 2 BWE und DM 2 BYE sind seit einiger Zeit in SSB auf dem 2-m-Band ORV.

In OK sind zur Zeit folgende drei Stationen in A3a auf 2 m ORV: OK 1 MBS, OK 1 VIF und OK 1 AHO.

SV 1 AB meldete, daß er am 11. Juli verschiedene DL- und TI-Stationen in SSB auf dem 2-m-Band hörte. Die Stationen machten Lokalverbindungen. SV 1 AB will seine Anlage so verbessern, daß er in Zukunft auch via EME testen kann. OY 2 BS arbeitete am 6. Juli HB 9 AIC und nicht HB 9 QO, wie im letzten UKW-QTC gemeldet wurde.

HB 9 QO und SM 7 BAE fuhren am 21. April das erste Aurora-QSO zwischen HB 9 und SM.

KP 4 DJN arbeitet bei seinen EME-Tests mit 800 W und als Antenne verwendet er einen 30-m-Parabolspiegel mit einem Gewinn von 31 dB!

F 6 ADZ konnte während des Mai-Contests 280 verschiedene Stationen auf dem 2-m-Band erreichen. Das ergab 74 600 Punkte! G 3 LTF hat seine 23-cm-Apparatur wesentlich verbessert. Eine 13-cm-Anlage ist im Bau. Am 14. Juni konnten sich mit guten Signalen G 3 LTF und DL 9 LU im 23-cm-Band arbeiten. Nach den bisherigen Informationen dürfte dies die Erstverbindung auf diesem Band sein.

F 9 RY FC auf Korsika ist an MS-Skeds auf 2 m interessiert. Seine Adresse: Pierre Simonpauli (F 9 RY FC), Bastia-Poretta Airport, 20 Bastia, Corsica. Er arbeitet mit einer 16-Elc.-Antenne und 200 W HF in CW und SSB. Eine 1-kW-PA ist im Bau.

Während des Mai-Contests konnten F 3 YM und F 8 CH/p auf dem 70-cm-Band über eine Entfernung von 850 km miteinander arbeiten! Am 8. Juni um 1045 GMT will NL 382 eine OX-Station (Grönland) auf 145.401 MHz gehört haben. Es handelt sich wahrscheinlich um eine F2-Reflexion.

DL 7 HR, nr München, konnte bisher folgende Länder via BARTOB arbeiten: OE, YR (YU), I, F, HB, LX, PA Ø, OK und G.

Die Erstverbindung OY-PA Ø können OY 2 BS aus Thorshavn und PA Ø KEP aus Kopenhagen auf ihr Konto verbuchen. Die Verbindung kam am 11. Juni via Tropo über eine Entfernung von 1700 km zustande!

Am 6. und 7. Juni waren aus dem Raum PA Ø Reflexionen via sporadischer E-Schicht zu beobachten. Während dieses Zeitraumes kamen PA Ø DON/p und I 1 GO aus Rom ins QSO!

TNX für die Berichte DM 2 BIJ, DM 2 BLI, DM 2 BQG, DC 7 AS und NL 314.



# DX-QTC

**Bearbeiter:**  
**Dipl.-Phys. Dettel Lechner,**  
**DM 2 ATD,**  
**9027 Karl-Marx-Stadt**  
**Gürtelstraße 5**

### Erreichte

(Zeitraum 15. 7. bis 15. 8. 1970. Zeiten in GMT, 1.p. = long path)

### 10 m

CW: EU: HB Ø XJD 21. AF: AC 9 A BR 19, TU 2 BW 17.

### 15 m

CW: EU: C 31 BC 09, HB Ø XJF 21, JW 8 MI 17, JW 5 NM 17, 4 N 2 IIV & KO 21. AS: VS 5 RG 17 + 19, YB Ø AAE 15, HB 9 YC 4 W 1 13 + 10. AF: CT 3 AW 13 + 18 + 19, FB 8 XX 06 + 10 + 20, AC 9 A BR 18, VO 9 / A C 19 + 20, VO 9 / A A 19, VO 9 B 18, TJ 1 AW 17, 3 B 8 CC (ex VO 8 CC) 10, 3 V 8 AB 11, 5 X 5 MP 12, OC: AX 8 HA 16, KH 6 GF 19, KM 6 DU / KH 6 Kure 1, 18, ZM 1 AAT K 10. NA: FM Ø XF 17 + 19, HH 2 G (? 15, KG 4 AA 19, SA: CE 1 AD 20, UA 1 KAE 12. Hrd: 9 G 1 FN 09. SSB: EU: 4 N 2 KO oft. AS: JY 1 11. AF: CT 3 AW 21, FR 7 ZW 11, TT 5 JR 19, 5 V 4 JS 17, 7 Q 7 BC 13. Hrd: CR 5 SP 18, PZ 5 RK 18, VS 5 RG 18, YB Ø BD 17, 5 J 3 CC 23.

### 20 m

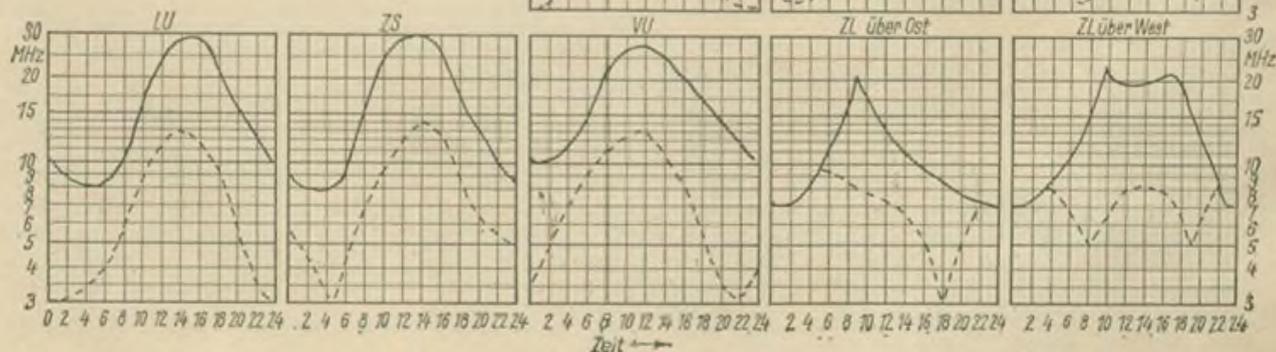
CW: EU: HV 3 SJ 19 + 21, IL 1 XA1 Insel Lampedusa 23, JX 8 YN 23, SK 9 WI 05, U 4 1 08, YT Ø M 23, 4 N 2 CI Cirvo, 4 N 2 SO Solta, 4 N 2 BR Brac, 4 N 2 HV Hvar, 4 N 2 KR Korula, 4 N 2 KO Kolosep, 4 N 2 LO Lopud, 4 N 2 ML Mljet (DX pedition des YU DX. C vom 15. 7. bis 25. 8. zu den jugoslawischen Adria-Inseln. Alle QSLs via YU 2 NEG). AS: JT 1 KAA 23, 4 S 7 DA 10. AF: A 2 CAK 18, AC 9 A BR 00, CT 3 AW 19, FL 8 HM 03 + 04, ST 2 SA 19, 3 V 8 AB 16. NA: FM Ø XF 20, HP 1 BR 04, HP 1 AC 23, KG 4 CS 01. SA: ZP Ø BK 22. Hrd: PJ 9 JI 02, VP 1 VR 23, VP 2 DAJ 01, VS 5 RG 19. SSB: EU: 4 N 2 HV 21. AS: CR Ø AK 19. NA: VP 2 AL 00, SA: 5 J 3 AVA & CC 00, YN 1 CBA 00. Hrd: FS 8 DB (?) 21, HC 6 MJ 00, IT 1 XA1 IL Lampedusa 1. 21, KA 5 MC 18, KG 6 AAY 18, KP 6 AL 02 - 09, LI 2 B, TR 8 MC 21, VP 2 DAJ 20, VR 2 FT 18, VP 8 LR 21, 5 A 4 JS 21, 7 Z 3 AB 22.

### 40 m

CW: EU: GC 2 YS / A Guernsey 10, IIN Ø XJF 21, JX 4 RI 22, OI 3 IA 12. AS: ZC 4 CB 20, U 1 8 IC 23. AF: AC 9 A BR 23, CR 7 IZ 18, CT 3 AW 01, VO 9 A A 23, 3 V 8 AB 02, 7 X 2 FO 23, 9 E 3 USA 03, OC: ZM 3 GO 04. NA: PJ 2 PS 04, VP 2 LY 00. SA: vic PY 23-01, PY Ø AD 00, PZ 1 AP 00. Hrd: CM 3 LN 04, HI 8 MMA 06, VP 2 LC 01. SSB: Hrd: CR 6 PC & IS 21, HR 1 BY 01, PY 2 EYD 00, VP 1 VI 23, YV 1 TO & WH 00.

### KW-Ausbreitungsvorhersage November 1970 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.



### 80 m

CW: EU: OJ Ø DX 04, HG 100 UA E 02, HV 3 SJ 03 (?), U 4 L 23, YT Ø M 22, 3 A Ø FH 22 + 00, 4 N 2 KO. AS: UL 7 GW 22. AF: CR 6 EI 02, CR 6 GO 01, CT 3 AW 00, 3 V 8 AB 00 + 03, NA: K 3 NPV 03, vic W 1 & 2 00 - 02, VO 1 AW 00. SSB: Hrd: PY 7 BWH 23.

### Dies und das

JY 1, König Hussein von Jordanien, arbeitete auf 21 MHz SSB nach Liste und nahm nur den Zwischenruf einer YL an. Darauf hin rief ihn die Meute mit verstellter plebsender Stimme an. Es war zum tolltollen! - Hans, DM 2 DGO, irrt sich mit 4 W-1-Plänen ab Januar 1971 für 1 1/2 bis 2 Jahre. Wir hoffen alle auf gute 5-Band-Möglichkeiten, Hans. - GB 2 USA ist eine Sonderstation zur 350-Jahrfeier des Auslaufens der „Mayflower“ aus Portsmouth. - Wie Ihr Berichterstatter im vorigen DX-QTC schon vermutete, ist nun doch eine ZA-Expedition anerkannt worden: OH 2 BH;ZA war drei

Die DM-DX-C-Mitglieder rüsten zum Endspurt im DX-Marathon im Leninjahr 1970. Nur die im Sommer 1971 eingereichten OSLs zählen!

Wochen in einem Hotel in Tirana, aber wegen administrativer Schwierigkeiten nur 10 Stunden QRV (eine Nacht hindurch). Martin arbeitete 800 Stationen in SSB 14 MHz, dabei war kein DM. Die Expedition soll von der ARRL anerkannt sein. Ob DL 7 FT der hat-trick gelingt, ist noch sehr umstritten. DM 2 CDL hat ihn wohl als einziger DM gearbeitet. Alle anderen ZA-Calls der letzten Zeit sind jedenfalls schwarz. - FB 8 XX und XW 8 BP waren wieder recht aktiv. Vormittags hatten sie es sogar nötig, öfter CQ zu rufen. Sie ließen sich dann auch für QSOs außerhalb der

### ACHTUNG! Einsendeschluß für UKW-QTC und DX-QTC ist der 15. des Monats (Poststempel)

Splizenzeiten mehr Zeit. - K 3 RLY will ZM 7 im November 1970 aktivieren. - Gus Browning will, nachdem er so ziemlich alle seltenen VO-9-Distrikte besucht hat, als nächster diverse FR-7-Exoten aktivieren. Nach wie vor ist er recht „europascheu“ und laucht immer erst sehr spät auf den Blindern auf. - HK 3 WO ist der erste Südamerikaner, der das 5 BDXXC bekommen hat - 5 J ist ein neuer Sonderpräfix für HK. - UC 2 WP/HSC, Anatol Prokhorov, P.O. Box 19, Witebak 1, BSSR-UdSSR, bietet sich an, allen DMs bei der QSL-Beschaffung für die Calls UC 2 X... und UC 2 W... behilflich zu sein. -

### WAEDC CW 1970 - Impressionen

Ausgerechnet zum Contest-Wochenende ließen die Funkbedingungen erheblich nach, und das, obwohl eine „ruhige Sonne“ vorhergemagt war. Zunächst waren am Sonnabendvormittag „nur“ die oberen Grenzfrequenzen abgefallen. 20 m war nachts tot und öffnete erst gegen Morgen mit guten W-6- und KH-6-Signalen. 15 m öffnete sehr spät, und den ganzen Tag über waren die 10-m-Signale sehr leise. Die zweite Nacht brachte einen Anstieg der unteren Grenzfrequenzen, so daß die Verkehrsmöglichkeiten auf 80 m und 40 m auch eingeschränkt wurden. Heinz, DM 2 DRO: „Der WAE DC

war für mich auf 80 m eine Katastrophe. Ich habe nur 7 QSOs gemacht. Schade um die Zeit. Ich dachte, meinen DXCC-Länderstand auf 80 m verbessern zu können, aber es waren nur schon gearbeitete Länder da." Andy, DM 3 OML, erreichte 40 k-Punkte. Auch er merkte den Abfall der Bedingungen gegenüber dem Vorjahr, stellte aber „ufb coads“ nach OC fest. - DM 4 RFM, „Lar“, hätte während des WAEDC so viele DMs auf den höheren Bändern wie lange nicht. - DM 2 ATD hätte sich viel vorgenommen für den Contest. Ein 1 km entferntes Traföhäuschen produzierte aber soviel ORM auf allen KW-Bändern, daß er vorzeitig aufgab.

#### DMs

Peter, DM 2 CCM, ist umgezogen und merkt die schlechtere Erdbodenleitfähigkeit im neuen QTH empfindlich beim 80-m- und 40-m-DXen. Er vermüßt auch sehr seine alte 85 mL, die ihm den Abstrahlwinkel „nach unten bog“. - Joachim, DM-EA 4845 K, hat bis jetzt 230 DXCC-Länder gehört und 44 bestätigt bekommen, darunter Leckerbissen wie VQ 9 A, VO 8 CPR, W 9 FIU; KS 4, KJ 6 BZ, XS 6 DH, VR 4 BC und FB 8 XX. - DM 2 BDG hat jetzt die QSL-Vermittlung im Bezirk Magdeburg übernommen. - Dieter, DM 3 VXI, ist seit Juni 1970 mit einem 10 m hohen 2x40-m-Dipol mit der 10 RT auf 80 m QRV. Gegenüber der vorher verwendeten 80-m-Ld stiegen die Rapporte im Durchschnitt um etwa eine S-Stufe an. Einige QSO-Partner meinten, er hätte bei seiner Leistungsangabe „20 W Input“ eine Null vergessen, hi. Bei der Hälfte der berichteten QSOs mußte Dieter etwa 1 Stunde anstehen. Er ist der Meinung, DX mit 1 kW ist keine Kunst. - DM 2 BJD, Hans, vollendete ein weiteres Fünfband QSO, dieses Mal mit HB 0 XFJ. Er kann sich nicht entschließen, das WAEL zu beantragen. - DM 4 ROL erreichte mit 20 W in A3 auf 7 MHz 9 Y 4 MM1 - DM 4 ZMJ bemerkte am 20. 7. 1970 um 1215 GMT im 80-m-Band einen Mogel-Dellinger-Effekt. DM 4 YL „kam plötzlich nicht mehr herein“. Als Rudolf dann übers Band drehte, merkte er die Beschörung. - Bernd, DM-1986 N, bedankt sich bei DM 2 BJD, AUO und CHM für Skeds für 4-Band SWLs. - Lutz, DM 2 DVH, freute sich über sein WAC in 50 Minuten auf 20 m CW am 5. 7. 70 gegen 2100 GMT.

wischen QRN und Rauschen spießten DX-Signale auf DM 2 ARA, AVD, BDC, BJD, BOH, BOJ, BUB, BYE, CCM, DGO, DRO; 2 ML, OGB, OMA, OML, RML, ex SFJ, XHF; DM 4 RFM, ROL, UJ, YEL; DM-1986 N, 2102/L, 2690 K, 3522 F, 3896 N, 3558 F, 4043 L, 5274/O, 5275/H; DM-EA-4865 K, 4875 J; Zillmann/A, Schneider/M. QSO des Monats: KM 6 DU; KH 0 Kure I. QSL des Monats: W 9 FIU; KS 4

## Für den Bastlerfreund!

UKW-Tuner mit ECC 85 (Jalla, Weimar usw.) ..	9,00
Steckquarze, 27 120 kHz .....	43,20
1000 kHz .....	50,00
Fassung dazu, keramisch .....	0,41
Batterie-Motor, 6-9 Volt, mit Fliehkrallregler für Tonband .....	43,75
UKW-Teil für Fernsehgeräte mit Umsetzer, 5,5 MHz und Röhren .....	17,40
Stecker- und Buchsenleisten, 30-pol., TGL 10 395	9,80

**KG Kr. Oschatz, Elektroverkaufsstelle 4154**  
7264 Wermsdorf, Clara-Zetkin-Straße 21, Ruf: 333

Oxid- und Sulfidschichten lösen sich mit  
**Spezial-Wellenschalteröl „d“**  
Rundfunk-Spezialist Granowski, 6822 Rudolstadt

Verk. Bildröhre B 47G2, Implantationsgloch., ungebraucht, 150,- M, Transistorverstärker „Alltrans“, ungebraucht, m. Gar., 180,- M, Zellenröhre „Start“ 20,- M, steckbarer Zellenröhre f. „Ines“ u. „Stalla“, ungebraucht, 35,- M, PFL 200, ungebraucht, 30,- M, neuw. Röhren EF 80 5,- M, PC 88 20,- M, EF 184 10,- M, EF 183 10,- M. Zuschr. unt. MJL 3358 an DEWAG, 1054 Berlin

Verk. „Mikki 2“ m. def. Geh., 60,- M. Ralph Tyszkiewicz, 3014 Magdeburg, Hellestr. 2 a

Verk. EL 84, EAA 91, EC 92, je 5,- M, 3x EF 89, je 10,- M, ECC 88, EF 184, EM 84, je 10,- M, ECC 85, 8,- M, SiV 280/40, 2,- M, Netzteil, 300 V-100 mA, 2x 6,3 V, 2 A, 25,- M, UKW-Tuner, 5,- M, Mini. Rel., 24 V, 3 Rel., 6 V, je 5,- M u. anderes Mat. auf Anfrage. Zuschr. unt. MJL 3357 an DEWAG, 1054 Berlin

Verk. div. Widerstände, 1000 St. 27,- M, 2000 St. 48,- M, un- und bestempelt, 1,8-1/2 W. Zuschr. unt. MJL 3361 an DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe Bausatz für Kollorformsehempfänger K 67, bestehend aus ZF-DF-NF-Leiterplatte best., Impulsleiterplatte best., VHF-Tuner, Zellenröhre, Ablenkeinheit. Zuschr. unt. MJL 3356 an DEWAG, 1054 Berlin

Allwellenempfänger „Dabendorf“, Bestzust., 800,- M, Bandfilter-Steuer-Sender 3,5 b. 28 MHz, betriebsbor., 400,- M, zu verk. 394 549 DEWAG, 301 Magdeburg

Verkaufe gut erh. Tor. E.B. mit Transverter, Gerald Effenberg, 8211 Hünichen, Am Dorfplatz 18

Verkaufe 2. St. Tonbandmotor WKM 130 30, St. 80,- M, 1 Rückspulmotor FDM 100 30, 30,- M, 2 St. Kombiköpfe BG 26, St. 15,- M, 4 St. Löschköpfe, St. 8,- M, 1 St. GU 29 30,- M, 1 St. 35 LK 2 B 60,- M, 2 St. G I 7 B, St. 50,- M. Zuschr. unt. 607 DEWAG, 90 Karl-Marx-Stadt

Verk. Trans. AF 139 u. Schraubentrüm. 1-4,5 pF. Zuschr. unt. MJL 3363 an DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe SRS 461, 60,- M, ECF 82 E 80 CF, je 4,- M, STR 280/80, 10,- M, STR 85 10, je 3,- M, Quarz, 600 kHz, 30,- M, Selan, 150 mA/300 V, je 2,- M, kommax, 3-fach-Drehko, 3x350 pF, 20,- M. Zuschr. u. MJL 3364 an DEWAG, 1054 Berlin

Verk. Motor (fliehk. ger.), 1800 U/min, 3-9 V, ungebraucht, 55,- M, Gottfried Bigon, 16 Königs Wusterhausen, PSF 2341-N

Verkaufe 2-m-Empfänger o. Netzteil, div. 2-, 3- u. 4-fach-Drehkos, SRS 4451, SRS 4452, EF 861, mechanischen Filter (SSB), Piezofilter 3 MHz, Relais, div. Quarze u. a. m. Zuschr. unt. MJL 3359 an DEWAG, 1054 Berlin

Verk. AF 239, St. 40,- M. Angeb. unt. AE 188 889 an DEWAG, 25 Rastock

Verkaufe E-Jahrb. 69, neuw., 6,- M, Trafos, 220 V pr. 20 V, 1 VA sek. Suche billig Röhren, UCL 82, UCH 81, UY 82, UBF 89, D. Laggal, 761 Schwarze Pumpe, Schäferleiweg 9

Verk. 2 Verst. (Ind.-Ausf.), gadr. Sch., o. Netzteil, je ECC 83, EC 92, EL 95, zus. 55,- M, 5x EF 86, 3x ECC 83, 2x EF 762, ECC 85, ECC 81, ECH 81, ECF 82, EL 12, EL 12N, ECL 11, VCL 11, EL 84, St. 5,- M, 2x EF 14, 2x 6SA7, EF 12 K, UCH 11, UM 11, 524, RGN 1064, DF 649, St. 3,- M. Pilsch, H.; Lehrb. d. Funkempfangstechnik Bd. I u. II, zus. 35,- M, 21 H. R. u. FS 1965, G. Richter, 90 Karl-Marx-Stadt, Wechsulburger Straße 15

Verk. AFY 19, 40,-; 2 OC 26, 29,- (ladenneu); 2 GC 500, 20,- (ladenneu); LK u. SHK-Quallton M 8, 25,- vom Uran 30,- M. K. Pröhl, 2805 Lenzen, Breitscheidstraße 2

Tabitest 2 od. Spule f. Tabitest 2 gesucht. Stölzel, 65 Gera, Dawinstraße 6

Suche stauerbare Vierschichtdioden, BRV 39, Hardor, 1291 Birkhalzaue, Beethovenstr. 12

Suche Kurzwellenspeziellempfänger (0-V-1, 1-V-1 o. ä.), Preisangab. unt. 781 572 DEWAG, 532 Apolda, Bahnhofstraße 14

Suche komplettes Laufwerk eines Transistor-Tonbandgerätes bzw. deloktes Tonbandgerät. Angebot mit Preisliste an Mellin, 27 Schwerin, Psf. 2953

Suche preisgünstigen „Oszl.“ Angeb. HA 454 519 DEWAG, 806 Dresden, Postfach 1000

Suche KW-Bauteile, Spulensätze u. Material aller Art zu kaufen. Angab. u. 398 956 DEWAG, 73 Döbeln

Suche HF-Eingangsteil f. 80 m aus Funkom. Nr. 10,66, KW Berta, Trans 2 F Teil-Jahrbuch 1967, Thomas Schneider, 8017 Dresden, Niodorsadlitzer Str. Nr. 80

Suche 2-m-Konverter. Verkaufe Viellochmesser 3, 170,-, B752 70,- M. Zuschr. unt. MJL 3355 an DEWAG, 1054 Berlin

Suche dringend kl. Oszillographen (Picoskop). Hans-Joachim Ludwig, 1807 Ziesar, Leninstraße 1, Ruf 2 09

Suche Transistoren, AF 139, AF 239 oder GF 505 (Tesla). Angeb. an Harbert Eck, 5807 Ohdruf (Thür.), Friedenstr. 24

Suche f. 75-W-Verstärker „Källeda V 75“ Netzröhre, Siebdrossel u. Chassis, 2 Fassungen f. SRS 552 N. Verk. „Stern I“, sof. gebrauchsfertig, o. Akku, 100,- u. div. Bastlormat. (Liste anford.). Ingo Maier, 47 Sangerhausen, Rosa-Luxemburg-Straße 11

Suche AWE Dabendorf, MWEc o. ä., sowie 10 m TX zu kaufen. Angeb. RZ 421 671 DEWAG, 701 Leipzig, PSF 240

Suche AF 239. Angab. mit Preisforderungen an HP 454 290 DEWAG, 806 Dresden, Postfach 1000

Suche „Funkamatour“, Jhrg. 65, 66 u. Quarz, 100 MHz. Zuschr. u. 280 025 DEWAG, 23 Stralsund

Tauscho „R 110“ geg. „Uran“, auch reparaturbed. od. geg. „Bandi“ Zuschr. unt. 459 an DEWAG, 95 Zwickau

Tauscho Breitbandoszillagr. „OG 1-9“ gegen „Picosap“. Angeb. u. AE 188 839 DEWAG, 25 Rastock

Tausche neuw. Universalmessinstrument „UNI 7“, 20 kΩ/V, gegen durchstimmbaren UHF-Transistor-Konverter (Industriegerät). Zuschr. u. MJL 3362 an DEWAG, 1054 Berlin

# Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 7/70

Die Spartakiade geht durch das Land (ein Artikel von Generalmajor Skworzow zum Anteil des Funksports an der V. Unions-Spartakiade) S. 1 - Sportfest in einem Landbezirk S. 5 - UK 5 NAF im Ather S. 4 - Die Fernsehtürme der Welt S. 5 u. letzte Umschlagseite - Fortsetzung des Berichtes der Seja-Expedition 4 I Ø CR und 4 J Ø FR S. 7 - Am Stand von RFT (Bericht von der Leipziger Messe), S. 9 - So kommt der Erfolg (Ratschläge für das Telegrafietraining) S. 11 - Auf der Ausstellung in Moskau S. 13 - KW- und UKW-Nachrichten S. 14 - Der Bildkanal am Kleinstbaustein 1MM0 S. 16 - Der Plattenspieler „Akkord“ S. 17 - Die Sender der Kleinunkstationen: Modulation und Tastung S. 19 - Farbfernsehempfänger „Rubin 401-1“: Die Abtasteinrichtungen S. 22 - Erfahrungsaustausch S. 26 - Dein Weg in den Ather (Teil 4: Wellenausbreitung und Besonderheiten der einzelnen Amateurbänder) S. 28 - Empfänger mit einem Transistor S. 33 - Netzunabhängige Rundfunkempfänger S. 34 - Klassen der Wiedergabegute S. 36 - Automatisches Schaltgerät für elektrische Stromkreise S. 40 - Verbesserung von transistorbestückten Stabilisatoren S. 43 - Ein transistorbestückter Stereoeempfänger S. 46 - Induktive Fernsteuerung durch Signale verschiedener Frequenzen S. 49 - Die politischen Fälscher von Köln (zu den Sendungen der „Deutschen Welle“) S. 52 - Keramische Kondensatoren veränderlicher Kapazität S. 54 - Mikroelektronik aus der DDR S. 55 - Verstärker der Klasse D S. 56 - Aus dem Ausland, Konsultation.

F. Krause, DM 2 AXM

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“ Nr. 5/70

Interview mit Ing. Miroslav Lébl, einem Mitarbeiter der Neurochirurgischen Klinik im zentralen Militärkrankenhaus über die Elektronik in der Medizin S. 161 - 25 Jahre seit der Befreiung S. 162 - W. I. Lenin - 100 Jahre S. 163 - CO CO DE VU 2 ITU S. 164 - Interessante Anwendung einer Rahmenantenne S. 166 - Übersicht über verbilligte Bauteile, Röhren und Transistoren der Verkaufsstelle Tesla S. 167 - Baukasten des jungen Radio-Amateurs: Bauanleitung für einen Morse-Summeer S. 168 - Klingelknopf für eine Informationstabelle S. 169 - Ein Booster mit einem Fotowiderstand S. 170 - Elektronisches V-A-Ohm-Meter (Titelbild) S. 172 - Ein empfindlicher transistorisierter Empfänger S. 176 - Ein mehrkanaliger Sender für Modelle S. 177 - Baubeschreibung eines transistorisierten Konverters für das 2. TV-Programm S. 183 - Vorstellung des Kassettens-Magnetbandgerätes A-3 S. 184 - Fortsetzung des Artikels über Ziffernelektronik S. 187 - Fortsetzung des Artikels über integrierte Elektronik S. 190 - Baubeschreibung eines transistorisierten Empfängers für 145 MHz S. 192 - Fortsetzung des Artikels über Verstärker der Klasse C im UKW-Bereich S. 194 - Wettkämpfe und Wettbewerbe, DX-Bericht, Ausbreitungsvorhersage, Zeitschriftenschau, Contestkalender S. 196.

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“ Nr. 6/70

Interview mit Jiří Janda, dem Vorsitzenden des tschechoslowakischen HiFi-Klubs und Direktors des Betriebes HiFi-Service S. 201 - Das 2. TV-Programm in der CSSR eröffnet S. 202 - HiFi-EXPO Prag 70 S. 203 - „Sie gehört zu den besten des Kreises“ (Bericht über die Kollektivstation OK 2 KTK) S. 203 - Bauteile auf unserem Markt: Beschreibung neuer Miniatur-Elektrolytkondensatoren TE 980 bis TE 993, TC 530 a bis TC 536 a, TC 517 a bis TC 521 a S. 206 - Baukasten des jungen Radio-Amateurs, Baubeschreibung des akustischen Relais S. 207 - Einfacher Konverter für das IV. und V. TV-Band S. 209 - Beschreibung einer stabilen Spannungsquelle (Titelbild) für Transistorgeräte S. 211 - Polarität und Kennzeichnung von Z-Dioden S. 216 - Drehzahlmesser für motorisierte Fahrzeuge S. 217 - Fortsetzung des Artikels über integrierte Elektronik S. 222 - Beschreibung einer Stromsonde S. 226 - Vorstellung des Empfängers Reina 2072 S. 227 - Ein empfindliches Exosimeter S. 231 - Abstimmbarer Verstärker für akustische Frequenzen S. 232 - Ein Empfänger für 145 MHz S. 233 - Schluß des Artikels über Verstärker der Klasse C im UKW-Bereich S. 234 - Bericht über Wettkämpfe und Wettbewerbe, DX-Bericht, Ausbreitungsvorhersage, Zeitschriftenschau u. Contestkalender S. 237.

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“ Nr. 7/70

Interview mit Ladislav Hlinsky, OK 1 GL, dem Vorsitzenden des Zentralen Ausschusses der Radioamateure (CRA des SVAZARM der CSSR) über den gegenwärtigen Stand der Perspektive der Radio-Amateurbewegung S. 241 - Nationale Konferenz des Verbandes der Radio-Amateure (CRA) des SVAZARM der CSSR S. 242 - Bericht über die Gründung des Stadtverbandes des CRA in Prag S. 242 - Internationale Wettkämpfe RTO S. 243 - Die Bezeichnung von Drähten in der angelsächsischen Literatur S. 244 -

Beschreibung eines Körners für Leiterplatten S. 245 - Bauteile auf unserem Markt: Elektrolytkondensatoren für Leiterplatten mit einseitiger Herausführung TC 941 bis TC 943, TC 445 bis 446 und TC 447 01 - 06 S. 246 - Vorstellung der integrierten NF-Schaltung Tesla KFZ53 - KFZ54 S. 247 - Baukasten des jungen Radioamateurs: Beschreibung eines akustischen Relais S. 249 - Regulator für die Drehgeschwindigkeit (für Magnet- und Diktiergeräte) S. 251 - Universelle Stromquelle für das Magnetbandgerät Tesla A 3 S. 253 - Fotoelektrische Einrichtungen S. 254 - Abschluß des Artikels über stabilisierte Spannungsquelle S. 255 - Fotokopie ohne fotografieren S. 263 - Der integrierte Empfänger „In 70“ S. 265 - Baubeschreibung eines UKW-Eingangsteiles S. 266 - Ein Meßinstrument für die Höhe des Treibstoffpegels in Kraftfahrzeugen S. 267 - Integrierte Elektronik S. 268 - Baubeschreibung des Transceivers Mini-Z (Titelbild) S. 271 - Wettbewerbe und Wettkämpfe, DX-Bericht, Ausbreitungsvorhersage, Zeitschriftenschau, Contestkalender S. 275.

OMR Dr. nied. K. Kroguer, DM 2 BNL

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 4/70

Zum 100. Geburtstag W. I. Lenins S. 77 - Kurzberichte aus dem In- und Ausland, u. a. Taschenmagnetbandgerät EN7, Universalmeßgerät „ERA“, Elektronik in der Uhrenindustrie S. 78 - Drehzahlmesser für Verbrennungsmotoren S. 81 - Über die praktische Bedeutung des Einheitsmaßsystems, Teil II S. 84 - Die Anwendung von Halbleiterbauelementen in Fernsehgeräten S. 87 - Autorundfunkempfänger „Stern-Rallye“ (Beschreibung, Schaltung, technische Daten) S. 89 - System der Bezeichnung der sowjetischen Halbleiterbauelemente S. 89 - Steuerung von Amateursendern S. 95 - der polnische Kurzwellenamateur (Wettbewerbe, Diplome, Neuigkeiten) S. 97 - Neue Abzeichen der LOK S. 101 - Spannungsstabilisierung für Transistorempfänger S. 102 - Transistorisierter Signalverfolger für Rundfunk- und Fernsehempfänger S. 102 - Fotochemisches Beizen von Montageplatten S. 104 - Bücherschau 3. + 4. Umschl.

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 5/70

Kurzberichte aus dem In- und Ausland, u. a. sowjetisches System der kosmischen Nachrichtenverbindungen, Kassettens-Magnetbandgerät, Bodenstation für die Kontrolle des Fluges von Raumstationen S. 105 - Stereophonie-Wiedergabegerät hoher Güte mit  $2 \times 10$  W Leistung S. 107 - „Booster“ für Elektrogitarren S. 112 - Touristen-Fernsehempfänger „Junost“ (Technische Daten, Beschreibung, Schaltbild) S. 114 - Lawinen-Transistoren S. 118 - Der polnische Kurzwellenamateur (Wettbewerbe, Diplome, Neuigkeiten) S. 121 - Wettbewerbsaufruf der LOK - „Ruf zum Handeln“ S. 125 - Reparatur von Potentiometern S. 126 - Bücherschau 4. Umschl.

G. Werzlau, DM-1517 E

## FUNKAMATEUR

Zeitschrift des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik. Erscheint im Deutschen Militärverlag, 1055 Berlin, Storkower Straße 158. Komm. Chefredakteur der GST-Presse: Dipl.-Journ. Ulrich Berger

## REDAKTION

Verantwortlicher Redakteur: Ing. Karl-Heinz Schubert, DM 2 AXE. Redakteure: Rudolf Bunzel, DM 2765/E (Org.-Politik); Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DM 2 BTO (Technik).

Zeichnungen: Heinz Grothmann, Berlin.

Sitz der Redaktion: 1055 Berlin, Storkower Straße 158, Telefon: 53 07 61.

Lizenznummer 1504 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR. Gesamtherstellung: 1/16/01 Druckerei Märkische Volksstimme Potsdam.

Prela: Einzelheft 2,50 M ohne Porto, Einzelheft 1,30 M. Sonderpreis für die DDR: Abonnement 1,30 M, Bezugszeit monatlich Jahresabonnement 15,60 M. Postverlagsort: Berlin.

FUNKAMATEUR erscheint in der zweiten Monatshälfte.

Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG-Werbung, 102 Berlin, Rosenthaler Straße 28-31, und alle DEWAG-Betriebe und -Zweigstellen in den Bezirken der DDR. Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste: Nr. 7. Anzeigen laufen außerhalb des redaktionellen Teils. Nachdruck - auch auszugsweise - nur mit Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte keine Haftung.



# Neuere Geräte des RFT-Stereoprogramms 1970

(Beitrag in diesem Heft)

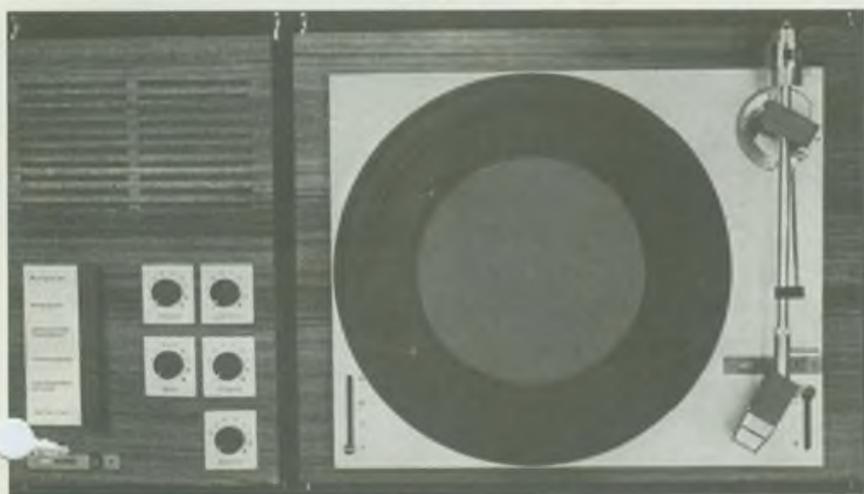


Bild 6: HiFi-Stereo-Heimanlage „Sinfonie“ für höhere Ansprüche (K. Ehrlich, Pirna)



Bild 7: Mono-Plattenspielerkoffer mit Röhrenverstärker „Perfekt 306“ (Hersteller siehe bei Bild 2)



Bild 8: Phono-Stereo-Heimanlage „STV 2001“ (Dörsner, Leipzig)



Bild 9: Mono-Plattenspielerkoffer mit Transistorverstärker „Phonem-T“ (K. Ehrlich, Pirna)

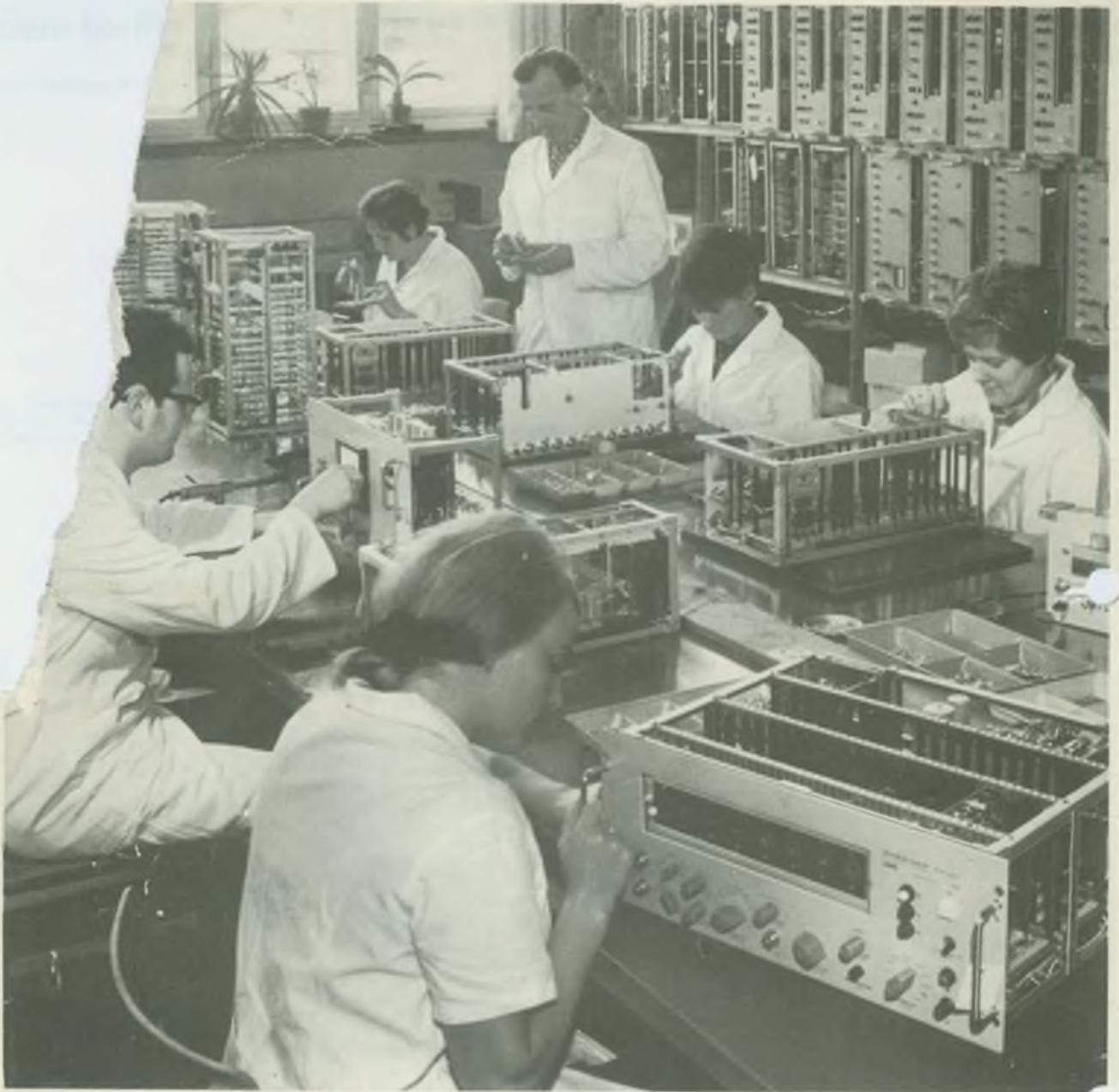


Bild 10: Mono-Plattenspielerkoffer mit Transistorverstärker „Decent 306“ (Hersteller siehe bei Bild 2)



Bild 11: Heim-Plattenspieler „Perfekt 206“ (Hersteller siehe bei Bild 2)

Foto: RFT-Werbung



Montage von elektronischen Meßgeräten im Kombinat VFB  
Funkwerk Erfurt. Im Vordergrund ein Universalzähler „Typ  
3515“, der einen Frequenzbereich von 10 Hz bis 50 MHz er-  
faßt. Damit eignet sich dieses Gerät auch als Frequenzmes-  
ser bis in den KW-Bereich Foto: RFT-Werbung