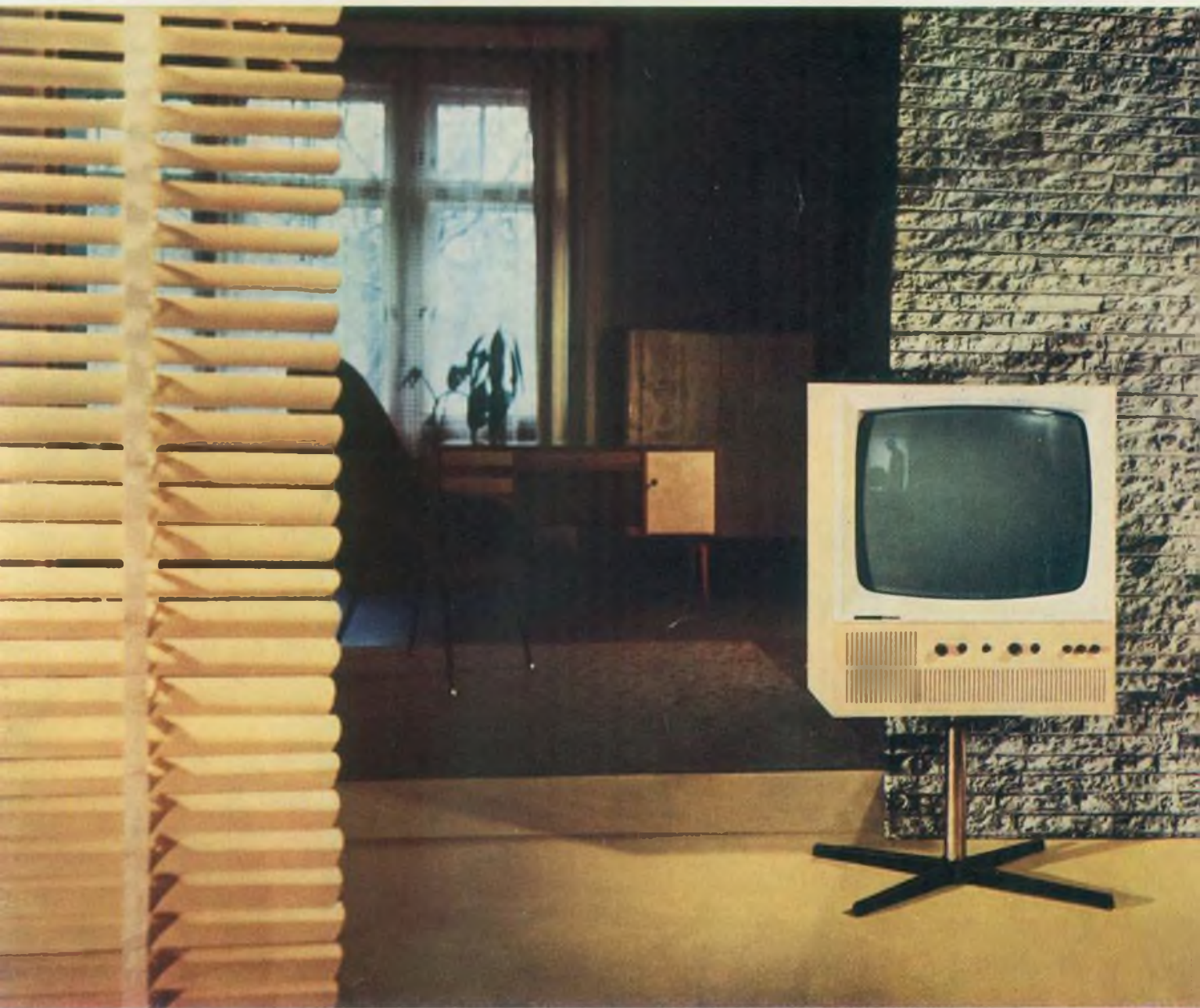


**FUNK  
AMATEUR**

LEUCHTENDE SCHALTER • VIELSEITIG EINSETZ  
BARER TRANSISTORVERSTÄRKER • TRANSISTOR-  
HEIMSUPER „TRANSMIRANDA“ • 6 BEFEHLE MIT  
3-KANALFERNSTEUERANLAGE • 2-M-FUNKSPRECH  
GERÄT IM TASCHENFORMAT • UKW-TRANSISTOR-  
TUNER • 10-W-LEISTUNGSTRANSISTOR GD 240

# PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE



# Bauanleitung für einen hochwertigen Stereo-Verstärker

(siehe Beitrag in diesem Heft)

**Bild 5:** Blick von vorn auf den Einschub (Frontplatte)



**Bild 6:** Rückansicht des kompletten Verstärkers. Links die Sicherungen, in der Mitte die Ausgangs- und rechts die Eingangsbuchsen

**Bild 12:** Bestückte Leiterplatte des Vorverstärkers. Sie enthält die Bauelemente innerhalb des umgrenzten Teils von Bild 7

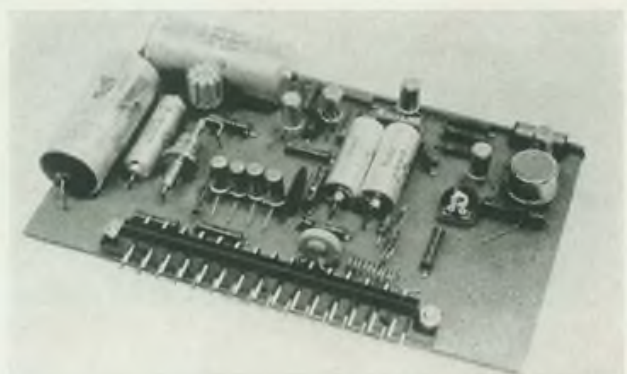
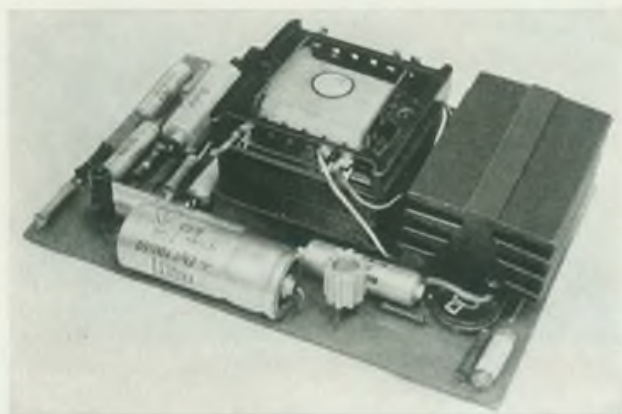
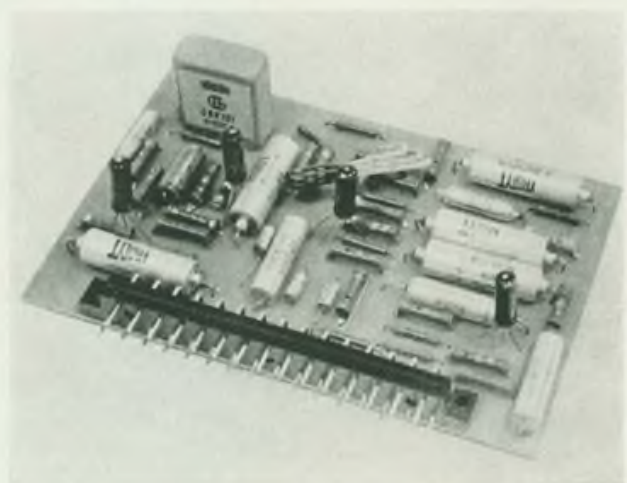
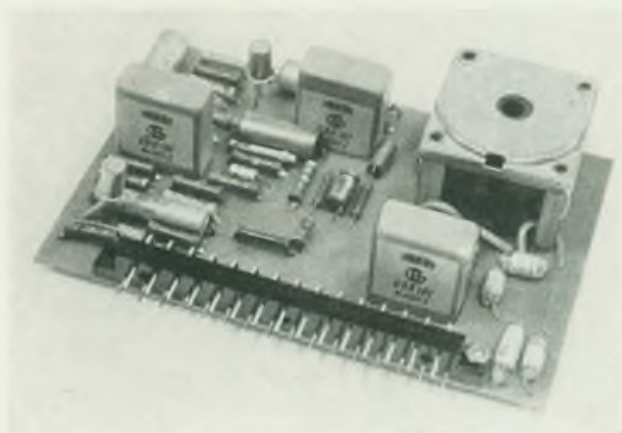
**Bild 16:** Bestückte Leiterplatte des Hauptverstärkers. Sie enthält die Bauelemente innerhalb des umgrenzten Teils von Bild 13

**Bild 21:** Bestückte Leiterplatte des Endverstärkers. Sie enthält die Bauelemente innerhalb des umgrenzten Teils von Bild 17

**Bild 27:** Bestückte Leiterplatte des Regel- und Sicherungsteils. Sie enthält die Bauelemente des Netzteils, die sich innerhalb der gestrichelten Linien von Bild 23 befinden



	5
	6
12	16
21	27



## Leistungen im Selbstlauf?

In der GST-Kreisorganisation Senftenberg gibt es offensichtlich Sorgen mit der Nachrichtenausbildung. Die Qualität sei unbefriedigend, die Erfüllung der Aufgaben des Jahres 1969 würde ein hartes Brot – so war es sinngemäß auf der Kreisaktivtagung Ende vergangenen Jahres zu hören. Solch eine Feststellung ist nicht gerade Anlaß für einen Freudenausbruch. Aber gut daran ist, daß dieses Problem überhaupt zur Sprache kam. Was lag näher, als sich damit auseinanderzusetzen und nach Lösungswegen zu suchen; zumindest aber den Vertretern der Grundorganisationen Hinweise und Anregungen zu geben, was sie selbst mit der Kraft ihrer Kollektive zur Überwindung dieser Mängel tun können. – Es blieb leider dabei, das Problem nur genannt zu haben.

Ich unterstelle den Funktionären des Kreisvorstandes Senftenberg nicht, Anhänger der „Selbstlauftheorie“ zu sein. Sie sollten sich aber selbst einmal daraufhin überprüfen, ob sie nach dieser Aktivtagung alle erforderlichen Maßnahmen eingeleitet haben, um mit diesem angesprochenen Problem ins Reine zu kommen. Um dabei nur einen Aspekt zu nennen: Wie wurde und wird der sozialistische Wettbewerb als aktivierender Faktor in den Sektionen der Nachrichtenausbildung benutzt? Wie wurden die Kameraden in den Sektionen dafür gewonnen, die ihnen gestellten Aufgaben termingerecht und in guter Qualität zu erfüllen? Damit sind sicher Konsequenzen in bezug auf die erforderliche Zahl der Ausbilder und ihre Qualifizierung, auf die Standortverteilung der Technik und ihre Einsatzfähigkeit verbunden. Aber diese zweifellos wichtigen Fragen werden ganz bestimmt schneller und besser gelöst, wenn ihnen bei der Mehrzahl der in der Nachrichtenausbildung erfaßten Kameraden die Bereitschaft und der Willen gegenüberstehen, gute Ergebnisse zu erreichen. Denn das schließt Forderungen an sich selbst und Verantwortung anderen gegenüber ein.

Die Nachrichtensportler des Kreises Senftenberg wollen ihren Kameraden in den anderen Kreisen sicher nicht nachstehen und ebenfalls zu Ehren des 20. Jahrestages der Gründung der DDR mit guten Leistungen aufwarten. Aber das verlangt, die noch bis dahin verbleibenden sechs Monate intensiv zu nutzen, dafür eine klare Marschroute zu haben und jeden einzelnen Kameraden in die Arbeit einzubeziehen. Wie man das am besten anpackt, haben die Kameraden der Hundertschaft für vormilitärische Grundausbildung in der Grundorganisation der Betriebsberufsschule Landtechnische Instandsetzung und Anlagenbau Nauen mit ihrem Wettbewerbsprogramm bewiesen. Dieses Programm wurde in der Märzausgabe der Zeitschrift SPORT UND TECHNIK veröffentlicht und inzwischen auch schon als Flugblatt an die Kreise gegeben. Von seinem Grundgehalt her und in der Mehrzahl der dort genannten Punkte ist es auch auf die Sektionen der Nachrichtenausbildung übertragbar. Konsequenz danach gehandelt, wird es auch in der Kreisorganisation Senftenberg zu einer sichtbaren Verbesserung der Nachrichtenausbildung führen, werden dann dort vielleicht schon im Oktober die besten Kollektive den Titel „Ausgezeichnete Sektion im Ausbildungsjahr 1969“ erhalten können.

G. Stahlmann

### Bezugsmöglichkeiten im Ausland

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

# FUNKAMATEUR

FACHZEITSCHRIFT FÜR ALLE  
GEBIETE DER ELEKTRONIK –  
SELBSTBAUPRAXIS

18. JAHRGANG HEFT 4 1969

### AUS DEM INHALT

Aktuelles zu den Fernschreib- und Fuchsjagdmehrwettkämpfen 1969	160
Leistungsklassen für Fuchsjäger – eine Forderung der Zeit	161
Signal DDR 20	163
So setzen wir in Plauen das Neue durch	164
Vorbericht zur Leipziger Frühjahrsmesse 1969	165
Aktuelle Information	166
Randbemerkungen	166
Leistungsfähiger UKW-Tuner mit automatischer Nachstimmung	167
Ein vielseitig einsetzbarer Transistorverstärker	168
Transistor-Wechselsprechgerät für den Selbstbau	171
Ein Miniaturtransverter	172
6 Befehle mit einer 3-Kanal-Fernsteueranlage	173
Leuchtende Schalter selbstgebaut	174
GD 240 – ein neuer 10-W-Leistungstransistor	175
Ein UKW-Funksprechgerät für 2 m im Taschenformat	178
Leiterplatten-Datenblatt Nr. 30: Modulationsverstärker in gedruckter Schaltung	181
Die Berechnung einfacher Meßgeräte für den Eigenbau	183
Nachrichtensystem mit höchster Empfindlichkeit	186
Helmempfänger „Transmiranda“	187
Gedanken zur Konstruktion zeitgerochter 2-m-Konverter	189
Bausteine für die Proportionalsteuerung von Modellen	191
Bauanleitung für einen hochwertigen Stereo-Verstärker	193
FA-Korrespondenten berichten	195
YL-Bericht	196
SSB QTC	197
Unser Jugend-QSO	198
AWARD	200
CONTEST	201
UKW-QTC / DX-QTC	202
Zeitschriftenschau	206

### BEILAGE

Die aktuelle Schaltung (Allwellen-Kollereempfänger „VEF-Transistor-10“)	IX/X
Das aktuelle Nomogramm (Nomogramm Nr. 28 und 29)	XI/XII

### TITELBILD

Mit einer implationsgeschützten 59-cm-Bildröhre bestückt ist der Fernsehempfänger „Stella 1101 St“ (VEB Fernsehgerätekombi Staßfurt)  
Foto: RFT-Werbung

# Aktuelles zu den Fernschreib- und Fuchsjagdmehrwettkämpfen 1969

Nach den Veröffentlichungen in der Februar- und der März Ausgabe über das Wettkampfsjahr 1969 und die Hinweise zu den Funkmehrwettkämpfen folgen heute aktuelle Informationen über die wichtigsten Details zu den Wettkampfbestimmungen im FS-MWK und FJ-MWK.

## Zu den Fernschreibmehrwettkämpfen

In der neuen Wettkampf- und Rechtsordnung (WRO) und der Ausschreibung für die Deutschen Meisterschaften der DDR 1969 ist die Wettkampfdisziplin Fernschreibmehrwettkampf in folgende Teildisziplinen gegliedert:

- Fernschreibbetriebsdienst im Betrieb mit einer Gegenstelle ohne Vermittlung
- 10-Minuten-Leistungsschreiben
- Geländelauf einschl. KK-Schießen, Arbeit mit Karte und Kompaß, Entfernungsschätzen, Keulenzielwurf, (Hinweise in FA März 1969 beachten)

Die Vorjahresdisziplin „Inbetriebnahme der FS-Maschine“ entfällt. Die Konzentration auf die vorgenannten drei Hauptdisziplinen ist im Sinne der Aufgabenstellung des IV. Kongresses. Daraus resultiert auch die neue Festlegung, daß die FS-MWK in Zukunft den Charakter von Mannschaftswettkämpfen tragen werden, und die Einzelleistungen ihre Anerkennung im Rahmen der Fernwettkämpfe finden.

Zu den Deutschen Meisterschaften der DDR im Bezirk Cera sind nach Bestätigung durch den Veranstalter zugelassen:

- Die Bezirksmannschaftsmeister 1969 der Altersgruppen 14-18 Jahre männlich bzw. weiblich
- Die Bezirksmannschaftsmeister 1969 der Altersgruppen über 18 Jahre männlich bzw. weiblich
- Die Deutschen Mannschaftsmeister 1968 männlich bzw. weiblich entsprechend der vorjährigen Klasseneinteilung B und A

Die Mannschaftsstärke je Klasse beträgt 2 Wettkämpfer. Um die Beteiligung von männlichen Fernschreibern zu fördern, werden zu den Meisterschaften zusätzlich Mannschaften der Altersgruppen 14-18 Jahre männlich zugelassen, wenn sie ebenfalls das nachstehend aufgeführte Leistungslimit der Deutschen Meisterschaften der DDR erfüllen:

Klasse B und A (kombiniert 14-18 Jahre männlich bzw. weiblich): Zeitnorm 60 min - je FS 4 Fehler zulässig - 4 Fernschreiben je Wettkämpfer - Karenzzeit pro Mannschaft 15 min.

Männliche bzw. weibliche Teilnehmer

über 18 Jahre: Zeitnorm 30 min - alles übrige wie Klasse B und A

Zum Inhalt des FS-Betriebsdienstes:

Er umfaßt die Durchgabe und den Empfang von Fernschreiben mit verschiedenem Text beim FS-Betrieb mit einer vom Veranstalter bereitgestellten Anfangs- und Gegenstelle (ohne FS-Vermittlung).

Nach einheitlichen Textunterlagen setzt jeder Wettkämpfer 4 FS ab, deren Empfang von der Gegenstelle unter strikter Einhaltung der Fernschreibbetriebsvorschrift der GST zu erfolgen hat.

Der Inhalt der Fernschreiben ist wie folgt bestimmt:

- 1 FS 500 Anschläge Klartext (ohne Ziffern)
- 1 FS 100 Fünfergruppen Buchstaben
- 1 FS 100 Fünfergruppen Ziffern
- 1 FS 500 Anschläge englischer Klartext



Start zur 2-m-Fuchsjagd. Die Wettkampfbadungen erfordern zusätzlich beim Schießen und beim Keulenzielwurf eine sichere Hand und ein gutes Auge. Foto: Bunzel

Sie enthalten weiterhin Spruchkopf, Anschrift und Absender.

An Betriebsunterlagen wird nur das FS-Nachweisbuch geführt. Alle Fernschreiber der GST sind gut beraten, wenn sie in den Mittelpunkt der Ausbildung analog den Forderungen des Ausbildungsprogrammes und im Training folgende Punkte stellen:

- Das systematische Tastschreibtraining mit planmäßiger Tempoeigerung nach Zeit unter Beachtung des Leistungslimits im FS-Betriebsdienst.

Das Kollektivtraining im FS-Betriebsdienst in der Mannschaft mit dem Ziel

der Unterbietung der Limitzeit, denn jede volle Minute, die weniger als die vorgegebene Limitzeit gebraucht wird, bedeutet je 10 Pluspunkte zu den 200 Pluspunkten bei Erfüllung des Limits. Für jede volle Minute über die Limitzeit werden je 5 Minuspunkte von der Vorgabe abgezogen.

Dabei muß stets beachtet werden, daß auf Sicherheit geschrieben wird, denn jedes FS mit mehr als 4 Fehlern liegt außerhalb der Wertung und es werden 50 Minuspunkte abgezogen. Außerdem muß noch auf die Beherrschung der FS-Betriebsvorschrift der GST hingewiesen werden, da man bei Verletzung der Regeln auch im Wiederholungsfalle für jeden Fehler 3 Minuspunkte in Kauf nehmen muß.

Ein zusätzlicher Hinweis zum 10-Minuten-Leistungsschreiben:

Jeder Wettkämpfer hat einen Klartext nach Vorlage zu schreiben. Bei auftretenden Fehlern darf keine Korrektur vorgenommen werden. Auch Irrungen dürfen nicht gegeben werden. Die Einbeziehung aller Fernschreiber in das Training der wehrsportlichen Elemente des Geländelaufs, des KK-Schießens usw. muß Bestandteil der Ausbildung sein, da sich die Gesamtwertung im Wettkampf ja aus allen Disziplinen ergibt. Unterlassungssünden wirken sich mit Sicherheit in einer schlechten Wettkampflagerung aus.

## Zu den Fuchsjagdmehrwettkämpfen

Die FJ-MWK tragen in Zukunft nur noch den Charakter von Einzelwettkämpfen.

Sie umfassen die Teildisziplinen:

- FJ 80 m, Peilen von 2 Füchsen, KK- bzw. LG-Schießen (wenn kein KK-Stand zur Verfügung steht) und Keulenzielwurf.

- FJ 2 m, KK-Schießen bzw. LG-Schießen, Keulenzielwurf.

Die Disziplinen KK-Schießen und Keulenzielwurf sind analog den Bestimmungen wie bei den Funkern und Fernschreibern durchzuführen.

Startberechtigt sind:

- Wettkämpfer, die 1969 an mindestens 2 Fuchsjagden teilgenommen haben und die Bedingungen entsprechend der WRO, bzw. der Ausschreibung 1969 einschließlich des in der Wertungsrichtlinie zur Vorbereitung und Durchführung von Fuchsjagden (Tab. 8.8.10) geforderten Zeitlimits erfüllt haben.

Nach den Festlegungen der Ausschreibung werden von der lt. Tabelle errechneten Zeit 25" abgezogen und als Sollzeit vorgegeben. Die Einstufung für die Zeitberechnung erfolgt entspre-

chend der Tabelle 8 der Wertungsrichtlinien für Fuchsjagden.

– Fuchsjäger, die sich bei den Deutschen Meisterschaften der DDR 1968 qualifiziert haben und den BV der GST zu Jahresbeginn 1969 schriftlich vom ZV der GST bestätigt sind. Doppelstarter 80 m und 2 m sind zugelassen.

Dieses Jahr wurden die 80-m-FJ-MWK als 5-Etappenfuchsjagd (4 FJ-Sender und 1 Bakensender) ausgeschrieben, wobei die 4 Füchse in beliebiger Reihenfolge aufzusuchen und in der letzten Etappe der Bakensender anzulaufen ist.

Der Start wird in Abständen von 10 Minuten als Cruppenstart erfolgen, jeweils eine Minute vor der Sendung des ersten Fuchses. Mit der Peilung wird

erst begonnen, wenn eine Gasse von 200 m durchlaufen worden ist.

Die 2-m-Fuchsjagd ist eine 4-Etappenfuchsjagd (3 Fuchssender und 1 Bakensender). Die Durchführung erfolgt analog der 80-m-FJ, wobei die Sender bei 2 m in A3 arbeiten.

Abschließend noch einige Hinweise, die von allen Aktiven bei den Funk-, FS- oder FJ-Mehrwettkämpfen beachtet werden müssen:

Bei allen Wettkämpfen sind die Leistungsbücher mitzuführen, die 1968 von der Abt. Nachrichtensport herausgegeben wurden. Folgende Eintragungen sind nachzuweisen:

– Die ärztliche Bestätigung der Wettkampftauglichkeit (S. 36)

– Der Nachweis der Teilnahme an Bezirksmeisterschaften oder anderen Leistungsvergleichen mit Angabe der Platzierung und der Bestätigung des Leistungslimits (S. 36)

Verbindlich für alle Disziplinen ist, daß der Meistertitel nur dann vergeben werden kann, wenn in der betreffenden Klasse bzw. Altersgruppe mindestens 5 Mannschaften bzw. 8 Einzelwettkämpfer starten.

Alle weiteren Details gehen aus der den Bezirksvorständen zugeleiteten Wettkampf- und Rechtsordnung des Nachrichtensports sowie der Ausschreibung hervor.

W. Käß, DM 2 AZE  
Sektorenleiter

## Leistungsklassen für Fuchsjäger – eine Forderung der Zeit

Als im Jahre 1953 Kameraden aus Gera ihre erste Fuchsjagd am Hermsdorfer Kreuz durchführten, fand sich nur eine kleine Gruppe von Funkamateuren ein. Doch bald bildeten sich auch in anderen Bezirken Kollektive, die sich mit dieser interessanten Disziplin befähten und selbst Fuchsjagden organisierten. Seit der I. Deutschen Meisterschaft in Blankenburg ist die Fuchsjagd fester Bestandteil einer jeden Meisterschaft. Aus den ersten mit Röhren bestückten Empfängern mit einem kleinen „Kraftwerk“ als Stromversorgung wurden bald kleine handliche transistorisierte Peilempfänger. Ähnlich war es mit den als Fuchs eingesetzten Sendern. Wurde zu Beginn, ohne Rücksicht auf Sendeleistung und Gewicht, genommen, was von Funkamateuren an transportablen Stationen zur Verfügung gestellt werden konnte, so sind es heute transistorisierte Sender, teilweise sogar ferngesteuert.

Das Interesse an der Fuchsjagd ist sehr gestiegen. Waren wir in den ersten Jahren in der Lage alle in der Republik vorhandenen Fuchsjäger bei zentralen Veranstaltungen starten zu lassen, sind wir jetzt gezwungen, die Teilnehmerzahl zu begrenzen und ein bestimmtes Leistungslimit zu fordern.

Besondere Bedeutung hat auch die Fuchsjagd für den Wehrsport in unserer Organisation. Ein Kamerad, der gute Ergebnisse erreichen will, muß in der Lage sein, einen Fuchsjagdempfänger selbst zu bauen, dessen Arbeitsweise genau kennen und die Arten der Peilung beherrschen, gute Kondition haben, um die geforderten Entfernungen (6 bis 10 km bei Deutschen Meisterschaften der DDR) in der kürzesten Zeit zu bewältigen, und sicher umgehen können mit Karte und Kompaß. Um allen Interessierten und „Experten“

die Möglichkeit zu geben, entsprechend ihres Qualifikationsgrades ihre Leistungen zu vergleichen, macht es sich erforderlich, die Fuchsjagden nach bestimmten Schwierigkeitsgraden zu unterteilen und die Teilnahmeberechtigung von erworbenen Leistungsklassen abhängig zu machen. Deshalb wurden von der Arbeitsgemeinschaft Fuchsjagd Bedingungen für Leistungsklassen erarbeitet. Grundvoraussetzung für alle Leistungsklassen ist der Besitz des FJDM-Diploms, das in drei Klassen verliehen wird.

Für jede Fuchsjagd bekommt der Teilnehmer, der die geforderten Bedingungen erfüllt hat, unabhängig von seiner Platzierung im Gesamtfeld, eine den Schwierigkeitsgrad der Jagd ausdrückende Punktzahl bestätigt. Jedem erfolgreichen Teilnehmer wird vom Veranstalter der Fuchsjagd (Kampfrichter) die Anzahl der Wertungspunkte im Leistungsbuch bescheinigt. Die erreichbaren Punktzahlen werden errechnet unter Berücksichtigung des Geländes, der Witterungsbedingungen, der Bewegungsarten, der Sendeleistungen und Zeiten sowie Nahfeldbedingungen. Die Sollzeiten sind für die Teilnehmer entsprechend ihrer Altersklasse differenziert. Die Werte dieser Faktoren sind in einer gesonderten Richtlinie festgelegt und für alle Veranstalter von Wertungsfuchsjagden verbindlich.

Der Erwerb des FJDM III erfordert 100 Punkte aus erfolgreicher Teilnahme an mindestens 3 Wertungsfuchsjagden, die von einem Kreis oder Bezirk bestätigt worden sind.

Der Erwerb des FJDM II erfordert 250 Punkte aus erfolgreicher Teilnahme an mindestens 6 Fuchsjagden, von denen mindestens 2 von einem Bezirk zu bestätigen sind. Die Punkte des FJDM III werden angerechnet.

Der Erwerb des FJDM I erfordert 600 Punkte aus erfolgreicher Teilnahme an mindestens 10 Fuchsjagden. Davon müssen mindestens 4 von einem Bezirk und 1 vom Zentralvorstand bestätigt worden sein. Die Punkte des FJDM II werden angerechnet. Nach Erfüllung eines Diploms ist ein Antrag über den Bezirks-Diplommanager an den Radioklub der DDR, 1055 Berlin, Hosemannstraße 14, einzureichen. Dem Antrag sind für jede Diplomklasse 3.-M beizufügen.

In Zukunft gibt es drei Leistungsklassen.

Die Leistungsklasse III erreicht ein Wettkämpfer, der in einem beliebigen Wettkampf bei einer Teilnahme von mindestens 5 Wettkämpfern alle Füchse (KW mind. 3, UKW mind. 2) in der laut FJDM-Wertungsrichtlinie festgelegten Zeit gefunden hat. Die Leistungsklasse II erreicht ein Wettkämpfer der Leistungsklasse III, der eine der folgenden Bedingungen erfüllt und im Besitz des FJDM III ist:

a) Er erreicht bei einer Bezirksmeisterschaft oder bei einer DDR-offenen Fuchsjagd auf einem Band (KW, UKW) 15 Punkte.

b) Er erreicht bei einer Bezirksmeisterschaft durch Addition der Ergebnisse beider Bänder (KW, UKW) 20 Punkte.

c) Er erreicht bei einer Bezirksmeisterschaft und einem DDR-offenen Wettkampf durch Addition der beiden besten Ergebnisse (KW und UKW oder KW und UKW bzw. umgekehrt) 20 Punkte.

d) Er erreicht bei zwei Bezirksmeisterschaften durch Addition der Ergebnisse eines Bandes 20 Punkte oder 32 Punkte unter Berücksichtigung zweier Bänder.

e) Er erreicht bei drei Bezirksmeisterschaften durch Addition der Ergebnisse

eines Bandes 24 Punkte oder 36 Punkte unter Berücksichtigung zweier Bänder. Die Leistungsklasse I erreicht ein Wettkämpfer der Leistungsklasse II, der eine der folgenden Bedingungen erfüllt und im Besitz des Fuchsjagd-Diploms der Klasse II ist:

- a) Er plaziert sich bei Europameisterschaften oder bei internationalen Wettkämpfen mit einer Beteiligung von mindestens drei Ländern in der ersten Hälfte der bewerteten Wettkämpfer auf einem Band (KW, UKW).
- b) Er erreicht bei einer DDR-Meisterschaft auf einem Band (KW oder UKW) 15 Punkte.
- c) Er erreicht bei einer DDR-Meisterschaft durch Addition der Ergebnisse beider Bänder (KW und UKW) 20 Punkte.
- d) Er erreicht bei zwei DDR-Meisterschaften durch Addition der Ergebnisse eines Bandes 20 Punkte oder unter Berücksichtigung zweier Bänder 32 Punkte.
- e) Er erreicht bei drei DDR-Meisterschaften das Ergebnis von 24 bzw. 36 Punkten analog Punkt d.

Die Meisterklasse wird von einem Wettkämpfer der Leistungsklasse I erreicht, wenn er in einem beliebigen Zeitraum eine der folgenden Bedingungen erfüllt und im Besitz des FJDM-Diploms der Klasse I ist:

- a) Er belegt bei Europameisterschaften den 1. bis 5. Platz oder bei internationalen Wettkämpfen mit einer Beteiligung von mindestens 3 Ländern den 1. bis 3. Platz auf einem Band (KW, UKW).
- b) Er erreicht bei den Deutschen Meisterschaften der DDR auf beiden Bändern 30 Punkte in einem Jahr oder 48 Punkte in zwei Jahren oder 60 Punkte in drei Jahren.



2-m-Fuchsjagdsender, wie er bei den Deutschen Meisterschaften 1967 in Neubrandenburg eingesetzt war. Heute findet man bei großen Meisterschaften nur noch moderne Auto-FOX-Geräte oder ferngesteuerte Anlagen

#### Punktverteilung

- 1. Platz = 15 Punkte
- 2. Platz = 12 Punkte
- 3. Platz = 10 Punkte
- 4. Platz = 8 Punkte
- 5. Platz = 6 Punkte
- 6. Platz = 5 Punkte
- 7. Platz = 4 Punkte
- 8. Platz = 3 Punkte
- 9. Platz = 2 Punkte
- 10. Platz = 1 Punkt

Die Jagd ist beendet. Erschöpft, aber zufrieden, gehen die Teilnehmer zum Sammelplatz zurück. Fotos: Patermann

Starten weniger als 10 Wettkämpfer, so werden die fehlenden Platzziffern von vorn beginnend gestrichen, d. h., die Punktzahlen werden entsprechend von hinten aufgerückt, so daß der letzte Teilnehmer eines Wettkampfes einen Punkt erhält. Die Punktverteilung erfolgt nur an Wettkämpfer, die alle Füchse in der festgelegten Zeit gefunden haben.

Für die Punktverteilung ist die Platzierung des Gesamtfeldes der startenden Teilnehmer eines Wettkampfes vorzunehmen unabhängig von Altersklassen entsprechend der Wettkampf- und Rechtsordnung oder einer evtl. erfolgenden Sonderwertung von Gästeklassen.

Findet ein Wettkampf für eine bestimmte Leistungsklasse statt, und es nimmt ein Wettkämpfer einer höheren Leistungsklasse teil, so wird sein Ergebnis nicht in die Punktbewertung einbezogen. Die Bestätigung der Wettkampfergebnisse erfolgt in der Regel durch den Wettkampfleiter bzw. Hauptkampfrichter des jeweiligen Wettkampfes.

Die Einstufung in Leistungsklassen darf nur von bestätigten Kampfrichtern Fuchsjagd der Klasse I und II vorgenommen werden und ist in das Leistungsbuch einzutragen. Für den Erwerb einer Leistungsklasse werden bereits die bei den Meisterschaften in Frankfurt/Oder (1968) erreichten Punkte angerechnet. H. Reichardt, DM 8 AD



## Vorwärts zum 20. Jahrestag

*Aus dem Entschluß der Hundertschaft der vormilitärischen Grundausbildung der Grundorganisation der GST, Betriebsberufsschule Landtechnische Instandsetzung und Anlagenbau Nauen:*

An alle FDJler und Mitglieder der GST, die Jung- und Thälmannpioniere, an die ganze junge Generation ist der Aufruf ergangen, zur Vorbereitung auf den 20. Geburtstag unserer Republik Pioniertaten für unser sozialistisches Vaterland zu vollbringen. „Signal DDR 20“, die umfassende wehrpolitische und wehrsportliche Massenaktion der Jugend, lebt auch in unserer Ausbildungseinheit!

- Als junge Bürger der Deutschen Demokratischen Republik wollen wir unseren persönlichen Beitrag für die Verteidigung der Heimat leisten. Die Ergebnisse, die unsere Hundertschaft 1968 im sozialistischen Wettbewerb erreichte, können sich sehen lassen.
- Wir haben begriffen: Das Hauptfeld des sozialistischen Wettbewerbes in der GST ist die vormilitärische Ausbildung. Gestützt auf den Willen, den Ideenreichtum und die Schöpferkraft aller Kameraden stellen wir uns im sozialistischen Wettbewerb die Aufgabe, um den Titel „Beste Hundertschaft im Ausbildungsjahr 1969“ zu kämpfen.
- „Signal DDR 20“ ist uns Auftrag, die Macht der Arbeiter und Bauern und unsere sozialistische Menschengemeinschaft weiter zu stärken und zu festigen. Wir rufen alle Ausbildungseinheiten auf, das Banner des sozialistischen Wettbewerbs zu Ehren des 20. Jahrestages unserer Republik zu erheben!

## Wir sind dabei

Die Aktion „Signal DDR 20“ fordert in den Bereichen der Industrie und Landwirtschaft die systematische Vorbereitung der Jugendlichen auf den Wehrdienst, vor allem die Entwicklung der Bereitschaft, als Soldat auf Zeit bzw. als Berufssoldat in der NVA zu dienen. Ziel und Inhalt der Aktion „Signal DDR 20“ werden durch die politischen Aufgaben bestimmt, die in der Grußadresse des Genossen Walter Ulbricht an das VIII. Parlament der FDJ, im Beschluß der 3. Zentralratstagung und in den Dokumenten des IV. Kongresses der GST gestellt werden. „Signal DDR 20“ richtet sich eindeutig auf die weitere Vervollkommnung der sozialistischen Klassenerziehung der Jugend, wobei der wehrmoralischen Erziehung, der Erhöhung wehrpolitischer Kenntnisse und der altersgerechten physischen

Wehrtüchtigkeit eine besondere Bedeutung zukommt.

Aus diesem Grunde verpflichteten sich die Kameraden der Sektion Nachrichtensport der GST des VEB Stickstoffwerk Piesteritz zu folgenden Aufgaben:

1. In Verbindung mit dem Kreisvorstand der GST und den Schulen eine Pionierfuchsjagd unter vormilitärischen Bedingungen vorzubereiten und durchzuführen.
2. An dem Manöver Schneeflocke II mit dem zur Verfügung stehenden Nachrichtensmaterial helfend zur Seite zu stehen.
3. Drei Kameraden vom VEB Elektrobau, Wittenberg, zu einem erfolgreichen Abschluß im Tastfunk zu verhelfen, so daß sie bei der NVA als wertvolle Funker eingesetzt werden können.
4. Die Kameraden Hanisch – DM-EA 4736-H, Zenrich – DM-EA 4656-H und den Kameraden Stolze zur Teilnahme an der wehrsportlichen Kreisspartakiade und den Kreismanöverspielen zu qualifizieren.
5. Am 7. Februar 1969 am Rundtischgespräch im Kreis Wittenberg teilzunehmen. *D. Golle, DM 4 UUH*

## Gemeinsam zum Ziel

Ausgehend von der Tatsache, daß die GST und die FDJ ein gemeinsames Ziel verfolgen, schlossen beide Grundorganisationen des VEB Plauener Gardine einen Freundschaftsvertrag mit der Verpflichtung, die Jugend zu klassenbewußten sozialistischen Bürgern zu erziehen.

Die Grundlagen für das gemeinsame Arbeiten gaben der IV. Kongreß der GST und das VIII. Parlament der FDJ sowie das Grußschreiben des Staatsratsvorsitzenden, Gen. Walter Ulbricht, zum IV. Kongreß, in dem er unter anderem ausführte: „Die grundlegende Arbeit der Gesellschaft für Sport und Technik besteht darin, im Zusammenwirken mit der Freien Deutschen Jugend die Jugend der Deutschen Demokratischen Republik zu einem festen Klassenstandpunkt zu erziehen und sie auf den Ehrendienst in den bewaffneten Organen der DDR vorzubereiten.“ Diesen Worten gerecht zu werden, verpflichteten sich die Kollektive beider Grundorganisationen zu folgenden Programmpunkten.

1. Zu Leitungssitzungen, die gemeinsame Probleme zum Inhalt haben, einen Vertreter zu entsenden,
2. bei Versammlungen, die Höhepunkte im Leben der beiden Organisationen darstellen, gegenseitig Delegationen auszutauschen,
3. bei Vorträgen, die die politisch-ideologische Qualifizierung betreffen, den Vertragspartner einzuladen,

4. gemeinsame Wochenendschulungen durchzuführen,

5. Veranstaltungen kultureller Art in geeigneter Form zu unterstützen bzw. daran teilzunehmen,

6. jährlich Rechenschaftslegungen durchzuführen sowie quartalsweise eine Auswertung über den Stand der Erfüllung des Freundschaftsvertrages vorzunehmen.

Wir werden unsere ganze Kraft dafür einsetzen, die gestellten Aufgaben zu meistern und hoffen, daß auch andere Grundorganisationen unserem Beispiel folgen.

Kreisausbildungszentrum Plauen  
*Walter, DM 3 JZN*

## Frühlingssturm im Äther

Im Rahmen der Aktionen „Signal DDR 20“ und „Reservistenpräsent 20“ führten die Nachrichtensportler des Bezirkes Frankfurt (Oder) im März eine Komplexübung unter der Bezeichnung „Frühlingssturm im Äther“ durch. Zur Teilnahme waren aufgerufen:

Funker der Ausbildungsgruppen für Laufbahnen der NVA, besonders für Nachrichteneinheiten gemusterte Kameraden; als Ausbilder Tastfunk tätige Reservisten der NVA zum Einsatz als Funktruppführer;

die Ausbildungsleiter Nachrichtensport der Kreisausbildungsstäbe zur Einweisung in Funkstationen der NVA und die Kraftfahrer der Nachrichten-Kfz.

Die Ziele der Übung waren u. a.:

- Klärung politisch-ideologischer Fragen zum Thema „Sind Ätherwellen Niemandsland?“;
- Herstellung der Betriebsbereitschaft des Funknetzes des Bezirkes Frankfurt (Oder);
- Einweisung in die Funkstationen der NVA, mit praktischen Übungen im Stationsbetrieb;
- Funkbetriebsdienst im Gelände bei Nacht und in der Bewegung;
- Überprüfung des Leistungsstandes der Funker, 1. Ausbildungsabschnitt Sprechfunk;
- Durchführung von Kfz.-Märschen bei Tag und bei Nacht zur Qualifizierung der Kraftfahrer;
- Klassifizierung der Ausbilder;
- Erwerb der Sprechfunkerlaubnis und des Leistungsabzeichens Sprechfunk im Rahmen des Wettbewerbs;
- massenwirksamer Abschlußappell in Frankfurt (Oder) im Rahmen „Signal DDR 20“ und „Reservistenpräsent 20“;
- gründliche Auswertung der Übung und Nutzung als Beispiel für weitere Übungen zur Vorbereitung der Gemusterten auf den Wehrdienst in enger Zusammenarbeit mit der Nationalen Volksarmee, anderen bewaffneten Organen und den Kommissionen für sozialistische Wehrerziehung. *P. Loose*

## So setzen wir in Plauen das Neue durch

Aus Plauen schickte uns Kamerad Michael Richter einen Beitrag zum Wettbewerb „So setzen wir das Neue durch“. Die Bedingungen dazu standen im Heft 1/1969, eine Kurzfassung ist auf Seite 196 dieses Heftes nachzulesen. So kann man es also machen. Im nächsten Heft folgt ein weiteres Beispiel.

Zum Nachrichtensport kam ich durch Zufall. Ein Freund meines Bruders in Leipzig schickte mir die Adresse des Kreis-Radio-Klubs in Plauen, als er von meiner Leidenschaft als Kurzwellenhörer erfuhr.

Ende April 1968 suchte ich die Klubstation im VEB Plauener Gardine auf und wurde dort mit offenen Armen empfangen, obwohl ich ein blutiger Anfänger war und von „Tuten und Blasen“ keine Ahnung hatte. Sehr bald erkannte ich, daß ich sehr viel lernen muß, um ein solches fachliches Wissen zu erwerben, wie es die Kameraden bereits hatten. Ich merkte, daß man mit Fragen am weitesten kommt. So hatten es die Kameraden oft schwer, meinen Wissensdurst zu stillen.

Im Juni, als eine neue Anfängergruppe gebildet wurde, war ich dabei. Sehr bald wußte ich jedoch, daß ich noch schneller vorankomme, wenn ich mir das notwendige Wissen zusätzlich selbst aneigne. Die Hörausbildung bewältigte ich mit Hilfe eines Tonbandes, und das Geben brachte ich mir selbst bei. Dabei nahm ich mir eine Vorlage zu Hilfe und ließ meine Gebeweise einige Male von den älteren Kameraden überprüfen. So bereitete ich mich auf die Prüfungen für das bronzene und silberne Funkleistungsabzeichen vor. Ich bestand die Prüfungen im Oktober vorigen Jahres. Danach begann ich, selbst junge Kameraden auszubilden, was mir sehr viel Spaß macht. Jedoch stellte ich auch fest, daß es eine sehr verantwortungsvolle Tätigkeit ist, junge Kameraden zu bewußten Nachrichtensportlern zu erziehen.

Ende Dezember wurde meine Arbeit als zukünftiger Amateurfunker belohnt, und ich bekam nach erfolgreichem Abschluß der DM-SWL-Prüfung die Hörernummer DM-4713/N.

Ich habe nun die Absicht, bis zum Sommer 1969 die Lizenzprüfung, die Prü-

fung für die Funkerlaubnis abzulegen. Die Entwicklung in unserer Funkstation ging genau so stürmisch voran, wie meine eigene. Als ich in unsere Station kam, wurden gerade die Mai-vorbereitungen getroffen. Wir nahmen mit unserem Funkwagen und einem anderen Auto daran teil. Nach dem 1. Mai ging es an die Vorbereitungen für die Bezirksmeisterschaften. Unsere erste Mannschaft belegte den 1. Platz und die zweite den 3. Platz.

Danach kam ein besonderer Höhepunkt des Jahres. DM 3 ZN wurde in den Funkwagen eingebaut, und unsere Kameraden sendeten unter dem Sonderzeichen DM 8 PSF Tag und Nacht anlässlich des 10. Plauener Spitzenfestes. Wir stellten 705 Verbindungen mit 51 Ländern her. Vom Oberbürgermeister unserer Stadt bekamen wir ein Dankschreiben für die geleistete Arbeit. In unserem Funkwagen hatten wir bekannte Leute zu Gast. So trugen sich beispielsweise die 4 Brummers in unser Gästebuch ein. Weiterhin waren Klaus Feldmann, unser Fernseh-Nachrichtensprecher, das Erich-Weinert-Ensemble, das Kucera-Ensemble aus der CSSR, Heinz Quermann und viele andere dabei. Sehr viele Leute interessierten sich für die Tätigkeit unserer Amateure.

Im Sommer wurden drei unserer Kameraden zur DDR-Meisterschaft verabschiedet. Sie errangen zwar keine Siege, schnitten aber trotzdem gut ab. Im Herbst trat einer unserer Ausbilder den Ehrendienst in den Reihen der Nationalen Volksarmee an. Wir verabschiedeten ihn im Rahmen einer kleinen Feier, zu deren Ausgestaltung der Singklub unseres Betriebes beitrug. Es war ein sehr netter Abend. Den Abschluß bildete die Auszeichnung des Kameraden für seine vorbildliche Leistung als Ausbilder in unserer Station. Wir stehen in ständigem Briefwechsel mit ihm.

Mit großem Elan gingen wir daran, die Beschlüsse des IV. GST-Kongresses zu verwirklichen. So wurde ein Freundschaftsvertrag zwischen unserer Funkstation und der Grundorganisation der FDJ unseres Betriebes unterzeichnet. Im Herbst begann bei uns die Ausbildung für Laufbahnen. Dabei kommt es



An dieser Wand befindet sich ein Teil unserer Diplome und Urkunden

darauf an, jungen Leuten, welche demnächst ihre Armeezeit absolvieren, so viel Grundwissen zu vermitteln, daß sie bei dem hohen Entwicklungsstand der Militärtechnik immer ihren Mann stehen können.

Im Dezember führten wir unsere Jahresabschlussfeier durch, die einfache Klasse war.

Zum Schluß möchte ich noch einmal zu mir kommen. Ich werde am 6. DM-SWL-Wettbewerb teilnehmen und versuchen, das Diplom DDR 20 zu erreichen. Ich versuchte auch mein Glück beim DM-Aktivitäts-Contest und warte nun gespannt auf das Ergebnis. Gegenwärtig bereite ich mich auf die Bezirksmeisterschaft im Funkmehrkampf vor.

Durch die gesamte Tätigkeit und meine Erfolge wurde in mir der Wunsch geweckt, einmal Berufsfunker zu werden. Ich hoffe sehr, daß sich dieser Wunsch erfüllt, und möchte zum Abschluß allen meinen Kameraden, die mich in meiner Ausbildung und Entwicklung unterstützten und förderten, auch auf diesem Wege meinen herzlichsten Dank sagen.

Viele Grüße von  
Michael DM-SWL 4713/N

Unsere beiden Sender: links 10 RT, rechts 200 W, in der Mitte unser RX Dabendorf, TX 200 W-VFO, BU, FD, PA



Und so sieht unsere Bastelecke aus

Fotos: Verfasser





## Vorbericht zur Leipziger Frühjahrsmesse 1969

Die Deutsche Demokratische Republik wird auch an der diesjährigen internationalen Leistungsschau der Elektronik hervorragenden Anteil haben. Einen besonderen Angebotsschwerpunkt des Industriezweiges RFT-Nachrichten- und Meßtechnik bildet das nunmehr als Gesamtsystem komplette RFT-Fernsprechsystem INTERCOMAT, dessen Projektierung, Lieferung und Montage durch den VEB Funk- und Fernmelde-Anlagenbau Berlin erfolgt. Mit ihm lassen sich komplette Landesfernsprenetze aufbauen. Das INTERCOMAT-System besteht aus verschiedenen Teilsystemen der RFT-Nachrichtenelektronik, deren Verkettung zu einem komplexen Informationssystem auf der Messe demonstriert wird.

Zu diesen Teilsystemen gehört ein neues, quasi direkt gesteuertes Koordinatenschaltersystem ATZ 65, das die Typenreihe Automatischer Telefonzentralen des VEB Fernmeldewerk Arnstadt um eine Vermittlungseinrichtung großer Kapazität ergänzt. Die ATZ 65 eignet sich besonders zum Aufbau von Teilvermittlungsstellen, Vollvermittlungsstellen sowie Knotenvermittlungsstellen. Sie bietet besondere ökonomische Vorteile bei der Projektierung öffentlicher Fernsprechanlagen, aber auch bei der Erweiterung von Ortsnetzen.

Ein zweites INTERCOMAT-Teilsystem wird durch das volltransistorisierte Trägerfrequenzsystem für den Nahverkehr Z 12/V 24 mit seinen Varianten und das 120-Kanal-Trägerfrequenzsystem ETF/UTF mit dem neuen, unifizierten Leitungsstrakt ULT 120 gebildet. Der auf Halbleiterbasis und in Leiterplattentechnik ausgeführte Leitungsstrakt – sein Hersteller ist der VEB Fernmeldewerk Bautzen – eignet sich für die Bezirks- und Fernverkehrsebene.

Zum INTERCOMAT-Fernsprechsystem gehören ferner moderne Richtfunkanlagen, Nebenstellenanlagen, Vorzimmer- und Direktionsvorzimmeranlagen sowie eine neue Tischstation „Variant“ (Hersteller: VEB Fernmeldewerk Nordhausen). Sinnvoll einbezogen in das INTERCOMAT-System wurde auch die UKW-Verkehrsfunktechnik, die u. a. durch eine neue, volltransistorisierte Mobil-UKW-Station UFS 601 vom VEB Funkwerk Köpenick vertreten ist.

Mit der Entwicklung automatisierter Systeme der Schiffsführung und des Schiffsbetriebes konnte der Industriezweig RFT-Nachrichten- und Meßtechnik wichtige Voraussetzungen zur weiteren Verbesserung der Transportökonomie, zur Verringerung des Bedienungspersonals und zur Erleichterung des schweren Dienstes der Seeleute und damit zur Erhöhung der Wirtschaftlichkeit und Sicherheit in der Schifffahrt schaffen.

Eine Spitzenleistung im RFT-Schiffsführungssystem stellt dabei die Hand-



In der Halle 15 auf dem Gelände der Technischen Messe konzentriert sich das Angebot der DDR-Elektronik in überzeugender Weise

und Selbststeueranlage II dar, die das Schiff selbsttätig mit größtmöglicher Kurshaltegenauigkeit auf dem vorgeschriebenen Kurs hält und damit ein Optimum an ökonomischer Fahrweise bietet. Sie ist eine insbesondere für elektrohydraulische Rudermaschinen bestimmte Rudersteuerung mit Transistorverstärker. Mit Hilfe des Zusatzbausteines „Integrator“ läßt sich ihre Bedienung noch weiter vereinfachen, da alle Kurskorrekturen, die infolge von Störeinflüssen (z. B. Wind, Trimm usw.) notwendig werden, automatisch erfolgen.

Zum automatisierten Schiffsführungssystem von RFT gehört weiterhin die Fernbedienungsanlage für Dieselmotoren. Mit ihrer Hilfe können die notwendigen Bedienungsvorgänge in einer für die Maschine richtigen und optimalen Reihenfolge vorgenommen werden, ohne daß ein Eingriff von Menschen-

hand notwendig ist. Während bisher die von der Brücke gegebenen Kommandos manuell an der Maschine eingestellt wurden, erfolgt die Steuerung der Antriebs-Dieselmotoren nunmehr direkt von der Brücke aus elektrisch durch Drehmelder. Das Anlassen, Umsteuern und die Einstellung der einzelnen Fahrstufen laufen automatisch ab. Unter dem Motto „Rationalisierung und Automatisierung durch komplexe RFT-Meßanlagen und Systeme“ wird der Industriezweig RFT-Nachrichten- und Meßtechnik auf der Leipziger Frühjahrsmesse 1969 vor allem mit Meßplätzen und Meßsystemen der Schwingungstechnik und Akustik, der Fehlerortungstechnik, der Betriebsstör- und Feldstärkemessungstechnik, der kernphysikalischen Meßtechnik, der oszilloskopischen Meßtechnik sowie der digitalen Meßtechnik in Erscheinung treten.

### Neues RFT-Zentrum in Rostock eröffnet

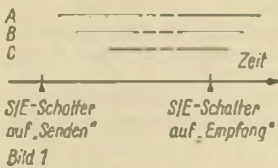
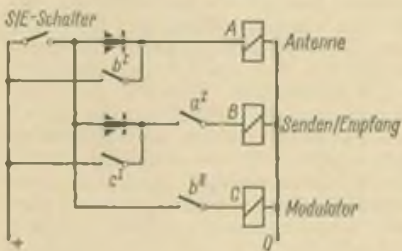
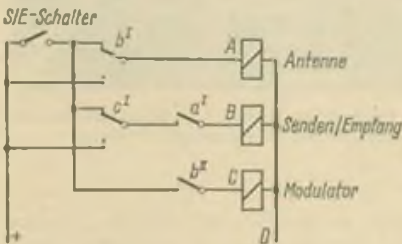
Mit der am 28. Januar 1969 in Rostock erfolgten Eröffnung der in neuester Innearchitektur gestalteten und nach modernster Technologie ausgerüsteten RFT-Handels- und Dienstleistungseinrichtung erfüllte VEB Industrieertrieb Rundfunk und Fernsehen sein zur Ostseewoche 1968 gegebenes Versprechen und reiht sich unter die Schrittmacherbetriebe des Industriezweiges ein. Das neue RFT-Zentrum in der Langen StraÙe am Steintor umfaßt in drei Stockwerken 2000 m<sup>2</sup> Verkaufs- und Arbeitsfläche. Es ist seiner ganzen Anlage nach auf die Perspektive des Bezirkes orientiert und wird das Modell für ähnliche Objekte im Dienstleistungsbereich bilden. U. a. ist auch die Einbeziehung des Reparaturhandwerks auf Vertragsbasis zum Beispiel im Ausbildungs- und Werkstattbereich vorgesehen, wo nach der sog. Gruppentechnologie gearbeitet wird.

Im neuen RFT-Zentrum, das, wie Minister Karl Bein feststellte, als ein ausgezeichnetes Demonstrationsobjekt mit großer Ausstrahlungskraft zu bewerten ist, kauft man Geräte nur noch nach Muster, womit der innerbetriebliche Transport eine moderne Lösung erfahren hat. Die Amateur-Versorgung mit Ersatzteilen und Bastlerbedarf erfolgt im gängigen Sortiment nach Vorauswahl und im Bestellsystem. Der Käufer nimmt nach Abgabe seiner Bestellung in einer Informationsbar Platz, trinkt dort seinen Kaffee und erhält fertig abgepackt seine Teile. Das RFT-Zentrum bietet neben einer wesentlich verkürzten Standardreparatur auch die Sofort- und Schnellreparatur, die nach dem Dispatcher-System gesteuert wird. Im Innendienst sind 16 Fachkräfte und im Außendienst neun tätig.

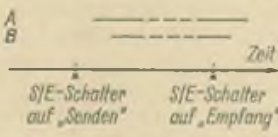
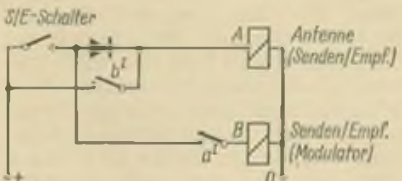
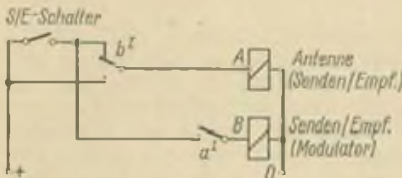


# RANDBEMERKUNGEN

Wer einen größeren Sender anodenmoduliert in AM betreibt, wird schon einmal mit „Funkenflug“ im Modulator bei der Sende-Empfangsumschaltung konfrontiert worden sein. Wie dem abzuhelfen ist, zeigen die folgenden Zellen zum Thema Stationsumschaltung. Anzustreben ist ein Schaltvorgang, bei dem zuerst die Antenne vom Empfänger auf den Sender geschaltet, dann der Sender eingeschaltet und



**Bild 1:** Folgeschaltung mit Relais zur Sende-Empfangsumschaltung (s. Text) einer AM-Station



**Bild 2:** Folgeschaltung mit Relais zur Sende-Empfangsumschaltung (s. Text) einer CW- oder SSB-Station bzw. einer AM-Station mit getrennten Antennen für Sender und Empfänger (s. Klammer)

# Aktuelle Information

## AUS DER DDR

### 100 000 Fernschreiber fertiggestellt!

Einen guten Leistungsanstieg kann die Belegschaft des VEB Gerätewerk Karl-Marx-Stadt mit ihren heutigen Kooperationspartnern vorweisen. Mit Hilfe von sowjetischen Genossen verließ 1951 der erste Fernschreiber das Werk. Wird nun die Produktion von 1952 auf 100 Prozent gesetzt, so war sie im Jahre 1968 auf 2300 Prozent gestiegen. Zum Jahresende 1968 wurde der 100 000. Fernschreiber von der Belegschaft als Solidaritätsgeschenk dem tapfer kämpfenden vietnamesischen Volk übergeben.

## Spitzenleistungen in der Nachrichtentechnik

Pionier- und Spitzenleistungen für die elektrotechnische und elektronische Industrie der DDR streben die 600 sozialistischen Brigaden und 266 Arbeitsgemeinschaften im Industriezweig Nachrichtentechnik an. Sie haben wesentlichen Anteil am vorgesehenen Wachstum dieses Bereichs. Gegenüber dem Vorjahr ist eine Steigerung der industriellen Warenproduktion um 13 und der Arbeitsproduktivität um 12 Prozent vorgesehen. Zu den hervorragenden Schrittmacherkollektiven des Industriezweiges gehört die sozialistische Arbeitsgemeinschaft „Rationalisierung der Fertigungstechnologie“ im VEB Fernmeldewerk Arnstadt. Sie erreichte durch Typenbereinigung, Standardisierung und durch das Erhöhen der Standzeiten hochbeanspruchter Schnittwerkzeuge einen ökonomischen Nutzen von rund 150 000 Mark.

## AUS DEM AUSLAND

### Heizbare Anzüge

Elektrisch heizbare Anzüge, die ein Arbeiten unter freiem Himmel auch bei Temperaturen von minus 60 Grad ermöglichen, sind vom Moskauer Wissenschaftlichen Forschungsinstitut für die Textilindustrie entwickelt und erprobt worden. Durch Schuhe und Handschuhe wird die Ausrüstung vervollständigt, die an eine 12-Volt-Stromquelle angeschlossen werden kann. Der weiche feine Stoff ist in modischem Grau gehalten und erwärmt sich auf 30 Grad Celsius. 600 Anzüge dieser Art sollen in diesem Jahr an das Bergbau- und Hüttenkombinat in Norilsk am nördlichen Eismeer geliefert werden. Aus dem heizbaren Stoff werden auch Decken, Matratzen und sogar Strümpfe hergestellt.

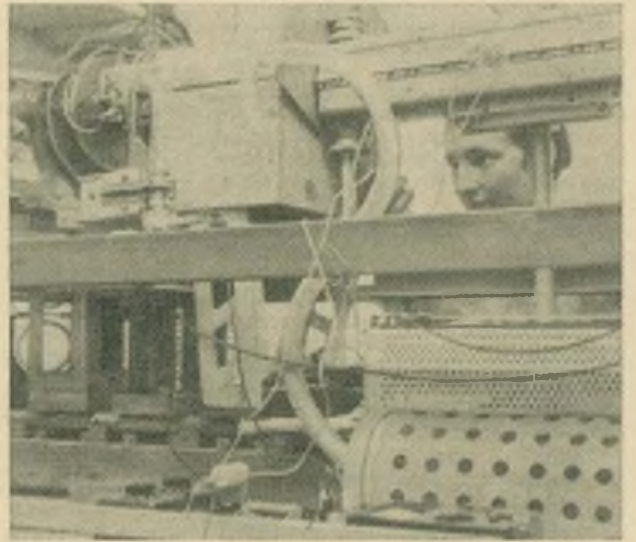
### Vakuum-Platte

Unmagnetische Legierungen und Plaste lassen sich mit Hilfe von Elektromagneten an den Tischen von Schleifmaschinen befestigen. Dafür konstruierten sowjetische Neuerer eine Vakuum-Platte. Das im Innern der Platte beim Absaugen der Luft entstehende Vakuum hält Werkstücke beliebiger Formen zuverlässig fest.

### Elektrochemisch

Ein elektrochemisches Gerät, das auch die geringsten Schwankungen des Erdbodens anzeigt, ist im Institut für Elektrochemie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR entwickelt worden. Das Gerät ist wesentlich empfindlicher als die zur Zeit bekannten Seismoeempfänger.

In der Volksrepublik Polen arbeitet die erste im Lande hergestellte Atomuhr  
Foto: CAF



schließlich der Modulator in Betrieb genommen wird. Beim Zurückschalten auf Empfang muß der Vorgang in umgekehrter Reihenfolge ablaufen. So wird das Antennenrelais nur in unbelastetem Zustand umgeschaltet; die Kontakte werden geschont und im Sender Überschlüge durch Betrieb ohne Last verhindert. Der Modulator arbeitet nur, wenn der Sender eingeschaltet ist, und Beschädigungen durch fehlende Last können ebenfalls nicht auftreten.

Bild 1 zeigt zwei Schaltungen, die diese Forderungen erfüllen. Die untere Schaltung unterscheidet sich von der oberen lediglich dadurch, daß zwei Relaiskontakte durch Dioden ersetzt wurden. Die Wirkungsweise kann man sich leicht klarmachen: Nach dem Schließen des Sende-Empfangs-Schalters zieht zunächst das Antennenrelais A an (über den Ruhekontakt von b1). Dadurch schließt a1, das Relais B für den Sender zieht an, und durch b1 wird Relais A direkt an die Relaisbetriebsspannung

gelegt. (Dabei wird der Strom von Relais A kurz unterbrochen. Falls es dadurch bereits abfallen sollte, hilft ein Kondensator parallel zur Wicklung. – Gleiches gilt auch für Relais B in Zusammenhang mit Kontakt c1. Bei der unteren Variante tritt dieser Effekt übrigens nicht auf.) Außerdem wird über b1I der Stromkreis für das Relais C im Modulator geschlossen. Nun zieht Relais C an und schaltet über c1 auch das Relais B direkt an die Betriebsspannung. Jetzt ist der Sender voll eingeschaltet. Wird nun der Sende-Empfangs-Schalter wieder geöffnet, fällt zuerst C ab, dann durch c1 B und schließlich durch b1 auch A, womit der Ausgangszustand wiederhergestellt ist. – Die eigentlichen Schaltfunktionen werden durch die weiteren Schaltkontakte der Relais (a1I, b1II, c1I usw.) ausgeführt.

In Bild 2 ist eine vereinfachte Schaltung wiedergegeben, die für CW- oder SSB-Betrieb in Frage kommt, bei Benutzung der Klammerangaben auch für AM-Betrieb mit getrennten Antennen für Sender und Empfänger.

Unten in Bild 1 bzw. Bild 2 ist dargestellt, wann die einzelnen Relais angezogen haben (Linie). Der Sende-Empfangs-Schalter ist in der Zeit zwischen den beiden Markierungen auf der Abszisse geschlossen. BTO

# Leistungsfähiger UKW-Tuner mit automatischer Nachstimmung

D. SEYFARTH

Zur Zeit werden vom Industrievertrieb Rundfunk und Fernsehen wesentlich verbilligt. Die Tunerplatten des UKW-Teils des „Stern-Elite“ bestückt ohne Drehko angeboten. Sie werden allerdings als reparaturbedürftig ausgezeichnet. Mit geeigneten Meßgeräten ist es jedoch möglich, ihn zu prüfen. Es wird beschrieben, wie dieser Tuner wieder in Gang zu bringen ist.

## 1. Prüfung

In Bild 1 wird der Vollständigkeit halber das Schaltbild wiedergegeben.

Zuerst wird die Spannung gemessen, die an den Transistoren liegt. Bei einer Betriebsspannung von 9 V müssen sowohl an T2 als auch an T3 folgende Spannungen vorhanden sein:

Kollektor: 9 V  
 Emitter: 2 V  
 Basis: 2,2 V

Die Basisspannung ist mit dem Regler P1 einzustellen. Dieser wird zusätzlich eingebaut, da die Basisspannung im „Stern-Elite“ mittels Selendioden erzeugt wird. Bei dieser Einstellung muß die Betriebsspannung konstant auf 9 V gehalten werden. Lassen sich diese Spannungen nicht einstellen, so sind die Transistoren wahrscheinlich defekt und deshalb auszuwechseln. Anschließend wird mit einem HF-Voltmeter die HF-Spannung am Emitter von T3 gemessen. Sie beträgt 100...200 mV. Eine Änderung aller Spulen und Drehkos muß eine Änderung der HF-Spannung ergeben. Ist dies der Fall, so ist der Tuner intakt und empfangsfähig.

## 2. Erweiterung der Schaltung

Da der Tuner eine AFC (automatische Nachstimmung) besitzt, ist es möglich,

Bild 1: Schaltung des geänderten und erweiterten UKW-Tuners

diesen in einem Stereogerät einzubauen. Um dabei die Leistung noch weiter zu erhöhen, wurde eine zweite Vorstufe eingebaut. Da für Stereo eine Bandbreite von 190 kHz gefordert wird, mußten die Filter ausgebaut und gegen einen neuen Kreis ausgewechselt werden. Die Spulendaten sind in der Tabelle zu finden. Um noch eine genügende Stabilität zu erreichen, wurde die Betriebsspannung mit T4 stabilisiert. Mit P2 wird sie auf 9 V eingestellt. Die Vorstufe und die Stabilisierungsstufe wurden gemeinsam auf einer Leiterplatte aufgebaut und direkt an den Tuner angelötet.

Als Drehko wurde eine normale Kleinstausführung verwendet. Anordnung ist aus Bild 2 ersichtlich. Er wurde nur an die Leiterplatte angelötet. Aus Bild 2 sind auch die Abgleichpunkte ersichtlich.

Mit diesen Änderungen ergaben sich folgende Daten für den Tuner:

Empfangsbereich: 87...100 MHz  
 Rauschzahl: 1,5...2,8 kTo  
 Verstärkung: 22...22 dB  
 Spiegelfrequenzsicherheit: 48 dB  
 Bandbreite: 180 kHz

Diese Daten sind ausgezeichnet und erlauben den Einsatz des Tuners in einem Stereocmpfänger. Die angegebene Rauschzahl ist nur mit einem AF 121 erreichbar. Wird ein AF 139 verwendet, so werden die Verhältnisse noch besser. In Verbindung mit dem ZF-Verstärker aus [1] ergibt sich eine leistungsfähige Empfangsschaltung.

## 3. Abgleich

Der Abgleich ist auch ohne Meßmittel möglich, der ZF-Verstärker muß allerdings intakt und abgeglichen sein. Das Einstellen des Rauschkriteriums erfolgt nach Gehör.

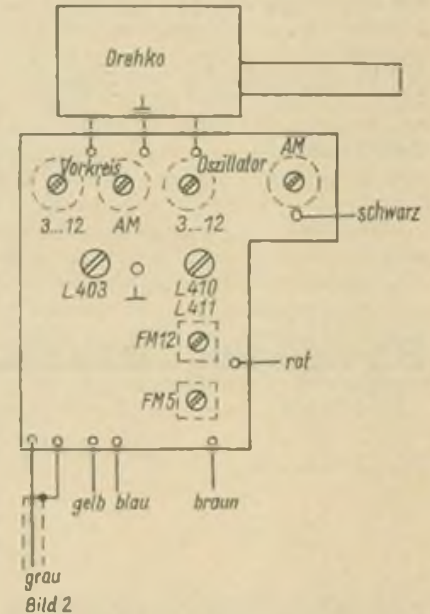


Bild 2: Aufbauskitze des Originaltuners mit Kennzeichnung der Anschlüsse (s. auch Bild 1)

### Spulendaten

L1: 2x 2 Wdg., 0,4 CuL

L2: 6 Wdg., 1,0 CuAg

L3: 5 Wdg., 1,0 CuAg

L1 auf kaltes Ende von L2; L2 bzw. L3 auf 7-mm-Körper mit Alu-Kern

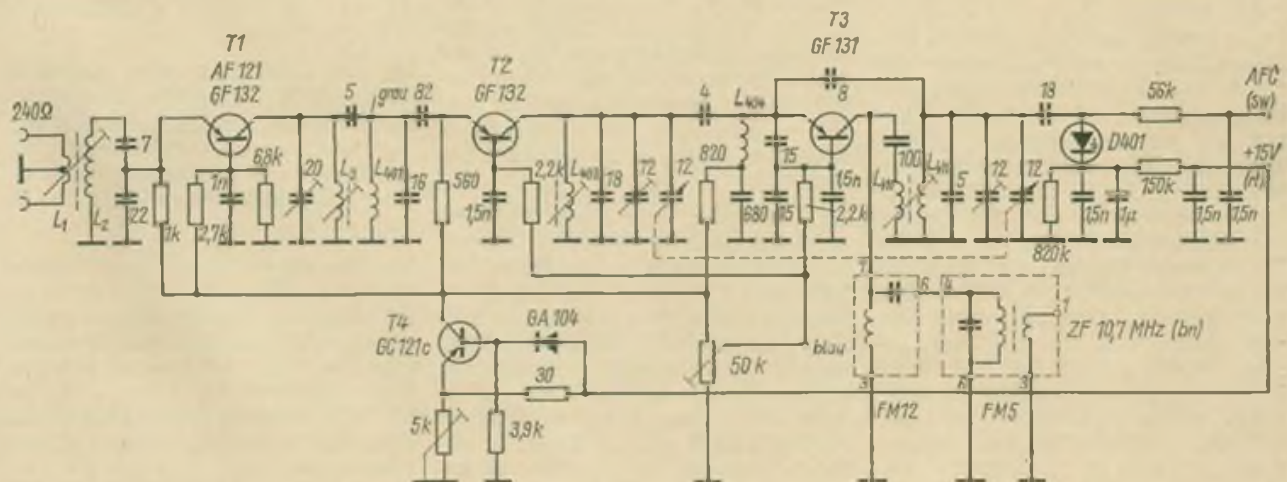
### ZF-Kreis

pr.: 20 Wdg., 10x 0,05 HF-Litze

sek.: 4 Wdg., 0,4 CuL auf kaltes Ende der Primärwicklung

### 3.1. Abgleich des ZF-Kreises auf Rauschmaximum

3.2 Abgleich der Spule L 411 auf Rauschmaximum. Der Kern wird herausgedreht und anschließend langsam eingeschraubt. Das erste Rauschmaxi-



mum ist zu wählen. Der Drehko hat dabei seine größte Kapazität.

3.3. Abgleich mit dem Trimmer des Oszillatorkreises bei herausgedrehtem Drehko auf Maximum.

3.4. Abgleich des Zwischenkreises auf Rauschmaximum. Bei herausgedrehtem Drehko ist mit dem Trimmer und bei eingedrehtem Drehko mit der Spule abzugleichen.

3.5. Abgleich der Spule L3 sowie des zugehörigen Trimmers auf Maximum.

3.6. Abgleich der Spule L1/L2 auf Rauschmaximum.

Dieser Abgleich wird ohne Eingangssignal durchgeführt. Jetzt wird die Hochantenne angeschlossen. Es müßte schon ein Sender zu hören sein. Mit dem Oszillatorkreis wird die empfangene Frequenz noch überprüft, d. h. der Abgleich nach 3.2. und 3.3. sollte noch einmal unter Berücksichtigung des überstrichenen Frequenzbandes vorgenommen werden (nach bekannten Frequenzen von UKW-Sendern). Danach ist der Abgleich nach 3.4. . . 3.6 zu wiederholen. Bei empfangenem Signal wird jetzt auf Rauschminimum sowie Empfindlichkeitsmaximum abgeglichen. Hier ist ein Kompromiß zwischen beiden zu wählen.

#### 4. Schlußbetrachtungen

Auf Grund des geringen Preises des Tuners (25,- M) ist er recht vorteilhaft. Die Erweiterung des Tuners macht ihn sehr leistungsfähig. Voraussetzung für einen einwandfreien Betrieb ist die exakte Einstellung der Basisspannungen. Für Kofferempfänger können die zweite Vorstufe sowie die Stabilisierung entfallen. Es können dann auch die zwei Bandfilter FM 12 und FM 5 in der Schaltung verbleiben.

#### Literatur

- [1] Seyfarth, D.: Zwei Schaltungen für FM-ZF-Verstärker. *radio fernsehen elektronik*, 17 (1968), H. 19, S. 590

## Ein vielseitig einsetzbarer Transistorverstärker

Ing. D. MÜLLER

Es wird ein Transistor-Gegentakt-B-Verstärker für eine Sprechleistung von etwa 100 mW beschrieben. Unter der großen Zahl der in [1] aufgeführten Verstärkervarianten, die mit den Miniaturübertragern K 21 und K 31 aufgebaut werden können, wurden drei ausgewählt. Der Verstärker wurde auf einer Leiterplatte mit den Abmessungen 72 mm × 60 mm aufgebaut. Als Lautstärkeregler kann ein Schichtdrehwiderstand der Größe 2, Ausführung für gedruckte Schaltung nach TGL 11 898, Verwendung finden, der nach einer kleinen Änderung ebenfalls auf der Leiterplatte befestigt werden kann. Mit der 10-mm-Gewindebuchse dieses Drehwiderstandes kann der leichtgewichtige Verstärker an einer entsprechend großen Bohrung eines Chassis oder Gehäuses befestigt werden.

### 1. Die Schaltung

Die Schaltung des beschriebenen Verstärkers, Bild 1, zeigt in Treiber- und Endstufe den üblichen Aufbau mit Transformatoren. Sie wurde an den NF-Teil des Kofferempfängers „Stern-Party“ [2] angelehnt. Besonderheit dieser Schaltung ist die Gleichstromkopplung zwischen Vor- und Treiberstufe. Der Kollektor des Vorstufentransistors T1 ist unmittelbar mit der Basis des Treibertransistors T2 verbunden. Der Basisruhestrom zur Einstellung des Arbeitspunktes wird für den Vorstufentransistor vom Emitter des Treibertransistors über den Widerstand R1 eingespeist. Mit dieser Schaltung wird eine sehr gute Stabilisierung der Arbeitspunkte erreicht. Steigt z. B. der Kol-

lektorstrom von T2 an, so steigt die Spannung über R5 ebenfalls. T1 erhält dadurch einen höheren Basisstrom. Hierdurch steigt der Kollektorstrom von T1. Die Spannung am Kollektor von T1 und an der Basis von T2 sinkt, wodurch der Kollektorstrom von T2 wieder verringert wird. Steigt im umgekehrten Falle der Kollektorstrom von T1, so sinkt die Kollektorspannung an T1 und damit die Basisspannung an T2. Als Folge davon sinkt der Kollektorstrom von T2 und der Spannungsabfall an dessen Emitterwiderstand R5. Dadurch verringert sich der in T1 eingespeiste Basisstrom und somit der Kollektorstrom von T1. Verringern sich die Kollektorströme von T1 oder T2 als Folge äußerer Einflüsse, wirkt die Stabilisierung genau umgekehrt. Man kann sagen, daß der Transistor T1 als Regelverstärker zur Stabilisierung des Arbeitspunktes von T2 fungiert und T2 als Regelverstärker für T1. Neben den guten Stabilisierungseigenschaften weist die Schaltung den Vorteil auf, daß nur relativ wenige Bauelemente benötigt werden, so z. B. nur zwei Elektrolytkondensatoren und ein Duroplastkondensator.

Auf Grund der angestrebten Kleinheit und Leichtigkeit des Verstärkers kamen nur kleinste Übertrager in Frage. Der K 21 und K 31 eignen sich für Ausgangsleistungen in der Größenordnung von 100 mW. Entsprechend [1] wurden drei als optimal angesehene Ausführungen ausgewählt, mit denen etwa diese Leistung bei erträglichem Stromverbrauch und möglichst geringer Erwärmung der Transistoren er-

zielt werden kann. Die Schaltung entspricht dabei prinzipiell in jedem Falle Bild 1. Die unterschiedliche Dimensionierung der einzelnen Ausführung ist der Tabelle zu entnehmen. Um die gewünschte Sprechleistung von etwa 100 mW zu erzielen, darf die Lautsprecherimpedanz bei der 9-V-Ausführung mit dem K 21 nicht größer als 4 Ohm werden. Bei der 6-V-Ausführung mit dem K 31 muß ein 8-Ohm-Lautsprecher verwendet werden. Mit etwas größeren Werten, bis etwa 10 Ohm, lassen sich auch noch 100 mW erzielen, während bei kleineren Werten die Verluste, auch die Erwärmung der Transistoren, unangenehm groß werden, ohne daß die Nutzleistung wesentlich steigt. Bei der 4,5-V-Ausführung liegt die optimale Größe der Lautsprecherimpedanz bei 5 bis 6 Ohm, womit eine NF-Leistung von 85 bis 90 mW erreicht wird; aber auch Werte von 4 bis 8 Ohm sind noch zulässig.

Mit dem Mustergerät entsprechend der Schaltung Bild 1 wurde eine NF-Leistung von 120 mW an einer Lautsprecherimpedanz von 4 Ohm erzielt. Die erforderliche Signalspannung am Eingang des Verstärkers betrug dabei etwa 5 mV.

Der übertragene Frequenzbereich reicht von 250 Hz bis 10 kHz. Die begrenzte Primärinduktivität des Ausgangsübertragers verringert nicht nur die Amplitude der übertragenen niedrigen Frequenzen sondern führt, ähnlich wie bei der in [4] beschriebenen A-Endstufe, zu größeren Verzerrungen bei niedrigen Frequenzen.

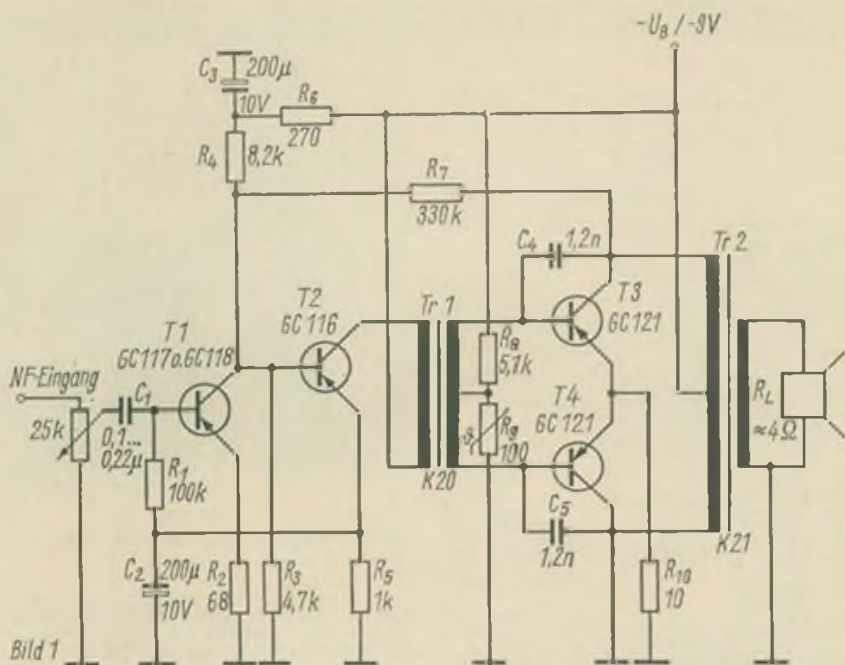


Bild 1

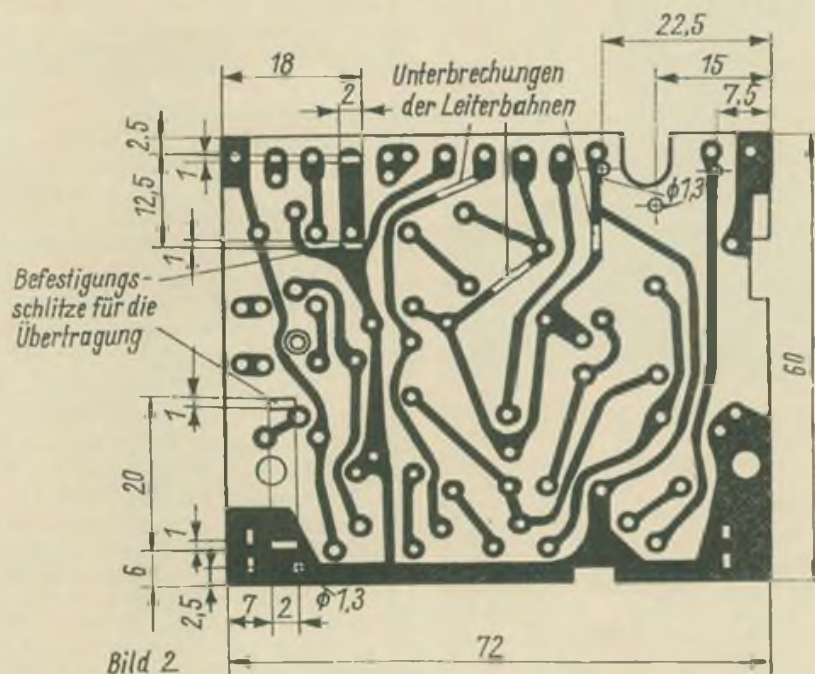


Bild 2

Bild 1: Schaltung des beschriebenen Transistorverstärkers; eingetragene Werte gelten für die 9-V-Ausführung

Bild 2: Die verwendete Leiterplatte auf die Leiterseite gesehen mit Angabe der zusätzlichen Schlitze, Bohrungen und zu entfernenden Teile des Leitungsmusters

R7. Sollte der Verstärker bei Anschluß der Gegenkopplung schwingen, ist R7 an das andere Ende der Primärwicklung des Ausgangsübertragers anzuschließen. Eine Gegenkopplung der Höhen erfolgt in der Endstufe durch die Kondensatoren C4 und C5 zwischen Kollektor und Basis der Endstufentransistoren. Deren Verlustleistung bleibt in solchen Grenzen, daß 60-mW-Typen ohne Kühlschelle verwendet werden können. Der Ruhestrom von T3 und T4 wird erforderlichenfalls durch Änderung von R8 auf etwa 2 mA je Transistor beim K 21 und auf etwa 3 mA beim K 31 eingestellt.

## 2. Der Aufbau

Der Aufbau des Verstärkers erfolgte auf einer in Bastlergeschäften billig angebotenen Leiterplatte mit den Abmessungen 72 mm × 60 mm, die die Nr. 0237 - 053 trägt. Bild 2 zeigt das Leitungsmuster dieser Platte einschließlich der erforderlichen Nacharbeiten. Für die Befestigungslappen der Übertrager werden jeweils zwei Löcher von 1 mm dicht nebeneinander gebohrt und zu einem Langloch vereinigt. Zusätzliche 1,3-mm-Bohrungen dienen zum Anschluß von Bauelementen bzw. Drähten. Einige kleine Stellen in den Leiterzügen müssen mit dem Taschenmesser oder Schaber entfernt werden. Das Befestigungsblech des Drehwiderstandes (Bild 3), der die kleinste Ausführung mit 6-mm-Achse darstellt, wird entsprechend Bild 4 abgewinkelt und gekürzt.

Die Leiterplatte wird entsprechend Bild 5 bestückt, wobei auch einige Drahtverbindungen auf der Leiterseite (gestrichelt eingezeichnet) angebracht werden müssen. Der in Bild 5 nicht eingezeichnete Gegenkopplungswiderstand R7 wird ebenfalls auf der Leiterseite angelötet. Bild 6 zeigt den komplett bestückten Verstärker. Kann das Potentiometer aus Platzgründen, die sich aus dem verwendeten Chassis oder Gehäuse ergeben, nicht auf der Leiterplatte montiert werden, ist an Stelle von dessen Befestigungsblech eine Drahtbrücke einzulöten, um die Verbindung der Massepotentialteile des Leitungsmusters herzustellen. In diesem Falle kann ein beliebiges anderes Potentiometer gleichen Widerstandwertes und logarithmischer Kennlinie an einer anderen, zweckmäßig gewählten Stelle des Chassis bzw. Gehäuses angebracht werden.

## 3. Schlußbetrachtungen

Auf Grund der kompakten Bauweise, der Kleinheit und Leichtigkeit, der Möglichkeit, verschiedene Betriebsspannungen zu verwenden, der für viele Zwecke ausreichenden Ausgangsleistung von etwa 100 mW und der ein-

Um den Klirrfaktor hierbei in erträglichen Grenzen zu halten, ist es am günstigsten, die niedrigen Frequenzen schon vor dem Ausgangsübertrager in erforderlichem Maße abzuschwächen. Dies geschieht durch die Dimensionierung des Eingangskondensators C1. Er

wird zu 0,1 bis 0,2 µF gewählt und verhindert so das Eindringen der unerwünschten Frequenzen in den Verstärker.

Eine Gegenkopplung vom Ausgangsübertrager auf den Eingang der Treiberstufe erfolgt durch den Widerstand

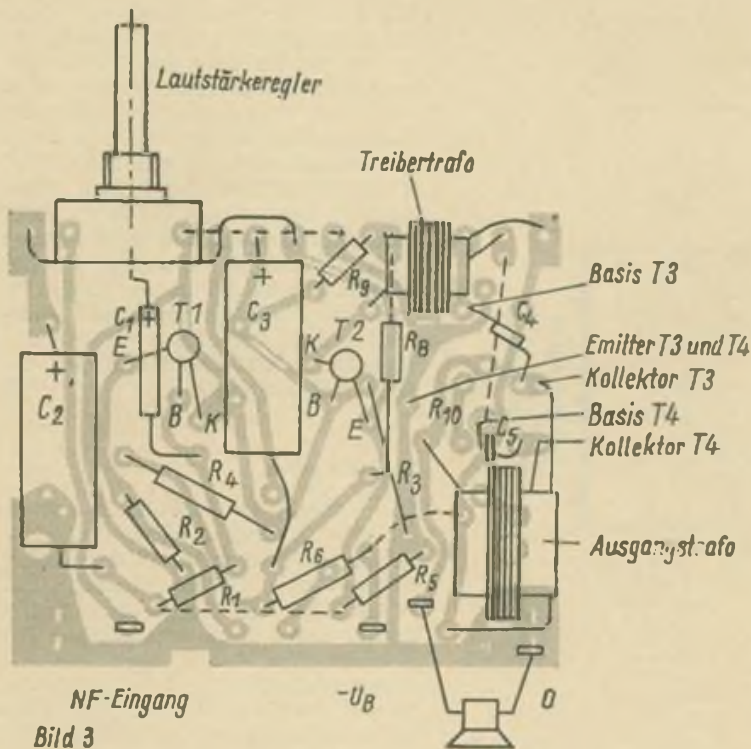


Bild 3

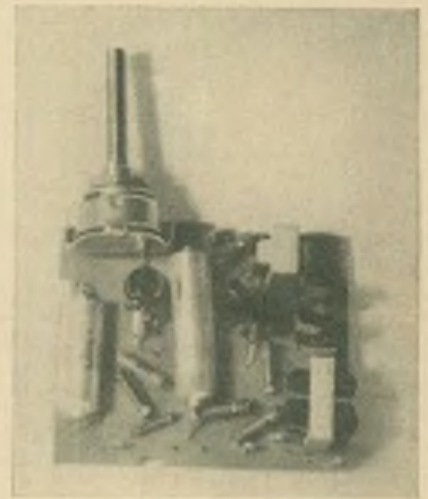


Bild 3: Bestückungsplan für den beschriebenen Verstärker

Bild 4: Maßskizze für die Änderung des Lautstärkeregers, strich-punktiert eingezeichnet: das Befestigungsblech vor der Änderung

Bild 5: Gesamtansicht des beschriebenen Verstärkers

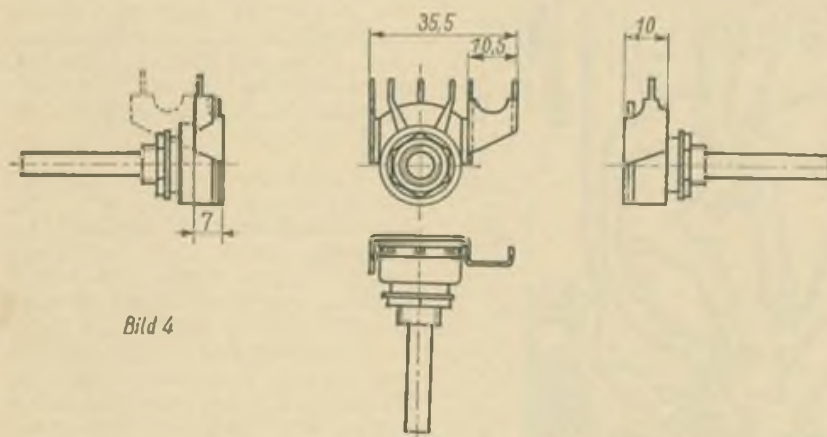


Bild 4

Dimensionierung der verschiedenen Ausführungen des beschriebenen Verstärkers.

Nicht aufgeführte Schaltelemente sind bei allen Ausführungen gleich.

$U_{B1}$	0 V	0 V	4,5 V
Tr2	K 21	K 31	K 31
Tr1	K 20	K 30	K 30
R1	100 kOhm	82 kOhm	82 kOhm
R2	68 Ohm	47 Ohm	47 Ohm
R3	4,7 kOhm	4,7 kOhm	0,8 kOhm
R4	8,2 kOhm	4,7 kOhm	4,7 kOhm
R5	1 kOhm	820 Ohm	080 Ohm
R6	270 Ohm	220 Ohm	220 Ohm
R7	330 kOhm	270 kOhm	220 kOhm
R8	5,1 kOhm	3,9 kOhm	3 kOhm
R9	100 Ohm	100 Ohm	100 Ohm
R10	10 Ohm	5 Ohm	5 Ohm
$R_{Lopt}$	4 Ohm	3 Ohm	5 Ohm
$P_{ausg}$	≈ 100 mW	≈ 150 mW	≈ 90 mW

fachen Befestigungsmöglichkeit eignet sich der beschriebene NF-Teil als Einbaustärker für viele Zwecke. So kann er z. B. als NF-Teil für Transistorempfänger verwendet werden, die die Dimensionen ausgesprochener Taschenempfänger schon etwas überschreiten oder auch als Umrüstverstärker für röhrenbestückte Kofferempfänger, die teil- oder auch volltransistorisiert werden sollen. So wurde z. B. der in [3] beschriebene Empfänger aus Gründen eines geringeren Stromverbrauchs gegenüber dem ursprünglich eingesetzten A-Verstärker mit dem beschriebenen NF-Teil ausgerüstet. Die mit dem Transistorverstärker erzielbare Sprechlei-

stung, die je nach Ausführung 90 bis 150 mW beträgt, liegt durchaus in dem mit Batterieröhrendstufen erzielbaren Bereich. Die NF-Leistung, die eine DL 96 bei voller Batteriespannung von 85 V und Benutzung beider Heizfadenhälften abgeben kann, beträgt 200 mW. In Sparschaltung mit nur einer Heizfadenhälfte und einer Anodenbatteriespannung von 65 V sind es nur noch 50 mW. Berücksichtigt man noch die auch hieraus erkennbare Tatsache, daß die NF-Leistung bei Röhrendstufen mit sinkender Batteriespannung stärker abfällt als bei Transistorverstärkern, erweist sich der beschriebene Verstärker dem üblichen Batterie-

röhrendstufen zumindest als ebenbürtig.

#### Literatur

- [1] Müller, D.: Transistor-Gegentaktverstärker mit den Überträgern K 21 und K 31. FUNKAMATEUR 14 (1965), H. 5, S. 101-102; H. 6, S. 197-198
- [2] Ernst, L.: Reiseempfänger R 120 „Stern Party“. Radio und Fernsehen 17 (1968), H. 3, S. 86-88
- [3] Müller, D.: Umbau eines röhrenbestückten Kofferempfängers „Spatz“ zu einem einfachen Transistor-Super. FUNKAMATEUR 17 (1968), H. 11
- [4] Müller, D.: Transistorisierter Eintakt-A-Verstärker mit dem Überträger K 21. FUNKAMATEUR 15 (1966) H. 6, S. 266

# Transistor-Wechselsprechgerät für den Selbstbau

D. LANGHEINRICH

Die beschriebene einfache Wechselsprechanlage besteht aus zwei gleichartigen Verstärkern und einem gemeinsamen Netzteil. Zur Verbindung zwischen den beiden Sprechstellen werden 2 Doppeladern benötigt. Werden getrennte Netzteile verwendet, so müssen zur Gewährleistung der Feinregulierung die Pluspole der Geräte miteinander verbunden werden.

## 1. Wirkungsweise

Bild 3 zeigt den Gesamtschaltplan eines Wechselsprechgerätes. Die Gegenstelle ist in gleicher Weise aufgebaut. Mit der Betriebstaste Ta1 wird das Gerät eingeschaltet. Diese Taste muß einrasten oder man setzt dafür einen Kippschalter ein. Das B-Relais zieht an und legt die Betriebsspannung, über Widerstand R20 und Zenerdiode D1 herabgesetzt und stabilisiert, an die beiden Verstärker. Man kann anstelle der Zenerdiode auch einen Elko von 500 µF verwenden.

Über die Sekundärwicklungen von Tr3 gelangt die negative Spannung gleichzeitig symmetrisch auf die Leitung a + b. In der Gegenstelle wird die Spannung an der Mittelanzapfung von Tr3 wirksam und bringt dort das B-Relais zum Anzug. Die Gegenstelle wird also ferneingeschaltet, sobald die den Verkehr eröffnende Sprechstelle die Betriebstaste drückt. Ist die Sprechstelle Ta2 in Ruhe, so liegt die Primärwicklung von Tr3 am Eingang des Empfangsverstärkers (Bild 1). An dessen Ausgang liegt der Lautsprecher. Die Schaltung des Empfangsverstärkers ist unkompliziert und einfach nachzubauen. Mit R1 regelt man den Ruhestrom der Treiberstufe auf 5 mA, mit R6 den Ruhestrom der Endstufe auf 3 mA. Mit R2 legt man die Empfangslautstärke fest. Wird die Sprechstelle Ta2 betätigt, so zieht das S-Relais an. Der sIII-Kontakt legt den Lautsprecher an den Eingang des Sendeverstärkers (Bild 2). Der Ausgang des Sendeverstärkers liegt über sII-Kontakt, Primärwicklung von Tr3, sI-Kontakt an Minus der Betriebsspannung. Die Gegenstelle kann angesprochen werden.

Der Sendeverstärker ist ebenfalls unkompliziert aufgebaut. Mit R7, R14 und R17 regelt man die Ruhestrome, mit R12 wird die Sendelautstärke eingestellt. Es können mit diesen Geräten Leitungswiderstände von 4 kOhm noch mit einwandfreier Verständigung überbrückt werden.

Für die in den Schaltplänen angegebenen Transistoren können ebensogut die entsprechenden Basteltypen verwendet werden. Die Relais sind GBR-Typen:

B-Relais GBR 301 Bv.-Nr. 0335-4, 12 V, 2 Umschaltkontakte  
S-Relais GBR 302 Bv.-Nr. 0335-4, 12 V, 4 Umschaltkontakte  
Als Lautsprecher verwendete der Autor den Typ 112 M vom Taschenempfänger T 102, es kann auch der „Sternchen“- oder „Mikki“-Lautsprecher verwendet werden. Alle Elkos außer C3 (10 V) sind 3-V-Exemplare.

## 2. Aufbau

Die beiden Verstärker werden auf einer gemeinsamen Leiterplatte, 60 mm × 70 mm, aufgebaut. Die Leiterplatte zeigt Bild 4 (Leiterplatte). Bild 5 ist der Bestückungsplan für diese Leiterplatte (von der Isolierstoffseite gesehen). Die Elkos und zum Teil auch die Widerstände werden senkrecht montiert.

Beide Relais, R20 und Tr3 werden auf einer kleinen Isolierstoffplatte befestigt. Für die Zenerdiode wird ein Kühlblech 50 mm × 50 mm, 2 mm stark, benötigt. Das Gehäuse

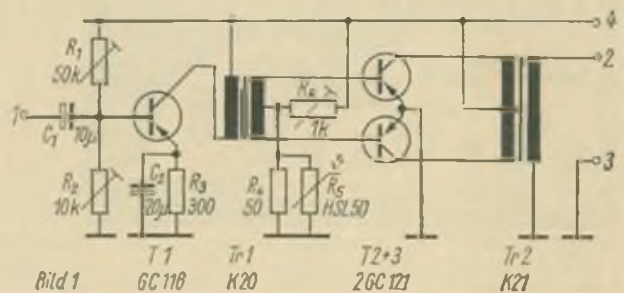


Bild 1

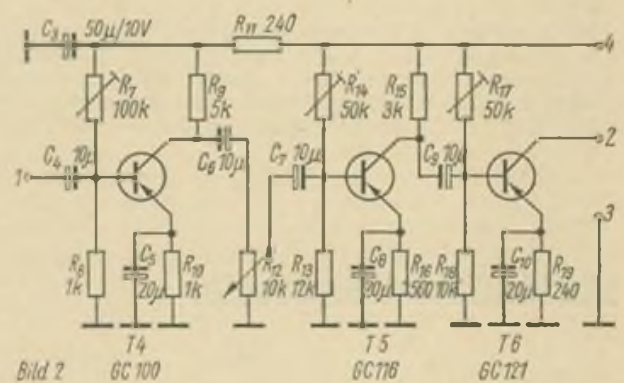


Bild 2

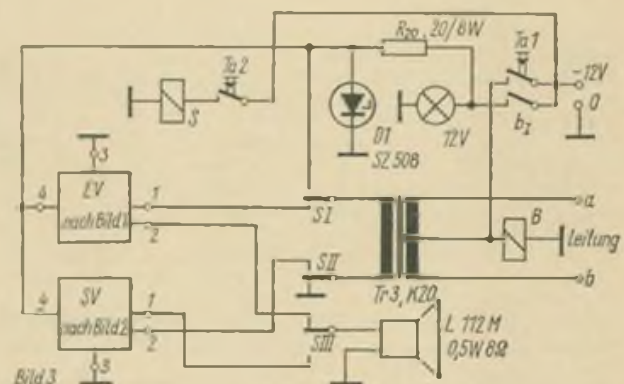


Bild 1: Schaltung des „Empfangsverstärkers“

Bild 2: Schaltung des „Sendeverstärkers“

Bild 3: Zusammenschaltung der Verstärker mit den zusätzlichen Teilen an einer Sprechstelle

wurde aus kupferkaschiertem Halbzeug aufgebaut. Die Herstellungsweise derartiger Gehäuse wurde in FUNKAMATEUR schon öfter beschrieben. Das Netzteil wurde in einem separaten Gehäuse aufgebaut. Es muß 250 mA bei 12 V abgeben können. Die Spannung soll gut geglättet sein.

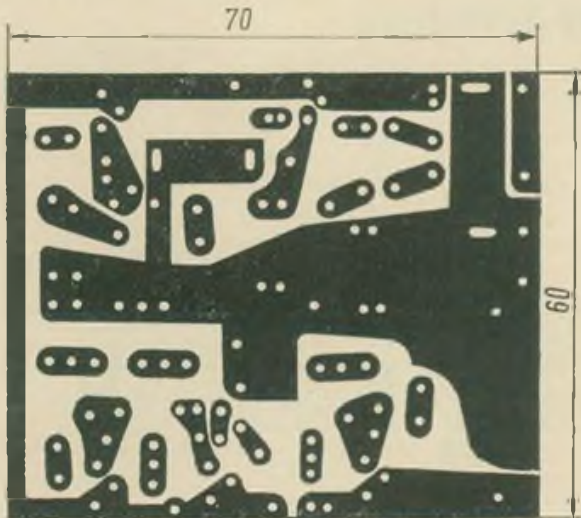


Bild 4

Bild 4: Leitungsführung der Leiterplatte für die beiden Verstärker

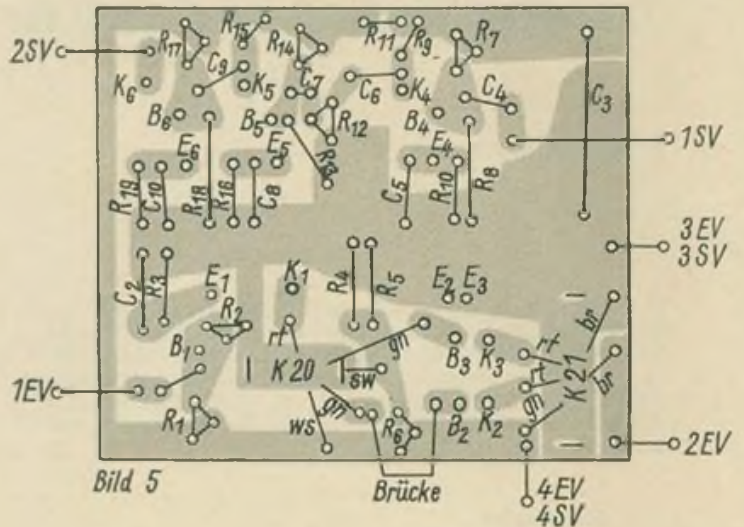


Bild 5

Bild 5: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 4

Noch einige Tips zur Herstellung der Leiterplatte: Die Bohrungen werden von der Vorlage auf das gesäuberte, fettfreie Halbzeug durchgeköhrt. Mit einer Röhrenfeder und verdünntem Nitrolack werden dann die einzelnen Punkte miteinander verbunden. Ist der Nitrolack

getrocknet, wird mit Eisen-III-Cloridlösung geätzt. Nach dem Bohren wird der Lack mit Verdünnung abgewaschen, die Leiterplatte mit ATA-fein geschuert und getrocknet. Nachdem die Leiterplatte mit Kolophoniumlösung eingestrichen wurde, kann sie bestückt werden.

## Ein Miniaturtransverter

H. KÖHNE

Für viele Zwecke wird zur sicheren Sperrung von Transistoren eine getrennte Spannungsquelle benötigt. Diese muß z. B. bei pnp-Transistoren, die in Emitterschaltung arbeiten, positiv gegenüber dem positiven Pol der Hauptspannungsquelle sein. Bei transportablen Geräten muß zu diesem Zweck eine zusätzliche Batterie eingebaut werden. Da aber diese nur durch sehr geringe Ströme beansprucht wird, entstand der Gedanke, diese Batterie durch einen Transverter zu ersetzen. Da die Gegenspannung nicht unbedingt die Höhe der verwendeten Betriebsspannung (z. B. 12 V) haben muß, wurde der hier beschriebene Wandler für eine Spannung von 7 V ausgelegt.

Das Schaltbild des Transverters ist im Bild 1 zu sehen. Der Zerhackler arbeitet als Eintakt-Sperrwandler. Bei diesem Typ wird die Last während der Sperrzeit des Transistors angeschaltet. In dieser Zeit entlädt sich die im Übertrager in der Stromflußzeit des Transistors gespeicherte Energie über die Last.

Bild 2: Leitungsführung der Leiterplatte des Transverters (Maßstab 2:1)

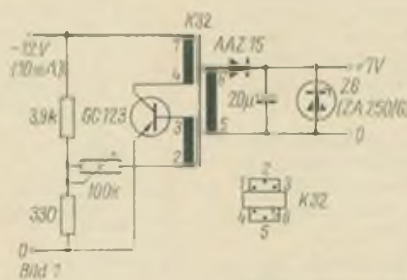


Bild 1: Schaltung des Transverters

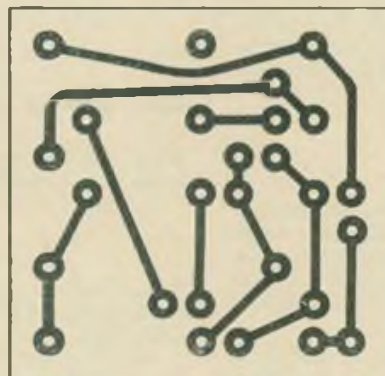


Bild 2

### Technische Daten:

Betriebsspannung: 12 Volt  
 Betriebsstrom: 10 mA  
 maximaler Laststrom: 5 mA  
 Wirkungsgrad: 30 %  
 Der geringere Gesamtwirkungsgrad ist durch den Basisspannungssteller sowie durch die relativ hohen Kupferverluste zu erklären.

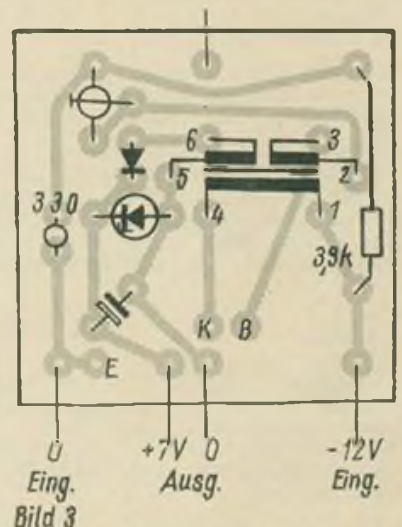


Bild 3: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 2 (Maßstab 2:1)





Bild 4: Der fertige Baustein  
(Größe 25 mm × 25 mm)

Bei einem solchen Transverter ist die Ausgangsspannung stark von der Last abhängig. Diese Eigenschaft war für den vorgesehenen Zweck sehr erwünscht. Die Z-Diode konnte aus diesem Grund ohne Vorwiderstand betrieben werden. Für den Transformator wurde der Treibertrafo K 32 des „Mikki“ verwendet. Dadurch wurde die – gerade bei kleinen Übertragern – recht komplizierte Wickelarbeit eingespart. Obwohl dieser Trafo für eine solche Verwendung nicht vorgesehen ist, bewährt er sich gut.

Von den drei vorhandenen Wicklungen wurde die mit 1000 Wdg. als Sekundärwicklung verwendet. Die beiden Wicklungen mit jeweils 300 Wdg. wurden als Rückkopplungswicklung bzw. als Primärwicklung benutzt.

Die nach der Gleichrichtung gewonnenen Impulse laden den Elektrolytkondensator auf die durch die Z-Diode begrenzte Spannung von 7 V auf. Diese Spannung ist nun galvanisch von der Betriebsspannung getrennt und kann für den oben genannten Zweck verwendet werden.

Die Schaltung wurde auf einem steckbaren Baustein untergebracht. Sein Leistungsmuster zeigt Bild 2, ein Foto Bild 4.

## 6 Befehle mit einer 3-Kanal-Fernsteueranlage

G. RESSEL

Da eine digitale Verschlüsselung und Auswertung für den Amateur meist wegen des hohen Aufwandes nicht realisierbar sein dürfte, erfreut sich nach wie vor die Mehrkanalsteuerung großer Beliebtheit. Um bei einer derartigen Anlage mit möglichst wenig Kanälen ein Maximum an Befehlen übertragen zu können, macht es sich erforderlich, diese einzelnen Kanäle geeignet miteinander zu verknüpfen.

Es bestand die Aufgabe, ein Wasserfahrzeug fernzulenken. Zur Steuerung dient der Antrieb, d. h., es sind zwei Motoren vorhanden. (Deshalb kann die beschriebene Schaltung ganz analog auch für ein Landfahrzeug mit Ketten verwendet werden.) Folgende Befehle sollen übertragen werden:

1. „Vorwärts“  
(Motoren laufen noch nicht)
2. „Rückwärts“  
(Motoren laufen noch nicht)
3. „Rechtskurve“  
(linker Motor läuft)
4. „Linkskurve“  
(rechter Motor läuft)
5. „Gerade“  
(beide Motoren laufen)
6. „Halt“

Diese Befehle sollen unabhängig voneinander in beliebiger Reihenfolge gegeben werden können. Dabei sollen allerdings logische Reihenfolgen eingehalten werden (d. h., daß man z. B. nicht aus der Rechtskurve vorwärts unmittelbar in die Linkskurve rückwärts übergehen kann; es ergibt sich hier das durchaus logische und auch der Technik entsprechende Zwischenmanöver „Halt“).

Nun zu der eigentlichen Schaltung. Die Kommandos „Vorwärts“ und „Rückwärts“ lassen sich am einfachsten mit

einem bistabilen Multivibrator realisieren. Es besteht die Möglichkeit, diesen mit Transistoren oder mit Relais aufzubauen. Der Verfasser entschied sich für die zweite, da der Aufwand etwas geringer ist und Relais zur Verfügung standen.

Das Prinzip eines bistabilen Multivibrators mit Relais zeigt Bild 1. Wird die Schaltstufe betätigt, so schließt aI. Das B-Relais wird an die Batteriespannung gelegt und zieht an, dabei wird bI geschlossen. Wird die Tonfrequenz für diese Schaltstufe nicht mehr gesendet, so fällt das A-Relais ab und aI öffnet wieder. Jetzt ist aber das C-Relais nicht mehr kurzgeschlossen und zieht ebenfalls an. Die Kontakte cI und cII schalten um. Gleichzeitig fällt die Spannung über dem B-Relais auf die Hälfte der Batteriespannung ab, vorausgesetzt, daß beide Relais gleich sind. Es ist also erforderlich, daß die Relais schon etwa bei der halben Batteriespannung anziehen. Wird die Schaltstufe erneut betätigt, so wird das B-Relais kurzgeschlossen, fällt ab, und bI öffnet wieder. Fällt auch A ab, so hat der Multivibrator seine Ausgangslage wieder eingenommen.

Durch das B- bzw. C-Relais wird bei Betätigung der Schaltstufe etwa der doppelte Strom fließen als erforderlich. Das ist aber nicht weiter störend, da zur Betätigung des Multivibrators die entsprechende Frequenz nur kurz getastet zu werden braucht. Für die Vorwärts-Fahrt, die ja die größte Zeit des Betriebes ausmachen dürfte, befindet sich der Multivibrator in der Ausstellung. Somit ist eine geringstmögliche Belastung der Batterie gewährleistet.

Das B- oder das C-Relais muß nun noch die zur Umpolung der Motoren notwendigen Kontakte (2 Umschaltkontakte)

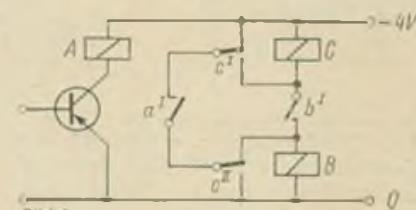


Bild 1

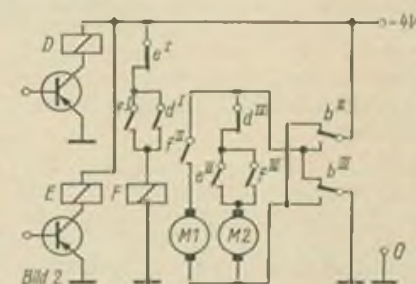


Bild 2

Bild 1: Prinzip eines bistabilen Multivibrators mit Relais für die Umschaltung zwischen Vor- und Rückwärtsfahrt

Bild 2: Schaltung des Auswerteteils für Rechtskurve (bei Betätigung von D), Linkskurve (bei Betätigung von E), Geradeausfahrt (nach Betätigung von D) und Stop (nach Betätigung von E)

besitzen. Dafür ist ein Kanal vorgesehen. Für die restlichen 4 Befehle bleiben noch zwei Kanäle. Die nun folgende Schaltung (s. Bild 2) ist im Prinzip wieder ein bistabiler Multivibrator mit 3 Relais. Wird das D-Relais betätigt, so schließt dI und auch das F-Relais zieht an, wobei fI bis fIII schließen. Solange das D-Relais angezogen hat, läuft Motor 1. Das Modell beschreibt eine Rechtskurve. Wird die

Frequenz für den 2. Kanal nicht mehr getastet, so fällt das D-Relais ab. Das F-Relais bleibt aber infolge des Selbsthaltekontaktes fl gezogen. Es laufen jetzt beide Motoren. Das Modell bewegt sich geradeaus. Bei Betätigung der 3. Schaltstufe zieht das E-Relais, e1 öffnet und das F-Relais fällt ab, e11 schließt und Motor 2 läuft. Wird diese Frequenz nur kurzzeitig getastet, läuft der Motor 2 nur kurz an und das Modell beschreibt eine Linkskurve.

Diese Befehle können in beliebiger Reihenfolge gegeben werden. Selbstverständlich ist die Anlage noch weiter ausbaufähig, aber als Minimum für ein einwandfreies Manövrieren dürfte die Anzahl der übermittelten Befehle ausreichen.

Beim Verfasser werden die Schaltstufen und die Motoren mit einem 4-V-Blitz-

lichtakku betrieben. Als Relais sind Großbreitenbacher Relais (GBR 302 für A, D, E, F und GBR 301 für B und C) – die neuen Typen sind GBR 312 bzw. 311 – geeignet. Es standen nur 6-V-Relais (Großbreitenbach) zur Verfügung. Diese wurden umgewickelt, und zwar erhalten die Relais A, D, E, F 1730 Wdg., 0,16 mm  $\varnothing$  CuL; es fließen dann in jedem gezogenen Relais etwa 100 mA, die Relais B und C, die ja schon bei 2V ansprechen müssen, erhalten etwa 100 Wdg., 0,2 mm CuL. Diese Relais nehmen bei 2V dann rund 150 mA auf. Die Stromaufnahme mag etwas sehr hoch erscheinen, aber aus Platzgründen konnte nur ein 4-V-Akku verwendet werden. Bei Verwendung einer höheren Spannung läßt sich die Stromaufnahme erheblich senken.

Die gesamte Auswertschaltung mit

Schaltstufen und Relais befindet sich auf einer Leiterplatte mit den Abmessungen 165 mm  $\times$  65 mm, die mittels einer 12poligen Zeibina-Messerleiste leicht aus der im Modell fest installierten Bordanlage getrennt werden kann, wodurch sie universell in mehreren Modellen eingesetzt werden kann und für Reparaturen gut zugänglich wird. Die Relais sind mit der Leiterplatte verschraubt. Für die Anschlüsse der Kontakte werden Fenster gesägt und die Kontakte konventionell verdrahtet. Das schafft die Möglichkeit, die Relais zu anderen Schaltvarianten zu verknüpfen. Die Tonkreisstufen sind in der üblichen Schuhmacher-Schaltung ausgeführt und bieten demzufolge nichts Besonderes.

Literatur

[1] Franz, D.: Relaischaltungen für Bastler. „Der praktische Funkamateur“, Band 48, Deutscher Militärverlag

## Leuchtende Schalter selbstgebaut

Ing. H. WEBER

Der Einsatz von Glühlampen mit und ohne Vorwiderstand zur Kontrolle des Schaltzustandes von Geräten und der Anzeige der Netzspannung ist über spezielle technische Bereiche auch in steigendem Maße im Haushalt (Bügeleisen, Waschmaschine, Treppenbeleuchtung) üblich. Im folgenden seien aus der Vielzahl der Anwendungsbeispiele einige recht dankbare und auch leicht zu realisierende Möglichkeiten herausgegriffen.

Besonders in etwas verwinkelten Wohnungen oder Nebengelassen ist nicht nur der Besuch angenehm überrascht, wenn im Dunkeln ein Schalter schnell auffindbar ist und längeres Tasten und Suchen bzw. Stolpern über Schwellen, Stufen und Inventar entfällt. Meist ist in der Schalterdose noch genügend Raum, um parallel zu den Schaltkontakten eine Kleinglimmlampe mit einem in Reihe geschalteten Vorwiderstand (0,1 W) von etwa 500 kOhm unterzubringen (Bild 1). Ist die Schalterabdeckung nicht aus transparentem Material (Glas, helle Plaste), so kann eine kleine mit Folie abgedeckte Öffnung am Rande geschaffen werden. Es genügt bei Kippschaltern bereits oft die Öffnung zwischen Schalthebel und Abdeckung, um genügend Licht durchtreten zu lassen. Beim Einschalten verlöscht die Anzeige sofort. Auch in einigen Typen von Schnurschaltern läßt sich die Anordnung nach Bild 1 gut unterbringen, so daß z. B. Steh- und Nachttischlampe nicht mehr versehentlich

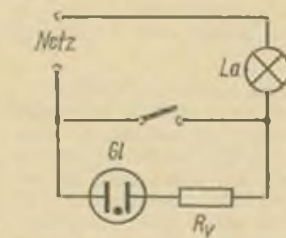


Bild 1

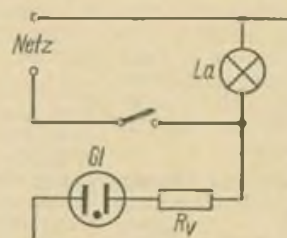


Bild 2

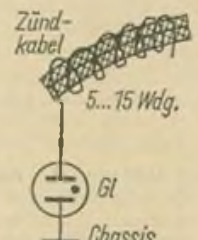


Bild 3

beim Suchen des Schalters umgerissen werden können.

Andererseits ist mit den gleichen Bauelementen auch eine Kontrolle über den Betriebszustand nicht direkt einsehbarer Verbraucher (Keller, Hof, Boden, Abstellraum, Verteiler am Amateur-Meßplatz, Lötcolben) möglich (Bild 2). Ist der Schalter nicht mit einer Steckdose kombiniert, muß eine zusätzliche Verbindung (meist Nulleiter) von der nächsten Verteilerdose zum Schalter nachgezogen werden. Die Glühlampe zündet im Augenblick des Einschaltens. Beide Variationen sind sinngemäß auch für Wechsel- und Serenschalter verwendbar (Treppenhaus, Korridor).

Ein weiteres Anwendungsgebiet wird die Kfz.-Freunde interessieren. Die Ursachen für ein Ausbleiben der Zündung können mannigfaltig sein. Eine am Armaturenbrett oder der Scheinwerferabdeckung durch eine Gummimuffe gesteckte kleine Glühlampe kann den Fehler auf Anhieb einkreisen helfen,

Bild 1: Glühlampe zum Finden des Schalters

Bild 2: Glühlampe zur Einschaltkontrolle

Bild 3: Glühlampe zur Zündkontrolle bei Kraftfahrzeugen

wenn sie einseitig an Masse liegt. Der zweite Anschluß erfolgt (hier ohne Vorwiderstand) an ein um das Zündkabel (zwischen Zündverteiler und Kerzenstecker) spiralförmig gewickeltes Stück isolierten Klingeldrahtes, das einseitig blind endet (Bild 3). Entsprechend Häufigkeit und Höhe der Zündspannungsimpulse leuchtet die Glühlampe. Kohlebrücken der Kerze vermindern die Helligkeit deutlich; ohne Zündspannung (Batterie, Sicherung, Unterbrecher, Kabelbruch usw.) bleibt sie dunkel – eine Hilfe, die besonders nachts oft wertvoll ist. Gleichzeitig kann das Licht der Glühlampe auch zur Beleuchtung von Armaturen (Tacho) genutzt werden.

# GD 240 – ein neuer 10-W-Leistungstransistor

H. GLADIGAU, G. WILHELM — DM 4 FK

Dem dringenden Bedarf nach leistungsstärkeren Endstufen wurde vom VEB Röhrenwerk Neuhaus mit der Neuentwicklung eines 10-W-Leistungstransistors der Typenreihe GD 240 ... 242 Rechnung getragen. Diese Transistoren eignen sich für Verstärker-Endstufen und als Paare für Gegentaktstufen sowie für Steuer- und Regelzwecke. Für den Einsatz als Schalter werden die GD 243 und GD 244 in absehbarer Zeit zur Verfügung stehen.

Der 10-W-Transistor hat die Bauform D2; er ist ebenso groß wie die bekannte 4-W-Typenreihe (GD 150 ... GD 180), die im RWN produziert wird.

Im folgenden wird eine Endstufe für  $P = 10 \text{ W}$  mit Transistoren 2 GD 242 dimensioniert. Bild 5 zeigt die Schaltung. Die Verwendung eines Ausgangstransformators ergab sich aus der geplanten Möglichkeit des Einsatzes als Modulationsverstärker; in der Unterhaltungselektronik orientiert man auf eisenlose Endstufen. Man erhält mit einer Kühlfläche von  $A = 100 \text{ cm}^2$  für den direkt montierten Einzeltransistor einen äußeren Wärmewiderstand

$$R_{\text{tha}} = \frac{1}{1,5 \frac{\text{mW}}{\text{grd} \cdot \text{cm}^2} \cdot A} = \frac{1}{1,5 \cdot 100 \frac{\text{mW}}{\text{grd}}} = 6,7 \frac{\text{grd}}{\text{W}} \quad (1)$$

Danach wird die maximal zulässige Kollektorverlustleistung für  $\vartheta_{\text{Jmax}} = 85^\circ\text{C}$  (zul. Sperrschicht-Temp.),  $\vartheta_{\text{ambmax}} = 45^\circ\text{C}$  (max. Umgebungstemperatur) und  $R_{\text{thl}} = 4 \text{ grd/W}$

$$P_{\text{Cmax}} = \frac{\vartheta_{\text{Jmax}} - \vartheta_{\text{ambmax}}}{R_{\text{thl}} + R_{\text{tha}}} = \frac{85^\circ\text{C} - 45^\circ\text{C}}{4 \frac{\text{grd}}{\text{W}} + 6,7 \frac{\text{grd}}{\text{W}}} = 3,75 \text{ W} \quad (2)$$

Für  $U_{\text{CEmax}} = 48 \text{ V}$  (GD 242) darf die Betriebsspannung

$$U_0 = 0,5 \cdot U_{\text{CEmax}} = 0,5 \cdot 48 \text{ V} = 24 \text{ V} \quad (3)$$

betragen. Gewählt werden  $U_0 = 18 \text{ V}$ . Damit errechnet sich der Belastungswiderstand zwischen den Kollektoren

$$R_{\text{CC}} = \left( \frac{2 \cdot U_0}{\pi} \right)^2 \cdot \frac{1}{P_{\text{Cmax}}} = \left( \frac{2 \cdot 18 \text{ V}}{\pi} \right)^2 \cdot \frac{1}{3,75 \text{ W}} = 30 \text{ Ohm} \quad (4)$$

Der Scheitelwert des Kollektorstromes ermittelt sich mit einer dem Kennlinienfeld entnommenen  $U_{\text{CErest}} = 0,6 \text{ V}$  und einem mit  $0,3 \text{ V}$  angenommenen Spannungsverlust je Wicklungshälfte  $U_{\text{VTv}}$  im Ausgangstrafo zu einem Spitzenwert von

$$\hat{I}_c = \frac{4 [U_0 - (U_{\text{CErest}} + U_{\text{VTv}})]}{R_{\text{CC}}} = \frac{4 [18 \text{ V} - (0,6 \text{ V} + 0,3 \text{ V})]}{30 \text{ Ohm}} = 2,3 \text{ A} \quad (5)$$

Die Spannung zwischen den beiden Kollektoren ist

$$U_{\text{CC}} = 2 [U_0 - (U_{\text{CErest}} + U_{\text{VTv}})] = 2 [18 \text{ V} - (0,6 \text{ V} + 0,3 \text{ V})] = 34,2 \text{ V} \quad (6)$$

Nach (4) und (6) wird die von beiden Transistoren an  $R_{\text{CC}}$  bei Vollaussteuerung abgegebene Leistung

$$P_{\text{CC}} = \frac{2 [U_0 - (U_{\text{CErest}} + U_{\text{VTv}})]^2}{R_{\text{CC}}} = \frac{2 \cdot (17,1 \text{ V})^2}{30 \text{ Ohm}} = 19,5 \text{ W} \quad (7)$$

Die vom einzelnen Transistor maximal aufgenommene Gleichstromleistung ist

$$P_{\text{C}} = U \frac{\hat{I}_c}{\pi} = 18 \text{ V} \cdot \frac{2,3 \text{ A}}{\pi} = 13,2 \text{ W} \quad (8)$$

Daraus die betriebliche Kollektorverlustleistung

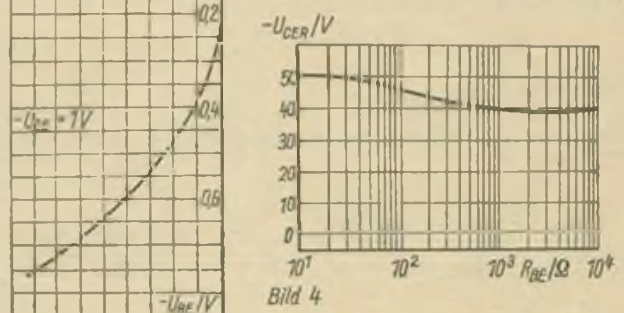
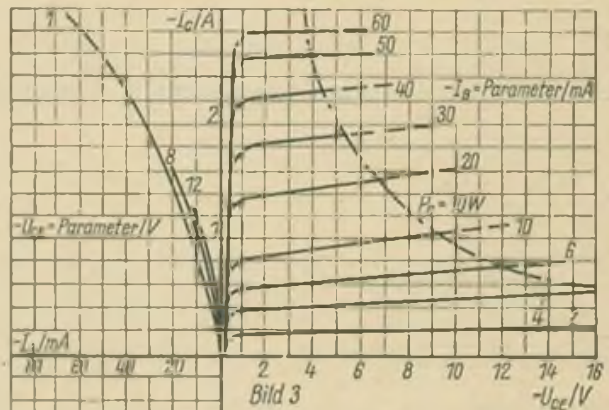
$$P_{\text{Cbetr.}} = P_{\text{C}} - \frac{P_{\text{CC}}}{2} = 13,2 \text{ W} - 9,75 \text{ W} = 3,45 \text{ W} \quad (9)$$

Aus (2) und (9) gilt als realisiert

$$P_{\text{Cbetr.}} < P_{\text{Cmax}} \triangleq 3,45 \text{ W} < 3,75 \text{ W} \quad (10)$$

Bild 3: Mittleres Kennlinienfeld

Bild 4: Maximale Kollektorspannung  $U_{\text{CEB}}$  als Funktion des äußeren Basis-Emitter-Widerstandes



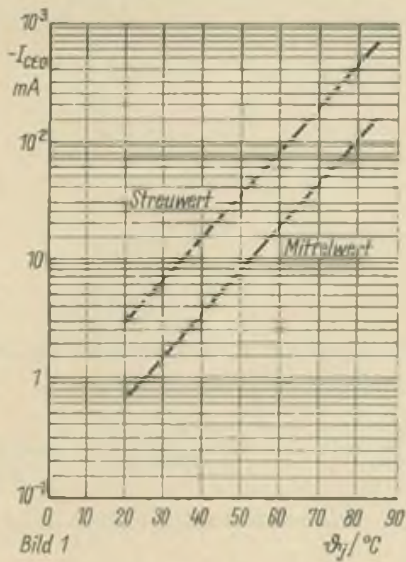


Bild 1

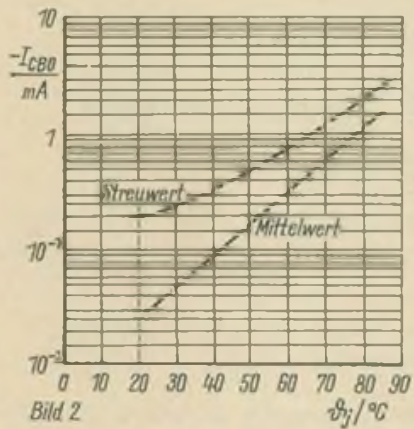


Bild 2

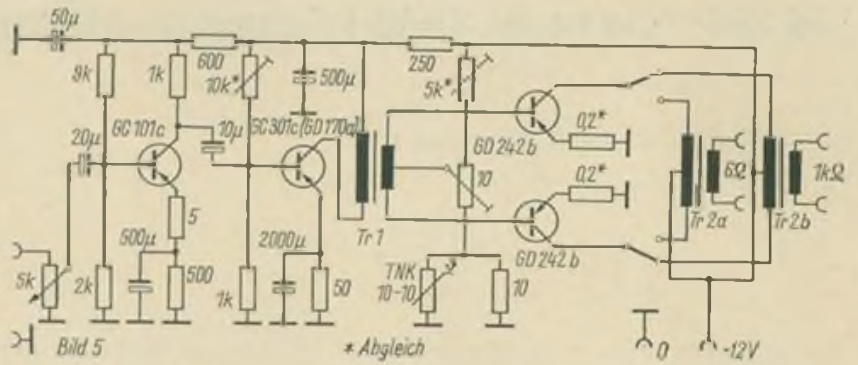
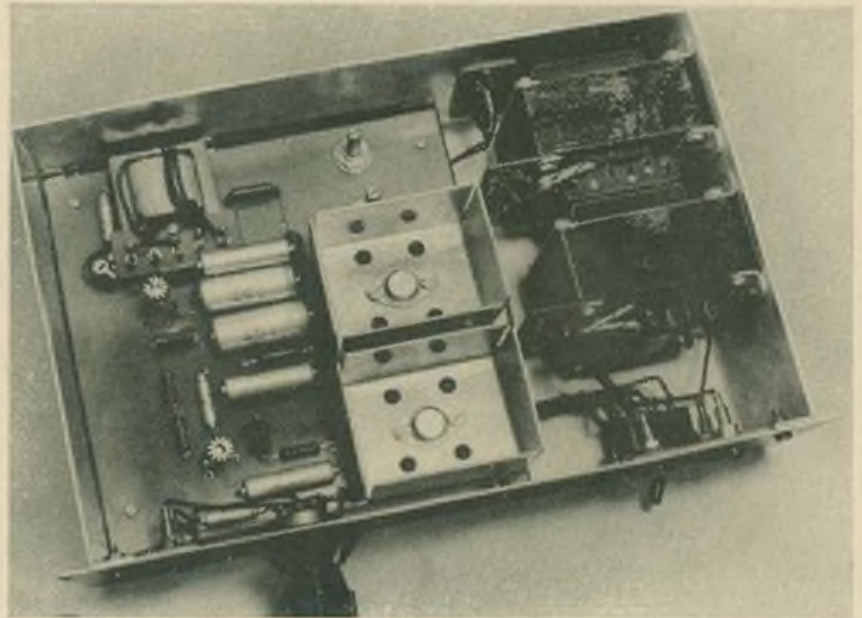


Bild 5

\* Abgleich



Zur Vermeidung exemplarbedingter Streuungen der  $U_{BE}$ -Parameter wird eine gemeinsame Emitterableitung mit kapazitiv nicht überbrücktem Widerstand gewählt.

Für den Emitterstrom erhält man mit (5)

$$I_E = \frac{I_C}{\pi} = \frac{2,3 \text{ A}}{\pi} = 0,73 \text{ A} \quad (11)$$

Veranschlagt man den Spannungsabfall an  $R_E$  mit  $U_E = 0,15 \text{ V}$ , ergibt sich

$$R_E = \frac{U_E}{I_E} = \frac{0,15 \text{ V}}{0,75 \text{ A}} = 0,2 \text{ Ohm} \quad (12)$$

Die Aufrechterhaltung des B-Betriebes erfordert, daß eine Basis-Emitter-Spannung von

$$-U_{BE} = U_E = 0,15 \text{ V} \quad (13)$$

eingestellt wird.

Der durch  $R_E$  entstandene Belastungsabfall wird überprüft,  $U_{CC}$  nach (6)

$$P'_{CC} = \frac{4,5 \cdot P_{Cmax} \cdot \left(\frac{U_{CC}}{2}\right)^2}{\pi^2 \cdot P_{Cmax} \cdot R_E + U_0^2} = \frac{4,5 \cdot 3,75 \text{ W} \cdot (17,1 \text{ V})^2}{10 \cdot 3,75 \text{ W} \cdot 0,2 \text{ Ohm} + (18 \text{ V})^2} = 15 \text{ W} \quad (14)$$

Bild 1: Kollektorquiescentstrom  $-I_{CEO}$  als Funktion der Sperrschichttemperatur

Bild 2: Kollektorstrom  $-I_{CBO}$  als Funktion der Sperrschichttemperatur

Bild 5: Schaltung des beschriebenen 10-W-Verstärkers mit 2 GD 242 B.  $N_{10} \geq 10 \text{ W}$  bei  $U_{10} \leq 5 \text{ mV}$  und  $k \leq 12 \%$

Bild 8: Der aufgebaute Verstärker

Damit nach (7)

$$P'_{CC} < P_{CC} \triangleq 15 \text{ W} < 10,5 \text{ W} \quad (15)$$

Letztlich erhält man den Wirkungsgrad des einzelnen Transistors

$$\eta_0 = \frac{P_{CC}}{2 \cdot P_C} = \frac{19,5 \text{ W}}{26,4 \text{ W}} = 0,74 = 74\%$$

$$\eta_{Re} = \frac{P'_{CC}}{2 \cdot P_C} = \frac{15 \text{ W}}{26,4 \text{ W}} = 0,57 = 57\%$$

Der durch  $R_E$  eingetretene Belastungsabfall kann im Interesse eines niedrigen Klirrfaktors getragen werden.

Der elektrische Aufbau des Ausgangsstromes ist im Bild 8

Kenndaten: GD 240 ... 242 (10 W)

	GD 240	GD 241	GD 242
$-U_{CE0} (-U_{CB} = 6 V)$		35 $\mu A$ ( $\leq 200 \mu A$ )	
$-I_{CE0} (-U_{CE} = 6 V)$		1 mA ( $\leq 3 mA$ )	
$-U_{CE} (-I_{CS} = 4 mA)$	35 V	45 V	55 V
$-U_{BE} (-I_{BE} = 0,5 mA)$	15 V		30 V

$-U_{CE sat} \leq 0,6 V$  bei  $-I_C = 3 A$  und  $-I_B = 0,5 A$   
 $-U_{BE} \leq 0,7 V$  bei  $-I_C = 0,5 A$  und  $-U_{CE} = 6 V$   
 $-U_{BE} \leq 1,4 V$  bei  $-I_C = 2 A$  und  $-U_{CE} = 2 V$   
 $B \leq 40$  bei  $-I_C = 0,5 A$  und  $-U_{CE} = 6 V$   
 B-Gruppierung bei  $-I_C = 2 A$  und  $-U_{CE} = 2 V$

Stromverstärkungsgruppe  
 A 20 ... 35 fach  
 B 20 ... 55 fach  
 C 45 ... 80 fach  
 D  $\geq 08$  fach

B-Abfall:  $\frac{B_{2,0}}{B_{0,5}} \geq 0,5$  (entspr.  $-I_C = 2 A$  bzw.  $0,5 A$ )

$f_T = 450 kHz$  bei  $-I_C = 0,1 A$  und  $-U_{CE} = 6 V$

Paarigkeitsbedingungen:

Basisstromverhältnis  $\frac{I_{B1}}{I_{B2}} \leq 1,2$  bei  $-I_C = 3 A$

dabei Basis-Emitter-Spannungsverhältnis  $\frac{U_{BE1}}{U_{BE2}} \leq 1,2$

Zulässige Höchstwerte: GD 240 ... 242 (10 W) bei  $\theta_a = 45^\circ C$

	GD 240	GD 241	GD 242
$-U_{CE0} (V)$	30	40	50
$-U_{BE0} (V)$	10		20
$-U_{CEB} (V) R_{BE} = 50 \text{ Ohm}$	25	30	48
$-U_{CES} (V)$	30	40	50
$-I_C (A)$		3	
$-I_B (A)$		0,0	
$-I_E (A)$		3,0	
$\theta_j (^\circ C)$		85	
$R_{thj} (grd/W)$		4	

## SSB nach der vierten Methode

### Frequenz-synthetische Erzeugung eines Einseitenband-Signals

Die SSB-Technik ist aus dem Amateurfunk nicht mehr wegzudenken. Das Einseitenband-Signal wird, wie bekannt, nach dem Filter- und Phasenverfahren oder auch nach der sogenannten „Dritten Methode“ nach WEAVER erzeugt. Um den Erfolg zu sichern, muß ein großer Mehraufwand betrieben werden, wenn nicht gerade eine kommerzielle Station erstanden wird. Es ist jedoch ein alter Wunsch, ein gutes SSB-Signal mit einfachen Mitteln zu erzeugen, ohne daß mehr als ein Grid-Dipmeter und ein Vielfachmesser erforderlich sind, die ja als Grundausrüstung an jeder Station zu finden sind.

Im folgenden sei nun die „Vierte Methode“ zur Erzeugung eines A3a-Signals im Prinzip vorgestellt. Konsequentes Systemdenken führte zur Entwicklung dieses Verfahrens. Das Bestehende ist hieran, daß nur Bauelemente eingesetzt werden, die entweder in jeder Bastelkiste vorhanden sind oder billig erstanden werden können. Hochwertige Quarzfilter, Phasenschieber usw. sind nicht erforderlich. Es wird vom Verfasser nicht zu Unrecht vermutet, daß die „Vierte Methode“ die kommerzielle SSB-Technik revolutionieren und die anderen Verfahren ablösen wird.

Untersuchen wir analytisch ein SSB-Signal, so stellen wir fest, daß neben dem eigentlich überflüssigen unterdrückten Träger diskrete HF-Signale existieren, deren Frequenzabstände zum Träger stets der Frequenz des die Nachrichteninformation enthaltenden NF-Signale entsprechen. Die Amplituden dieser HF-Signale sind proportional mit den

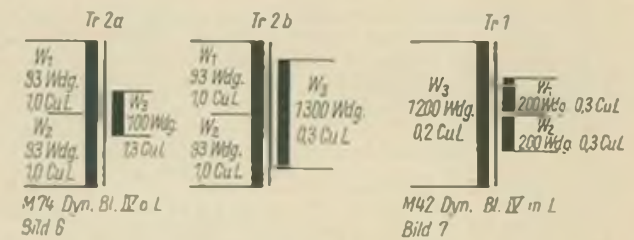


Bild 6: Wickeldaten der Ausgangstransformatoren des 10-W-Transistorverstärkers

Bild 7: Wickeldaten des Treibertransformators zum 10-W-Transistorverstärker von Bild 5

skizziert. Die Wicklungen W1 und W2 werden gleichzeitig aufgebracht (bifilar) und in Gegentakt geschaltet.

Für die Ansteuerung der Endstufe ist ein GC 301c oder GD 170a eingesetzt; Bild 7 sind die Wickeldaten zu entnehmen. Auf eine ausführliche Darstellung der Berechnung der Vorstufe und des Treibers soll verzichtet werden. Bild 8 zeigt den fertigen Verstärker mit 2 Ausgangstransformatoren für Lautsprecher- und Modulationseinsatz.

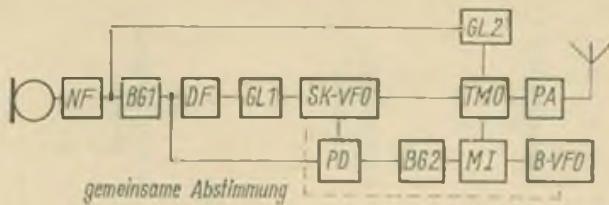
Für eine Ausgangsleistung von  $\geq 10 W$  wird eine Eingangsspannung von  $\approx 5 mV$  benötigt. Der Klirrfaktor liegt um 12%. Eine unzulässige Erwärmung der Transistoren konnte nicht festgestellt werden.

### Literatur

- [1] Schröder, H.: Elektrische Nachrichtentechnik Bd. II, Verlag Radio-Foto-Kino-Technik
- [2] Otto, K., Müller, H.: Flächentransistoren, VEB Fachbuchverlag Leipzig
- [3] Prospekte GD 240, 241, 242 (RWV)

### Die Vierte Methode

In Bild 1 ist das Prinzip der Vierten Methode erläutert. Aus einem NF-Signal (NF) erhält man nach Begrenzung (BG1), Differenzierung (DF) und Gleichrichtung (GL1) eine der Frequenz des NF-Signals proportionale Steuerspannung, welche einen spannungskontrollierten variablen Oszillator (SK-VFO) ansteuert. Es entsteht ein HF-Signal mit konstanter Amplitude. Je nach Vorzeichen der Steuerspannung, die im Gerät umgeschaltet werden kann (Polarität nach GL1), ist der Frequenzgang gleich- oder gegensinnig zum frequenzvariablen NF-Signal. Der Betrag der Steuerspannung ist so zu wählen bzw. der SK-VFO so anzusteuern, daß der erzielte Frequenzhub stets einem Mehrfachen des Eingangs-NF-Frequenzhubs entspricht. In einer anschließenden Stufe (TMO) ist man in der Lage, die Amplitude der diskreten HF-Signale mit einem Trägerrest unter 0,01 trägersteuernd zu modulieren, wobei hier die Steuerung durch Gleichrichtung (GL2) der NF erfolgt.



Die nach dieser Synthese erzeugten, in der Amplitude bereits der NF entsprechenden HF-Signale können naturgemäß noch nicht abgestrahlt werden. Es ist erforderlich, mit Hilfe eines Regelkreises die HF-Signale gegen einen virtuellen Träger in die richtige Frequenzbeziehung zu bringen.

Gekoppelt und in Gleichlauf mit dem SK-VFO, wenn dieser nicht angesteuert ist, läuft ein sogenannter Bezugs-Oszillator (B-VFO). Mischen (MI) wir die Signale aus den Stufen TMO und B-VFO, so erhalten wir ein Quasi-NF-Signal, dessen Frequenzhub im Betrag stets größer ist als der Frequenzhub des NF-Signals. Begrenzen (BG2) wir jetzt das Ausgangssignal der Stufe MI und mischen das Signal nach BG2 mit der begrenzten NF nach BG1 in einem Produktdetektor (PD), so erhält man eine im Vorzeichen freiwählbare Regelspannung, die polaritätsrichtig nach ausreichender Schleifenverstärkung dem SK-VFO (benötigt wird ein Oszillator mit zwei Kapazitätsdioden) zugeführt wird und diesen so regelt, daß die Ausgangs-HF richtig demoduliert im Frequenzgang beliebig genau mit der NF übereinstimmt. Am Ausgang des trägergesteuerten Modulators TMO steht jetzt das synthetisierte SSB-Signal zur weiteren linearen Verstärkung auf Leistung (PA) zur Verfügung.

Ein gemäß Prinzipschaltung aufgebauter Sender arbeitet bereits auf einem Band. Die Abweichungen zwischen SK-VFO und B-VFO sollten  $\pm 200$  Hz nicht übersteigen. Der NF-Bereich ist durch ein scharfes NF-Filter auf den Bereich 300 ... 2500 Hz zu beschränken.

#### Erweiterung der Schaltung

Dem Grundprinzip dieser Schaltung entsprechend, wird das SSB-Signal (unteres oder oberes Seitenband) direkt auf der Sendefrequenz erzeugt. Bei Verwendung zuverlässiger Bauelemente gibt es keine Einstellprobleme. Mit einiger Erfahrung kann eine Station aufgebaut werden, ohne daß Schwierigkeiten auftreten, die größer sind als bei einem A1- oder A3-Sender.

Einfache Änderungen machen die Schaltung sofort auf

allen Bändern arbeitsfähig. Hierzu brauchen wir lediglich zwischen SK-VFO und TMO sowie zwischen B-VFO und MI die bekannten Verdoppler- und Verdreifachstufen zu schalten. Es besteht die einzige Forderung, daß die Stufe MI von der Sendefrequenz angesteuert wird, d. h. der Ist/Soll-Wert-Vergleich auf der Sendefrequenz erfolgt.

Die Schaltung leistet jedoch noch mehr. Ein Tonoszillator im NF-Eingang erlaubt bei Gittersperrtastung der PA einwandfreien CW-Betrieb. Ein quarzstabilisierter B-VFO ermöglicht die übliche SSB-Signalaufbereitung auf 5,5 oder 9 MHz und die Weiterverarbeitung der Signale nach bekannten Prinzipien.

Es wird erwartet, daß mit der Vierten Methode nicht nur auf Kurzwelle, sondern besonders auch auf den UKW-Bändern die SSB-Erzeugung wesentlich vereinfacht wird.

#### Nachwort

Das beschriebene Prinzip zur Erzeugung von SSB-Signalen nach der Vierten Methode wurde verwirklicht. Am 1. 4. 1969 konnten mit Sonderlizenz der Deutschen Post im 6-m-Band erfolgreiche Versuchssendungen durchgeführt werden. Im Maiheft des FUNKAMATEUR wird die komplette Schaltung veröffentlicht. Das Verfahren wurde unter der Nummer 141969 am 31. 12. 1968 zum Patent angemeldet. Zur Orientierung sei der Titel des Patents mit den Ansprüchen wiedergegeben.

Verfahren zur Erzeugung eines frequenz-synthetischen Einseitenbandsignals ... dadurch gekennzeichnet,

1. daß in einem spannungskontrollierten Oszillator eine der NF proportionale HF-Frequenz erzeugt wird,
2. daß das nach Anspruch 1 erzeugte HF-Signal durch die Hüllkurve der Nutz-NF moduliert wird,
3. daß das gemäß Ansprüche 1 und 2 erzeugte modulierte HF-Signal zur Gewinnung eines NF-Fehlersignals mit einer Soll-(Träger-)Oszillatorfrequenz gemischt wird,
4. daß das gemäß Anspruch 3 erzeugte NF-Fehlersignal mit der Original-NF verglichen wird, so daß eine Fehler-Regelspannung entsteht,
5. daß die gemäß Anspruch 4 gewonnene Fehler-Regelspannung zur Erzeugung eines HF-Signals gemäß Ansprüche 1 und 2 in einem zweifach spannungskontrollierten Oszillator Verwendung findet,
6. daß ein synthetisches Einseitenbandsignal unter Verwendung eines Regelkreises erzeugt wird.

## Ein UKW-Funksprechgerät für 2 m im Taschenformat

A. MERKER - DM 2 CGK

### 1. Einleitung

Wer ein kleines transistorisiertes 2-m-Funksprechgerät besitzt, möchte es sicher nicht mehr missen. Mit wenig Aufwand und einem günstigen Standpunkt lassen sich beachtliche Entfernungen überbrücken. Auch im UKW-Ortsnetz oder beim Testen und Abstimmen von Antennen leistet ein solches Gerät ausgezeichnete Dienste. Im folgenden soll nun ein einfaches UKW-

Funksprechgerät, daß sich im Gegensatz zu anderen beschriebenen Geräten bequem in der Hosentasche unterbringen läßt, vorgestellt werden. Es wurde versucht, mit einer minimalen Bauelementanzahl auszukommen, ohne dabei die Stabilität außer acht zu lassen, denn gerade Funksprechgeräte müssen unter den verschiedensten Bedingungen arbeiten. Die einzige Schwierigkeit bereitet die Beschaffung eines 72-MHz-

Quarzes. Aber auch hier gibt es einige Auswege, wie später noch gezeigt werden wird. Ein 48-MHz-Quarz mit anschließender Verdreifachung läßt sich ebenfalls verwenden, wenn eine etwas geringere Ausgangsleistung in Kauf genommen wird.

### 2. Schaltung

Die Gesamtschaltung zeigt Bild 1. Der Empfänger besteht aus einem selbster-

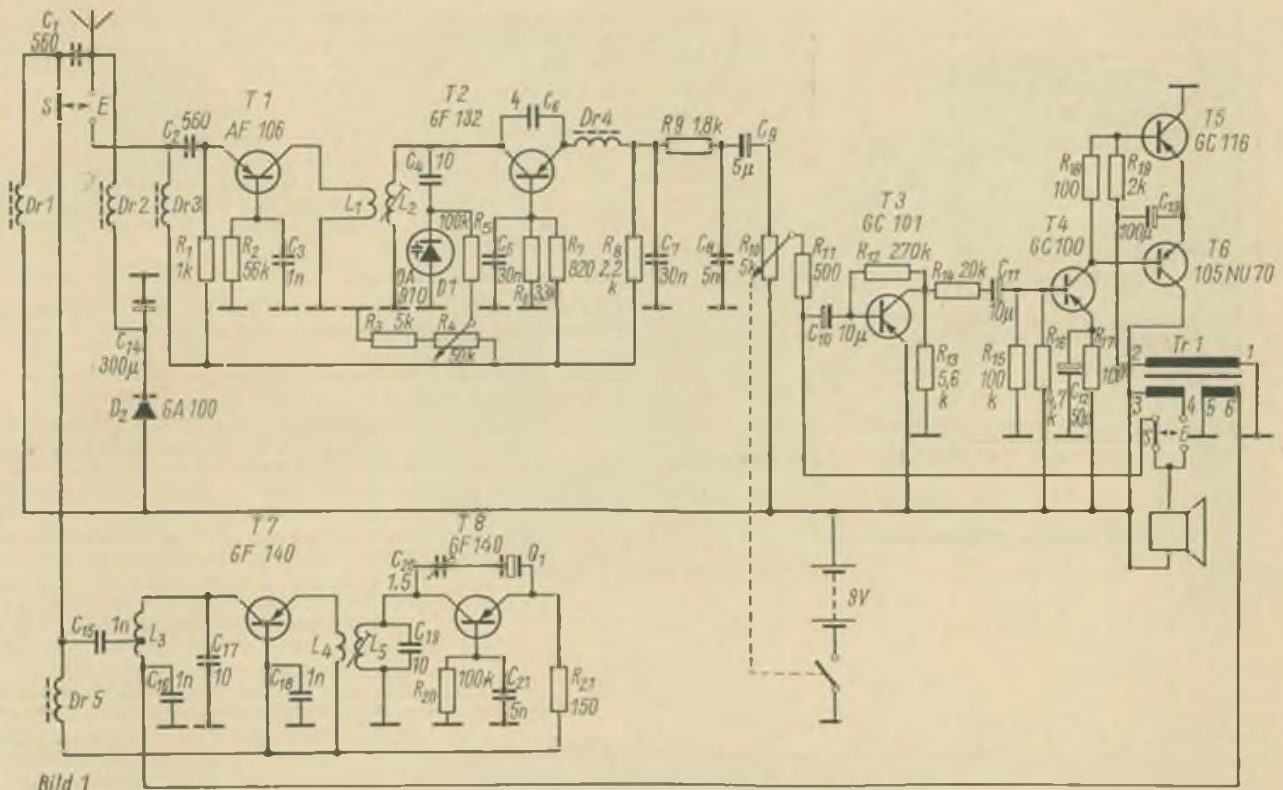


Bild 1

Bild 1: Gesamtschaltung des Funksprechgerätes

regten Pendler mit aperiodischer Vorstufe. Die Vorstufe soll vor allem die vom Pendler zur Antenne gelangende hochfrequente Störspannung dämpfen. Zur weiteren Verringerung der Abstrahlung der im Pendler erzeugten Hochfrequenz sollte in der Vorstufe ein AF 106 oder besser ein AF 139 verwendet werden, da bei diesen Transistoren die Rückwirkungskapazität klein ist. Außerdem wird eine geringe Verbesserung der Empfindlichkeit erzielt. Die Verwendung einer Drossel oder eines Schwingkreises anstelle von R1 bringt keine Vorteile. Mit R2 wird der Arbeitspunkt des Vorstufentransistors T1 auf etwa 1 mA eingestellt. Über L1 gelangt das Eingangssignal auf den Kollektorkreis von T2. Dieser Kreis, bestehend aus L2, C4 und D1, wird mit D1, einer Kapazitätsdiode OA 910, abgestimmt. R3 und Potentiometer R4 liefern die dazu notwendige Spannung. Die Kopplung zwischen L1 und L2 ist auf größte Signalstärke am Ausgang des Pendlers einzustellen. C6 dient zur Mitkopplung und ist so klein zu wählen, daß T3 gerade sicher anschwingt. Die Pendelfrequenz wird durch die Zeitkonstante von R8 und C7 bestimmt. Vom Emittor wird die entstehende Niederfrequenz über ein RC-Glied (R9, C8) und C9 dem Lautstärkepotentiometer R10 zugeführt. Der Basisspannungsteiler von T2 muß niederohmig sein, um ein stabiles Arbeiten des Pendlers

zu garantieren. Die Einstellung dieses Basisspannungsteilers ist relativ kritisch. Er ist so einzustellen, daß die Zeiten der Erfüllung und der Nichterfüllung der Schwingbedingung etwa gleich sind. Hierzu ist eventuell C6 noch zu verändern.

Von R10 wird das niederfrequente Signal über R11 auf den NF-Verstärker, der gleichzeitig als Modulator dient, geführt. Über T3 gelangt die verstärkte Niederfrequenz auf die Basis von T4. Mit R14 soll eine Stromsteuerung des Treibertransistors bewirkt werden. Dadurch verringert sich der Klirrfaktor der Endstufe. T4 steuert die Komplementärendstufe an. Bei positiven Halbwellen am Kollektor von T4 öffnet der npn-Transistor T6 und bei negativen der pnp-Transistor T5. T5 und T6 liegen also wechsellastmäßig parallel und gleichspannungsmäßig in Reihe. Der zur Verfügung stehende npn-Transistor 105 NU 70, zu dem ein in den Kennwerten passender pnp-Transistor gesucht werden muß, ließ Außenwiderstände der Endstufe um 10 Ohm nicht zu. Zur Anpassung an den Lautsprecher vom Typ TESLA ARZ 085 dient Tr1.

Bei Verwendung des NF-Verstärkers als Modulator wird der Lautsprecher durch den Sende-Empfangs-Umschalter über C10 an die Basis von T3 gelegt. Der Pendlerausgang wird dabei nicht vom NF-Verstärker getrennt, um mit möglichst wenig Umschaltkontakten am Sende-Empfangs-Umschalter auszukommen. Damit der Pendler bei entsprechender Stellung des Lautstärkepotentiometers gegenüber dem als Mikrofon wirkenden Lautsprecher relativ hochohmig bleibt, wurde R11 vorgesehen.

Der Quarzoszillator des Senders arbeitet in Basisschaltung und erzeugt je nach Quarz eine Frequenz von 72 bis 73 MHz. Im Mustergerät wurde für Q1 ein 31,2-MHz-Obertonquarz im Metallhalter (HC6U) verwendet. Dieser Quarz schwingt bei 31,2 MHz bereits auf der dreifachen Grundfrequenz. Deshalb ergibt sich die Grundfrequenz zu 10,4 MHz. Wird der Quarz jetzt auf der siebenfachen Grundfrequenz erregt, so kommen 72,8 MHz heraus. Die Stabilität des auf diese Weise gewonnenen Signals ist zufriedenstellend. Ein Versuch muß entscheiden, ob Quarze mit einer Grundfrequenz zwischen 10,286 und 10,428 MHz auf der siebenfachen oder zwischen 14,4 und 14,6 MHz auf der fünffachen Grundfrequenz im Bereich zwischen 72 und 73 MHz Oszillatoren sicher synchronisieren. C20, bestehend aus einem Stück Schaltdraht, welcher um ein „Bein“ des Quarzes gewickelt wurde, dient zur Kompensation der nachteiligen Steilheitsphase des Oszillatortransistors T8. R20 und R21 sind auf einen optimalen Wirkungsgrad des Oszillators einzustellen.

Vom Kollektorkreis gelangen die 72 MHz über L4 auf den Emittor von T7. Die Kopplung zwischen L4 und L5 wird wieder auf besten Wirkungsgrad des als Verdoppler wirkenden Endstufentransistors T7 eingestellt. Dem Kollektorkreis von T7 werden die 144 MHz entnommen. Die Antenne ist über C15 und einem Abgriff an L3 an den Ausgangskreis angekoppelt. Der Abgriff liegt bei etwa einer Windung vom kalten Ende und ist von Fall zu Fall etwas zu variieren. Dabei können sich auch bei C15 Änderungen ergeben. Für T7 und T8 finden die Mesa-Transistoren GF 140...143 Verwendung. Im Muster-

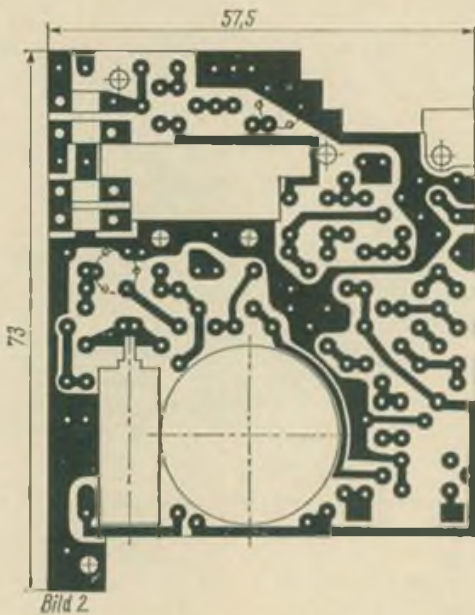


Bild 2: Leitungsführung der Leiterplatte für das Funksprengerät

Bild 3: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 2. Auch die nicht auf der Leiterplatte liegenden Bauelemente und Leitungen sind eingezeichnet.

Wickeldaten

- Tr 1: 1 - 2 = 310 Wdg., 0,11 mm CuL
- 3 - 4 = 90 Wdg., 0,25 mm CuL
- 5 - 6 = 440 Wdg., 0,11 mm CuL
- L1 2 Wdg., Schaltdraht auf kaltes Ende von L2
- L2 5 Wdg., 0,5 mm CuAg
- L3 4,5 Wdg., 0,5 mm CuAg, Anzapfung bei 0,5 Windungen vom kalten Ende
- L4 2,5 Wdg., Schaltdraht auf kaltes Ende von L5
- L5 13 Wdg., 0,5 mm CuAg

Achtung! Aufbau, Betrieb und Besitz von Funksendeanlagen sind ohne Genehmigung der Deutschen Post strafbar!

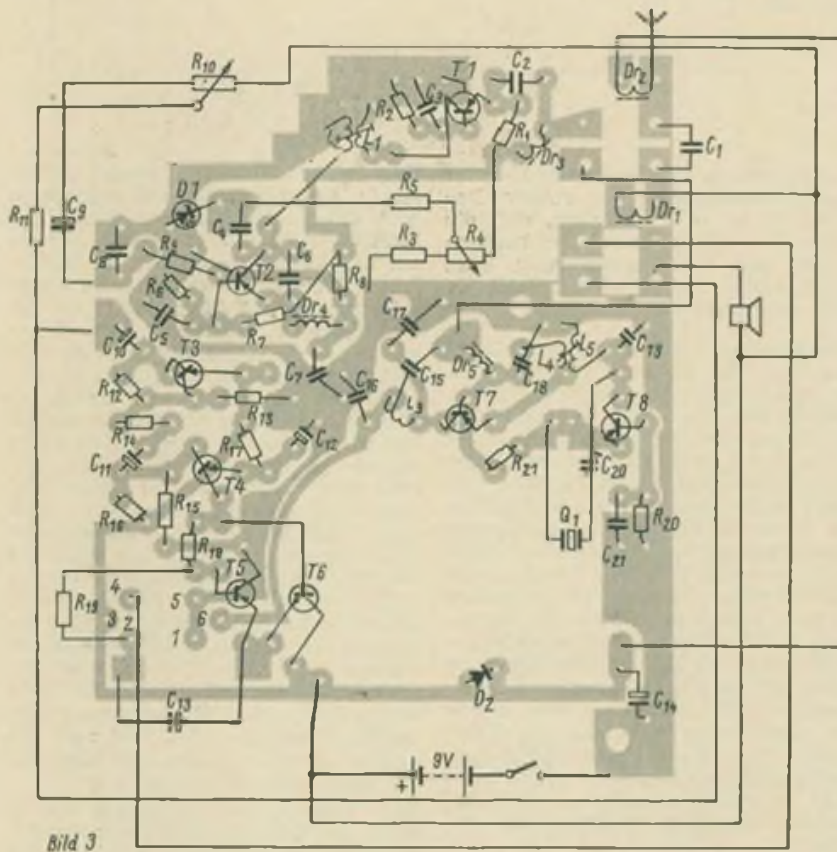


Bild 3

die Antenne umgeschaltet. Die Umschaltung der Betriebsspannung für Sender und Empfänger erfolgt über die Antennenumschaltkontakte. Zu diesem Zweck werden die Betriebsspannungen über  $\lambda/4$ -Drosseln den antennenseitigen Kontakten des Schalter zugeführt. Vom HF-Eingang der Vorstufe bzw. vom HF-Ausgang des Senders werden die Gleichspannungen, ebenfalls  $\lambda/4$  über Drosseln, wieder abgenommen. Da die Betriebsspannung des Pendlers zusätzlich über D2 und C14 geglättet werden muß, die Betriebsspannung des Senders aber direkt der Batterie entnommen wird, dient C1 zur gleichspannungsmäßigen Trennung der antennenseitigen Umschaltkontakte. Zur Herstellung der  $\lambda/4$ -Drosseln werden etwa 50 cm Kupferdraht, der einen Durchmesser von 0,15 mm besitzt, auf einen Widerstand ( $> 10 \text{ k}\Omega$ ; 0,125 W) mit axialen Anschlüssen gewickelt.

3. Aufbau

Der Aufbau des Gerätes erfolgt auf einer gedruckten Leiterplatte im Rastermaß 2,5 mm. Nicht auf der Leiterplatte sind folgende Bauteile untergebracht: R3, R4, R5, R10, R11, R19, C9, C13 und C14 wurden unter der Batterie angeordnet. C14 besteht aus drei parallelgeschalteten 100- $\mu$ F-Elektrolytkondensatoren. Als Gehäuse des Gerätes dient das des Taschenempfängers „Mikki“, Bild 4 zeigt die Vorderansicht des Funksprechers. Der Sende-Empfangsschalter wurde unter Verwendung von Kontaktfedern, wie sie z. B. im Tastenschalter des Kofferempfängers „Vagant“ zu finden sind, hergestellt. Als Schieber wird ein Stück 0,5 mm starkes, doppelt kupferkaschirtes Halbzeug, aus dem entsprechende Segmente herausgeätzt wurden, benutzt. Der Schieber läßt sich auch aus dünnem Pertinax mit aufgeklebten Segmenten aus Kupfer- oder Messingfolie herstellen. Nach Möglichkeit sollte der Schieber versilbert werden. Den prinzipiellen Aufbau des Schalters zeigen die Bilder 9 und 10. Die Betätigung des Schalters erfolgt durch einen Schlitz im Gehäuse. Der Schlitz wird dort angebracht, wo sich das eloxierte Aluminiumschild mit der Aufschrift „Mikki“ befindet.

gerät wurden die entsprechenden im Einzelhandel wesentlich billigeren Ausschüßtypen dieser Transistoren eingesetzt. Mit 9 V Betriebsspannung konnte eine Ausgangsleistung von etwa 25 mW erzielt werden. Um den Wirkungsgrad der Endstufe zu verbessern, wurde die Ausgangsleistung auf knapp 20 mW re-

duziert. Man sollte also nicht versuchen, die Sendeleistung auf Kosten des Wirkungsgrades um ein Geringes zu erhöhen. Die Sendeempfangsumschaltung erfolgt mit einem zweipoligen Umschalter. Durch den ersten Kontaktsatz wird der Lautsprecher und durch den zweiten

Außer L3 sind alle Spulen auf Spulenkörper mit einem Durchmesser von 4 mm gewickelt. Diese Körper entstammen dem UKW-Tuner des „Vagant“. Die PA-Spule L3 ist freitragend ausgeführt. Aufbau und Abgleichmöglichkeit zeigt Bild 9. Der Abgleich er-

Fortsetzung Seiten 185/186



# Modulationsverstärker in gedruckter Schaltung

Entwickler: S. HENSCHEL

## 1. Kurzbeschreibung

Der universell verwendbare NF-Verstärker ist zum Einsatz als Modulationsverstärker oder als Verstärker für den NF-Amateur verwendbar. Die Endstufe ist konventionell verdrahtet und kann den jeweiligen Erfordernissen angepaßt werden. Im Mustergerät wurden  $2 \times EL\ 34$  als Endröhren verwendet, der Einsatz anderer Röhren ist möglich.

## 2. Verwendung

Der Verstärker läßt sich als Modulationsverstärker für den Amateursender oder als NF-Verstärker zur Beschallung von mittleren Räumen und kleinen Plätzen verwenden.

## 3. Technische Daten

**Ausgangsleistung:** je nach Endröhren und deren Einstellung, max. 100 W  
**Klirrfaktor:**  $< 10\%$  bei  $N_{\text{ausg. max}}$   
**Eingangsempfindlichkeit:**  $\sim 2\text{ mV}$  am Mikrofoneingang für  $N_{\text{ausg.}} = 100\text{ W}$   
**Frequenzgang:** 30 Hz  $\dots$  15 kHz, durch Klangregelglieder regelbar

## 4. Mechanischer Aufbau

Der NF-Verstärker ist auf einer gedruckten Leiterplatte von  $70\text{ mm} \times (200 + 2 \times 10)\text{ mm}$  untergebracht. Der Ausgangsrafo ist neben der Platine auf dem Chassis montiert.

Bild 4 zeigt den Aufbau des Verstärkers.

## 5. Bauanleitung

Die ausführliche Bauanleitung wurde im FUNKAMATEUR 16 (1967) H. 7  $\dots$  9, S. 330, 339 und 449, veröffentlicht.

Anschrift des Entwicklers

S. Henschel, DM 2 BQN, Freiberg, August-Bebel-Straße 35

Bild 4: Ansicht des NF-Verstärkers

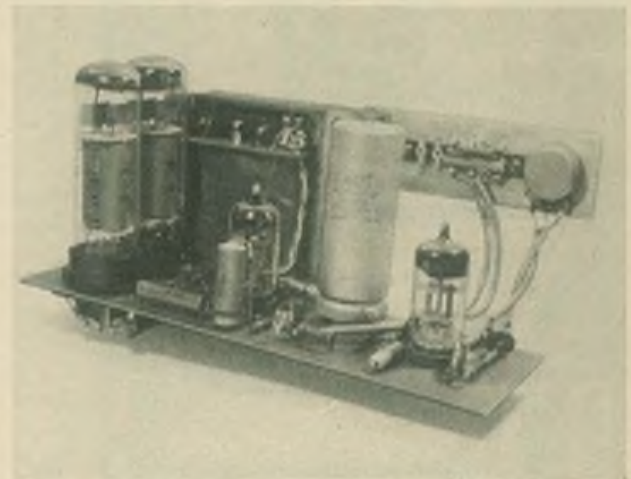
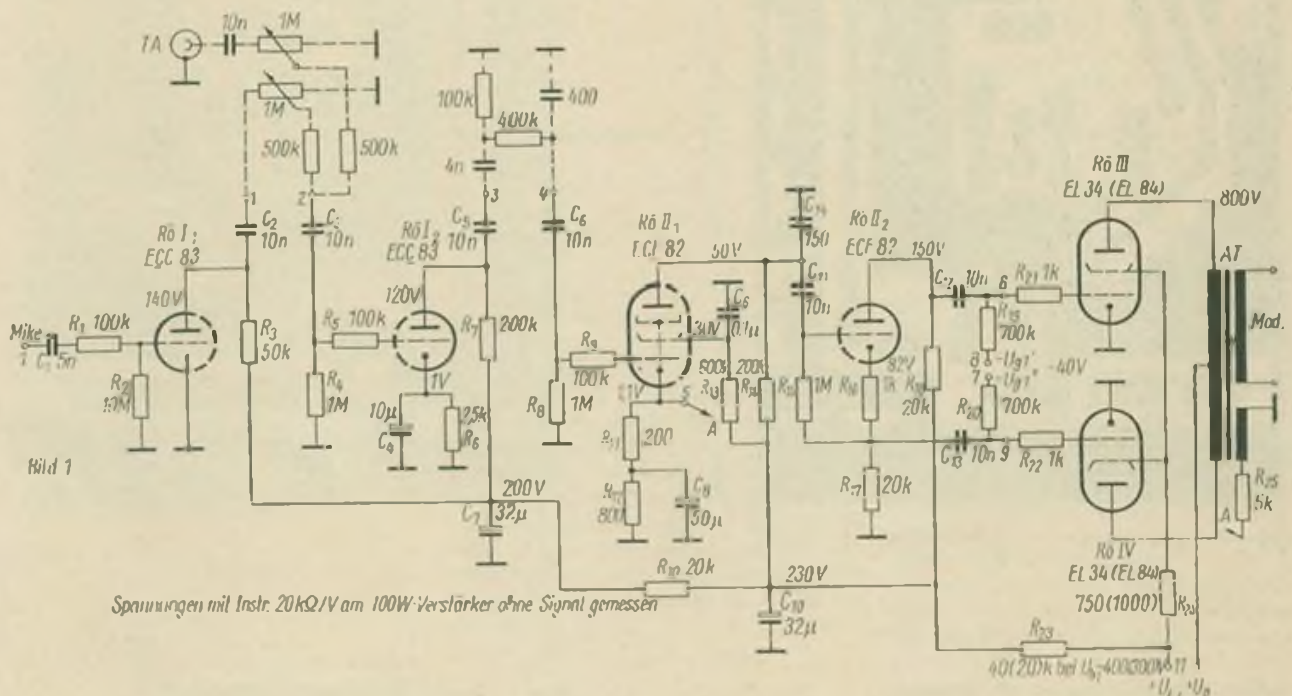


Bild 1: Schaltung des NF-Verstärkers (100-W-Ausführung)



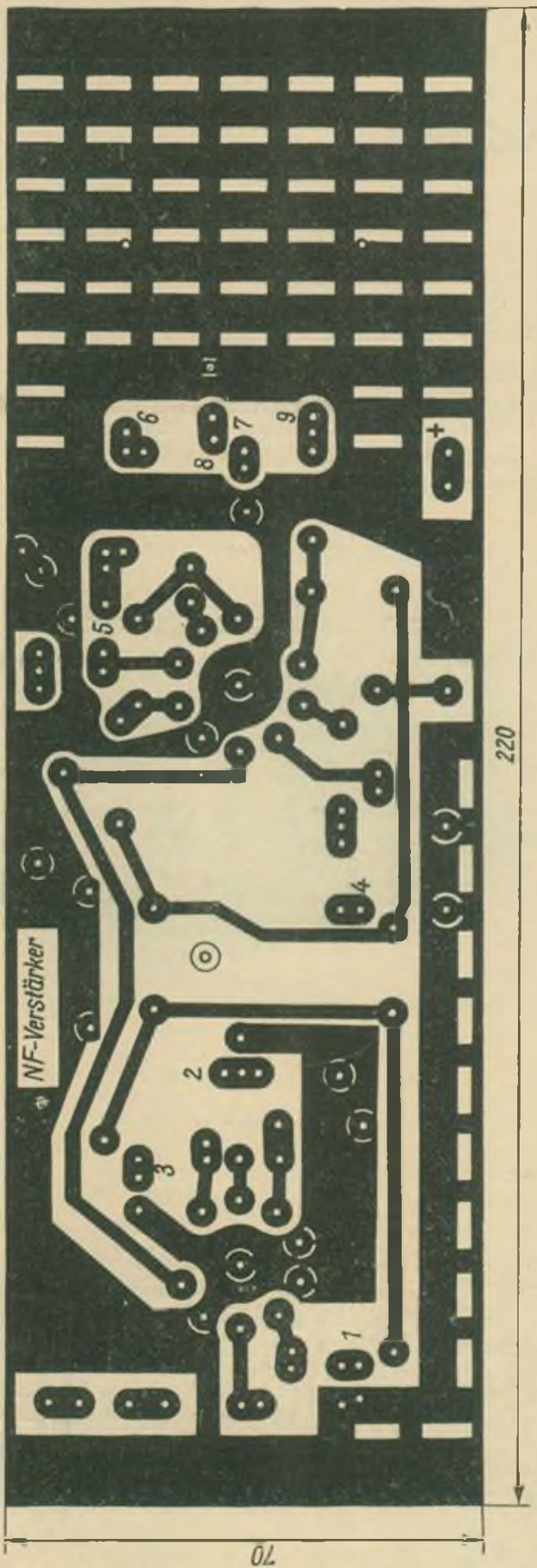


Bild 2

Bild 2: Leitungsführung des NF-Verstärkers

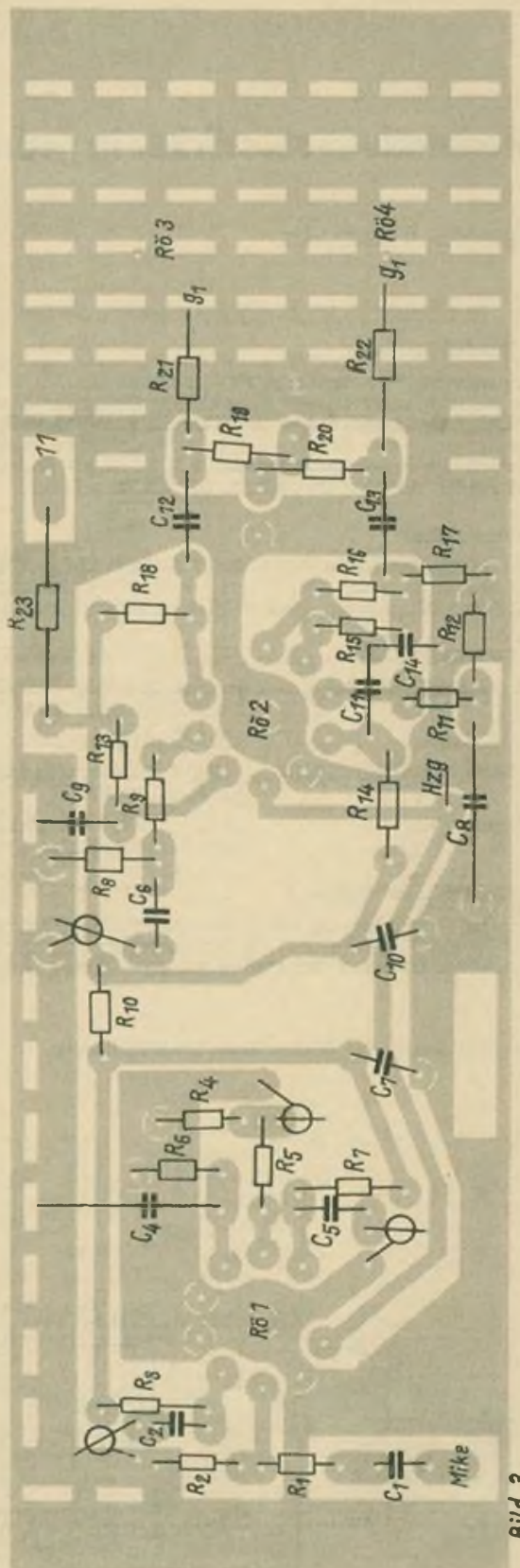


Bild 3

Bild 3: Bestückungsplan der Leiterplatte

## Allwellen-Kofferempfänger „VEF-Transistor-10“

Dieser sowjetische Kofferempfänger ist einer der Nachfolgetypen des Empfängers „Spidola“. Er wurde modernisiert in der äußeren Gestaltung und in der Halbleiterbestückung, während die erfaßten Wellenbereiche beibehalten wurden. Das Gerät ist mit 10 Transistoren und 2 Halbleiterdioden bestückt. Die NF-Ausgangsleistung ist maximal etwa 250 mW. Es gibt zwei Ausführungen mit unterschiedlichen KW-Bereichen (siehe Tabelle).

Bei allen Konstruktionen wurde ein bewährter Trommelschalter für die Umschaltung der Empfangsbereiche verwendet. Die Ferritantenne wirkt in den Bereichen MW und LW, für die KW-Bereiche ist eine Teleskopantenne vorhanden. An der Rückseite des Empfängers befindet sich ein Anschlussfeld, das neben der Buchse für eine Außenantenne

die Buchsen für Plattenspieler- bzw. Magnetbandanschluß, für Außenlautsprecher bzw. Kopfhörer und für eine anschließbare 9-V-Stromversorgung enthält. Die Batterie-Stromversorgung kann erfolgen mit zwei Flachbatterien 4,5 V oder mit 6 Monozellen 1,5 V. Bei 150 mW NF-Ausgangsleistung ist die Stromaufnahme etwa 50 mA.

Die Schaltung zeigt einige Besonderheiten, so ein mehrkreisiges ZF-Filter nach der Mischstufe, das vor allem für eine ausreichende Trennschärfe sorgt. Die Schaltungsart findet man bei den meisten sowjetischen Koffergeräten, anstelle dieser Filter hoher Selektivität werden heute auch mehrkreisige piezomechanische Filter oder sogar billige mechanische Filter eingebaut. Der ZF-Verstärker (ZF = 465 kHz) ist dreistufig, so daß die Empfindlichkeit des Empfängers ausreichend ist. Geregelt wird allerdings nur die 1. ZF-Stufe. Hervorzuheben ist die Stabilisierung von Oszillator- und Mischstufe durch die Spannungstabilisierung mit dem Transistor T2.

Eine besondere HF-Stufe ist nicht vorhanden, die Eingangsfrequenz und die Oszillatorfrequenz werden induktiv an die Basis des Mischstufentransistors T3 gekoppelt. Der NF-Verstärker weist

keine Besonderheiten auf. Die bei den einzelnen Transistorstufen angegebenen Spannungswerte in  $\mu\text{V}$  oder mV sind Pegelwerte des Signals.

Immer wieder erhalten wir Zuschriften mit der Bitte um Angaben zur Dimensionierung von KW-Schwingkreisen für Transistorsuper. Deshalb veröffentlichen wir in einer Tabelle für diesen Empfänger alle Spulendaten mit Angabe der Induktivität. In der Originalschaltung werden für die KW-Spulen Mehrkammer-Trolitulkörper (6 mm  $\varnothing$ ) mit HF-Abgleichkern verwendet. Die ZF-Spulen bestehen aus kleinen HF-Topfkernen, wie sie in ZF-Bandfiltern für Transistorempfänger üblich sind.

### Spulentabelle für VEF-Transistor-10

Spule	Windungen	Draht- $\varnothing$ (mm)	Induktivität ( $\mu\text{H}$ )
L 1	1 + 2,5	0,38 CuL	0,5
L 2	2	0,18 CuL	
L 3	6 + 2,5	0,38 CuL	0,9
L 4	2	0,18 CuL	
L 5	7 + 3,5	0,38 CuL	1,1
L 6	2	0,18 CuL	
L 7	10 + 1	0,18 CuL	2,2
L 8	3	0,18 CuL	
L 9	12 + 6	0,18 CuL	3
L 10	3	0,18 CuL	
L 11	14 + 6	0,18 CuL	1,2
L 12	3	0,18 CuL	
L 13	60	10 $\times$ 0,07 LS 290*	
L 14	5	0,18 CuL	
L 15	203	0,11 CuL	2050*
L 16	16	0,18 CuL	
L 17	2	0,18 CuL	0,5
L 18	3 + 3,5	0,38 CuL	
L 19	3	0,18 CuL	0,7
L 20	2 + 5,5	0,38 CuL	
L 21	2	0,18 CuL	1
L 22	2 + 1,5	0,38 CuL	
L 23	3	0,18 CuL	1,7
L 24	3 + 9	0,18 CuL	
L 25	3	0,18 CuL	2,1
L 26	5 + 10	0,18 CuL	
L 27	3	0,18 CuL	3,1
L 28	3 + 15	0,18 CuL	
L 29	10	0,18 CuL	120
L 30	15 + 85	0,1 CuL	
L 31	15	0,18 CuL	450
L 32	15 + 185	0,1 CuL	
L 33	50,5 + 19,5	7 $\times$ 0,06 LS	118
L 34	70	7 $\times$ 0,06 LS	118
L 35	70	7 $\times$ 0,06 LS	118
L 36	75	5 $\times$ 0,06 LS	118
L 37	1	0,1 CuL	
L 38	104	5 $\times$ 0,06 LS	270
L 39	10	0,1 CuL	
L 40	104	5 $\times$ 0,06 LS	270
L 41	10	0,1 CuL	
L 42	104	0,1 CuL	260
L 43	104	0,1 CuL	
L 44	170	1 $\times$ 0,06 LS	660

\* Ferritstab



Ansicht des sowjetischen Kofferempfängers „VEF-Transistor-10“, die Schaltung findet man auf der nächsten Seite

### Technische Daten

LW	1,5 mV/m
MW	1,0 mV/m
KW	25–80 $\mu\text{V}$
PU	200 mV

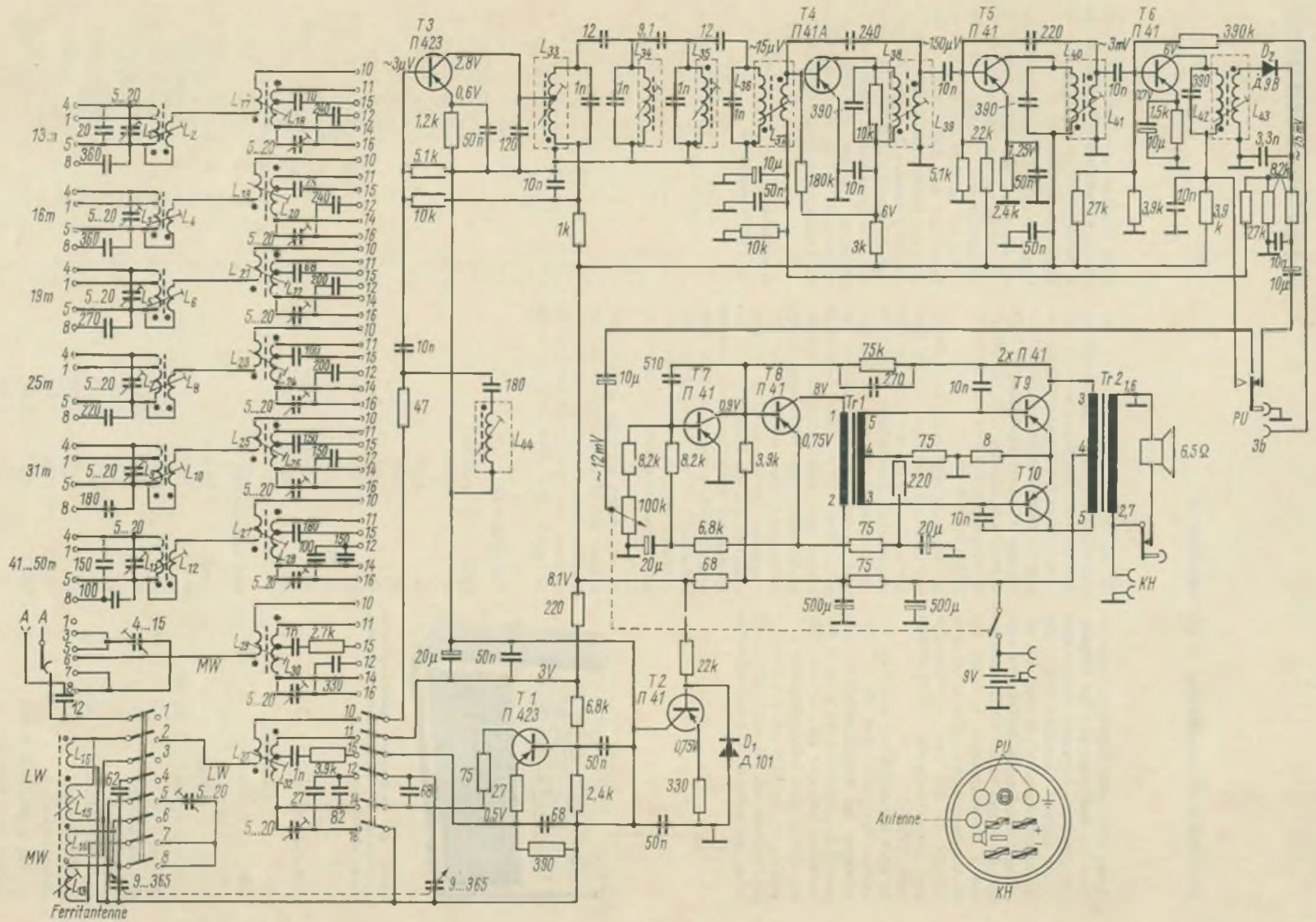
Zwischenfrequenz	465 kHz
ZF-Selektivität	32 dB (9 kHz)
Ausgangsleistung	250 mW
Betriebsdauer	
4,5-V-Flachbatterie	40 h
1,5-V-Monozellen	200 h
Abmessungen	
282 mm $\times$ 196 mm $\times$ 90 mm	
Gewicht (ohne Batterien)	2,2 kp

### VEF-Spidola-10

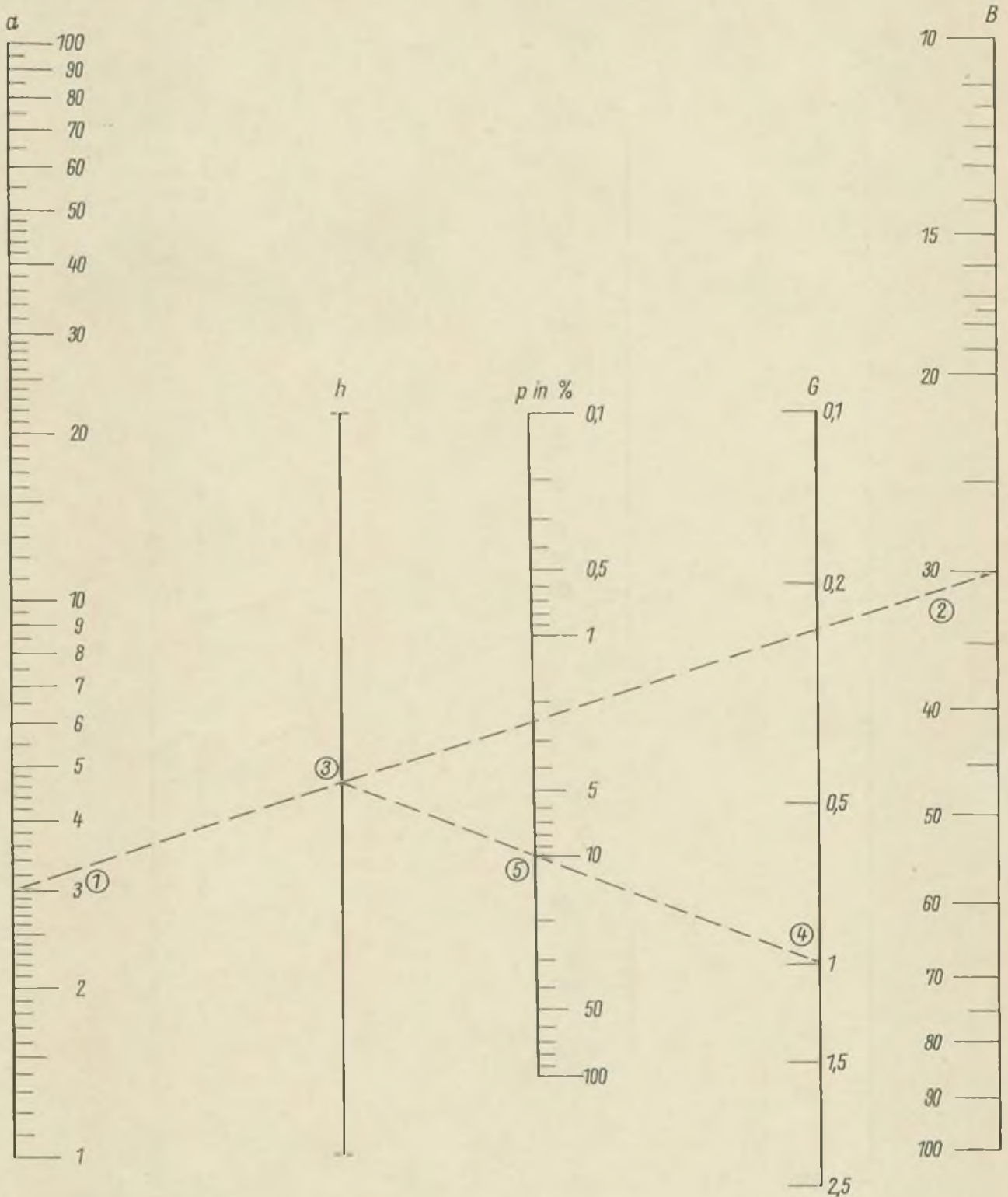
Band	Frequenz
m	MHz
25	11,6 ... 12,0
31	9,4 ... 9,9
41	7,0 ... 7,4
49	5,85 ... 6,3
52–75	4,0 ... 5,8
MW	0,525 ... 1,605
LW	0,15 ... 0,405

### VEF-Transistor-10

Band	Frequenz
m	MHz
13	21,45 ... 21,75
16	17,7 ... 17,9
19	15,1 ... 15,45
25	11,7 ... 11,975
31	9,5 ... 9,775
41–50	5,95 ... 7,3
MW	0,52 ... 1,605
LW	0,15 ... 0,408



# Das aktuelle Nomogramm



## NOMOGRAMM 28

### Prozentualer Anzeigefehler von Meßinstrumenten

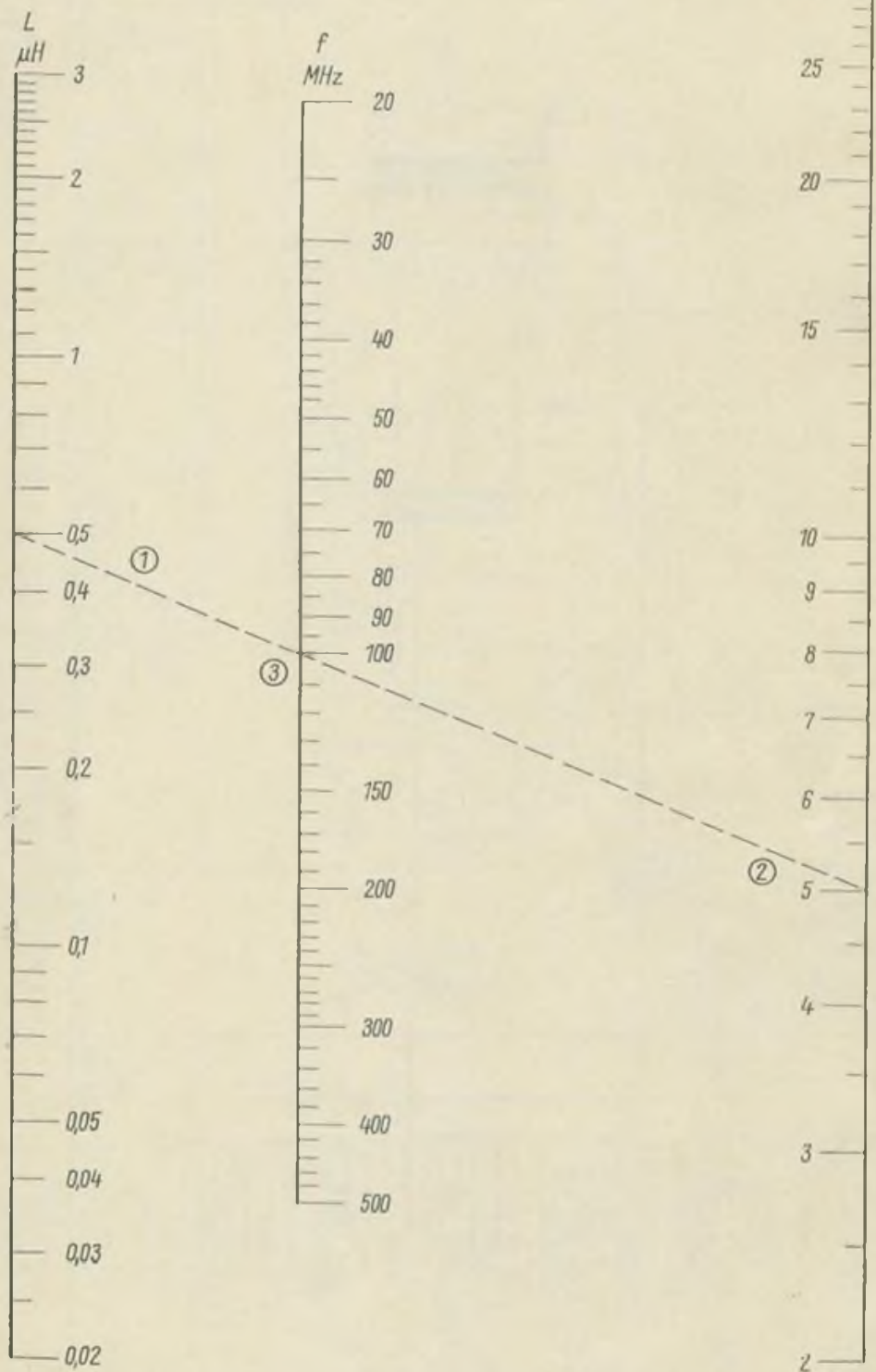
Der prozentuale Anzeigefehler von Meßinstrumenten wird nach der Formel

$$p = \pm \frac{B \cdot G}{a}$$

berechnet. Darin ist p der Anzeigefehler in %, B der Bereichswert, G die Güteklasse des Meßinstrumentes und a der angezeigte Wert. Bei dem im Nomogramm eingezeichneten Beispiel wurde ein Meßinstrument der Güteklasse 1 mit einem Bereichswert von 30 V zur Spannungsmessung benutzt. Am Meßinstrument wurde eine Spannung von

3 V abgelesen. Zu ermitteln ist der prozentuale Anzeigefehler. Man verbindet im Nomogramm (1) mit (2) durch eine Gerade, die die Hilfsleiter h in (3) schneidet. Dann verbindet man (3) mit (4) durch eine Gerade und liest auf der Leiter für p bei (5) das Ergebnis ab. Der Anzeigefehler beträgt  $\pm 10\%$ . Der richtige Wert der gemessenen Spannung liegt also zwischen 2,7 und 3,3 V.

W. Wunderlich



## NOMOGRAMM 29

### Schwingkreise für UKW (20 ... 500 MHz)

Dieses Nomogramm ist eine Ergänzung der bereits erschienenen Nomogramme „Schwingkreise für Kurzwelle“ (FUNKAMATEUR 1966, H. 7) und „Schwingkreise 60 kHz bis 5 MHz“ (FUNKAMATEUR 1966, H. 8). Beim Gebrauch dieses Nomogramms ist zu beachten, daß bei hohen Frequenzen die Induktivität der Zuleitung zwischen Spule und Kondensator und die dem Schwingkreis parallelliegenden Kapazitäten nicht mehr vernachlässigt werden dürfen, wie folgendes Beispiel zeigt.

Ein Schwingkreis mit einer Spule von  $0,052 \mu\text{H}$  und einem Kondensator von  $25 \text{ pF}$  (Drehkokapazität

+ Summe der Parallelkapazitäten) hat eine Resonanzfrequenz von  $110 \text{ MHz}$ . Wird die Spule aber nicht direkt mit den Drehkopplaten verbunden, sondern mit jeweils einem  $2 \text{ cm}$  langen und  $1 \text{ mm}$  dicken Stück Schweißdraht an beiden Anschlüssen, dann beträgt die Resonanzfrequenz des Kreises nur noch  $102 \text{ MHz}$ . Bei dem im Nomogramm eingezeichneten Beispiel ist die Induktivität der Spule mit  $L = 0,5 \mu\text{H}$  (1) und die Kapazität des Kondensators mit  $C = 5 \text{ pF}$  (2) gegeben. Bei (3) wird die Resonanzfrequenz des Schwingkreises mit  $f = 100 \text{ MHz}$  abgelesen.

W. Wunderlich

# Die Berechnung einfacher Meßgeräte für den Eigenbau

Ing. R. ANDERS

Teil 5

## Beispiel 8

Die Versorgungsspannung soll wieder 4,5 V betragen, die höchste verwendete wieder 4 V, um eine Reserve zu haben. Es wird wieder am besten ein Spannungsteiler verwendet, um die Spannung konstant zu halten. Es ist wieder  $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$ ,  $I_m = 10^{-4} \text{ A}$ . Der höchstmögliche Meßbereich II wird dann

$$R_{x2M} = \frac{U}{4 \cdot I_m} = \frac{4 \text{ V}}{4 \cdot 10^{-4} \text{ A}} = 10 \text{ k}\Omega$$

$$R_{k2} = \frac{U}{2 I_m} \pm \sqrt{\frac{U}{I_m} \left( \frac{U}{4 I_m} - R_{x2M} \right)} - R_1$$

$$= \frac{4 \text{ V}}{2 \cdot 10^{-4} \text{ A}} \pm \sqrt{\frac{4 \text{ V}}{10^{-4} \text{ A}} \left( \frac{4 \text{ V}}{4 \cdot 10^{-4} \text{ A}} - 10 \text{ k}\Omega \right)} - 1 \text{ k}\Omega$$

$$= 20 \text{ k}\Omega \pm \sqrt{0} - 1 \text{ k}\Omega$$

$$= 19 \text{ k}\Omega$$

$$R_v = \frac{U}{I_m} - (R_1 + R_{k2})$$

$$= \frac{4 \text{ V}}{10^{-4} \text{ A}} - (1 \text{ k}\Omega + 19 \text{ k}\Omega)$$

$$= 20 \text{ k}\Omega$$

Bereich I soll der 10. Teil von Bereich II werden

$$R_{k1} = \frac{U}{2 I_m} \pm \sqrt{\frac{U}{I_m} \left( \frac{U}{4 I_m} - R_{x1M} \right)} - R_1$$

$$= \frac{4 \text{ V}}{2 \cdot 10^{-4} \text{ A}} \pm \sqrt{\frac{4 \text{ V}}{10^{-4} \text{ A}} \left( \frac{4 \text{ V}}{4 \cdot 10^{-4} \text{ A}} - 1 \text{ k}\Omega \right)} - 1 \text{ k}\Omega$$

$$= 20 \text{ k}\Omega \pm \sqrt{40 \text{ k}\Omega (10 \text{ k}\Omega - 1 \text{ k}\Omega)} - 1 \text{ k}\Omega$$

$$= 10 \text{ k}\Omega \pm 18,975 \text{ k}\Omega$$

$$R_{k11} = 25 \text{ Ohm}$$

$$R_{k12} \approx 38 \text{ k}\Omega$$

Hier ist also der kleinste Wert von  $R_k$  gerade noch positiv und ein weiterer Bereich praktisch nicht mehr sinnvoll. Es ist dann eine der vielen anderen Schaltungsvarianten zu verwenden

$$R_{v11} = \frac{U}{I_m} - (R_1 + R_{k11})$$

$$= \frac{4 \text{ V}}{10^{-4} \text{ A}} - (1 \text{ k}\Omega + 25 \text{ Ohm})$$

$$= 38,875 \text{ k}\Omega$$

Der Spannungsteiler wird ähnlich wie in Beispiel 7 dimensioniert (100-Ohm-Po-

tentiometer, 400-Ohm-Teilerwiderstand, Querstrom 10 mA.)

Die maximale Belastung des Teilers ist hier  $200 \mu\text{A}$ ; würde für den Bereich I der andere Wert ( $R_{k12}$ ) von  $R_k$  verwendet werden, würde sie 4 mA betragen! Es ergibt sich dann die Gesamtschaltung nach Bild 18 mit den Skalenverläufen nach Bild 15d, e. Man erkennt die gegenläufige Übereinstimmung mit den Skalen, Bild 15a, b.  $R_{k2}$  wurde in  $R_{k1} = R_1$  und  $R_2$  aufgeteilt,  $R_{v1}$  besteht dann automatisch aus  $R_{v2} = R_3$  und  $R_0$ .

Zusammenfassend kann man sagen, daß es hier zwar auch noch verschiedene Schaltungsvarianten gibt, die aber gegenüber denen in Reihenschaltung keine Vorteile außer der anderen Skalenrichtung besitzen. Sie haben dagegen den Nachteil, daß es keine ruhestromlose Variante gibt und sie schwieriger zu berechnen sind.

## 5.5 Die Widerstandsmeßbrücke

Als letzte Methode der Widerstandsmessung soll die Meßmethode mittels Wheatstone-Brücke beschrieben werden. Bild 19 zeigt das Prinzip dieser Brückenschaltung.

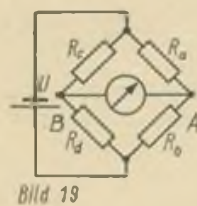


Bild 19: Grundschiung der Wheatstone-Brücke

Wenn die Bedingung

$$\frac{R_a}{R_b} = \frac{R_c}{R_d} \quad (13)$$

erfüllt ist, so besteht zwischen den Punkten A und B kein Potentialunterschied. Es fließt also kein Strom durch das Instrument. Ersetzt man jetzt den Widerstand  $R_a$  durch einen unbekanntem Widerstand  $R_x$  und vereint die beiden Widerstände  $R_c$  und  $R_d$  zu einem einzigen Widerstand, so kann durch Veränderung des Punktes B auf dem Widerstand  $R_c$  das Brückengleichgewicht, das heißt Potential = 0 zwischen A und B hergestellt werden. Dann ist der unbekannte Widerstand

$$R_x = \frac{R_b \cdot R_c}{R_d}$$

Betrachtet man die beiden Widerstände  $R_c$  und  $R_d$  als Teilstrecken eines Potentiometers und den Punkt B als den Abgriff, so wird klar, daß bei Brückengleichgewicht die Stellung des Schleifers am Potentiometer eine Funktion der Größe von  $R_x$  ist.

Da das Instrument nach beiden Richtungen, je nach Schleiferstellung, ausschlagen kann, ist für eine solche Konstruktion ein Instrument mit Nullstellung in der Mitte vorzuziehen. Da das Instrument keinen Strom, sondern nur Stromlosigkeit anzeigen soll, spielt die Güteklasse des Instrumentes keine Rolle.

Wichtig ist jedoch, daß das Instrument sehr empfindlich ist und selbst die geringsten Ströme noch anzeigt. Weiter ist die Höhe der Meßspannung wichtig. Je höher die Meßspannung, um so empfindlicher ist die Anzeige. Mit Präzisionsmeßbrücken lassen sich die Meßfehler bis auf  $\pm 0,05\%$  herabsetzen. Dies setzt allerdings voraus, daß als Abgleichwiderstände Präzisionswiderstände geringster Toleranz eingesetzt werden. Diese Voraussetzungen fehlen jedoch dem Amateur in den meisten Fällen. Werden mit selbst-

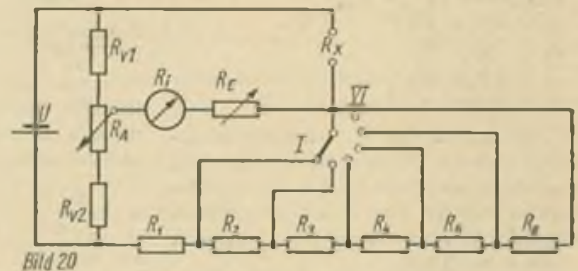


Bild 20

Bild 20: Schaltung der im Abschnitt 5.5 (Beispiel 9) berechneten Widerstandsmeßbrücke

gebauten Meßbrücken Fehlergrenzen bis  $\pm 3\%$  erreicht, so ist das Ergebnis schon recht gut und für die Praxis ausreichend. Bild 20 zeigt die Schaltung einer Meßbrücke. Die Widerstände  $R_1 \dots R_6$  stellen die Dekadenwiderstände dar. Dieser Zweig der Brücke entspricht dem Widerstand  $R_b$  im Bild 19. Dementsprechend tritt an Stelle des Widerstandes  $R_a$  der Widerstand  $R_x$ . Der Vorwiderstand  $R_{v1}$  zusammen mit dem oberen Teil des Potentiometers ersetzt  $R_c$ , und der Vorwiderstand  $R_{v2}$  zusammen mit dem unteren Teil des Potentiometers tritt an die Stelle von  $R_d$ . Das Potentiometer  $R_k$  dient der Empfindlichkeitseinstellung. Bei Beginn einer Messung sollte es mit seinem vollen Widerstandswert in der Schaltung liegen und das Instrument so

vor einer Überlastung schützen. Sehr zweckmäßig kann eine Antiparallelschaltung von zwei Dioden parallel zum Instrument sein, die den Strom durch dieses begrenzt.

#### Beispiel 9

Es soll eine Brücke entsprechend Bild 20 dimensioniert werden. Die Speisespannung sei 24 V. Die einzelnen Widerstandsdekaden sollen sein:

10 Ohm — 100 Ohm — 1 kOhm — 10 kOhm — 100 kOhm — 1 MOhm.

Demzufolge ergeben sich bei der Reihenschaltung gemäß Bild 20 die Werte:

$R_1 = 10 \text{ Ohm}$   
 $R_2 = 100 \text{ Ohm}$   
 $R_3 = 1000 \text{ Ohm}$   
 $R_4 = 10 \text{ kOhm}$   
 $R_5 = 90 \text{ kOhm}$   
 $R_6 = 900 \text{ kOhm}$ .

Als Instrument steht ein Drehspultyp 25-0-25  $\mu\text{A}$  mit 1 kOhm Innenwiderstand zur Verfügung.

Die Größe des Abgleichwiderstandes  $R_A$  ist unkritisch. Er wird mit 100 Ohm festgelegt. Um den Bereich des Nulldurchganges etwas zu dehnen (höhere Abgleichgenauigkeit), werden vor dem Widerstand  $R_A$  Festwiderstände angeordnet. Sie sollen etwa  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{6}$  des Wertes von  $R_A$  haben.  $R_{V1}$  und  $R_{V2}$  werden mit 25 Ohm festgelegt. Es gilt die allgemeine Beziehung:

$$R_A = \frac{R_b \cdot R_c}{R_d} \quad (13a)$$

Für die Brücke ist:

$R_x = R_a$   
 $R_{\text{Dekade}} = R_b$   
 $R_{V1} + R_{A1} = R_c$   
 $R_{V2} + R_{A2} = R_d$ .

$R_{A1}$  und  $R_{A2}$  sind dabei die beiden Teilwiderstände von  $R_A$ .

Es sollen nun die Bereichsgrenzen bestimmt werden. Es genügt, das für einen Bereich zu tun, da sie in den anderen Bereichen (relativ zum Wert der Widerstandsdekade) gleich liegen. Für den ersten Bereich gilt

$$R_b = R_{\text{Dek}} = R_1 = 10 \text{ Ohm}$$

Aus Gl. (13a) folgt für die Schaltung Bild 20 und den größten meßbaren Widerstand

$$R_{x \text{ max}} = \frac{R_b \cdot R_{c \text{ max}}}{R_{d \text{ min}}} = \frac{10 \text{ Ohm} (25 \text{ Ohm} + 100 \text{ Ohm})}{25 \text{ Ohm}} = 50 \text{ Ohm}$$

Der kleinste meßbare Widerstand ist

$$R_{x \text{ min}} = \frac{R_b \cdot R_{c \text{ min}}}{R_{d \text{ max}}} = \frac{10 \text{ Ohm} \cdot 25 \text{ Ohm}}{25 \text{ Ohm} + 100 \text{ Ohm}} = 2 \text{ Ohm}$$

Die Bereiche ergeben sich also folgendermaßen:

Bereich I ( $R_{\text{Dekade}} = 10 \text{ Ohm}$ ):  
 2 ... 50 Ohm

Bereich II ( $R_{\text{Dekade}} = 100 \text{ Ohm}$ ):  
 20 ... 500 Ohm

Bereich III ( $R_{\text{Dekade}} = 1 \text{ kOhm}$ ):  
 200 ... 5 kOhm

Bereich IV ( $R_{\text{Dekade}} = 10 \text{ kOhm}$ ):  
 2 ... 50 kOhm

Bereich V ( $R_{\text{Dekade}} = 100 \text{ kOhm}$ ):  
 20 ... 500 kOhm

Bereich VI ( $R_{\text{Dekade}} = 1 \text{ MOhm}$ ):  
 0,2 ... 5 MOhm

Es muß nun noch überprüft werden, wie groß der maximale Strom bei extremer Fehleinstellung wird, damit  $R_E$  dimensioniert werden kann. Es wird angenommen, der Widerstand  $R_x$  wäre 1 Ohm. Der Schalter ist offen,  $R_{\text{Dekade}} = R_b = 1 \text{ MOhm}$ . Der Schleifer steht ganz unten,  $R_c = 125 \text{ Ohm}$  und  $R_d = 25 \text{ Ohm}$ . Die Leerlaufspannung der Brücke errechnet sich nach:

$$U_1 = U \left( \frac{R_c}{R_c + R_d} - \frac{R_a}{R_a + R_b} \right) \quad (14)$$

$$U_1 = 24 \text{ V} \left( \frac{125 \Omega}{125 \Omega + 25 \Omega} - \frac{1 \Omega}{1 \Omega + 1 \text{ M}\Omega} \right) = 20 \text{ V}$$

Der Innenwiderstand der Brücke ist:

$$R_{I \text{ Br}} = \frac{R_a \cdot R_b}{R_a + R_b} + \frac{R_c \cdot R_d}{R_c + R_d} \quad (15)$$

$$R_{I \text{ Br}} = \frac{1 \Omega \cdot 1 \text{ M}\Omega}{1 \Omega + 1 \text{ M}\Omega} + \frac{125 \Omega \cdot 25 \Omega}{125 \Omega + 25 \Omega} = 21,8 \text{ Ohm}$$

Mit diesen Werten würde der Brückenquerstrom  $I_{\text{Br}}$ :

$$I_{\text{Br}} = \frac{U_1}{R_{I \text{ Br}} + R_I} \quad (16)$$

$$I_{\text{Br}} = \frac{20 \text{ V}}{21,8 \Omega + 1 \text{ k}\Omega} = 19,56 \text{ mA}$$

Am Instrument darf eine Spannung von  $25 \cdot 10^{-6} \text{ A} \cdot 10^3 = 25 \text{ mV}$  abfallen. Die zwischen den Punkten A und B abfallende Spannung ist jedoch 20 V. Es müssen also am Widerstand  $R_E$  19,975 V abfallen. Nach Gl. (2) ist

$$n = \frac{20 \text{ V}}{25 \text{ mV}} = 800$$

und nach Gl. (1)

$$R_E = R_V = 10^3 \text{ Ohm} (800 - 1) = 799 \text{ kOhm}$$

Es wird als regelbarer Widerstand ein Potentiometer 1 MOhm eingesetzt.

Die mit der Potentiometerachse  $R_a$  verbundene Skalenscheibe wird mit Hilfe von Normalwiderständen geeicht. Die Eichung wird nur in einem Bereich ausgeführt. Sie gilt, unter der Voraussetzung eng tolerierter Spannungsteilerwiderstände, auch für die übrigen Bereiche. Zur Messung von Widerständen kleiner 1 Ohm sollte die Thomson-Brücke verwendet werden. Für Amateurzwecke ist diese Brücke jedoch weniger wichtig. Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß mit der gleichstrombetriebenen Meßbrücke keine Widerstände gemessen werden können, die eine Polarisationsspannung aufweisen. Es würde bei einer solchen Messung ein zu hoher Widerstand vorgetäuscht. Elektrolytkondensatoren,

Fotzellen usw. können auch mit Meßbrücken gemessen werden, allerdings muß dann die Brücke mit einer Wechselspannung gespeist werden. Das Instrument wird dabei durch einen Kopfhörer ersetzt. Um eine maximale Empfindlichkeit zu erhalten, muß der Kopfhörer an die Brückenschaltung angepaßt werden:

$$R_{I \text{ Hörer}} \approx R_{I \text{ Brücke}}$$

## 6. Kompensationsschaltungen

Die Bestimmung kleiner und kleinster Spannungen, wie sie zum Beispiel bei Fotzellen, Hallgeneratoren usw. vorliegen, ist mit den üblichen Meßgeräten meist nicht möglich, da bei der Messung die Spannungsquelle unzulässig hoch belastet wird, so daß die Spannung zusammenbricht. Mit entsprechend hochohmigen Röhrenvoltmetern sind solche Spannungsmessungen natürlich möglich. Aber auch ohne Röhrenvoltmeter kann man derartige Messungen durchführen.

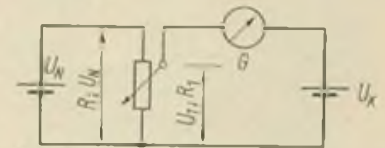


Bild 21

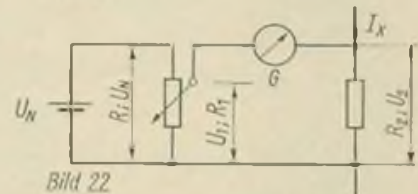


Bild 22

Bild 21: Schaltung zur belastungsfreien Spannungsmessung nach der Kompensationsmethode

Bild 22: Schaltung zur Strommessung. Der am Meßwiderstand  $R_x$  auftretende Spannungsabfall wird nach der Spannungskompensationsmethode bestimmt

Man benutzt dabei einen Aufbau ähnlich Bild 21.

An eine bekannte Spannungsquelle  $U_N$  wird ein regelbarer Widerstand angeschlossen, an dessen Abgriff ein Drehspulinstrument liegt. Die unbekannte Spannungsquelle  $U_x$  ist über das Instrument gegen die bekannte Spannungsquelle  $U_N$  geschaltet. Der Schleifer des Potentiometers wird nun so lange verändert, bis das Instrument Stromlosigkeit anzeigt. Dann ist  $U_1 = U_x$ .

Es gilt die Beziehung

$$\frac{U_1}{U_N} = \frac{R_1}{R}$$

Die unbekannte Spannung  $U_x$  ergibt sich somit zu

$$U_x = U_N \cdot \frac{R_1}{R} \quad (17)$$

Auf dem Umweg über die Spannungskompensation lassen sich nach Bild 22 auch kleine Ströme ermitteln. Hier gilt die Beziehung:

$$I_x = \frac{U_N \cdot R_1}{R \cdot R_2}$$

(Wird fortgesetzt)



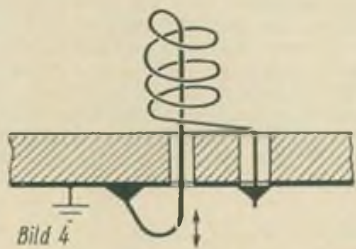


Bild 4

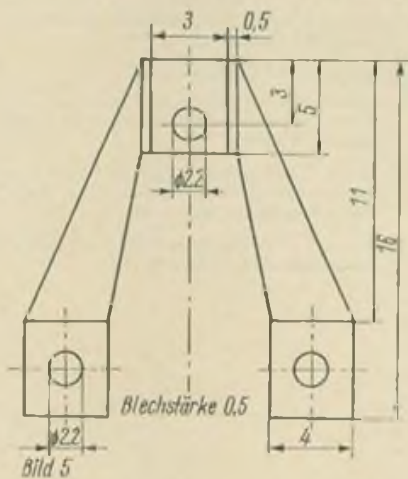


Bild 5

Bild 4: Prinzipieller Aufbau der PA-Spule L 3

Bild 5: Abmessungen des Halblechs für das Abstimmpotentiometer

Bild 6: Vorderansicht des Gerätes, oben links befindet sich der Sande-Empfangs-Umschalter

Bild 7: Blick in das geöffnete Gerät

Bild 8: Ansicht der Leiterplatte

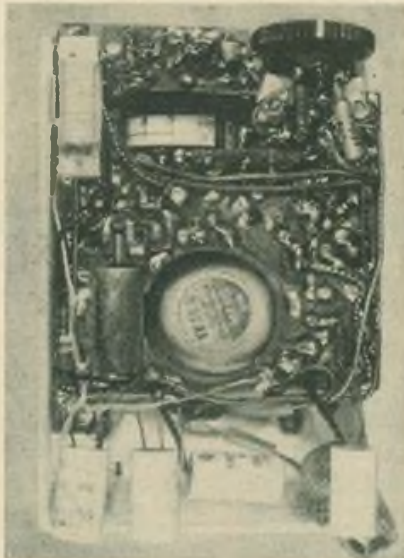
Bild 11: Rückwand mit verkürzter Teleskopantenne



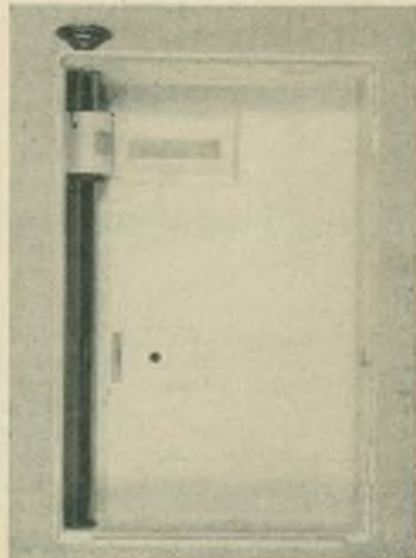
6



7

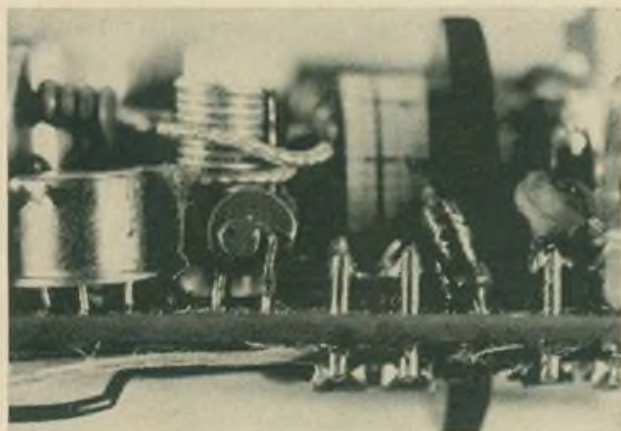


8



11

9



10



Bild 9, 10: Aufbau des Schalters (ohne Schieber)

In Bild 7 erkennt man über dem Oszillatortransistor C 20.

Anschluß des Quarzes, der mit dem folgt von der Leiterseite aus. Der Quarz Q1 findet in einer Aussparung in der Leiterplatte Platz. Als Kontakt an den Anschluß des Quarzes, der mit dem Emittor des Oszillatortransistors verbunden werden soll, eignet sich eine Gabelfeder aus einer Miniaturröhrenfassung. Das Gehäuse des Quarzes wird über ein Stück Blech mit Masse verbunden. Alle Widerstände (0,05 bzw. 0,125 W) haben axiale Anschlüsse und werden senkrecht zur Leiterplatte eingelötet. Das zur Empfängerabstimmung verwendete Knoppotentiometer wird etwas abgedreht, so daß das Skalenrad des „Mikki“ aufgeklebt werden kann. Zur Befestigung des Potentiometers dient ein dünnes Stück Messingblech. Die Maße gibt Bild 5 an.

Als Antenne wird ein  $\lambda/4$ -Stab verwendet. Da alle bei uns erhältlichen Teleskopantennen für das „Mikki“-Gehäuse zu lang sind, mußte notgedrungen eine Antenne auseinandergenommen und gekürzt werden. Das ging viel schneller, als es auf den ersten Blick aussah. Die Teleskopantenne ist an der

Rückwand befestigt. Durch eine Messingfeder bekommt sie Kontakt mit dem Sende-Empfangsumschalter. Soll eine andere Antenne verwendet werden, so empfiehlt sich der Einsatz einer zweiten Rückwand, an der eine entsprechende Buchse angebracht wird. Zur Stromversorgung bot sich die 9-V-Trockenbatterie, wie sie u.a. in dem sowjetischen Transistorempfänger „Selga“ zu finden ist, an. Diese Batterien sind überall im Handel erhältlich. Eine Batterie reicht etwa für 8...10 Betriebsstunden. Bei häufigem Gebrauch des Gerätes empfiehlt es sich, in einem zweiten, von unten angesetzten Gehäuse Batterien oder Akkus mit größerer Kapazität unterzubringen.

#### 4. Erfahrungsbericht

Mit dem  $\lambda/4$ -Stab und einem günstigen Standort konnten Stationen im Umkreis von etwa 40 km gearbeitet werden. An einer anderen Antenne wurde das Gerät noch nicht betrieben. Es wurden aber mit einem Sender, der 6 mW HF abgab, und einer 2 über 2 aus 800 m über NN mit Sicherheit alle Stationen

im Umkreis von 120 km gearbeitet. Die Empfindlichkeit und die Stabilität des Pendlers mit Vorstufe reichen in jedem Fall aus; nur die Selektion läßt zu wünschen übrig, wenn doch einmal mehrere starke Stationen im 2-m-Band arbeiten sollten. Das Gerät soll und kann natürlich nicht eine größere 2-m-Station ersetzen, leistet aber in Verbindung mit dieser ausgezeichnete Dienste.

#### Literatur

- [1] Lennartz, H.; Tüeger, W.: Transistorschaltungstechnik, Verlag für Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde 1965
- [2] Rohde, U. L.: Transistoren bei höchsten Frequenzen, Verlag für Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin-Borsigwalde 1965
- [3] Siemens - Schaltbeispiele, 1965, 1967
- [4] Bottke, E.: Komplementäre Transistoren für Endstufen, Radio und Fernsehen, 14 (1965), Heft 14, S. 438
- [5] Franz, J.: Interessante Möglichkeit des Fernschon- und des UKW-Empfanges im Band 1, Radioschau, Heft 7, 1964, S. 462
- [6] Franz, J.: Pendelempfänger für das 2-m-Band, Radioschau, 1966, Heft 1, S. 17

In anderen Zeitschriften geblättert

## Nachrichtensystem mit höchster Empfindlichkeit

Jeder Funkamateurliebt es, seinen Empfänger auf optimale Leistung zu trimmen. Dies trifft zu für die Stabilität, Selektivität und nicht zuletzt für die Empfindlichkeit. Letzterer ist eine natürliche Grenze durch das Rauschen jeder Art, das an den Empfänger Eingang gelangt bzw. in der ersten Empfängerstufe erzeugt wird, gesetzt.

Als Produkt der Raumfahrttechnik wurden in jüngster Zeit Nachrichtensysteme bekannt, deren Empfindlichkeit um 20 bis 70 dB diejenige konventioneller Geräte übertrifft, ohne daß die Informationsbandbreite wesentlich beschnitten werden muß! Man erreicht dies dadurch, daß die Rauschbandbreite des Empfängers bis auf wenige Hertz eingeengt wird, während die normale Informationsbandbreite keine Beeinflussung erfährt. Damit wird das Signal/Rausch-Verhältnis auf jeden Fall verbessert. Das scheinbar unmögliche Aufspalten der Bandbreiteigenschaften erreicht man durch ein phasengerastetes Regelglied.

Wie geschieht dies im einzelnen. Wir folgen auszugsweise einem Artikel von J. Kyle in ELECTRONICS WORLD 75 (1966), H. 2, S. 41 bis 44.

Die Grundschaltung ist unter vielen Namen bekannt, die dann auf das ganze System übertragen wurden, wie Synchrondetektor, Trackingfilter oder phasempfindlicher Detektor. Wir sprechen im weiteren von einem phasengerasteten System, das im Namen den Vorgängen am besten entspricht.

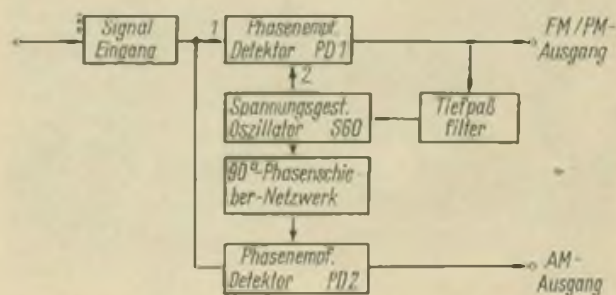
Das phasengerastete Empfangssystem ist in Bild 1 skizziert. Es enthält zwei phasempfindliche Detektoren, einen spannungsgesteuerten Oszillator, ein schmalbandiges Tiefpaßfilter sowie ein  $90^\circ$ -Phasenschieber-Netzwerk.

Der Phasendetektor vergleicht miteinander zwei Eingangssignale gleicher Frequenz, jedoch unterschiedlicher Phase. Am Ausgang erhält man eine Gleichspannung variabler

Polarität. Sie erreicht ihren Maximalwert, wenn beide Signale in Phase sind oder in ihrer Phase  $180^\circ$  auseinander liegen. Keine Ausgangsspannung erhält man bei einer Phasenverschiebung von  $90^\circ$  bzw.  $270^\circ$ . Im Bereich einer  $90^\circ$ - bzw.  $270^\circ$ -Phasenverschiebung folgt die Ausgangsspannung linear jeder Änderung des Phasenunterschiedes.

Im phasengerasteten System erreicht das Signal zunächst den phasempfindlichen Detektor PD1 an dessen 1. Eingang. Am 2. Eingang des PD1 liegt der Output eines spannungsgesteuerten Oszillators SGO. Das Ausgangssignal des PD1 durchläuft ein Tiefpaßfilter mit einer oberen Grenzfrequenz von wenigen Hertz und gelangt an den Steuerungseingang des SGO, um damit den Regelkreis zu schließen. Durch den ablaufenden Regelprozeß ist die Frequenz des SGO mit dem Eingangssignal in Übereinstimmung, die Phasenverschiebung beträgt jedoch  $90^\circ$ .

Für FM- und PM-Signale ist in dieser Form das phasengerastete Empfangssystem komplett. Der Informationsinhalt



dieser Signale kann an PD1 entnommen werden, aber nicht durch das Tiefpaßfilter treten. Entsprechend dem Empfangsprinzip werden am Eingang des Tiefpaßfilters Rausch- und Informationsanteile des Signals getrennt. Ein 90°-Phasenschieber und ein weiterer Phasendetektor PD2 ermöglichen auch den Empfang von AM.

Mathematisch ist das Ausgangssignal des zweiten Phasendetektors das Produkt aus dem SGO-Signal  $S'$  und dem rauschenden informationstragenden Eingangssignal  $S + N$ .  $(S + N)S'$  ist gleich  $SS' + NS'$ . Der normal konventionelle Detektor multipliziert das Signal mit sich selbst  $(S + N)^2 = S^2 + 2SN + N^2$ . Gerade bei sehr schwachen Signalen in der Größenordnung des Rauschens ist der phasensensitive Detektor dem normalen wegen des fehlenden  $N^2$  überlegen!

In der bisherigen Diskussion wurde die Funktion der Schaltung anhand eines kohärenten Signales erläutert. In praxi muß jedoch ein Signal aus kohärenten (Nutzsignal) und inkohärenten (Rauschsignal) Bestandteilen, die gleich oder größer als das Nutzsignal sein können, aufbereitet werden.

Bei einem vollständig inkohärenten Signal ist das Ausgangssignal des Phasendetektors gleich Null, wenn nicht eine augenblickliche Komponente in Amplitude und Polarität dem Signal entspricht, für welches das System ausgelegt wurde. Es taucht am Ausgang des PD1 ein Scheinnutzsignal auf. Da jedoch diese Art Ausgangssignal dem Zufall überlassen ist (= Definition des Rauschens), so rauscht hier der Phasendetektor. Wegen des Tiefpaßfilters beeinflussen jedoch nur die „Rausch“komponenten den SGO, welche das Filter passieren können. Damit bestimmt also das Tiefpaßfilter die Rauschbandbreite des Systems. Die Informationsbandbreite wird nicht beeinflusst!

Besteht das Eingangssignal aus kohärenten und inkohärenten Komponenten, so spricht der Phasendetektor nur auf das Nutzsignal an. Nichtkohärente Elemente haben nur Einfluß, wenn sie rein zufällig den kohärenten Teil übersteigen. Letzteres vermindert das Tiefpaßfilter. Modulationsfrequenzen oberhalb der oberen Grenzfrequenz des Filters werden nicht begrenzt. Diese Grenzfrequenz liegt zwischen 10 Hz und Bruchteilen von 1 Hz.

Obwohl die phasengerastete Schaltung keine Begrenzung der Informationsbandbreite enthält, gibt es dennoch eine untere Empfindlichkeitsgrenze für dieses System. Bei 10 Hz Rauschbandbreite hängt die Informationsbandbreite sehr stark von der Feldstärke ab. Dennoch kann Sprachmodulation bereits bei Feldstärken aufgenommen werden, wo der normale Empfänger versagt.

Verlassen wir den Originalartikel und die dort zahlreich enthaltenen Detailhinweise. Die Serienproduktion kommerzieller Empfänger auf dieser Basis und für den Normalverbraucher ist noch nicht bekannt geworden. Man kann jedoch stolz sein, daß es Funkamateure waren, die dieses System mit aus der Taufe gehoben haben und noch heute an diesem Problem intensiv arbeiten. Einige Amateurempfänger wurden bereits mit dem phasengerasteten System ausgerüstet. In „New Sideband Handbook“ von D. Stoner wurde in diesem Zusammenhang ein sogenannter „Universal“detektor veröffentlicht. Er arbeitet mit Produktdetektoren und lediglich einem NF-phasensensiblen Detektor, dem das bekannte Tiefpaßfilter folgt. Das Eingangssignal ist die ZF des vorgeschalteten Empfängers. In aller nächster Zeit sind zu dieser Empfangstechnik weitere Informationen zu erwarten.

Bearbeitet von Dr. W. Rohländer, DM 2 BOH

Neue Geräte der Unterhaltungselektronik

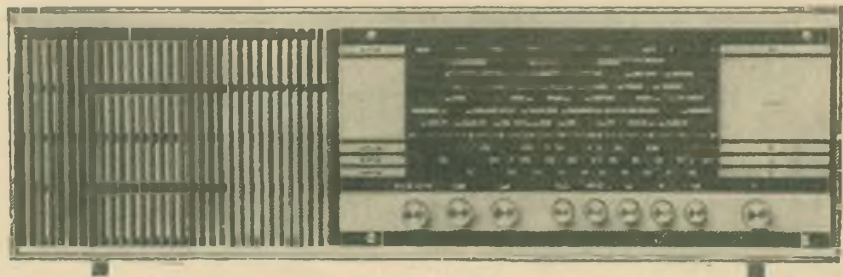
## Heimempfänger „Transmiranda“

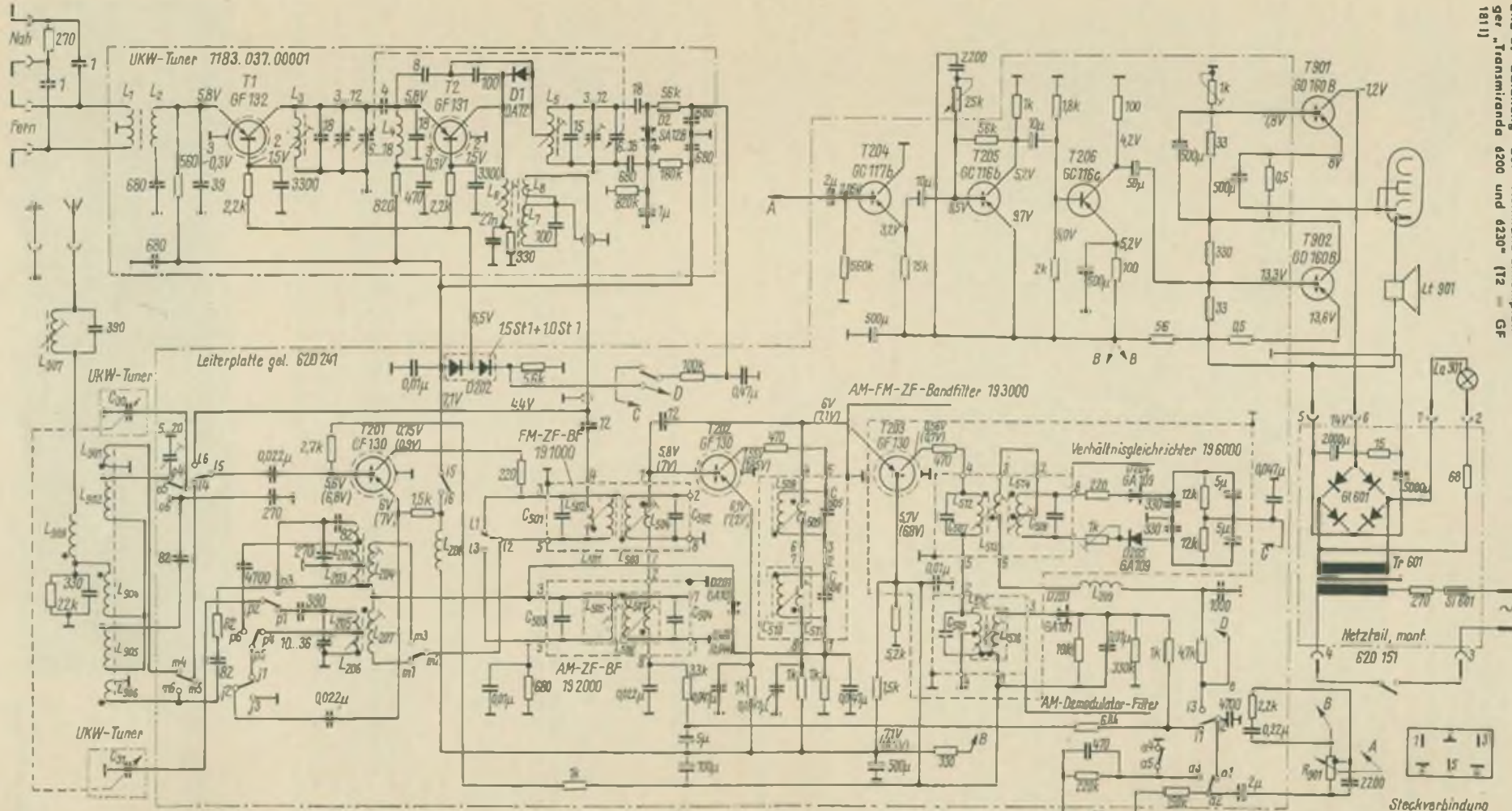
Unter dem klangvollen Namen „Transmiranda“ ist ein Heimempfänger im Handel erschienen, der vom VEB Stern-Radio Sonneberg gefertigt wird. Wie der Name vermuten läßt, handelt es sich bei diesem Gerät um eine Weiterentwicklung des Typs Transmira.

Das Gerät wird als Typ „Transmiranda 6200“ mit Plastevorderfront und als Typ „Transmiranda 6230“ mit Metallvorderfront angeboten. Bild 1 zeigt die Ausführung mit Plastefront. Für beide Ausführungen bevorzugt der Hersteller Knopftasten, welche dem Gerät zusammen mit der großflächigen Skala ein modernes Äußeres verleihen. Der Transmiranda ist volltransistorisiert und für den Anschluß an ein Wechselspannungsnetz mit einer Nennspannung von 220 V ausgelegt. Die Leistungsaufnahme beträgt bei dieser Spannung etwa 15 VA. Der Hersteller garantiert die Funktionsfähigkeit des Gerätes bei Betriebsspannungen zwischen 160 und 240 V.

Mit den Knopftasten lassen sich die Empfangsbereiche Mittelwelle (520 bis 1605 kHz), Kurzwelle (Europaband 5,95 bis 6,2 MHz) und Ultrakurzwelle (87,5 bis 100 MHz) einschalten. Zwei weitere Tasten dienen der Anschaltung eines Tonbandgerätes oder eines Plattenspielers und der Einschaltung der AFC (Automatische Scharfabstimmung). Das Gerät ist für den Empfang der Mittel- und Kurzwelle mit einer Ferritantenne und für den Empfang der Ultrakurzwelle mit einem Gehäusedipol ausgestattet. Es arbeitet bei AM mit sechs und bei FM mit zehn Kreisen, von denen in beiden Bereichen je zwei kapazitiv veränderlich sind. Neben einer 5poligen Anschlußbuchse für ein Tonbandgerät oder einen Plattenspieler besitzt das Gerät noch einen Ausgang für einen Zweitlautsprecher. Eine Tonblende gestattet die Beeinflussung des Klanges. Die Endstufe des Transmiranda liefert eine Ausgangsleistung von 1,5 VA bei einem Klirrfaktor von 10% (1 kHz) an einen

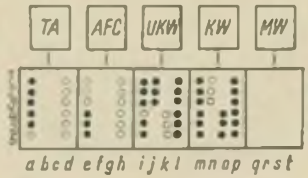
Bild 1: Ansicht des Heimempfängers „Transmiranda 6200“ (VEB Stern-Radio, Sonneberg)



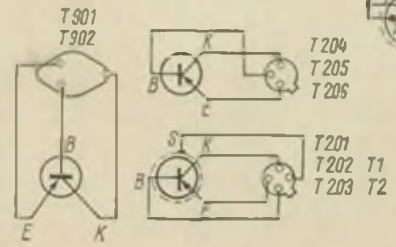


Alle Spannungen gegen Masse mit Röhrenvoltmeter Typ URV 3 gemessen. Die in Klammer (...) gesetzten Werte gelten für AM.  
 1 Spannung gegen Anode D202 gemessen.  
 2 Spannung gegen Flussspannung vom Tuner gemessen.  
 3 Spannung gegen Basis von T1, T2 gemessen.

Schiebetastenschalter von unten gesehen (keine Taste gedrückt)



Schalt-richtung



Steckverbindung Netzteil-Leiterplatte. Sockel von unten gesehen.  
 • Spulenanzug

3-VA-Lautsprecher. Das Gerät ist mit 10 Transistoren und 6 Dioden bestückt. Es weist die Abmessungen 500 mm X 140 mm X 156 mm und eine Masse von etwa 4 kg auf.

### 1. FM-Signalweg

Von der Außenantenne oder dem eingebautem Gehäuse-dipol gelangt das Signal über einen Eingangsübertrager an den in Basisschaltung arbeitenden Vorstufentransistor T1 (GF 132), in dessen Kollektorkreis der kapazitiv abgestimmte Zwischenkreis liegt. Diesem Kreis folgt der selbst-schwingende Mischtransistor T2 (GF 181), der ebenfalls in Basisschaltung arbeitet. Die Auskopplung des Frequenzgemisches erfolgt über ein zweikreisiges ZF-Filter. Die ZF gelangt nunmehr über eine abgeschirmte Lupolenleitung und Umschaltkontakte an die Basis des ersten ZF-Transistors T201 (GF 130), in dessen Kollektorkreis ein weiteres zweikreisiges Bandfilter liegt. Der ebenfalls in Emitterschaltung arbeitende zweite ZF-Transistor T202 (GF 130) ist über eine Koppelspule angekoppelt. Im Signalweg folgt nun ein Einzelkreis, dem sich der in Basisschaltung arbeitende dritte ZF-Transistor T203 (GF 130) anschließt, der den nachfolgenden, mit dem Germaniumdiodenpaar 2 X GA 109 bestückten unsymmetrischen Ratiodektor aussteuert. Die so erzeugte NF gelangt über das Demphasisglied an die Umschaltkontakte. Die am Ratiodektor gewonnene Regelspannung wird bei gedrückter AFC-Taste der Kapazitätsdiode SA 128 zugeführt. Die Regelspannung bewirkt eine Kapazitätsveränderung der Diode, so daß der Oszillator des Tuners im Haltebereich auf die Frequenz des Senders nachgestimmt wird.

### 2. AM-Signalweg

Von der Außenantenne oder der eingebauten Ferritantenne gelangt das Signal über eine Koppelspule an die Basis des Mischtransistors T201 (GF 130), der in Emitterschaltung arbeitet, während er als Oszillator in Basisschaltung arbeitet. Vom Kollektor des T201 gelangt das Signal über ein zweikreisiges Bandfilter zum ersten, in Emitterschaltung arbeitenden ZF-Transistor T203 (GF 130). Er wird vom Demodulator aus abwärts geregelt. Die Regelwirkung wird von der Dämpfungsdioden D201 (GA 101) unterstützt, deren Sperrung oberhalb einer bestimmten Eingangsspannung aufgehoben wird und die dann das erste Bandfilter primärseitig bedämpft. Im Kollektorkreis von T202 liegt als Arbeitswiderstand ein Einzelkreis. Die nachfolgende zweite ZF-Verstärkerstufe ist mit einem in Basis-

### Technische Daten:

Stromversorgung:	Wechselstromnetz, 160 ... 240 V
Leistungsaufnahme:	etwa 15 VA bei 220 V
Wellenbereiche:	UKW: 87,5 - 100 MHz KW: 5,95 - 0,2 MHz MW: 520 - 1605 kHz
Zwischenfrequenzen:	FM: 10,7 MHz AM: 455 kHz
Kreise:	FM: 8 fest, 2 kapazitiv abstimbar AM: 4 fest, 2 kapazitiv abstimbar
Ausgangsleistung:	1,5 VA bei $k = 10\%$ und $f = 1$ kHz
Antennen:	Gehäuseantenne für UKW Ferritantenne für MW und KW
Bestückung:	1 X GF 132, 1 X GF 181, 3 X GF 130, 1 X GC 117, 2 X GC 116, 2 X GD 160, 2 X GA 109, 1 X OA 721, 1 X SA 128, 2 X GA 101, 1 X 1,5 St 1
Abmessungen:	500 mm X 400 mm X 156 mm
Gewicht:	etwa 4 kg
Besonderheiten:	abschaltbare, automatische Scharfabstimmung auf UKW, Klangregler, TA/TB-Anschluß, Anschluß für Zweitlautsprecher.

schaltung arbeitenden Transistor T203 (GF 130) bestückt, der gleichzeitig als Treiber für den nachfolgenden Demodulator arbeitet. Der Demodulator besteht aus einem Einzelkreis, an den die Demodulatordiode D203 (GA 101) angekoppelt ist. Die Diode ist in Durchlaßrichtung vorgespannt, um die bei schwachen Signalen auftretenden Verzerrungen zu verringern. Über ein HF-Siebglied wird die gewonnene NF den entsprechenden Umschaltkontakten zugeführt.

### 3. NF-Signalweg

Über das Lautstärkepotentiometer gelangt das NF-Signal an die Basis des ersten NF-Transistors T204 (GC 117 b). Dieser Transistor arbeitet in Kollektorschaltung, so daß sich ein relativ hoher Eingangswiderstand ergibt. Deshalb ist es möglich, an den NF-Verstärker auch hochohmige NF-Spannungsquellen anzuschließen. Die folgende NF-Stufe ist mit dem Transistor T205 (GC 116 b) bestückt. Als Treibertransistor ist der Typ GC 116 c (T206) eingesetzt, der die mit 2 X GD 160 B bestückte Endstufe aussteuert. Die Endstufe arbeitet eisenlos in A-Schaltung und wird mit einer Lautsprecherimpedanz von 8 Ohm abgeschlossen. Die Stromversorgung des Gerätes weist keine Besonderheiten auf.

## Gedanken zur Konstruktion zeitgerechter 2-m-Konverter

Ing. V. SCHEFFER - DM 2 BIJ

### 1. Allgemeine Bemerkungen

In den letzten Jahren fanden die UKW-Bänder immer mehr Zuspruch. Das zeigt auch die ständig wachsende Zahl von Stationen, die neu zum 2-m-Band vorstoßen.

Dabei traten besonders in den Gebieten, wo auf kleinem Raum eine große Stationsdichte herrscht, neue Probleme auf. Die bisherigen Schaltungen genügten nicht mehr den Anforderungen nach Kreuzmodulations- und Übersteuerungsfestigkeit.

Bei der Konstruktion einer 2-m-Empfangsanlage stehen nicht mehr die Bemühungen um eine möglichst hohe Verstärkung der Vorstufen im Vordergrund, sondern das Bestreben, einen kreuzmodulations- und übersteuerungs-festen Konverter zu bauen.

Es hat wenig Zweck, auf die vielleicht nur wenig entfernte Nachbarstation zu schimpfen, die gerade wieder einmal das Rauschen im eigenen Empfänger über die gesamten 2 MHz wegdrückt. Hier muß jeder Amateur selbst etwas zur Verbesserung seiner Empfangsanlage unternehmen!

Die bisher üblichen Transistorschaltungen, ausgenommen die mit Feldeffekttransistoren, genügen in keinem Fall den oben genannten Forderungen. Arbeitet man in Gegenden mit großer Stationsdichte, ist es zweckmäßig, auf Röhren in den Eingangs- und Mischstufen zurückzugreifen.

Bei der Konstruktion eines modernen 2-m-Konverters sollte man unbedingt folgende Punkte beachten:

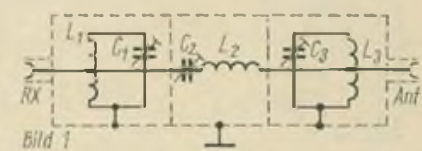
genügend niedrige Rauschzahl,

hohe Kreuzmodulationsfestigkeit, große Übersteuerungsfestigkeit, Spiegelfrequenzsicherheit.

Für den dem Konverter nachgeschalteten Nachsetzer gilt:

Die Verstärkung des Konverters darf nur so groß sein, daß nicht schon der Nachsetzer übersteuert wird.

Bild 1: Bandpaß für 144 MHz - C1...3: Lufttrimmer 5...30 pF, L1...3:3 Wdg. 1 CuAg, Anzapfungen an L1, 3 je 1 Wdg. vom kalten Ende



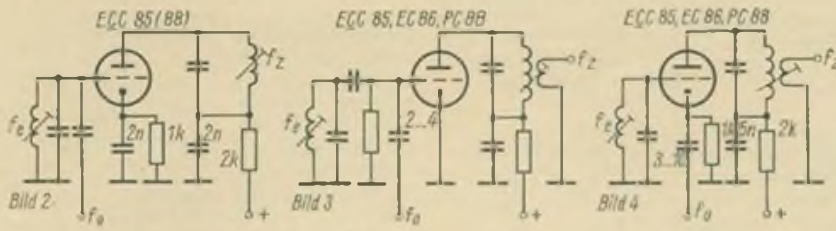
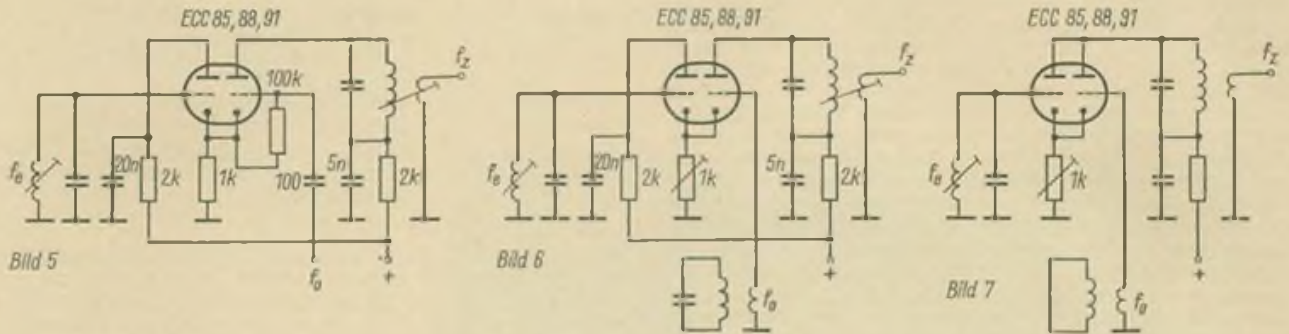


Bild 2: Mischstufe mit kapazitiver Gittereinspeisung ohne Gitterableitwiderstand  
 Bild 3: Mischstufe mit kapazitiver Gittereinspeisung und hochohmigem Gitterableitwiderstand  
 Bild 4: Mischstufe mit kapazitiver Katoden-einspeisung  
 Bild 5: Mischstufe mit Doppeltriode  
 Bild 6: Mischung mit Doppeltriode (Abwandlung von Bild 5)  
 Bild 7: Mischung mit Doppeltriode



Die Bandbreite soll so gering wie möglich gemacht werden, da das Rauschen eine Funktion der Bandbreite ist. Über die physikalischen Ursachen der Entstehung von Kreuzmodulation wurde in [1] ausführlich geschrieben. Auftreten kann Kreuzmodulation durch: Sender, die außerhalb des Amateurbandes liegen (UKW-Rundfunk, TV), Sender, die innerhalb des Bandes arbeiten (Amateurstationen) Die erste Art der Kreuzmodulation läßt sich relativ leicht durch genügend große Vorselektion beheben. Außerdem wird dabei noch die Spiegelfrequenzsicherheit erhöht. Die Anwendung von Schaltungen nach [2] und [3] ist hier von Vorteil. Bild 1 zeigt einen Bandpaß für das 2-m-Band nach [2], der beim Verfasser seit langem gute Dienste leistet. Außerdem vermindert dieser Bandpaß in der Antennenzuleitung noch die Aus-

strahlung unerwünschter Nebenwellen beim Senden. Gegen die zweite Art der Kreuzmodulationsstörungen helfen nur geeignete Maßnahmen im eigenen Empfänger. Dazu gehört geringe Verstärkung in den Vorstufen, um die Mischstufe nicht zu übersteuern. Weiterhin sind geeignete Mischschaltungen mit modernen Röhren zu verwenden. Steile Mischröhren, wie EF 861, E 180 F, EF 184, ECC 88, sind vollkommen fehl am Platze, da diese die Kreuzmodulation noch fördern. Die Anzahl der Mischstufen in der Empfangsanlage ist auf ein Minimum zu bringen, da ihr nichtlinearer Kennlinienverlauf den größten Anteil am Entstehen dieser Art von Störungen hat. Gebilde, wie Dreifach- und Vierfachsuper, heute noch vielerorts anzutreffen, sind der Konzeption nach überholt.

Die günstigste Variante einer modernen 2-m-Empfangsanlage ist ein Einfachsuper mit Gegentaktmischstufe und einer hohen ZF (8...12 MHz), dessen ZF-Verstärker zur Erreichung ausreichender Selektion mit einem Quarzfilter ausgerüstet ist. Konverter mit extrem niedrigen Rauschzahlen und größtmöglicher Verstärkung sind zwar für Spezialzwecke, wie EME, MS, usw., geeignet, aber für den Normalverbraucher, der mit einer Flut von QRO-Stationen in der Nachbarschaft zu kämpfen hat, denkbar ungeeignet. Die extrem harten Bedingungen im Auswärts-QTH des Verfassers (Hermsdorf), wo in einem Umkreis von etwa 800 m noch 4 Stationen arbeiten mit Leistungen bis zu 100 W, zwingen ihn deshalb, sich intensiv mit der Verbesserung seines Konverters zu beschäftigen.

## 2. Mischstufen

Die Bilder 2...9 zeigen vom Verfasser experimentell aufgebaute und praktisch erprobte Mischschaltungen. Die in Bild 3 dargestellte Mischstufe stellt die ungünstigste Lösung dar. Auf jeden Fall sollte man sowohl bei der Mischstufe als auch bei der Vorstufe hochohmige Gitterableitwiderstände vermeiden. Besser ist es, die Röhre mit einem entsprechenden Katodenwiderstand zu betreiben. Die Mischverstärkung sinkt zwar dadurch etwas, die Kreuzmodulationsfestigkeit erhöht sich jedoch (Bild 2). Eine solche Schaltung wird auch in [4] beschrieben.

Eine weitere Verbesserung bringt die Einspeisung der Oszillatorfrequenz an die Katode (Bild 4). Dabei ist zu be-

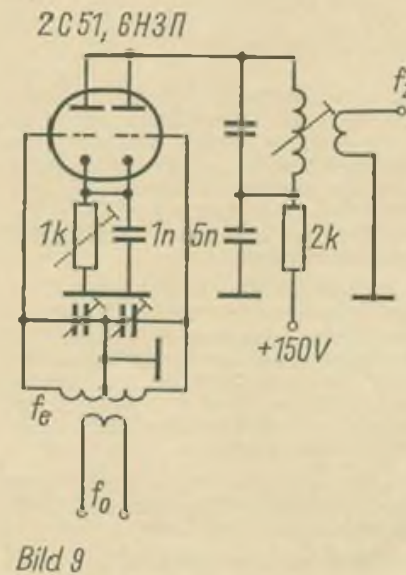
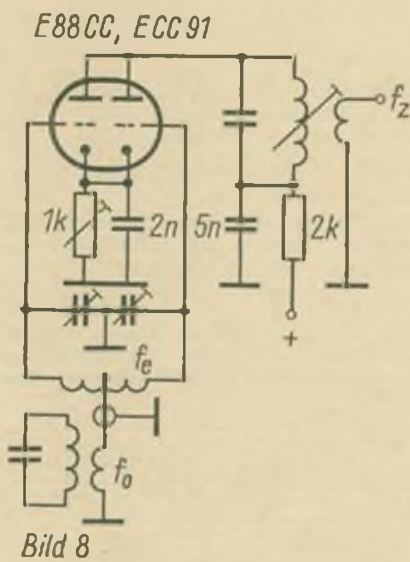


Bild 8: Gegentakt-Gleichtakt-Mischstufe mit galvanischer Einkopplung der Oszillatorfrequenz  
 Bild 9: Gegentakt-Gleichtakt-Mischstufe mit induktiver Einkopplung der Oszillatorfrequenz

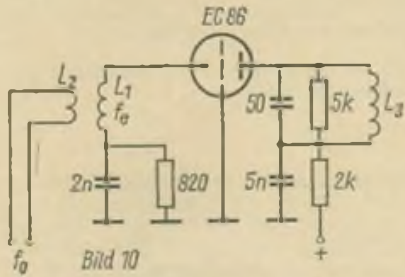


Bild 10: Gitterbasismischstufe - L1: etwa 4 Wdg., L2: 1 Wdg., L3: etwa 10 Wdg., alle Spulen 8,5 mm ø

achten, daß eine höhere Oszillatorleistung benötigt wird als bei Gittereinspeisung.

Die Einspeisung an die Katode nach Bild 11 ist insofern ungünstig, als eine Induktivität in der Katodenleitung eine Verschlechterung der oben genannten Eigenschaften mit sich bringt. Besser ist es, die Oszillatorfrequenz kapazitiv an die Katode zu koppeln (Bild 4).

In [5] wird eine sehr einfach aufzubauende Mischschaltung angegeben (Bild 5 und Bild 6). Das erste System einer Doppeltriode (in das die Eingangsfrequenz eingespeist wird), arbeitet in Anodenbasisschaltung. Dem zweiten System wird die Oszillatorfrequenz zugeführt. Dieses System arbeitet auch als eigentliche Mischstufe.

Es wird erreicht, daß Eingangs- und

Oszillatorfrequenz sauber voneinander entkoppelt sind. Weiterhin zeichnet sich die Schaltung neben ihrer Einfachheit durch gute Stör- und Kreuzmodulationsfestigkeit aus. Für den Anfänger auf UKW ist sie besonders zu empfehlen, da sie bei guten Ergebnissen ohne Schwierigkeiten „zum Laufen zu bringen ist“.

Bild 7 zeigt eine Abwandlung dieser Schaltung, die ebenfalls vom Verfasser erprobt wurde. Die erreichten Ergebnisse sind mit der nach Bild 6 nahezu identisch. Die besten Erfahrungen wurden jedoch mit Gegentakt-Gleichtakt-Mischstufen erreicht (Bilder 8 und 9). Die Eingangsfrequenz wird den Gittern der Mischröhre im Gegentakt zugeführt. Über eine Mittelanzapfung der Gitterspule wird die Oszillatorfrequenz über eine Linkleitung eingespeist (Bild 8). Für den genauen Abgleich hat sich jedoch die induktive Einkopplung nach Bild 9 als günstiger erwiesen.

Ausgangseitig arbeitet die Schaltung im Gleichtakt, d. h. die beiden Anoden sind parallel geschaltet. Die beiden Katoden liegen über einen 1-kOhm-Einstellregler an Masse. Mit diesem wird die beste Mischverstärkung bei geringster Kreuzmodulation eingestellt.

Voraussetzung für diese Art der Mischung sind geeignete Doppeltrioden, die einen absolut symmetrischen Aufbau in elektrischer und mechanischer Hinsicht garantieren. Ebenso spielt der symmetrische Aufbau der anderen Bauelemente, wie z. B. die Geometrie der Anschlußdrähte der Gitterspule, die

Anordnung der Trimmer usw., eine entscheidende Rolle für das zufriedenstellende Arbeiten der Schaltung.

Die Versuche wurden mit folgenden Röhren durchgeführt:

ECC 85, ECC 88, 6 H 15 II (= ECC 91), 6 H 3 II.

Dabei hat sich gezeigt, daß die ECC 88 infolge ihres unsymmetrischen Aufbaus (die Gitter der beiden Systeme weisen unterschiedliche Steigungen auf) nicht geeignet ist. ECC 85 und ECC 91 weisen annähernd die gleichen Eigenschaften auf. Die besten Resultate wurden mit der sowjetischen 6 H 3 II erzielt, die einen ähnlich exakten mechanischen und elektrischen Aufbau wie die 2 C 51 aufweist (Bild 9). Die Gegentaktanschaltung mit dieser Röhre übertraf alle Erwartungen hinsichtlich des Zustopfeffektes und der Kreuzmodulationsfestigkeit. Selbst bei Einschalten der benachbarten, nur 300 m entfernten 100-W-Ortsstation, konnte bei schwachen Signalen keine hörbare Übernahme der Fremdmodulation festgestellt werden, die vorher sehr stark vorhanden war. Interessant ist noch eine Schaltung nach [6] (Bild 10). Hier wird die Mischröhre in Gitterbasisschaltung betrieben. Eingangs- und Oszillatorfrequenz werden gemeinsam der Katode zugeführt. Zweck dieser Anordnung ist die saubere Trennung von Ein- und Ausgang. Außerdem werden schädliche Rückwirkungskapazitäten auf einen unkritischen Wert reduziert.

(Schluß folgt)

## Bausteine für die Proportionalsteuerung von Modellen

G. MIEL, Pädagogisches Institut Erfurt

Teil 3

Die Transistoren T3 und T4 bilden die Vorstufen zu T5 und T6, wobei T4 als npn-Typ ein komplementäres Verhalten zu T3 zeigt. Wird z. B. der Punkt D negativer, so öffnet T3 und damit T5, während T4 und somit T6 sicher sperren. Wird dagegen Punkt D positiver, sperren T3 und T5, T4 und damit T6 werden leitend. Es ist also gewährleistet, daß in der Brückenschaltung am Ausgang des Verstärkers immer nur ein Transistor leitend werden kann und im Ruhezustand, entspricht der Neutrallage des Ruders, beide gesperrt sind. Entscheidend für die beabsichtigte Steuerwirkung ist nur, daß der Motor rechts bzw. links herum läuft, je nachdem, ob der Punkt D positiver oder negativer wird. Wird nun am Eingang des Differentialverstärkers das Potentiometer R2 eingefügt und über das Getriebe mechanisch mit dem Motor gekoppelt, so ist damit die Möglichkeit des automatischen Brückenabgleichs geschaffen. Vorausgesetzt, der Motor ist richtig gepolt (ausprobieren).

Befindet sich die Brücke nicht im Gleichgewicht, liegt z. B. eine negative Spannung vorgegeben, an Punkt A und damit an Punkt D, so läuft der Motor so lange, bis das Potentiometer R2 so weit verstellt wurde, daß sich die Brücke wieder im Gleichgewicht befindet. Genauso verhält sich die Schaltung, wenn eine positive Spannung am Punkt A anliegt. Ist der Motor falsch gepolt, läuft er nur in einer Richtung und kann so die Brücke nicht abgleichen.

Ist die Getriebeübersetzung nicht sehr hoch, kann folgende Erscheinung auftreten: Der Motor läuft dauernd abwechselnd rechts und links herum, d. h. das Potentiometer R2 und damit das Ruder pendeln um die Ruhelage. Das Pendeln ist auf die mechanische Trägheit des Motors, die hohe Empfindlichkeit und die noch fehlende Dämpfung der Anlage zurückzuführen. Eine solche Dämpfung ließe sich mechanisch einfach durch erhöhte Reibung im Getriebe erreichen. Wie leicht einzusehen,

ist diese Methode zu verwerfen. Eleganter ist eine der möglichen „elektronischen“ Lösungen des Problems. Eine solche Lösung stellt die RC-Kombination R4 - C1 dar. Der Transistor T1 ist immer mehr oder weniger leitend, damit er auf die Potentiometerauschläge nach beiden Seiten reagiert. Wird Punkt A negativer, sperrt T1. Wird dagegen Punkt A positiver, so wird T1 mehr geöffnet. Über R4 tritt nun ein Spannungsabfall auf, der einer Dämpfung gleichkommt, denn um diesen Spannungsabfall ist ja die Steuerungspannung an Punkt B geringer.

Diese Dämpfung soll aber nicht über den ganzen Bereich des Potentiometerauschläges wirksam sein, sondern nur in der Nähe des Abgleichpunktes. Daher muß also bei großen Potentiometerauschlägen (starke Spannungsänderungen) R4 scheinbar verringert werden. Das erreicht man recht einfach durch die Parallelschaltung von C1. Durch die Größe von R4 und C1 läßt sich also die Dämpfung beeinflussen. Die RC-

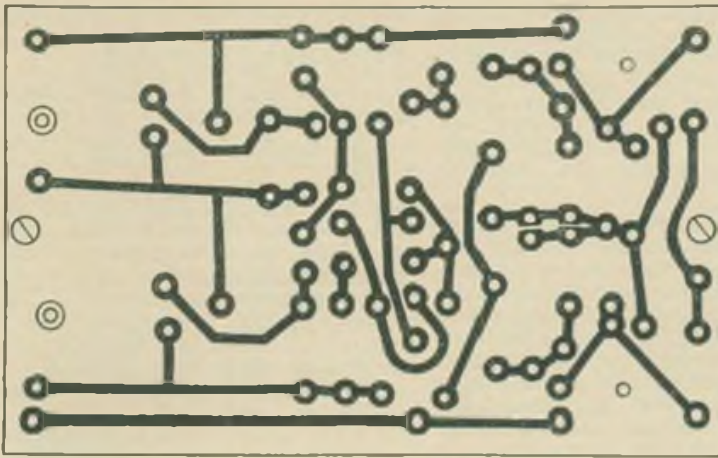


Bild 9

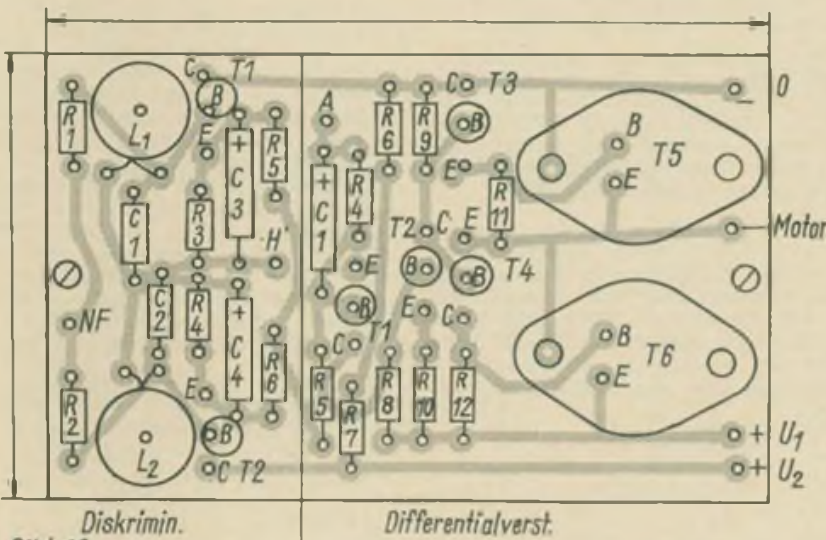


Bild 10

Kombination bewirkt, daß der Motor verlangsamt in die Abgleichlage hineinläuft und damit nicht infolge seiner Trägheit über diese hinaus. Die Wirksamkeit der Dämpfungseinrichtung ist in der Nähe des Abgleichpunktes, das entspricht nur geringen Spannungsänderungen am Potentiometer, am größten. Das Pendeln um den Abgleichpunkt unterbleibt nun infolge der Dämpfung.

Sollte die Anlage trotz der Dämpfung zum Pendeln neigen, ist für T1 ein Exemplar mit geringerer Stromverstärkung einzusetzen. Nun bliebe noch die Frage zu beantworten, wie dieser Verstärker zu Steuerzwecken benutzt werden kann. Um dies auch praktisch zu erproben, kann man versuchsweise das Potentiometer  $P_0$  in die Schaltung einfügen.

1. Beispiel: Am Punkt E liegt keine Spannung. Dann fließt vom Potentiometer R2 über R4 ein bestimmter Strom in den Transistor  $I_B = I_A$ . Bei diesem Strom liegt Punkt D auf dem Potential der Batteriemitte und der Motor steht. Das entspricht praktisch der Neutralstellung des Ruders. Wird der Strom  $I_A$  aus irgend einem Grunde größer oder kleiner, so läuft der Motor, wie

bereits beschrieben, rechts oder links herum, bis die Brücke wiederum abgeglichen ist.

2. Beispiel: Das Potentiometer  $P_0$  ist in die Schaltung eingefügt. Über den Punkt E fließt ein zusätzlicher Strom  $I_E$ .

$$I_B = I_A + I_E$$

Ist er beispielsweise negativ, so muß der Motor anlaufen und das Potentiometer R2 nach der positiven Seite hin verstellen, und zwar so lange, bis der Sollwert von  $I_B$  wieder erreicht ist, d. h. die Brücke abgeglichen ist. Wird dagegen  $I_E$  positiv, so wird das Potentiometer R2 in die entgegengesetzte Richtung zum ersten Fall verstellt. Die Winkelstellung an R2 läuft also der Winkelstellung am Potentiometer  $P_0$  hinterher und damit der Spannung am Eingang E. Einer bestimmten Spannung am Punkt E entspricht damit immer eine ganz bestimmte Winkelstellung von R2.

Diese Tatsache wird nun zu Steuerzwecken ausgenutzt. In der Regel soll der Differentialverstärker in einer Fernsteueranlage eingesetzt werden. Die am Punkt E anliegende Spannung muß also elektronisch erzeugt werden. Dies geschieht durch den im Beitrag

Bild 9: Leiterplatte für den beschriebenen Differentialverstärker nach Bild 8

Bild 10: Bestückungsplan der Platine für den Differentialverstärker

beschriebenen Tonfrequenzdiskriminator. Für die in Bild 8 angegebene Schaltung bietet sich eine weitere Einsatzmöglichkeit. Bei den Fahrmodellwettbewerben der Schiffmodellbauer steht das Problem, die 50-m-Bahn möglichst kursstabil zu durchfahren. Zur Erhöhung der Kursstabilität werden in den Modellen Kreisel eingesetzt, wobei die Kräfte in der Regel mechanisch auf das Ruder übertragen werden. Dieses Verfahren hat einige wesentliche Nachteile, auf die hier nicht eingegangen werden soll. Wesentlich besser wird das Problem der Kursstabilität gelöst, wenn zwischen Kreisel und Ruder ein elektronisches System eingeschaltet wird, etwa dem einer Flattersteuerung oder besser noch einer Proportionalanlage. Daß sich durch den Einsatz einer Proportionalsteuerung entscheidend bessere Wettkampfergebnisse erzielen lassen, zeigt das Beispiel von H. Schwarzer aus Erfurt. Folgende Lösung sei vorgeschlagen:

Von einem kräftefrei (kardanisch) aufgehängten Kreisel werden die Rechts- bzw. Linksabweichungen vom Kurs auf das Potentiometer  $P_0$  direkt übertragen. Über den Verstärker und Motor führt das zu einem entsprechenden Ruderausschlag und damit zur Kurskorrektur. Eine richtig bemessene Dämpfung der Regelstrecke Kreisel - Verstärker - Stellmotor - Ruder ist entscheidend, damit sich die Kursschwankungen nicht aufschaukeln.

Die Transistoren T1 und T2 haben die Aufgabe, das am Eingang liegende Signal genügend zu verstärken, um T3 und T4 voll auszusteuern. Dazu ist neben einer entsprechenden Stufenverstärkung auch eine ausreichende Temperatur- und Spannungsstabilisierung erforderlich.

#### 4.1. Temperaturstabilisierung

Den größten Einfluß haben Temperaturschwankungen auf Transistor T1. Aus diesem Grunde sollten T1 und auch T2 möglichst Siliziumtransistoren sein. Da diese schwer zu beschaffen sind, wurde die Schaltung notwendigerweise mit Germaniumtypen bestückt. Der Temperatureingang des Verstärkers gleicht sich durch die Komplementärtypen T1 und T2 nur zum Teil aus, daher ist der NTC-Widerstand R8 vorgesehen.

Wird die Spannung im Punkt C infolge Temperatureinfluß auf T1 höher, so verringert gleichzeitig R8 seinen Widerstandswert, und die Spannung an Punkt C bleibt unverändert. Sollte der Temperatureinfluß auf R8 stärker sein als auf T1, so tritt Überkompensation ein und der Motor lief in entgegengesetzter Richtung an, entgegengesetzt zu dem Fall ohne Temperaturkompensation. Um eine eventuelle Überkompensation zu beseitigen, muß ein ohmscher Widerstand in Reihe zu R8 geschaltet werden. Ein Experiment mit einer Warmluftdusche gibt Aufschluß, ob es notwendig ist. (Schluß folgt)



# Bauanleitung für einen hochwertigen Stereo-Verstärker

W. SCHWARZ

Teil 2

## 3. Der Hauptverstärker

### 3.1. Wirkungsweise

Die Eingangsbuchsen Bu3 und Bu4 werden über die Tasten „Radio“ und „Magnetband“ an den Eingang des Hauptverstärkers geschaltet. Über die Steckkontakte 2 und 3 des Hauptverstärkers stehen über R38 alle Eingangsspannungen für Magnetbandaufnahmen zur Verfügung, ohne irgendwelche Umschaltungen vornehmen zu müssen. Bei Tonabnehmer und Mikrofonbetrieb für Magnetbandaufnahmen ist auch der zweistufige Vorverstärker einschließlich des Rausch- und Rumpelfilters wirksam. Die Eingangsstufe T3 des Hauptverstärkers dient als Impedanzwandler und arbeitet bei kleinstmöglichem Eigenrauschen in Kollektorschaltung mit hohem Eingangswiderstand. Am Emittor von T3 wird die Aufsprechspannung für eine Nachhall-

einrichtung abgegriffen und über den als Tandemregler ausgeführten Hallregler R26 der Nachhallanschlußbuchse Bu5 zugeführt. Über den Spannungsteiler R5-C3-R6 wird die verhaltene Spannung wieder dem Eingang des Hauptverstärkers zugeführt.

Zwischen T3 und T4 liegt der Lautstärkeregl. Um die Gleichlaufbedingungen zu erfüllen, findet hier ein ausgemessenes logarithmisches Tandempotentiometer Verwendung. Am Schleifer des Lautstärkereglers liegt die Taste „Mono-Stereo“. Bei Mono-Betrieb liegen die Schleifer beider Kanäle parallel und beide Kanäle werden gleich stark angesteuert. T4/T5 sowie T6/T7 sind über R49 bzw. R64 galvanisch zu Tandemstufen zusammengefaßt. Sie erlauben so eine wirksame Temperaturstabilisierung. Diese direkte Kopplung zwischen T6 und T7 bzw. T4 und T5 erfolgt zugunsten einer stabilen Gegenkopplung und eines linearen Frequenzgangs. Die Gleich- und Wechselstromgegenkopplung vom Kollektor von T5 über R51 zum Emittor

von T4 stabilisiert die Arbeitspunkte gegenüber Exemplarstreuungen.

Im Emittorkreis von T4 liegt der Balanceregler R29. Er beeinflusst den Gegenkopplungsfaktor dieser Stufe und damit auch die Verstärkung. Der Balanceregler ist als Tandemregler ausgeführt und so bemessen, daß bei einer Verschiebung des Rechts-Links-Signalverhältnisses die Gesamtausgangsleistung des Verstärkers annähernd konstant bleibt. Der Tandemregler ist über „Kreuz“ angeschlossen, d. h., wenn der Widerstand der einen Seite größer wird, so wird der Widerstand der anderen Seite kleiner. Dadurch ergibt sich eine günstige Regelkurve der Balanceregelung.

Am Kollektor von T5 liegt über C29 das Klangregelnetzwerk. Mit dem Regler R30 wird die Tiefenregelung vorgenommen. Wird mit dem Schleifer von R30 der Kondensator C40 kurzgeschlossen, so erhält man die maximale Absenkung der tiefen Frequenzen. Der Höhenregler liegt parallel zum Tiefenregler. Wird der Schleifer des Höhen-

Bild 13: Schaltung des Hauptverstärkers, der umrandete Teil befindet sich auf der Platine nach Bild 14

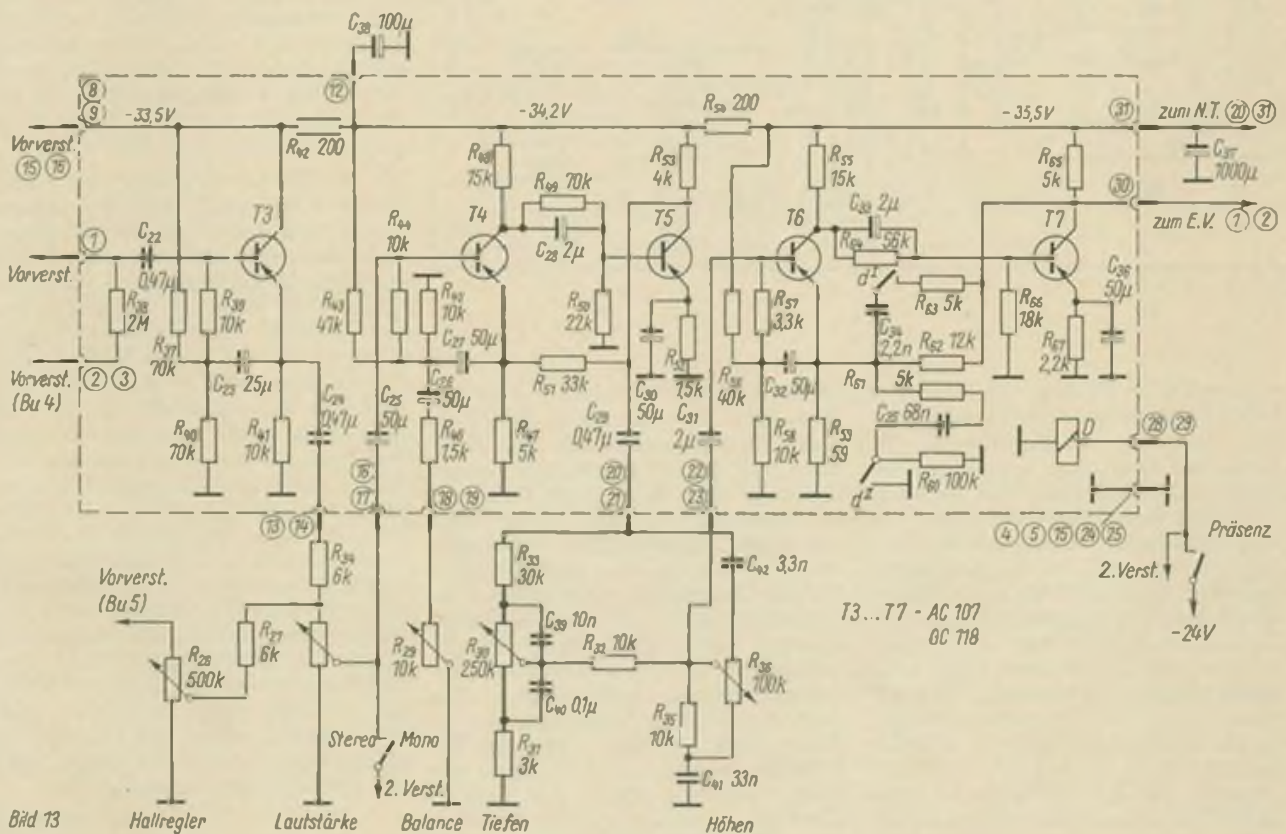


Bild 13

Hallregler

Lautstärke

Balance

Tiefen

Höhen

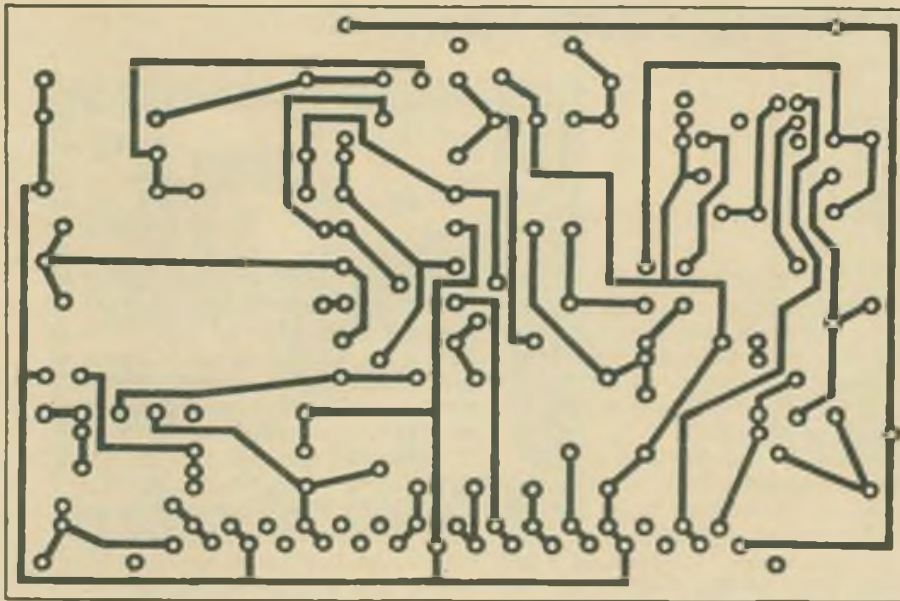


Bild 14

Bild 14: Leitungsführung der Platine des Hauptverstärkers

Bild 15: Bestückungsplan zur Platine nach Bild 14

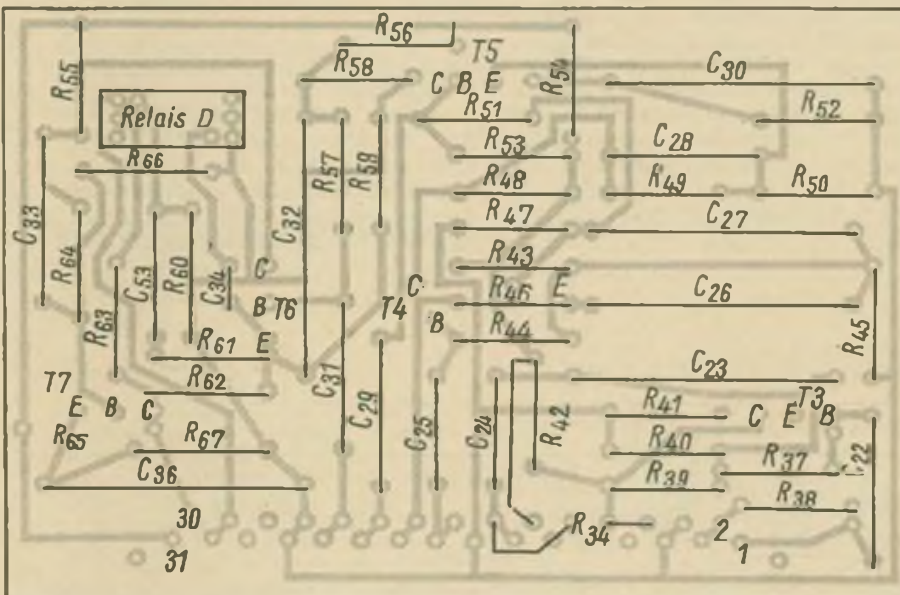


Bild 15

reglers R36 in Richtung des Kondensators C42 gedreht, so ergibt sich maximale Anhebung, in Richtung auf C41 maximale Absenkung der hohen Frequenzen. Bedingt durch die Belastung durch die folgenden Stufen wird nur eine praktische Grunddämpfung von  $\pm 15$  dB erreicht. Auf das Klangregelnetzwerk folgt T6. Durch die Gleich- und Wechselstromgegenkopplung vom Kollektor des Transistors T7 auf den Emitter von T6 hat diese Stufe einen hohen Eingangswiderstand. Diese Gegenkopplung ist wechselstrommäßig durch die Relaiskontakte d veränderbar. Relais D wird durch die Taste „Präsenz“ betätigt. Durch das RC-Glied R61-C35 erfolgt eine Anhebung der mit-

telhohen Frequenzen bei 4 kHz um etwa 4 dB. Für den Abfall der hohen Frequenzen werden durch die Erhöhung der frequenzabhängigen Gegenkopplung abgesenkt. Durch C32 wird der Basisspannungsteiler dieser Stufe mit in die Gegenkopplung einbezogen. Dieses Prinzip wird in fast allen Stufen des Verstärkers angewendet. Am Kollektor von T7 steht die Ausgangsspannung für die Ansteuerung des Endverstärkers zur Verfügung. Die Spannungsversorgung erfolgt über den Steckkontakt 31. Die Spannung muß an diesem Punkt etwa 35,5 V betragen. Die Widerstände R54 und R42 sowie der Kondensator C38 dienen zur Siebung der Speisespannung und zur Entkopplung

der einzelnen Stufen des Hauptverstärkers. Auch hier ist für eine genügende Siebung zu sorgen, da es sonst zu Verkopplungen und zu Brummeinspeisungen über das Netzteil kommen kann. Der Aufwand an Siebgliedern erscheint sehr hoch, er ist aber nötig, um den geforderten Geräuschabstand von -90 dB zu erreichen. Auch aus diesem Grund sind die Erdpunkte der Abschirmleitungen zu den Reglern sehr sorgfältig zu ermitteln.

### 3.2. Aufbau

Der Hauptverstärker wird in gedruckter Schaltungstechnik ausgeführt. Die Platine ist im Chassis steckbar angeordnet und ermöglicht so eine gute Service-Arbeit. Der Hauptverstärker bildet ebenso wie der Vorverstärker eine in sich geschlossene, voll funktionsfähige Baueinheit. Dazu müssen die zugehörigen Regler über die entsprechenden Steckkontakte angeschlossen werden. Alle Bauteile, die sich innerhalb des gestrichelten Feldes auf dem Schaltbild 13 befinden, sind auf der Platine angeordnet. Den Aufbau zeigt Bild 16 (2. Umschlagseite). Die Platine und die Bauelementanordnung zeigen Bild 14 und Bild 15. Für die Widerstände können 1/10-Watt-Typen mit axialem Anschluß verwendet werden. Bei der Wahl der Kondensatoren darf nicht aus Platzgründen auf kleinere Werte zurückgegriffen werden. Die angegebenen Werte sind gerade im Hauptverstärker für die Funktionsweise und die Einhaltung der geforderten Daten von Bedeutung.

Für T3 soll ein Transistor mit relativ großer Verstärkung eingesetzt werden, da der Eingangswiderstand von diesem Wert abhängig ist. Für T4 und T5 sind die Exemplarstreuungen im Grunde unkritisch, da durch die Gegenkopplung der Einfluß der Exemplarstreuung stark reduziert wird. Für T6 ist wieder ein Transistor mit hoher Verstärkung gefordert. Dies ist notwendig, um auch hier einen hohen Eingangswiderstand von etwa 100 kOhm zu erreichen. Der Regelbereich des Klangregelnetzwerkes wird sonst durch geringeren Eingangswiderstand der folgenden Stufe zu sehr eingengt, und die Grunddämpfung von 15 dB ist dann nicht mehr realisierbar. Unter Verzicht auf eine mögliche Anhebung der mittelhohen Frequenzen durch das Präsenzfilter können R63, C34 und das Relais D sowie der Schalter zur Betätigung weggelassen werden. Inbetriebnahme und Prüfung des Hauptverstärkers erfolgen dann, wenn der Endverstärker vorhanden ist.

(Wird fortgesetzt)

# FA-Korrespondenten berichten

## Guter Erfolg

Bei der Erfassung des Jahrganges 1951 haben sich von zwölf Jugendlichen des Kreisbildungszentrums Nachrichten in Torgau vier für die Offizierslaufbahn beworben und drei verpflichteten sich als Soldat auf Zeit. Drei weitere leisteten ihren Grundwehrdienst ab und nehmen ein Hochschulstudium auf. Außer diesen Jugendlichen, die zur Zeit noch in der Nachrichtenausbildung stehen, bewarben sich noch drei Kameraden der polytechnischen Oberschule für den Dienst in Nachrichteneinheiten der NVA.

G. Fietsch  
Ltr. d. Ausbildungszentrums

## Ein schönes QSO

Ich will über ein QSO berichten, das ich zu meinen schönsten bisherigen Verbindungen zähle.

Ich arbeitete am 15. 1. auf dem 20-m-Band. Um 14.08 Uhr rief mich UA 3 KZO an. Nach dem üblichen Amateurtext gab mir Alex aus Orel folgenden deutschen Klartext:

„Am fünfzigsten Jahrestag der blutigen Ermordung von Karl Liebknecht und Rosa Luxemburg wenden wir uns an das Volk der Deutschen Demokratischen Republik mit den Worten der Freundschaft, Solidarität und Einheit.“

Ich gab daraufhin folgenden Text:

„Vielen Dank für die Grüße zum Jahrestag der Ermordung von Karl und Rosa. So etwas wird nie wieder geschehen dank unserer Freundschaft mit Euch, lieber Genosse Alex.“

Ich war von diesem QSO sehr beeindruckt. Zeigt es doch die Verbundenheit unserer beiden Völker.

20 Jahre Deutsche Demokratische Republik, das sind 20 Jahre friedlicher Aufbau und freundschaftlichen Zusammenlebens mit allen Völkern, die guten Willens sind. Als junger Genosse, gerade so alt wie unsere Republik, bin ich stolz darauf, diesen Funkspruch von unseren Freunden aus der Sowjetunion erhalten zu haben.

Bernhard, DM 3 XDC

P. S. Das Honorar wurde auf das Soli-



daritätskonto für das um seine Freiheit kämpfende Volk Vietnams eingezahlt.

## Gestern Klubleiter – heute Offiziersanwärter

Es war im Jahre 1963, als Helmut Roschkowski sein Interesse für die Nachrichtentechnik entdeckte und an einen Zirkel „Junger Funkamateure“ teilnahm.

Mit Gründung des Kreisradioklubs Torgau war Helmut einer der ersten, der bei der Einrichtung und beim Aufbau mithalf.

Seiner steten Einsatzbereitschaft und Initiative ist es mit zu verdanken, daß der Kreisradioklub Torgau bald in der Republik bekannt wurde.



Auf Grund seiner ausgezeichneten Leistungen wurde Helmut von 1965 bis 1967 als Leiter des Kreisradioklubs Torgau eingesetzt.

Helmut bereitete nicht nur andere Jugendliche gut auf den Wehrdienst vor, sondern stellte auch an sich hohe Anforderungen. So besuchte er mehrere Lehrgänge an zentralen Schulen unserer Organisation, legte eine Reihe von Prüfungen zur Qualifikation im Nachrichtensport und in der allgemeinen vormilitärischen Ausbildung ab.

Seit September 1968 ist Genosse Helmut Roschkowski nun Offiziersschüler der Nationalen Volksarmee.

Für uns ist Helmut nicht in Vergessenheit geraten, uns verbinden noch enge Kontakte. Es vergeht kein Urlaub, daß Genosse Roschkowski nicht im Radioklub erscheint und sich nach allen Neuigkeiten erkundigt.

Auch Kameraden unseres Klubs haben Helmut in seiner Dienststelle schon besucht.

Wir sind gewiß, daß Helmut ein guter Offizier unserer Nationalen Volksarmee werden wird.

G. Fietsch, DM 4 SM

## Patenschaft übernommen

Auf ihrer Jahreshauptversammlung wurden die jungen Kameraden der Sektion Nachrichtensport im VEB Berliner Metallhütten- und Halbzeugwerke mit der Ehrenurkunde des GST-Zentralvorstandes „Hervorragende Sektion im Ausbildungsjahr 1968“ geehrt. Seit langem besteht zwischen den Nachrichtensportlern und der NVA enge Verbindung. Sie soll künftig noch vertieft werden. „Bei Exkursionen zu Nachrichteneinheiten wollen wir die in der vormilitärischen Ausbildung erworbenen Kenntnisse weiter ausbauen“, sagte Sektionsleiter Werner Schorrardt. „Auch ein fabrikneues Funkempfangsgerät, das der GST-Bezirksvorstand als Geschenk überreichte, wird uns wertvolle Dienste leisten.“ Tausende von Stunden haben die GST-Kameraden in den

Den großen Gewinn für uns alle bringt der Wettbewerb

„So setzen wir das Neue durch“

1000 Mark in bar und einige Sachpreise werden vergeben. Bedingungen auf der nächsten Seite!

letzten Monaten für die Instandhaltung und Verbesserung ihrer Nachrichtengeräte verwandt. Jetzt setzen sie sich in einem Kampfprogramm zum 20. Jahrestag der DDR neue, höhere Ziele. Zu ihnen gehören u. a. die Ausbildung unter gefechtsmäßigen Bedingungen im Gelände sowie der Erwerb von über 100 Prüfungsnachweisen und Leistungsabzeichen im Funken, Schießen sowie im Militärischen Mehrkampf. Zwei Mitglieder der Sektion, Lutz Abraham und Peter Stepanic, wollen künftig als Offiziersbewerber die Reihen der bewaffneten Kräfte unserer Republik stärken. Mit ihnen verpflichteten sich vier weitere Nachrichtensportler als Soldaten auf Zeit.

Die Sektion übernahm auch die Patenschaft über eine Grundorganisation, in der es mit der Ausbildung noch nicht so recht vorangeht: die Funkstation DM 3 DO auf der Insel der Jugend in Treptow. Das sind echte Schrittmachereleistungen.



## So setzen wir das Neue durch

Die ersten Einsendungen zu unserem großen Wettbewerb liegen vor. Noch ist es Zeit zum mitmachen. Für alle, die es im Heft 1/1969 noch nicht gelesen haben, noch einmal kurz und knapp die Teilnahmebedingungen:

1. Die Einsendungen sollen über die Entwicklung Eurer Ausbildung, vom Wettbewerb, über Nachrichtensportler,

die ihren Ehrendienst versehen, oder über Euren Ausbilder berichten.

2. Die eingesandten Beiträge sollen mindestens 50 und höchstens 150 Zeilen umfassen.

3. Fotos mit Bildunterschriften sind erwünscht.

4. Der Wettbewerb endet am 7. Oktober 1969

Und die Preise?

250,- M gibt es als ersten Preis, 200,- M

als zweiten und 150,- M als dritten. Für die 4. und 5. Plätze gibt es je 75,- M, außerdem fünf Preise zu je 50,- M, einige Bücher und Jahresabonnements für den FUNKAMATEUR!

Einsendungen, die wir veröffentlichen, werden außerdem wie üblich honoriert.

Zuschriften mit dem Vermerk „Wettbewerb“ bitte an die Redaktion FUNKAMATEUR, 1055 Berlin, Storkower Str. 158, richten.



## Liebe YLs und XYLs

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

In meinem heutigen Bericht möchte ich Euch mit Mädchen aus Bulgarien bekannt machen.

Ihr erinnert Euch sicherlich noch an den Bericht im Heft 12/67, in dem ich Euch von meinem Urlaub in Bulgarien berichtet hatte. Inzwischen ist über ein Jahr vergangen, und in Schumen hat sich viel getan. Die Zahl der lizenzierten Amateure der Klubstation ist um ein weiteres gestiegen. So gibt es an der Station LZ 2 KSK zur Zeit (Januar 1969) allein 36 Mädchen mit Lizenz. Dazu kommt dann noch eine beträchtliche Anzahl von lizenzierten OMs. 200 registrierte Mitglieder hat die Grundorganisation des Radioklubs der Stadt Schumen. Damit ist sie neben der GO des Radioklubs in Varna die größte und aktivste Grundorganisation in Bulgarien. Es gibt Zirkel für Funktechnik, Elektronik und Fernstechnik am Radioklub. Neun der weiblichen Mitbenutzer der Station LZ 2 KSK möchte ich heute vorstellen:

YL Kostadinka und YL Elena. Sie sind drei Jahre bei LZ 2 KSK. Sie studieren ebenso wie YL Sonia Ökonomie.

YL Christina und YL Antoaneta besuchen die 9. Klasse der Oberschule. YL Stojka ist ebenfalls schon drei Jahre Mitbenutzerin an der Station LZ 2 KSK. Sie beendet dieses Jahr die Oberschule. XYL Margarita ist die älteste Mitbenutzerin der Station. Sie hat ihre Lizenz seit 1962. Ihr OM hat das Rufzeichen LZ 2 DC. Margarita ist als Ver-

käuferin in einer Buchhandlung tätig.

YL Ivanka studiert das zweite Jahr Ökonomie und ist zwei Jahre bei LZ 2 KSK. YL Elke studiert an einer landwirtschaftlichen Sektion.

Alle neun Mädchen sind sehr aktiv an der Station. Aber auch die anderen Mädchen sind aktiv. Das beweisen die Erfolge, die sie im letzten Jahr errangen. So konnten YL Maria und YL Radka im YL/XYL-LZ-Contest den dritten Platz in Fonie belegen. Die YL-Mannschaft für Fuchsjagd, der YL Galina und YL Minka angehören, belegte ebenfalls den dritten Platz bei Republikwettkämpfen.

Ich kann Euch heute auch auf die Frage antworten, mit welchem Alter man mit der Ausbildung in Schumen beginnt. Die jüngsten Mädchen, die das Morse-

alphabet erlernen, sind neun Jahre alt. Die jüngste Ausbilderin für Telegrafie ist 14 Jahre alt. Folgende vier YLs der Station LZ 2 KSK möchten mit lizenzierten Amateuren unserer Republik in den Briefwechsel treten:

1. Schumen – VR Bulgarien  
ul. Partisan-7  
Borina Dobrewa Wasilewa
2. Schumen – VR Bulgarien  
ul. Partisan-7  
Penka Uladenowa Krastewa
3. Schumen – VR Bulgarien  
ul. Al. Konstantinow-24  
Stojka Jordanova
4. Schumen – VR Bulgarien  
ul. Hr. Smirnenki-1 An. 19  
Wasilka Markowa Wasilewa

Bevor nun aber die übereifrigen OMs zum Füllhalter greifen, sei gesagt, daß möglichst in Russisch korrespondiert werden möchte. Denjenigen, die in deutscher Sprache schreiben, sei gesagt, daß OM Georgi, LZ 2 KG, das Amt des Dolmetschers übernimmt.

Zum Schluß möchte ich allen Amateuren unserer Republik, besonders den XLs und YLs, die besten Grüße und Wünsche von den Funkamateuren aus Schumen bestellen. Bei OM Georgi möchte ich mich für das zugesandte Material bedanken.

Bärbel, DM 6 UAA



Vordere Reihe (von links nach rechts): YL Stojka, XYL Margarita, YL Ivanka, YL Elke  
Hintere Reihe (von links nach rechts): YL Kostadinka, YL Elena, YL Sonia, YL Christina, YL Antoaneta, Mitbenutzerinnen bei LZ 2 KSK



# SSB-QTC

Bearbeiter:

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

Vom Beitrag der vorigen Ausgabe der FUNKAMATEUR sind noch einige interessante Schaltungsdetails des SSB-Transceivers FT 150 nachzutragen. Es handelt sich vor allem um das Schaltbild des ZF-Verstärkers (Bild 2) mit Quarzfilter und Ringmodulator. Das mit 6 Quarzen bestückte Filter hat eine Frequenz von 3180 kHz und eine Bandbreite von 2,1 kHz bei 6 dB Abfall. Bemerkenswert sind die Benutzung zweier „Querquarze“ und der 10-kOhm-Widerstand in der Mitte des Filters. Es wird auch nur in der einen Sektion des Filters ein Quarz kapazitiv belastet (10 pF), wohl alles Maßnahmen, um die Flankensteilheit und Nebenhöckerdämpfung zu verbessern. Die ersten beiden Stufen des folgenden ZF-Verstärkers werden beim Sen-

den zur Zwischenverstärkung mitverwendet. Zur Demodulation von AM-Signalen dient ein einfacher Diodengleichrichter, der gleichzeitig die Regelspannung (AVC) erzeugt. Bei SSB kommt ein Ringmodulator zur Anwendung, so daß auf einen Produktdetektor mit mehreren Transistoren verzichtet werden kann.

Der Trägergenerator des gleichen Gerätes ist mit zwei Transistoren bestückt, eine Variante, die sich mehr und mehr durchzusetzen scheint, da die Seitenbandumschaltung auf dem Gleichstromwege vorgenommen werden kann. Das sollte man bei Neuplanungen unbedingt übernehmen. Interessant ist bei diesem Trägergenerator auch die Umschaltung für CW-Betrieb. Dabei wird mit Hilfe einer Diode die Trägerfrequenz in den Durchlaßbereich des Filters geschoben (Bild 2). Man spart also einen dritten Quarz bzw. umständlichere Maßnahmen am Balancemodulator. In den nächsten Ausgaben des SSB-QTC werden die im Vorjahre begonnenen Besprechungen von Empfängerbaugruppen fortgesetzt. Zahlreiche Zuschriften von Lesern beschäftigen sich doch in überwiegendem Maße mit Empfängerproblemen, was beweist, daß man mehr und mehr bestrebt ist, mit vorhandenen Mitteln zu einem brauchbaren und auch modernen Empfänger zu kommen. Das Problem der guten und modernen Amateurempfänger ist nun einmal in unserer Zeit besonders aktuell. Dem soll weiter Rechnung getragen werden.

**Literatur**

[1] „Das DL-QTC“ 22 (1968), H. 4, S. 105 ff.

**Bild 1:** Trägeroszillator aus dem „FT 150“. Mit dem Mehrbenenschalter werden die Betriebsarten LSB, USB, AM und CW umgeschaltet. Die Transistoren sind 2 SC 372 (Japan). Q1 hat die Frequenz 3178,4 MHz, Q2 3181,6 MHz

**Bild 2:** Seitenband-Quarzfilter (3180 kHz), ZF-Verstärker und Ringmodulator aus dem Transceiver „FT 150“

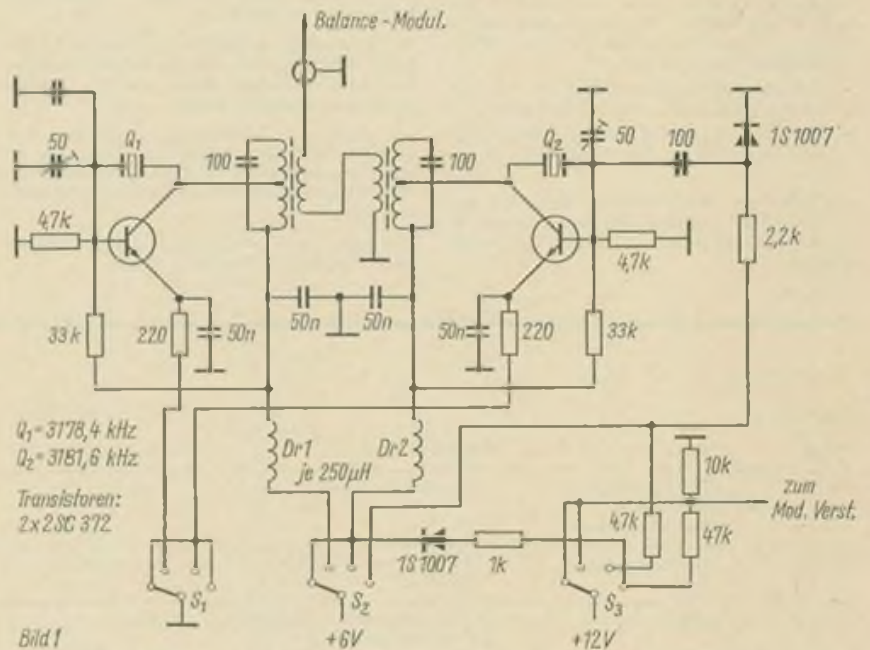


Bild 1

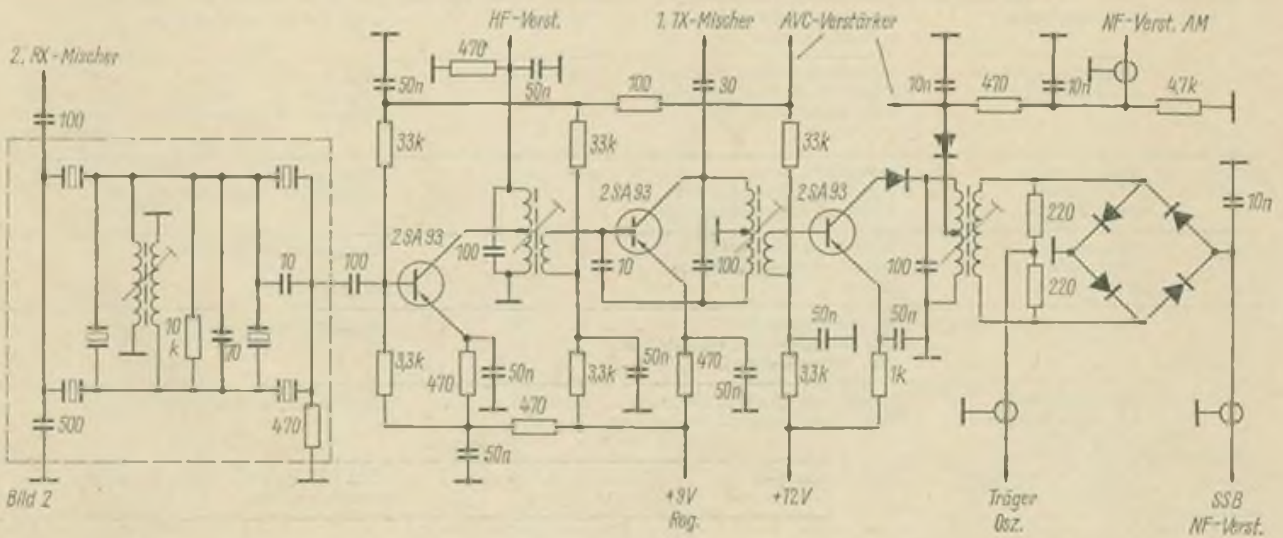


Bild 2



# Unser Jugend-QSO

Bearbeiter:

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

## Bildungs- und Erziehungsziel

Die Teilnehmer sollen ausgehend von ihrem Interesse an elektrischen Bastelarbeiten mit einfachen Grundlagen der Elektrotechnik vertraut gemacht werden. Sie werden zur Sauberkeit, Ordnung und Genauigkeit beim Umgang mit dem Material erzogen. Die Erziehung zur Beharrlichkeit und Ausdauer spielen bis zur funktionsfähigen Fertigstellung der Modelle eine große Rolle. Der Kursus hat berufsorientierenden Charakter.

Es werden Grundkenntnisse über den einfachen Stromkreis (Grundstromkreise) vermittelt, die in der Hauptsache beim praktischen Arbeiten mit dem Elektrobaukasten erworben werden.

Theoretische Erklärungen werden nur auf prinzipielle Tatsachen, die durch ein Experiment nachgewiesen werden können, beschränkt.

## Arbeitsvorhaben

Es werden Modelle auf der Grundlage des einfachen Stromkreises gebaut. Einzelheiten sind im Themenplan festgehalten.

## Besichtigungen

Es wird die Amateurfunkstelle DM 4 KA in der Schule besichtigt.

## Material und Kosten

Als Material werden Elektrobaukästen verwendet.

Zusätzlich werden benötigt:

20 Batterien 4,5 V	A - ,45 = 9,- M
150 m Klingeldraht	m Δ - ,20 = 30,- M
	39,- M

(Wird fortgesetzt)

## Zur Theorie und Praxis der Anfängergruppen im Nachrichtensport

E. KLAFFKE - DM 2 BFA

Fortsetzung aus Heft 3/69

### 3. Elektrokursus

#### 3.1. Teilnehmer

Bei der Durchführung dieses Elektrokurses handelte es sich zunächst um einen Versuch, der inzwischen erfolgreich abgeschlossen werden konnte. Die Aufgabe bestand darin,

- zu einem möglichst frühen Zeitpunkt mit elektrotechnischen Arbeiten zu beginnen und
- die im Handel erhältlichen Elektrobaukästen auf ihre Verwendbarkeit für diesen Zweck zu prüfen.

Als Teilnehmer wurden Mädchen und Jungen eines 2. Schuljahres vorgesehen. Es wurde keine besondere Auswahl getroffen. Wer Lust hatte, durfte mitmachen.

#### 3.2. Plan

Der Plan berücksichtigt die im Punkt 2.3.1 genannten Forderungen. Zum besseren Verständnis ist folgendes zu beachten:

Im Plan sind nur die Wochen bezeichnet und keine festen Daten eingesetzt worden. Dadurch kann der Plan auch zu anderen Zeiten und von anderen Ausbildern verwendet werden.

„AB“ bedeutet: „Anleitungsbuch“ und weist den Ausbilder auf die entsprechende Erklärung im Anleitungsbuch hin. Diese Erklärungen sind aber unbedingt methodisch für die jeweilige Altersstufe aufzubereiten.

Wir geben den Plan so wieder, wie er in diesem Kursus im Original verwendet wurde.

## DM Ø SWL

Rundspruch sonntags nach dem DM-Rundspruch auf der Frequenz von DM Ø GST.

Bestätigung an den jeweiligen Operator oder 22 Greifswald, Box 58, richten. Werden Direktendungen gewünscht, ist ein adressierter und frankierter Briefumschlag beizufügen.

Mitteilungen, die sich für den Rundspruch eignen, bitte an den Leiter des Referats Jugendarbeit senden.

### Anfängergruppen

#### Themenplan

Woche	Thema	Arbeitsvorhaben	Literatur	Fachliche Schwerpunkte
1	Einführung in den Gebrauch des Elektro-Baukastens	Einfacher Stromkreis	AB S. 78	Schaltzeichen Merksatz: Ein Strom fließt nur in einem geschlossenen Stromkreis
2	Schaltbilder zeichnen	Stelllampe oder Blinkgerät (nach Wahl)	AB S. 84/85	Schaltbild des einfachen Stromkreises
3	Reihenschaltung	Grundplatte mit 2 Glühlampen in Reihenschaltung	AB S. 82	Schaltbild der Reihenschaltung
4	Parallelschaltung	Grundplatte mit 2 Glühlampen in Parallelschaltung	AB S. 83	Schaltbild der Parallelschaltung
5	Vergleich von Reihen- und Parallelschaltung	Halbe Gruppe: Reihenschaltung Halbe Gruppe: Parallelschaltung Vergleich der Schaltungen	AB S. 82/83	Vorgang 1 Birne löse beide leuchten Reihe beide aus beide schwach, aber gleich hell Parallel eine brennt beide heller, aber gleich hell
6 und 7	Morseanlage mit 3 Leitungen und 1 Batterie	Bau einer Station, je zwei Teilnehmer haben dann Station und Gegenstation gebaut	AB S. 97	Nur auf praktischen Bau beschränken, auf richtige Leitungsverbindung achten.
8 und 9	Morseanlage mit 2 Leitungen und 2 Batterien	Verlegen von zwei Leitungen und Einbau einer zusätzlichen Batterie	AB S. 98	Eine gemeinsame Rückleitung
10	Funkstation besichtigen	Beobachtungsaufgabe: Amateurfunkdienst ist ein drahtloser Morse- oder Sprechfunk		Funkbetriebsdienst durchführen
11	Morseanlage mit 3 Batterien und nur 1 Leitung im Freien	Verlegen von nur einer Leitung Erde als gemeinsamer Rückleiter	AB S. 99	Die Erde als gemeinsamer Rückleiter
12	Elektrische Bastelarbeit für die Ferienzeit	Bauplan anfertigen		Nicht bauen, sondern Bastelarbeit für die Ferien vorbereiten

# DM-SWL-Wettbewerbe immer beliebt

Auch der 5. DM-SWL-Wettbewerb hat allen Teilnehmern Freude bereitet. „Hat Spaß gemacht“, schreibt DM-3297/A. „Es hat viel Spaß gemacht, aber die Schreibarbeit!“ So schätzt DM-3751/A den 5. DM-SWL-Wettbewerb kritisch ein. Aber Zustimmung und Freude überwiegen. So auch bei DM-2664/O, DM-4122/L, DM-4557/N, DM-3668/G, DM-3510/E, DM-4335/B, DM-4339/M und bei vielen DM-EA's.

32 Funkempfangsamateure wünschten, daß das Ergebnis für die Funkempfangsmeisterschaft 1968 gewertet werden soll. Leider hatte ich damit doppelte Arbeit. Der Vermerk: „Für die Funkempfangsmeisterschaft 1968 werten“ war an allen möglichen Stellen des Deckblattes zu finden, selten jedoch dort, wo er laut Ausschreibung stehen sollte, nämlich unter: „Bemerkungen“. Wurde der Vermerk vergessen, kann eine nachträgliche Wertung nicht mehr erfolgen.

Fast ein Drittel der teilnehmenden DM-EA's bat um „Überprüfung der Abrechnung“, da sie zum ersten Mal an einem „Contest“ teilnahmen. Die Abrechnungen waren durchweg richtig. Das konzentrierte Auftreten dieses Wunsches weist doch immer wieder auf die fehlende Anleitung durch die Klubstationsleiter und Ausbilder hin. Die schlechteste Abrechnung – nicht von der Anzahl der Punkte ausgehend, sondern von der Sauberkeit und Vollständigkeit – lieferte DM-EA-4518/D ab.

Mir ist es auch nicht möglich, Sonderwünsche zu erfüllen. DM-EA-4315/M sandte seine Abrechnung ein, stellte dann fest, daß er sich geirrt hatte und schickte eine neue Abrechnung. Alle Teilnehmer müssen sich daran gewöhnen, daß die Bestimmungen der Ausschreibung genau eingehalten werden.

Zur Unterstützung der Arbeit unserer Referatsleiter Jugendarbeit in den Bezirks-Ausbildungszentren soll die folgende Tabelle beitragen:

Bezirk	DM-SWL	DM-EA	DM-VHFL	Gesamt
A	7	4	—	11
B	1	2	—	3
C	2	—	—	2
D	1	2	—	3
E	4	—	—	4
F	12	4	—	16
G	3	3	—	6
H	5	3	1	9
I	1	4	—	5
J	5	2	—	7
K	1	1	—	2
L	6	5	1	12
M	7	5	—	12
N	4	4	—	8
O	3	4	—	7
	62	43	2	107

Der sonst immer an der Spitze liegende Bezirk A ist auf den 3. Platz zurückgefallen und wurde vom Bezirk F überholt.

Als Schwerpunkt ergibt sich:

- die umfangreiche Verbesserung der UKW-Arbeit bei den Funkempfangsamateuren und
- die Verbesserung der Jugendarbeit mindestens in den Bezirken B, C, D und K.

Allen Teilnehmern danke ich recht herzlich für die Beteiligung. Den Siegern sage ich meinen herzlichsten Glückwunsch.

Ich würde mich sehr freuen, wenn diese Hinweise bei der Abrechnung des 6. DM-SWL-Wettbewerbes berücksichtigt werden. Und nun die Ergebnisse im einzelnen:

## Ergebnisse des 5. DM-SWL-Wettbewerbes

1. DM-2589/M	1 238 094	32. DM-3996/E	41 830
2. DM-4209/L	838 299	33. DM-2814/M	36 381
3. DM-3927/A	719 432	34. DM-4545/A	33 930
4. DM-3530 F	706 706	35. DM-2662/N	33 660
5. DM-2703/A	625 196	36. DM-0772 J	31 773
6. DM-3314 J	367 080	37. DM-3056/A	30 056
7. DM-3751/A	259 035	38. DM-4001,C	29 449
8. DM-2853/N	251 216	39. DM-4419,J	27 780
9. DM-2750/C	221 400	40. DM-3544,O	24 433
10. DM-3745/G	214 630	41. DM-3668 G	22 528
11. DM-2572 F	196 287	42. DM-4195;F	19 743
12. DM-2164 F	189 626	43. DM-4050 M	18 834
13. DM-3210/A	180 256	44. DM-2925;F	14 950
14. DM-3821/M	176 167	45. DM-3557/L	13 816
15. DM-4429/D	170 660	46. DM-4333;L	10 489
16. DM-1285/J	168 572	47. DM-2108/H	9 881
17. DM-2664/O	145 638	48. DM-3512;E	8 840
18. DM-3567/L	134 400	49. DM-3477/F	8 743
19. DM-3558/F	123 251	50. DM-3048/J	7 532
20. DM-0156 F	112 625	51. DM-2153;H	7 476
21. DM-4382/M	75 411	52. DM-3451;F	7 425

22. DM-4322;F	73 062	53. DM-4033/I	4 890
23. DM-4122 L	70 616	54. DM-2927/F	2 900
24. DM-3156;H	67 116	55. DM-4120/L	2 506
25. DM-4546;E	63 693	56. DM-3510/E	1 950
26. DM-2060/F	63 135	57. DM-4335/B	1 836
27. DM-3514 H	59 633	58. DM-4339/M	1 764
28. DM-4557;N	56 168	59. DM-3681/A	1 749
29. DM-3713;O	48 373	60. DM-4141/M	1 062
30. DM-0810 K	44 311	61. DM-0934 H	537
31. DM-3215;G	43 896	62. DM-1567/N	84

## Klasse: DM-EA

1. DM-EA-3610/J	355 663	23. DM-EA-4133 G	6 438
2. DM-EA-4295/A	176 851	24. DM-EA-3886/B	6 072
3. DM-EA-4510/F	109 926	25. DM-EA-4245 M	5 454
4. DM-EA-4238 O	100 080	26. DM-EA-4303/M	5 415
5. DM-EA-3625 A	84 160	27. DM-EA-4043/I	4 602
6. DM-EA-4043 L	77 220	28. DM-EA-4474 I	4 428
7. DM-EA-4533 F	68 882	29. DM-EA-3901,O	4 200
8. DM-EA-4604 J	55 692	30. DM-EA-4376 M	4 114
9. DM-EA-3552 H	49 775	31. DM-EA-4158/G	3 720
10. DM-EA-3635/L	47 794	32. DM-EA-4532/L	3 496
11. DM-EA-4079/L	41 019	33. DM-EA-4094/K	3 393
12. DM-EA-4606 N	39 039	34. DM-EA-4618/I	3 040
13. DM-EA-3627 H	33 968	35. DM-EA-4406/G	2 420
14. DM-EA-4096/D	32 880	36. DM-EA-3915/N	2 052
15. DM-EA-4124 L	18 057	37. DM-EA-3965/A	1 212
16. DM-EA-3991,O	13 148	38. DM-EA-4305/M	656
17. DM-EA-4392/B	10 452	39. DM-EA-4290/F	575
18. DM-EA-4607/N	9 998	40. DM-EA-4357/N	384
19. DM-EA-4300/A	9 114	41. DM-EA-3846/O	301
20. DM-EA-4315 M	7 004	42. DM-EA-3829/T	234
21. DM-EA-3658 H	6 840	43. DM-EA-4518/D	168
22. DM-EA-4250/F	6 734		

## Klasse: DM-VHFL

1. DM-2645;H	906	2. DM-VHFL-4259/L	200
--------------	-----	-------------------	-----

## Der qualifizierte Hörer

Unter dieser Überschrift beginnt das Kollektiv von DM Ø SWL im nächsten Heft mit einer Artikelserie, die zur Qualifizierung der Funkempfangsamateure beitragen soll.

Zunächst sind Themen aus dem Gebiet der KW- und UKW-Empfangstechnik, ein Lehrgang über Messtechnik und grundsätzliche Beiträge über physikalisch-mathematische Grundlagen vorgesehen. Der Auswahl und der methodischen Bearbeitung der einzelnen Themen liegen die Erfahrungen aus mehreren Ausbildungsgruppen zugrunde. Ferner soll erreicht werden, daß durch diese Beiträge die Vorbereitung auf die DM-SWL- und die DM-VHFL-Prüfung unterstützt wird. Bei der Themenauswahl wurde die Möglichkeit der Einbeziehung dieser Artikel in den theoretischen Teil der Programm- bzw. Laufbahnausbildung berücksichtigt. Sicher werden auch manche junge Sendeamateure oder Kameraden, die sich auf die Lizenzprüfung vorbereiten, hier Unterstützung finden.

Um diese Beiträge interessant und vor allem den Wünschen unserer Kameraden entsprechend gestalten zu können, bitten wir, uns Wünsche und Vorschläge mitzuteilen.  
Egon, DM Ø SWL ex DM 2 BFA

## Postalisches

Bei Zuschriften und Anfragen an das Referat Jugendarbeit beim Radioklub der DDR, bitten wir folgendes zu beachten:

Leiter des Referats Jugendarbeit:

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

Sachgebiet Technik:

Ernst Fischer, DM 2 AXA, 22 Greifswald, Hermann-Liutz-Straße 4

Sachgebiet SWL-Meister:

Winfried Wilke, DM 2 BTA, 2201 Karlsburg, Neubau

Porto:

Gebühren für Briefe bis 20 g = 20 Pf.

Gebühren für Briefe über 20 g, also Contestabrechnungen u. ä. bis 250 g = 40 Pf., Briefe zwischen 250 und 500 g = 60 Pf.

SWL- und QSL-Karten sind keine Drucksachen!

Bei Anfragen bitte Rückporto einlegen.

Absender:

Vollständigen Absender angeben. Hörernummer allein genügt nicht. Absender auch links oben auf den Briefbogen schreiben. Umschläge werden nach Eintreffen der Post entfernt. So kann es vorkommen, daß Zuschriften wegen Fehlens des Absenders auf dem Briefbogen nicht beantwortet werden können.

Postleitzahl angeben.



# AWARD

Bearbeiter:

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

## IRC-Umtausch

Obgleich der IRC-Eingang beim DM-Award-Bureau von ausländischen Antragstellern für Diplome des Radioklubs der DDR verhältnismäßig groß und ständig im Steigen begriffen ist, kann er doch nicht schritthalten mit den Wünschen der Funkamateure der DDR auf IRC-Umtausch. Einmal ist seit der Bildung des DM-CHC-Chapter 23 erfreulicherweise die Aktivität unserer Funkamateure beim Erwerb von Diplomen erheblich angestiegen, andererseits haben im vergangenen Jahr verschiedene Organisationen die Gebühren für ihre Diplome erhöht oder sind von bestehenden Vereinbarungen über kostenlosen Diplomaustausch zurückgetreten. Der Grund dafür dürfte in Portoerhöhungen in den betreffenden Ländern und in angestiegenen Kosten für die Diplomerstellung liegen. Teilweise fühlten sich die Organisationen zu diesen Schritten auch gezwungen, weil die Amateure des eigenen Landes ihrem Diplomprogramm zu wenig Unterstützung gaben. Demgegenüber sind die Gebühren für die Diplome des Radioklubs der DDR konstant geblieben bzw. wurden die Gebühren für die Diplome DMCA I-III des DM-CHC-Chapter 23 sogar von 10 auf 5 IRC bzw. von 2,50 auf 1,25 M ermäßigt. Diese Maßnahme war möglich durch die große Unterstützung, die die Funkamateure der DDR dem Awardprogramm des DM-CHC-Chapter gegeben haben.

Aus dieser Situation heraus sieht sich das DM-Award-Bureau gezwungen, beginnend mit dem 1. Januar 1969, den IRC-Umtausch für Funkamateure der DDR zum Erwerb ausländischer Diplome einzuschränken, um für die Antragsteller zumutbare Wartezeiten garantieren zu können. Neben der bereits veröffentlichten Neuregelung des IRC-Erwerbs (vgl. FUNKAMATEUR 9/1967), die nochmals durchzulesen allen Diplombewerbern und Bezirks-Diplom-Bearbeitern empfohlen wird, müssen ab 1. Januar 1969 bis auf Widerruf alle Anträge auf IRC-pflichtige Diplome der europäischen Herausgeber, die in mehreren Klassen herausgegeben werden, für die niedrigste Klasse zurückgewiesen werden, soweit dafür vom DM-Award-Bureau die erforderliche Zahl von IRC beigetragen werden soll. Die Antragsteller sollten auf die höheren Klassen der Diplome orientiert werden. Neben den Diplomen der europäischen Herausgeber gilt diese Regelung auch für Diplome WUNA und CHC-25 (25 beliebige CHC'er gearbeitet). Letzteres Diplom wäre ohne große Schwierigkeiten allein durch QSOs mit DM-CHC-Mitgliedern zu erwerben und ist daher leichter zu erwerben als das Diplom DMCA III. Ausgenommen von dieser Regelung sind die Diplome WASM I und II, die nicht als 2 Klassen des gleichen Diploms gewertet werden, sowie die Diplome OHA und OHA 100, die ebenfalls getrennt zu werten sind. Weitere Ausnahmen von dieser Regelung bzw. die Aufhebung dieser Einschränkung werden an gleicher Stelle veröffentlicht, sobald wieder ein vertretbares Verhältnis zwischen vorliegenden Anträgen und verfügbaren IRC eingetreten ist.

Wir bitten um Verständnis für diese Maßnahme, die im Interesse aller ernsthaft um Höchstleistungen ringenden DM-Funkamateure ist und die dazu beitragen wird, die große Zahl der „Diplomjäger“ im schlechten Sinne zu planmäßiger und zielstrebigere Arbeit umzuwandeln.

## Erläuterungen zu den neuen Diplomen des Radioklubs der DDR: WADM V, DDR-20 und DM-KK (vergl. Heft 1/69, S. 44)

Durch den DM-Rundspruch, durch Diplomsonderinformationen und im FUNKAMATEUR wurden den Funkamateuren der DDR die Bedingungen der vorstehenden, auf Beschluß des Klubrates vom Radioklub der DDR gestifteten Diplome bekanntgegeben. Das DM-Award-Bureau hält es für erforderlich, hierzu noch nachstehende Erläuterungen zu geben:

### Zum WADM Klasse V

Diese Klasse des WADM wurde bekanntlich speziell für solche Funkamateure geschaffen, die auf Grund der Genehmigungsbedingungen bisher nicht in der Lage waren, das WADM in einer anderen Klasse zu erwerben (z. B. DM-Stationen der Klassen 2 oder S). Darüber hinaus kann es aber auch von allen anderen Amateuren des In- und Auslands erworben werden (außer SWLs). Da das WADM V im Gegensatz zu allen anderen Klassen ein ausgesprochenes Einbanddiplom ist (entweder nur 3,5 MHz oder nur 28 MHz oder nur 144 MHz; entweder nur Telegrafie oder nur Telefonie), kann der nadirtrüglige Erwerb des WADM V für Inhaber der Klasse IV (oder anderer Klassen) als zusätzlicher CHC-Credit gewertet werden. Für die Aufnahme in den DM-CHC-Chapter 23 und für CHC-Goldseigel „50 Awards“, „100 Awards“ usw. zählt das WADM V je Band und Betriebsart einen Punkt (AOMB-Regel). Die Wertung der übrigen Klassen des WADM bleibt unverändert (je Klasse und Betriebsart 1 Punkt bzw. nach der Top-Class-Regel - TCR - WADM IV 1 Punkt, WADM III 2 Punkte usw.), eine Aufwertung des WADM IV erfolgt also nicht.

Jede Sonderstation (jedes neue DM 7, 8, Ø-Rufzeichen) wird nur einmal als Ersatz für einen fehlenden Bezirk gewertet. DM 9-Stationen zählen nicht als Sonderstationen. Die QSL-Karten müssen nachgewiesen werden. Eine besondere RADM-Klasse IV wird nicht ausgegeben, weil für SWLs keine Bandbeschränkungen bestehen.

### Zum Diplom DDR-20

Dieses Diplom kann von Klasse-1-Stationen sowohl auf den KW- als auch auf den UKW-Bändern gearbeitet werden. Für die Mitgliedschaft im DM-CHC-Chapter 23 zählen die auf den KW- und auf den UKW-Bändern gearbeiteten Diplome DDR-20 getrennt, es sind also 2 Punkte möglich. UKW-Diplome werden besonders gekennzeichnet. Maßgeblich für die erforderliche Punktzahl ist die während der Laufzeit der Diplombedingungen überwiegend vorhandene Lizenzklasse. So benötigt z. B. auch ein DM-EA, der nach dem 8. April 1969 sein DM-SWL-Diplom erhalten hat (Ausstellungsdatum!) nur 200 Punkte.

### Zum Diplom DM-KK

Hier ergibt sich eine wesentliche Änderung: Jeder Kreis der DDR zählt unabhängig vom Band einen Punkt. Es sind also nach dem gegenwärtigen Stand (225 Kreise) maximal 225 Punkte zu erwerben!

Dieses Diplom wird sowohl für KW- als auch für UKW-Stationen in 3 Klassen für die Betriebsarten CW, Fone, 2 X SSB und gemischt ausgegeben und entsprechend gekennzeichnet. Für die Mitgliedschaft im DM-CHC-Chapter 23 werden, wie beim DDR-20, KW- und UKW-Diplome getrennt bewertet. Getrennt bewertet werden auch die Betriebsarten. Es sind also sowohl für KW- als auch für UKW-Stationen, die in allen Betriebsarten ORV sind, je Klasse 4 Punkte möglich, für Klasse-1-Stationen, die sowohl auf den KW-Bändern als auch auf den UKW-Bändern in allen Betriebsarten arbeiten können, sind also durch das DM-KK je Klasse 8 Punkte zu erreichen oder maximal 24 Punkte! Zu den entsprechenden Bedingungen kann das DM-KK auch von SWLs erworben werden.

Dem CHC-Executive-Secretary werden zu den vorstehenden Festlegungen für gleichlautende internationale Anerkennung entsprechende Vorschläge unterbreitet. Zu beachten ist jedoch, daß für die CHC-Vollmitgliedschaft jedes Grunddiplom nur einmal zählt (also je einmal WADM, DDR-20, DM-KK) und daß von jedem Herausgeber (Radioklub der DDR) nur maximal 5 Punkte berechnet werden dürfen.

Da für das Diplom DM-KK alle Verbindungen seit dem 1. Januar 1968 gelten, andererseits aber die Kreiskennner erst seit Ende 1968 auf den QSL-Karten der DM-Stationen vermerkt werden, gelten für Verbindungen aus dem Jahr 1968 QSL-Karten ohne Kreiskennner auch dann, wenn der betreffende Kreis eindeutig aus dem QTH zu ersehen ist. Dadurch soll vermieden werden, daß eigens für den Erwerb des DM-KK für bereits bestellte QSOs nochmals QSL-Karten mit Kreiskennner angefordert werden. Diese Ausnahmeregelung gilt nur für QSOs aus dem Jahre 1968.

### Neue Bedingungen für das englische Diplom „Worked Chapter 8“ (WC 8)

Das bereits mehrmals im FUNKAMATEUR erwähnte Diplom WC 8 des englischen CHC-Chapter 8 (Award-Manager: G 3 MTL, Ray Parsons, 17 Imperial Walk, Kew, Bristol, England) wird jetzt in 6 Klassen herausgegeben. Dabei entspricht die Klasse 1 den bisherigen Bedingungen für das Diplom WC 8, die übrigen Klassen stellen höhere Anforderungen an den Bewerber. Es sind erforderlich:

- Klasse 1: verschiedene Mitglieder (d. h., mit unterschiedlichen CHC-Nummern!) des Chapters 8 mit mindestens 6 verschiedenen Präfixen, davon 2 auf derhalb Englands (also alle anderen Präfixe außer G, GB)
- Klasse 2: 40 verschiedene Mitglieder in mindestens 5 Ländern
- Klasse 3: 75 verschiedene Mitglieder in mindestens 7 Ländern
- Klasse 4: 100 verschiedene Mitglieder in mindestens 10 Ländern
- Klasse 5: 150 verschiedene Mitglieder in mindestens 20 Ländern
- Klasse 6: 15 Mitglieder mit verschiedenen Präfixen.

Das Diplom selbst wird nur einmal ausgegeben. Für höhere Klassen gibt es Sticker (Nummer des Grunddiploms angeben!). Es gelten alle QSOs ab 1. Januar 1961. Erforderlich ist eine bestätigte Liste der vorhandenen QSLs mit den üblichen Angaben und der CHC-Nummer (soweit bekannt, vgl. FUNKAMATEUR). Das Diplom wird ausgegeben für jeweils eine Betriebsart, jeweils ein Band, aber auch für gemischte Betriebsarten und Mehrbandbetrieb (AOMB M). Diese zählen jeweils als ein besonderer Punkt für CHC! Es kann auch von SWLs erworben werden.

Die Gebühr beträgt 8 IRC. Alle Mitglieder des DM-CHC-Chapter 23 erhalten das Diplom über das DM-Award-Bureau kostenlos.

Mitglieder des Chapters 8 sind (Stand Juli 1968): G 2 BUL, BVN, DSF, FAS, FFO, FUX, GM, HKU, MI, VF, YS - G 3 ABG, ASM, ESF, FRA, FKM, FTO, GHE, GJO, HB, JILW, HRY, HS, HZL, IAR, IFB, JFF, JVD, JXE, LPS, LXP, LZE, MCA, MCN, MTL, MWP, NEV, NMO, NOH, NOZ, NUG, NUY, OCA, OHC, OLN, OLU, PEU, PJW, PNU, PKF, PUW, RJB, SVK, SWV, TIX, TLG, TNN, TR, TWV, TWX, UFX, UKI, VNH, VNR, VNX, VOM, VPO, WP, XCS - G 4 AR, JZ, OU, OD - G 5 CH - G 6 LK, LX, VO - G 8 GC, KS, PL, TK, TS, VC - G 3 AIM, ENK - G 1 2 DZG - G 1 3 KYP, SKH, SSR, TNK, TOH, VVY, WFA - G 1 6 TK - GM 3 EOJ - GM 5 AFF, AGM, AHS, AIF - GW 3 IEQ, UVG - DJ 2 UU, DJ 4 AH, DJ 8 OT, DL 1 PM, DL 4 BO, DL 4 EO, DL 6 MK - EI 2 BB, EP 2 GI, F 2 VX, I 1 RCD, K 7 UXN, K Ø RGU, PA Ø SNG, SM 1 AS, W 8 WUT, W 9 BJH, WA 9 AJF, ZC 4 RB, 5 B 4 TC, 5 N 2 AAF, 9 H 1 R

Anmerkung: Es zählen auch Ex-Rufzeichen sowie Expeditionsrufzeichen der Chaptermitglieder. Dabei ist jedoch zu beachten, daß jedes Mitglied nur einmal gewertet wird. Die Zählung des Ex-Rufzeichens kann vorteilhaft sein für die Anrechnung eines neuen Präfixes!

### 5-Band-QSO mit Bezirk L (KK: L 10)

Die Station DM 2 BNL ist in den kommenden Monaten jeden Samstag in CW ORV. Sie beginnt jeweils mit CQDM, Frequenz und Zeit:

3.590 MHz ±	ORM	0900 GMT
7.030 MHz ±	ORM	0930 GMT
14.090 MHz ±	ORM	1000 GMT
21.090 MHz ±	ORM	1030 GMT
28.090 MHz ±	ORM	1100 GMT

OMR Dr. K. Krogner, DAI 2 BNL







40 m

JA 2 BTV arbeitet auf 7 MHz mit 1 kW und einer ausgewachsenen 2-elo Quad. Bei guten Bedingungen erreicht er die Lautstärke der Rundfunksender im Band. Südamerikanische Telefonie-Stationen waren in jeder Nacht gut hörbar.

CW: EU: F 9 VN FC 23 + 00, GC 8 HT 08, OY 5 NS 20, OY 9 JM 01. AS: TA 2 SC 01, UF 6 CY 23, UF 6 DF 05, UD 6 BD 03, UH 8 CS 00, UL 7 JG 01, UL 7 AA 01. AF: ZS 3 AW 20. OC: ZL 2 ANX 06 + 07 l. p. NA: CO 2 BB 05, PJ 2 VD 21. 6 Y 5 SR 01, W 7 04. Hrd: 6 W 8 XX 10  
SSB: EU: HB 0 LL 09, OY 2 X, TF 3 TF 01, 3 A 2 CN 09. AS: OD 5 BA 02, JA 2 BTU 21. AF: 9 E 3 USA 00, 5 A 1 TA 19. OC: VK 2 BKL 09 l. p., ZL 3 GO 08 l. p. NA: CM 2 DC 07, HC 0 BY HR 1 02, HR 1 HAN & ALT 03, OA 1 CN 07, TG 8 TA 07. SA: vle PY 02, vle YV 02, YV 9 BY 02, 9 Y 4 KR 00. Hrd: UD 6 BR 21, EA 8 FF 22 + 04, HK 3 RO 05.

80 m

Durch das neugeschaffene 5-Band-DXCC-Diplom (5 BDXC) ist die Aktivität stark angestiegen. Ein solch reichhaltiger Spelzettel wie in diesem Monat stand wohl bisher noch nicht im FUNKAMATEUR  
CW: EU: ON 8 RA 00, PX 1 EQ 23. AS: UD 6 BD 03, UL 7 JG 01, UI 8 LM 21. AF: ZD 8 Z 01, 9 E 3 USA 00, NA: PJ 7 VL 03. Hrd: OY 1 R 21.  
SSB: EU: F 9 UC FC 22, HB 0 LL 22, HV 3 SJ 21, TF 5 TP 08, 3 A 0 ER 23. AS: OD 5 BA oft 22, UF 6 CR 22, UH 8 AE 22, UI 8 LM 22 + 00, 4 X 4 UF & 4 Z 4 DV 20. AF: EA 8 EX 22, EL 8 D 23, EL 8 J 23, ZD 8 Z 23, 5 A 1 TA 20, 9 E 3 USA 00. OC: ZL 2 BCG 07 l. p. NA: CO 2 DC 05, KP 4 CL 05, KZ 5 WH 05, KZ 5 JO 04, OX 3 WX 07, PJ 2 VD 04, PJ 7 VC (ex PJ 2 MI) 00, TI 2 NA 06, VP 2 MK 23, VP 0 BK 03, VE 1-3, VO 21-08, W 1-5 8, XE 3 EB 07, ZF 1 GC 02, HP 1 JC 04. SA: OA 4 OS 06, YV 5 BPG 05, YV 5 ANF 04. Hrd: 6 Y 5 DW 04, 6 Y 5 JR 04, XW 8 AX 21 + 22, VP 2 MK 00

### Neuigkeiten

Neuer Sekretär des High Speed Clubs (HSC) ist DL 1 PM, nachdem DJ 4 KW aus QRL-Gründen das Amt abgeben mußte. - VP 2 DAR war das 4-Tage-Call von W 7 PHO zum WVE-Contest. Nur ganz wenige Europäer arbeiteten ihn auf 3,5, 7 und 21 MHz CW und 14 MHz SSB. OSL via W 7 PHO - FW 8 DY (KH 8 GLU und VE 1 ATP) hatte wieder vergessen, eine DX-Antenne für Europa im Gepäck zu verstauen. In Mitteleuropa produzierte er selbst an Quad-Empfangsantennen nur Signale unter dem Rauschen. - DL 7 FT vermittelt die OSLs jetzt für EA 6 AR, BG, BH: HB 0 LL; HS 3 RB; KL 7 EBK; KR 6 JT; TU 2 AY, AZ: W 4 UAF/KH 6; XE 2 YP; 3 A 2 CN; 3 A 0 CU; 3 V 8 BZ - VP 8 KO ist auf 10 m SSB im Süd-Orkney mäßig aktiv. - LG 5 LG ist das Call einer Amateurfunkstation in Marokkullen, einem Gebiet mit besonderem Status zwischen Norwegen und Schweden. Die Operateure wollen versicherten und kranken Hams helfen und geben deshalb eine OSL nur gegen 3 IRCs ab. - Im Berichtszeitraum waren recht viele DX-Expeditionen unterwegs: Gus Browning, W 4 BPD, begann seine neue Weltreise zusammen mit XYL Peggy in Dakar als 6 W/W 4 BPD. Stationsausrüstung sind 2 modifizierte Galaxy V Mk. 2 Transceiver (300 W) mit separaten VFOs und Multiband-Groundplane. In Dakar war er bei 6 W 8 XX (ex F 2 XX) zu Gast und benutzte dessen Antennen. Seine Hausfrequenzen sind 3525, 7025, 14 025, 21 025, 28 025 in CW und 3795, 7195, 14 195, 21 395, 28 495 in SSB. Gus pflegt auf seiner eigenen Frequenz nur dann zu hören, wenn sehr wenige Anrufer sind oder unter schwierigen Ausbreitungsbedingungen. Gewöhnlich hört er 5 oder 9 kHz höher. Zwei kurze Anrufe dort sind wirksamer als ein langer! Gus beginnt mit der Arbeit gewöhnlich erst am späten Nachmittag, sicherlich wegen der W/VE-Stationen. Nächster Stop soll Gambia, danach VO 8,9/1 gemeinsam mit VO 8 CC sein. Abstecher nach AC 3, 5, XZ sind geplant. Alle OSLs an W 4 ECI.

K 6 KA funkte als Mitbenutzer von FO 8 AA. Bill will auch VR 2 AP und VK 9 AK Norfolk aktivieren. Er ist ein fleißiger CWer. QSLs an K 6 KA.

VK 2 BRJ,9 aktiviert 4 Wochen Norfolk in CW, meist auf 14 MHz. Er ist etwas schwierig auffindbar, hört gut und verspricht 100 Prozent OSL via W 4 WS. Die anschließende Fahrt nach Cocos Keelling wurde wegen QRL abgesagt. -

ZS 2 MI wird voraussichtlich verwaist sein, wenn OP, Ron, im März nach USA zurückkehrt. -

5 V 4 EG beendete seinen Togo-Aufenthalt im März. Ausstehende OSLs bitte über DL 1 HH erfragen. -

Die Malpelo-Expedition HK 0 TU war ein voller Erfolg. Bericht im nächsten Heft. - Ein amerikanischer Eisbrecher will die Heard-Insel im März anlaufen. VK 0 WR will dann eine Woche in CW und SSB nur auf 20 m QRV sein. Die Realisierung wäre eine Sensation, denn selbst viele DXCC-300 OMs haben Heard-I, in ihrer Fehlliste. - In HS ist kein CW-Verkehr und kein 80-m-Betrieb erlaubt. - In JA ist nur zwischen 3500 und 3530 kHz CW und zwischen 3530 und 3575 kHz SSB + AM gestattet.

VP 2 DAP & DAO waren (beinahe) Eintagsfliegen aus Anlaß des W/VE-Contests Telefonie.

Bei den indonesischen YB, YC, YD-Stationen kennzeichnet die Zahl im Call das Rufzeichengebiet: 0 = Djakarta, 1 Westjava, 2 Mitteljava, 3 Ostjava. Auf den übrigen Inseln ist vorläufig noch kein Amateurfunk zugelassen.

WA 8 TYF hörte regelmäßig im letzten Sommer DM 3 IGY ab und kam zu dem Schluß, daß viele Europa-USA-Bandöffnungen wegen Inaktivität ungenutzt blieben! - CR 8 AI, Linz, arbeitet mit FR 100 B/FL 100 B und Dipol für 2-3 Jahre in Timor. - JX 2 BH und JX 3 DH beleben z. Z. fleißig 10 bis 40 m CW/SSB Jan Mayen. 4080 m sind dort durch Loran-Sender-Impulse stark gestört. - VK 0 MI, Bill, bleibt bis Dezember 1969 auf der Macquarie-Insel. Er verwendet 150 W AM CW 10-80 m. - VO 9 CA/C war nur 5 Stunden am 17. November 1968 auf Chagos QRV. OSL via WA 6 AHF.

PY 2 BZD/0, Jac, war September/Oktober 1965 von Trinidad QRV. Wer noch keine OSL hat - auch SWLs - möge an P.O. Box 22 in Sao Paulo schreiben und SAE beilegen.

ZS 3 AW ist das Rufzeichen von Jürgen, DJ 3 KR, in Afrika, wo er als Gegenstation zu Ionosphärenmessungen des Max-Planck-Institutes in Lindau (Harz) arbeitet.

### DMs

DM 3 UOE „Ray“, hatte sich mehr vom W/VE-Contest erhofft. Er fand W 7, 5, 6 herzlich rar. Auf 80 und 40 m mußte er die Erfahrung machen, daß im hektischen Treiben plötzlich „alle Türen vernagelt“ waren. Gewöhnlich bringt der zweite Teil im März noch weniger auf den Gleichstrombändern. - Alfred, DM-4419-I, hat bisher mit seinem 1-V-1 auf 20 m Telefonie alle Kontinente gehört. An seltenen Ländern loggte er PZ, PX, HB 0, VK 9. - Wolfgang, DM-3610-J, hat eine 9 Y 4 AR OSL direkt bekommen. Somit scheint 9 Y 4 nicht ganz „sündig“ zu sein.

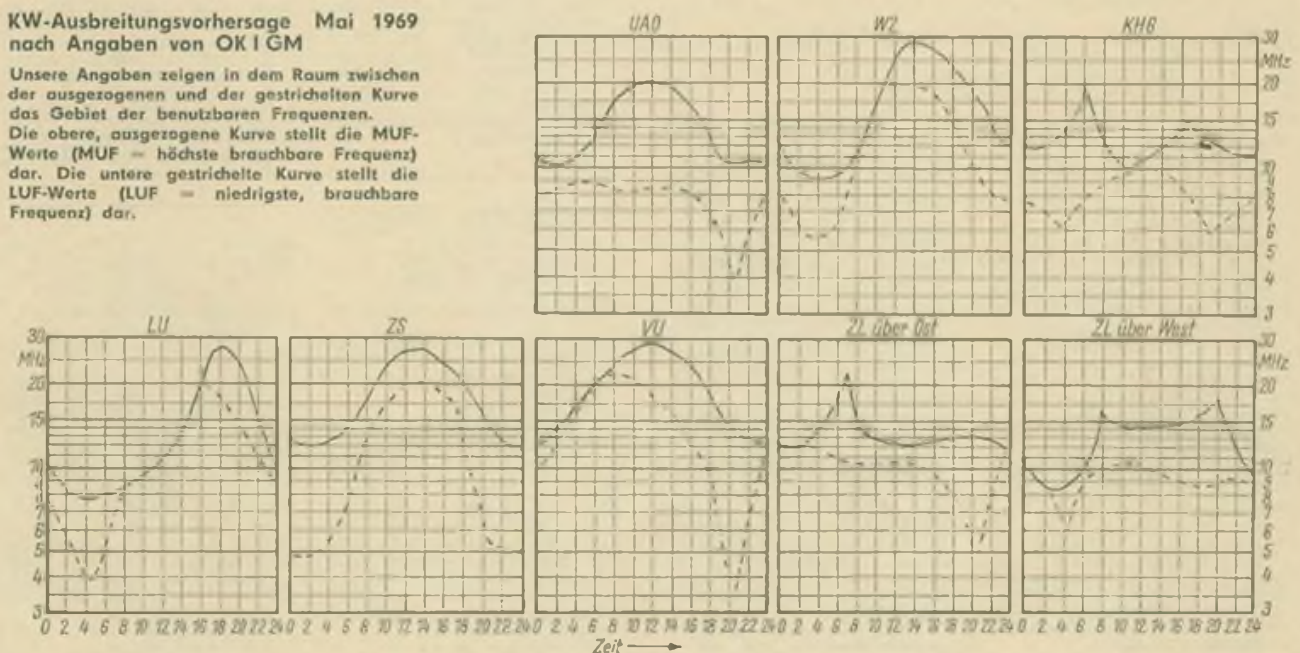
OSO des Monats: FB 8 ZZ OSL des Monats: VR 4 CR.

Über Freud und Leid des DXens wußten zu berichten DM 2 BOC, CCM, CDL, CZM; DM 3 MSF, OGB, SDG, SNM; DM 4 EL, PJJ, RHD, REA, SJJ, WKL, YEL, ZL; DM 5 VHN; DM 6 EAO; DM-1453/O, 1500/D, 3110 M, 3429 B, 3546 D, 3625 A, 4055 M, 4382/M, 4419/I, 4546/E; DM-EA-3610 J, 4013 L, 4079 L, 4532 L, 4604/J, 4681/A; Zillmann/E.

Zuschriften sind - wie immer - bis zum 20. eines jeden Monats erbeten.

### KW-Ausbreitungsvorhersage Mai 1969 nach Angaben von OK 1 GM

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



(Fortsetzung von Seite 201)

Table with columns 1-7 and rows of numbers and letters, likely a grid or index.

Ausländer-Mehrmanntationen

Table with columns 1-7 and rows of numbers and letters, listing various stations and their details.

Zusammenstellung der Teilnehmer

Table with columns Land, Multi OP, Single OP, SWL, Check Ges., and rows of country codes and numbers.

Ausländer-SWLs

Table with columns 1-7 and rows of numbers and letters, listing specific SWL details.

Für den Bastlerfreund!

Auszug aus unserer Preisliste 1969:

Table listing prices for various electronic components like capacitors, filters, and tubes.

Konsum-Genossenschaft Kreis Oschatz

Elektroverkaufsstelle 654, 7264 Wormsdorf, Clara-Zetkin-Straße 30, Neue Telefon-Nr. Wormsdorf 333

Verk. ad. tausch gegen Silbermünzen: Der Prakt. Funkamateurlauf, Haft 1-75, 100.-; Amateurlaufpraxis 3.-; Amateurlauf 10.-; Aufbau und Wirkungsweise von Sendern 2.-; Weiterläsche für Kurzwellen 2.50; Taschenbuch für KW-Amateur 4.-; Springstein 10.-; Fricks, Katodenstrahlzylinder 14.-; Pabst, Fehlersuche 15.-; Radiobastelbuch 10.-; Röhrentaschenbuch II 15.-; Elektron. Jahrbuch 1965 bis 1969 25.-; Funkatlas 18.-; Antennenbuch, Rath. 5.-; Funkamateure 1960-1968 70.-; Angebote unter 525 DEWAG, 682 Rudolstadt

Verkaufe Stereoverst. HS 1 m. Lautspr. u. Stereo-Pattensp. geg. Angeb. o. Tausch geg. TB-Uran. Suche R. u. F. Funki. Jahrg. 60-66, preisg. RO 05 249 DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe: 30 Relais, 80 Ohm 9 V, Stück 2.-; 2 Einbauminstrumente 40 mA, St. 15.- RO 05 173 DEWAG, 1054 Berlin

Tauscho: VDO-Transistor-Drehzahlmesser, Bauj. 1968, 12 V. 0-8000 UPM, gegen AM-FM-Transistor-Super, mögl. mit Abstimmanzeige. Zuschriften unter MIL 3245 an DEWAG, 1054 Berlin

Suche dring. 3-4 UHF-Trans. AF 139 oder 239, auch Einzelangebot. Angebote, nur mit Preis, an Dieter Fuß, 6201 Wiesenthal, Gartenstraße 191

Biete einige AF 239, Stück 45.-, Rummel, 1302 Finow, Ziegler Allee 4

Verkaufe Literatur über Funktechnik, NF u. allg., Kataloge über Röhren und Halbleiter, „Funkamateure“ 58/59 10-4, 62/66 11-2 (58/59 u. 63/64 gebunden). Röhren älteren und neueren Typs, Widerstände, Kondensatoren, Elkos, Schalter, Spulen, Übertrager, Gleichrichter, Relais u. a. elektr. Bauelemente, „Modellisenbahner“ 66/67 1-6. Gerhard Eckert, 6402 Mengersgereuth-Hämmern, PSF 4536

Röhren

EC 86, zu verkaufen. Angeb. 3634 an DEWAG, 69 Jena

Wer kann helfen? Suche für Allwellenamplifier „Ducati RR 5403 1665“ (6 Röh., 0,2 bis 22 MHz) Schaltbild oder Bestückungsplan. E.-Jörg Albrecht, 8027 Dresden, Nöthnitzer Str. 43/116

Biete Gegentaktverst., 12 W, 2 Eing., je 5 mV. Suche Studio-bandgerät (auch defekt) mit 1000-m-Bandrollern, evtl. BG 19 od. Tonmeister (auch defekt). Kaufe ferner 2 Stereoköpfe (Sprach-, Hör- und Vollspül-löschkopf). Frithjof Grassmann, 63 Illmenau, Karl-Marx-Platz 3

Spannungsregler (Kahlrad) + 2 %, 1 kVA geg. Vielfachmesser zu tauschen. Zuschriften unter 1170 an DEWAG, 88 Zittau

Kaufe Optik und Beleuchtung. Abschirmung Dreko, O-Filter, Mischer von Köln, auch einzeln. Zuschriften unter P 88 416 DEWAG, 806 Dresden, Conradstraße

Verk.: SH 12 (10-80 m) 450.-; Frequ.-Messr. 100 kc 7 mc statl. 80 m-VFO 320.-; 2 PA-Röh. RS 391, St. 25.-; B7S 1, 50.-; 40m-Konv. 60.-; 5 Plat. fr. KW-RX kpl., zus. 50.-; div. KW-Mat. auf Anfrage. Angeb. an LA 271 335 DEWAG, 701 Leipzig, PSF 240

Verkaufe: B 43 M 2, 60.-; Röhren DY 86, PY 81, 5XPCF 82, 2XPCL 82, 3XECH 81, EABC 80, EF 85, St. 8.-; DAF 96, 1 L 34, ECC 91, St. 5.-; FS-Kanalwähler 10.-; 2 Netztrafos M 85, 2X250 V, 6,3 V, St. 10.-; Lautsprecher 6 D, 1,5 W, Po 152, 4 D, 1 W, Tosla, St. 10.-; OC 833 5.-; Voltmeter 0-150 V, 0-250 V, St. 8.-; Drohkns. Kondens. Suche „Funktchnik“ 1966 Nr. 22 und 13, zu kaufen oder biete „Funkamateure“ 1963-67. Zuschriften unter MIL 3244 an DEWAG, 1054 Berlin

Verk. neuw. Mehrfach PCC 98, PC 88, je 25.-; EL 83, GR 20, 712, je 12.-; E 2c, E 2d, je 5.-; gebr. 6 AC 7, je 4.-; Thermals., je 3.-; UKW-Tuner 8.-; Strahlenfernspr., neuw., je 125.- M. Weitere Daten und Material anfordern. Suche Trans. neuw. UHF-Tuner, 12 V. W. Schmidt, 7254 Mächern, Gauthstraße 33

Endikon F, 2,5 M 2a, 100.-; Oszl 70.-; Quarze 4,5 - 8 MHz, 5.-; 1000 kHz 50.-; SRS 552, SRS 4452, 25.-; Freyberg, 18 Brandenburg, Otto-Nuschke-Straße 5

Verkaufe: 1 Lautsprecher vom „Sonneberg“, 4,1 D, 20.-; 1 Drehkondensator „Sonnebg.“ 10.-; 6 japanische Transistoren: 2 SA 53, 2 SA 49, 2 SB 56, 2 SB 56, 2 SB 171, 2 SA 52, Stück 6.-; sowjetische Transistoren v. „Kosmos“: TT 309 I, TT 108 B, TT 309 B, TT 309 I, TT 108 B, TT 309 I, TT 309 I, Stück 5.-; 1 Meßgerät 25 V ~, 70X70, neuw., 20.-; 1 Meßgerät 2,5 A ~ 70X70, neuw., 20.-; 1 Relais GBR 107, 15.-; Dieter Glimm, 4273 Großbörner, Mittelstraße 34

# SELENGLEICHRICHTER

Auch heute hat der **Selengleichrichter** seine Bedeutung nicht verloren, er hat sich als Bauelement zur Umformung von Wechselstrom in Gleichstrom in vielen Jahren der Praxis bestens bewährt und sich in der Elektrotechnik ein breites Anwendungsgebiet erobert, von der Stromversorgung bis zum Einsatz als nichtlinearer Widerstand. Der **Selengleichrichter** beherrscht einen weiten Spannungs- und Leistungsbereich, von Bruchteilen eines Watts bis zu Leistungen von mehreren hundert Kilowatt. — Hier einige Vorteile des **Selengleichrichters**: einfacher Aufbau, hoher Wirkungsgrad, Wartungsfreiheit, hohe Überlastbarkeit und sofortige Betriebsbereitschaft.

Schreiben Sie uns, wir stehen Ihnen gern beratend zur Verfügung.

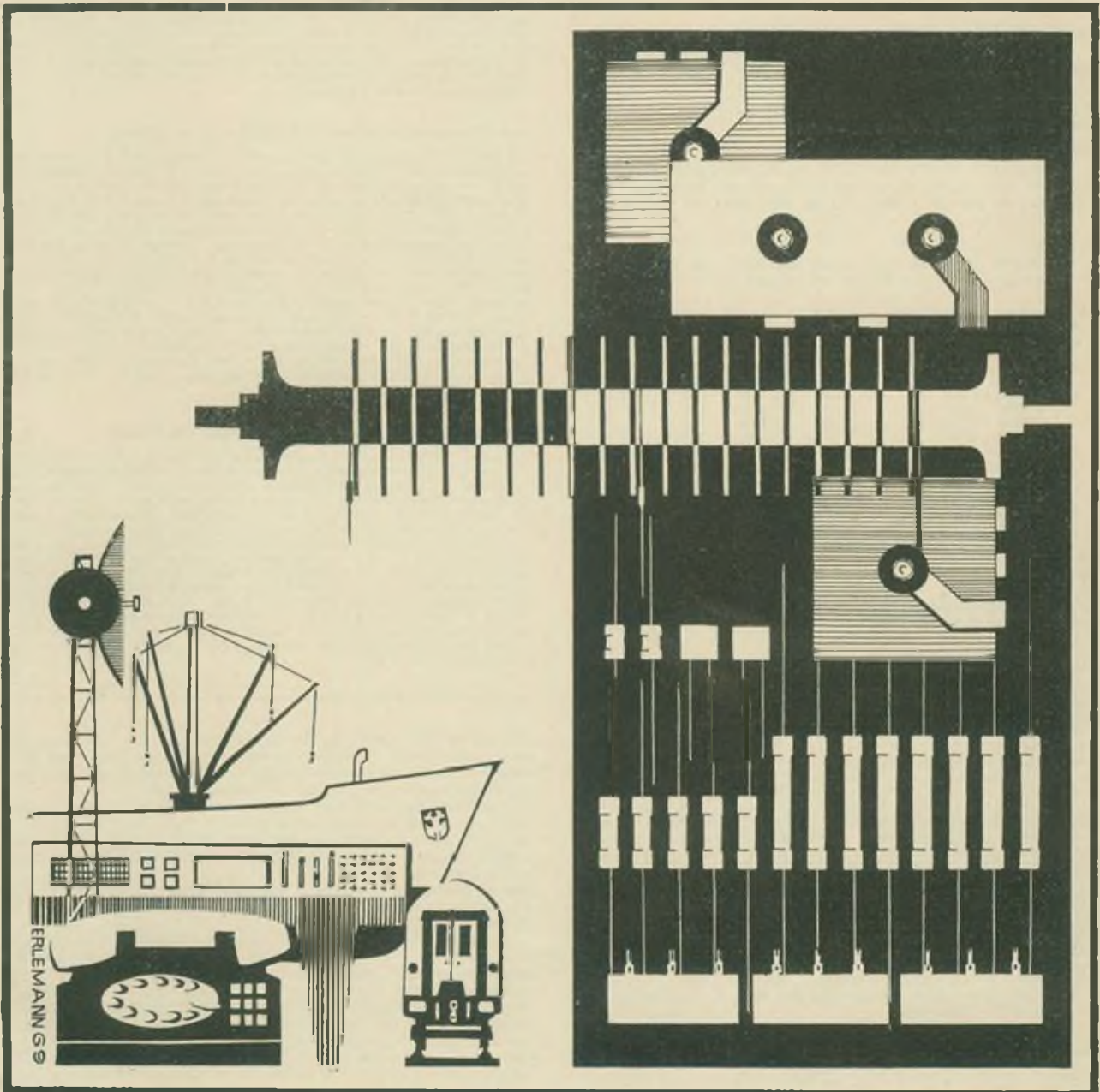


## VEB GLEICHRICHTERWERK GROSSRÄSCHEN

7805 GROSSRÄSCHEN — FERNRUF 488 — KUNDENDIENST  
RUDOLF-BREITSCHIEDT-STRASSE 15



electronic





Programmgesteuerte mehrspindige Leiterplattenbohrmaschine. Die Maschine arbeitet mit Lochstreifensteuerung oder nach Abtast-schablone. Die Lochstreifenherstellung kann über Lochstreifenendrucker oder Rechenautomat erfolgen. (Jugendkollektiv im VEB Meßelektronik Berlin)

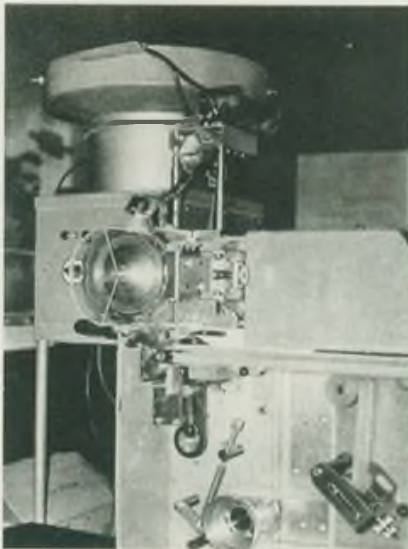
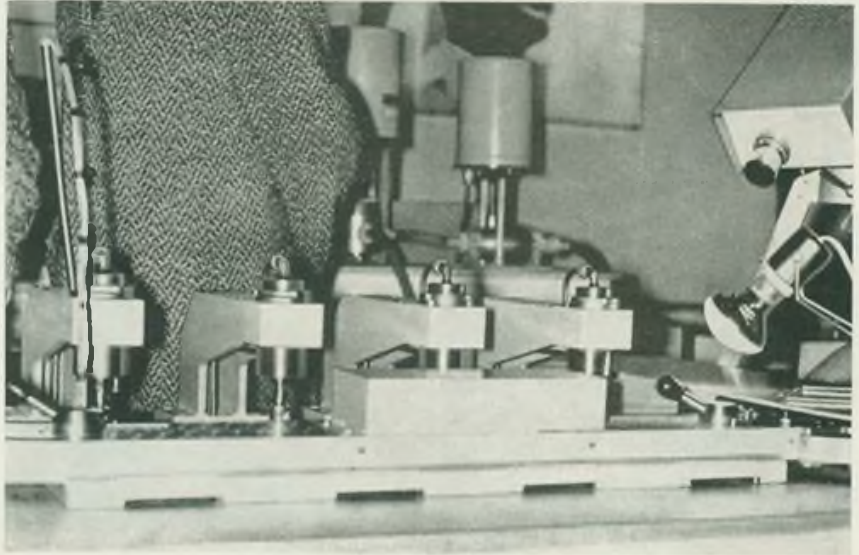
Verpackungsautomat VA 2000 für elektronische Bauelemente. Er ermöglicht eine rationelle Verpackung elektronischer Bauelemente (z. B. Dioden) zu je 50-2000 Stück auf einem Papierstreifen, der gleichzeitig gelocht und bedruckt wird. (Rationalisierungsgruppe FDGB/FDI im Werk für Fernsehelektronik)

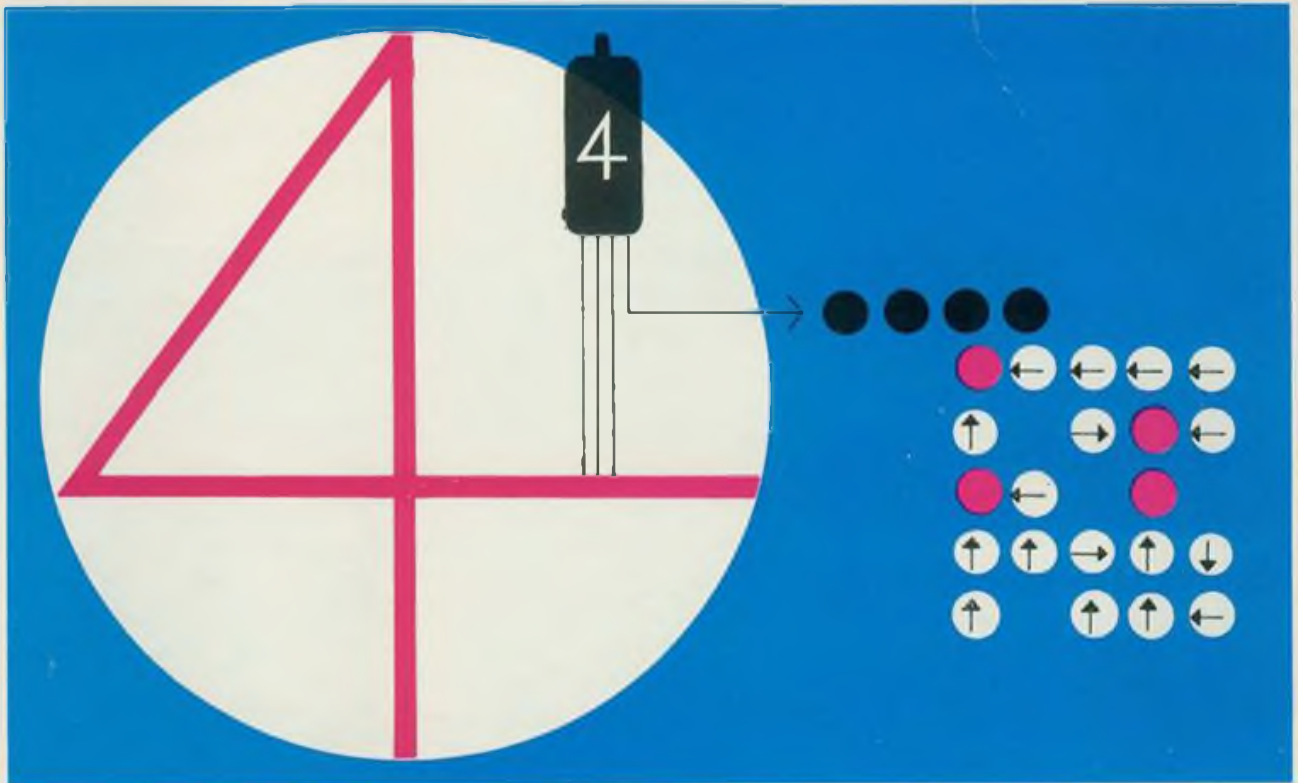
Kombinierte Prüfeinrichtung für NF- und Mesa-Leistungstransistoren. Die Einrichtung vereinigt 12 Prüfvorgänge bzw. 4 Prüfvorgänge. (Jugendneuererkollektiv des VEB Röhrenwerk „Anna Seghers“)

Diese Steckkarten-Prüfeinrichtung ist lochband-gesteuert und dient zur Prüfung der statischen und dynamischen Parameter digitaler Steuerungssysteme. Entwickelt wurde diese Anlage von einem Kollektiv im VEB Starkstrom-Anlagenbau Karl-Marx-Stadt

HF-Prüfgenerator für UM-1, UM-2, UM-3. Der Generator ermöglicht die Normwertkontrolle der Leistungsverstärker UM-1, UM-2 und UM-3 für die UKW-Funkgeräte R-105 d...R-114 unabhängig von diesen (Oberleutnant E. Meintzschel)  
Foto: Schubert

## Fotos von der XI. Zentralen MMM





**Wenn Zuverlässigkeit in hohem Maße zählt — RFT-Kaltkathoden-Anzeigeröhren**

Die direkte Information über Meßwerte, Zählergebnisse und Zeitangaben hat durch den schnell wachsenden technischen Fortschritt ständig mehr Bedeutung gewonnen. Immer häufiger werden elektronische Geräte daher mit Ziffern- und Anzeigeröhren ausgerüstet. Ihre optimale Zuverlässigkeit, hohe Lebensdauer-Erwartung, große Leuchtstärke, hervorragende Ablesbarkeit sind die entscheidenden Qualitätsfaktoren. Mit unserem Sortiment an RFT-Kaltkathoden-Anzeigeröhren bieten wir Ihnen Bauelemente, die all diesen Güteanforderungen entsprechen. Vielfältige Prüfungen unter harten Bedingungen haben auch ihre absolute Tropfenfestigkeit bewiesen. Zehn Jahre Produktionserfah-

rung sowie moderne Fertigungs- und Prüfanlagen ermöglichen es uns, für jeden einzelnen Typ hohe Qualität und Leistungsfähigkeit zu garantieren.

Je nach Typ beträgt die Höhe der Ziffern und Zeichen jeweils 13 bis 50 mm, die Ablesbarkeit liegt dementsprechend zwischen 8 und 30 m. Zur Kontrastverbesserung verfügen die Typen Z 560 M ... Z 870 m über einen Rotfilter-Lacküberzug. Die Typen Z 5600 M bis Z 8700 M werden ohne Farbfilter geliefert.

Bitte fordern Sie ausführliche Informationen mit den Kenn- und Grenzdaten. Schreiben Sie uns bitte auch, welche Probleme Sie haben.

VEB Werk für Fernseh-  
elektronik  
DDR 116 Berlin-  
Oberschöneweide,  
Ostendstraße 1-5



vereinigt  
Fortschritt und  
Güte

An VEB Werk für Fernseh-elektronik, Abt. Werbung I/11 DDR 116 Berlin, Ostendstr. 1-5

Bitte übersenden Sie uns unverbindlich Informationsmaterial über RFT-Kaltkathoden-Anzeigeröhren

Voraussichtlicher Verwendungszweck: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Beruf/Titel: \_\_\_\_\_

Firma/Institution: \_\_\_\_\_

Abteilung: \_\_\_\_\_

Adresse: \_\_\_\_\_

COUPON