

# FUNK AMATEUR

DIGITALER DIODEN- UND TRANSISTORTESTER  
 KLEINSTSUPER MIT PIEZOFILTER · PROBLEME  
 DES FERNSTEUER-SUPERHETS · KONDENSATOR  
 PRÜFGERÄT · 80-M-FUCHSJAGDSUPER · HALB  
 LEITERKÜHLKÖRPER · TIPS FÜR TRANSISTOR  
 KW-SUPERHETS · STEREOVERSTÄRKER 2X 20 W

## PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE



BAUANLEITUNG: LICHTMUSIK FÜR DISKOTHEK

Preis 2,50 M

31 747

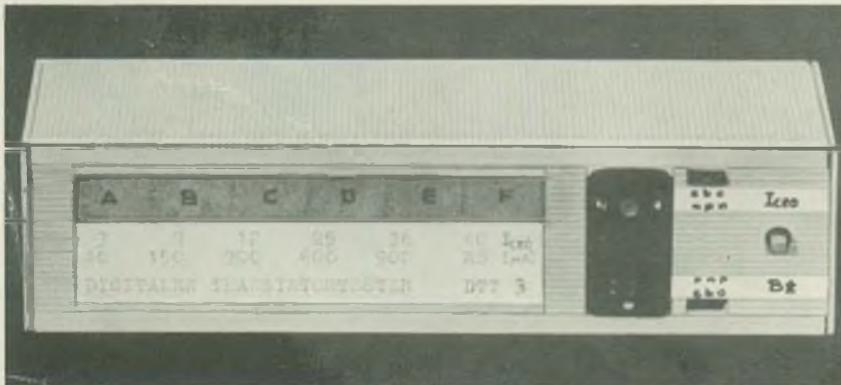
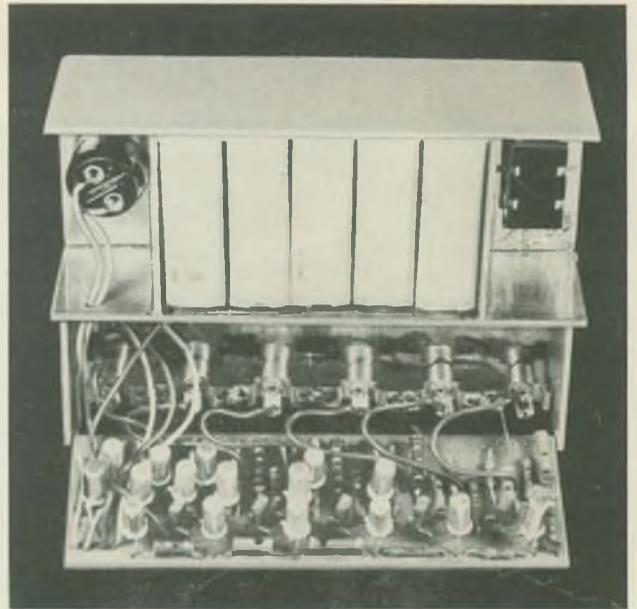
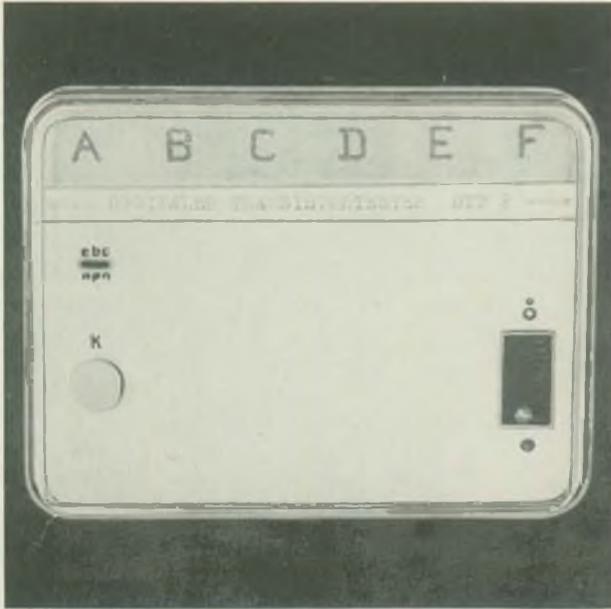
12

1971

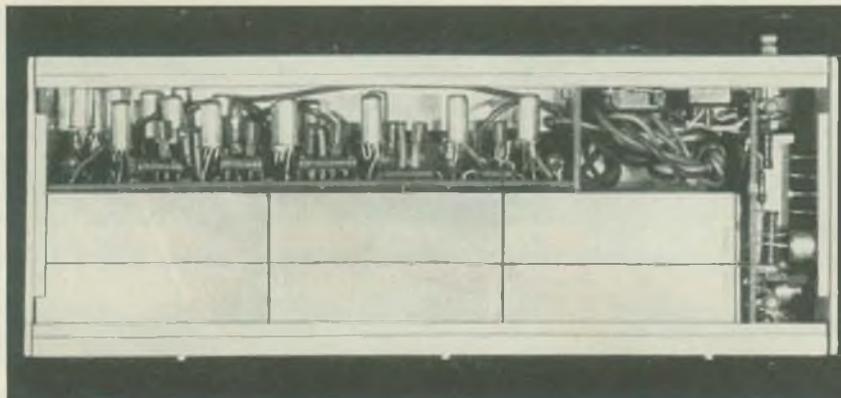
Sonderpreis für die DDR 1,30 M

# Digitaler Transistortester für Ge- und Si-Transistoren

(Bauanleitung in dieser Ausgabe)



6	7
8	
9	



**Bild 6:** Ursprüngliche konstruktive Lösung, die in [2] ausführlich beschrieben wurde

**Bild 7:** Innenansicht des Gerätes nach Bild 6

**Bild 8:** Konstruktive Lösung des Gerätes mit Bauteilen des Systems „Amateurelektronik“

**Bild 9:** Blick in das Gehäuse aus Bauteilen des Systems „Amateurelektronik“

**FUNKAMATEUR**

wird herausgegeben vom Zentralvorstand der Gesellschaft für Sport und Technik und erscheint im Deutschen Militärverlag Berlin. Verlagsdirektor: Oberst Lauterbach

Hauptredaktion Sport und Technik. Leiter: Oberstleutnant Dipl. rer. mil. Wolfgang Wünsche.

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

**Redaktion FUNKAMATEUR**

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

Gesamtherstellung: 1/16/01 Druckerei Märkische Volksstimme, Potsdam

Verlagsort ist Berlin.

**Erscheinungsweise und Preis**

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

**Bezugsmöglichkeiten**

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

**Anzeigen**

laufen außerhalb des redaktionellen Teiles. Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG-WERBUNG BERLIN, Berlin — Hauptstadt der DDR — sowie DEWAG-Betriebe und deren Zweigstellen in den Bezirken der DDR. Zur Zeit gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 7.

**Manuskripte**

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

**Nachdruck** — auch auszugsweise — ist nur mit Quellenangabe gestattet.

**AUS DEM INHALT**

Im Januar beginnen unsere Wahlen	576
Komplexwettkämpfe an der Schwarzmeerküste	577
Die unsichtbare Front	580
Neue Netzteile für Transistorgeräte im Angebot	582
„foni“ — ein universell verwendbarer NF-Verstärker	583
Herbstmesse bestätigte RFT-Entwicklungsprogramm 1971	584
FUNKAMATEUR-ELEKTRONIK-INFORMATION	585
Kleinstempfänger als Dreikreissuper mit Piezofilter	586
Einfaches Kondensator-Prüfgerät	587
Lichtmusik für die Diskothek	588
Schaltungsvorschlag für einen Stereoverstärker 2 X 20 W	590
Transistormeßzusatz zum Vielfachmesser III	592
Verbesserung am Magnetbandgerät „Tesla B4“	593
Digitaler Transistortester für Ge- und Si-Transistoren (DTT3)	594
Leiterplatten-Datenblatt Nr. 43: Zeitgeber mit Miller-Integrator	597
Kühlkörper für Transistoren mit Dioden	598
Probleme des Fernsteuer-Superhetempfängers für 27,12 MHz	599
Transistor-Fuchsjagdempfänger für das 80-m-Band	601
Der transistorisierte Empfänger — Konstruktionsprobleme und deren Lösung	604
2-m-Transceiver für CW, AM und SSB	607
Unser Jugend-QSO	612
FA-Korrespondenten berichten	614
YL-Bericht	615
Mitteilungen des Radioklubs der DDR	616
CONTEST	618
UKW-QTC/DX-QTC	619
Zeitschriftenschau	622

**BEILAGE**

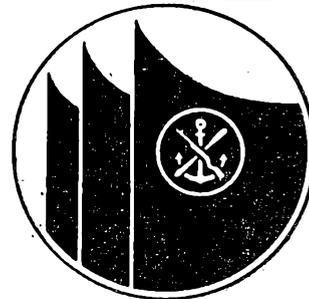
Die aktuelle Schaltung (Koffersuper „Stern-Automatic“)	XLV/XLVII
DIAGRAMM 13 und 14	XLVIII

**TITELBILD**

Volltransistorisiert ist der Heimsuper „ELEGANT 6360“ des VEB Kombinat Stern-Radio Berlin (Betrieb Stern-Radio Sonneberg). 4 Wellenbereiche, automatische Scharfabstimmung bei UKW und Ferritantenne für AM zeichnen diesen hochwertigen Empfänger aus

Foto: RFT-Pressedienst

## Im Januar beginnen unsere Wahlen



Die 9. Tagung des ZV der GST hat im November entsprechend dem Statut die Durchführung von Berichtswahlversammlungen und Delegiertenkonferenzen zur Wahl der leitenden Organe der GST für 1972 beschlossen. Als Höhepunkt wird dann im September 1972 in Dresden der V. Kongress der GST zusammentreten und die weiteren Aufgaben der GST bei der Stärkung der Landesverteidigung der DDR beschließen.

Nach dem Vorbereiten und Eröffnen des Ausbildungsjahres 1971/72 wird in den nächsten Wochen und Monaten die dabei geführte große Aussprache mit allen Mitgliedern unserer Organisation ein weiterer Schritt der GST sein zur Auswertung des VIII. Parteitages der SED und des IX. Parlaments der FDJ. Unser Ziel muß es sein, alle Funktionäre, Mitglieder und Jugendlichen mit den militärpolitischen Aspekten des VII. Parteitages vertraut zu machen, und sie zu neuen Initiativen und größerer Aktivität in der Ausbildungsarbeit anzuregen. Das ist vor allem dann erfolgversprechend, wenn aus den Ergebnissen des ersten Ausbildungshalbjahres eine kritische Bilanz gezogen wird und der sozialistische Wettbewerb sowie die Bestenbewegung in allen Ausbildungseinheiten als große Triebkraft genutzt werden.

Worum geht es bei dieser großen Aussprache vor allem im Bereich der Nachrichtenausbildung? Sagen wir es ganz offen: In der Laufbahnausbildung der Tastfunker und der Fernschreiber haben wir einen Tempoverlust erlitten! Das ist aus den Ergebnissen operativer Einsätze in den Bezirks- und Kreisorganisationen, aus der Analyse des Ausbildungsjahres 1970/71 und aus den Beratungen mit vielen ehrenamtlichen Funktionären klar zu erkennen. Worauf müssen wir uns orientieren, um diesen Tempoverlust schnellstens wettzumachen?

Vor allem müssen wir festen Kurs neh-

men auf das vollständige Besetzen aller Wahl-, Berufungs- und Ausbildungsfunktionen mit qualifizierten Kadern, besonders in den Grundorganisationen und auf der Kreisebene. Dabei ist es wichtig, mehr junge Mitglieder in die Arbeit der Vorstände, Leitungen und Kommissionen einzubeziehen. Es gilt, in den Sektionen, Grundorganisationen und Kommissionen des Nachrichtensports von der noch immer verbreiteten Einmannarbeit wegzukommen. Es geht einfach darum, ausreichend geeignete Mitglieder zu gewinnen, die sich mit Lust und Liebe sowie politischem Verantwortungsbewußtsein tatkräftig für die Nachrichtenausbildung und den Wehrsport einsetzen.

Das wird auch dazu führen, zu einer höheren Effektivität in der Ausbildung der Tastfunker und Fernschreiber für die Laufbahnen der NVA zu kommen und den Wehrsport breiter zu entwickeln. Unerläßlich dafür ist aber auch, daß alle Vorstände in ihren Rechenschaftslegungen kritisch die Nachrichtenausbildung ihres Kreises bzw. Bezirkes werten und Maßnahmen beschließen, um den wachsenden Anforderungen der NVA künftig besser gerecht werden zu können.

Die Leitungen der Sektionen und die Vorstände der Grundorganisationen in der Mehrzahl der Kreise müssen sich bemühen, mehr Schüler der Polytechnischen Oberschulen für unsere Sportart zu gewinnen, und gleichzeitig auch Voraussetzungen schaffen, allen Jugendlichen eine interessante und jugendgemäße wehrsportliche Tätigkeit zu bieten. Die Aufgaben der AO 100/71-72 auf diesem Gebiet und der Inhalt der Globalausschreibungen für den Nachrichtensport sind dabei in praktische Tätigkeit umzusetzen, die ihren Niederschlag in der Erfüllung des Wettbewerbs „GST-Auftrag V/20“ findet. Bei den Berichtswahlversammlungen sollten die Funktionäre auch daran denken, viele Mitglieder zu mobilisieren,

die praktische Kenntnisse den Jungen Pionieren in den Arbeitsgemeinschaften und an den Stationen Junger Naturforscher und Techniker vermitteln. Eine gute Anregung dazu ist der Beitrag des Kameraden Schulz im FUNKAMATEUR (Heft 9/1971).

Gestützt auf die regelmäßigen, vertrauensvollen Beratungen aller Aufgaben und Probleme der Ausbildung mit den GST-Mitgliedern und Jugendlichen kommt es darauf an, konsequenter alle Erscheinungen administrativer Tätigkeit, der Ausklammerung der politisch-ideologischen Arbeit aus dem Organisationsleben, des Reglementierens der Mitglieder und Jugendlichen, formaler politischer Arbeit und herzlosen Verhaltens aufzudecken und zu beseitigen.

Liebe Kameradinnen und Kameraden!

Um den V. Kongress und den 20. Jahrestag unserer Organisation zu einem Höhepunkt im gesellschaftlichen Leben der DDR werden zu lassen, bedarf es großer Anstrengungen. Unsere Wahlen werden diese Aufgabenstellung unterstützen, wenn wir einen Aufschwung der politischen Arbeit und des Organisationslebens erzielen, den demokratischen Zentralismus in der Organisation konsequenter durchsetzen und einen besseren Kontakt zu allen Mitgliedern entwickeln. Die Wahlen müssen aber auch dazu beitragen, das Zusammenwirken mit der FDJ, mit den Organen der Volksbildung und der Berufsausbildung, mit der Nationalen Volksarmee und den anderen bewaffneten Kräften, mit den Staats- und Wirtschaftsfunktionären unter der Führung der Partei der Arbeiterklasse weiter zu entwickeln und zu festigen. Beherzigen wir die hier genannten Forderungen und gestalten wir die Berichtswahlversammlungen mit hohem Verantwortungsbewußtsein, so werden wir auch im Nachrichtensport in zunehmendem Maße unsere Aufgaben erfüllen.

H. Reichardt  
Abteilungsleiter  
Nachrichtenausbildung



Das vertrauensvolle Gespräch mit den Mitgliedern hilft dem Ausbilder, seine Aufgaben zu meistern  
Foto: Schmitt

# Komplexwettkämpfe an der Schwarzmeerküste

Zum zweiten Male Komplexwettkämpfe der Nachrichtensportler sozialistischer Länder!

Wenn die Funker und Fuchsjäger im vergangenen Jahr ihre Kontrollpunkte und Füchse in den Weinbergen am Balaton suchten, so schlugen sie diesmal ihr Domizil im bulgarischen Schwarzmeerkurort Drushba auf und jagten in den Weinbergen und Wäldern zwischen Varna-See und Kamcija-Fluß nach Punkten. Das Schwarze Meer zeigte sich zunächst von seiner schwärzesten Seite. Regen, Sturm und aufgeweichter Lehm-boden ließen die Aktiven bei der Geländebesichtigung die Stirn runzeln. Doch während der Wettkämpfe schien hin und wieder die Sonne, trocknete den Boden aus und schaffte günstige Be-

nung übertrug sich vom Wettkämpfer auf die Zuhörer. Man bangte mit jedem um eine gegebene Irrung, die Zeitverlust einbrachte, atmete auf, wenn er sich wieder gefangen hatte und wartete gespannt auf die Wertungsanzeige der Jury. Viele benutzten Tasten mit hartem Anschlag, am Tisch befestigt mit einer Schraubzwinge. Wenn sie loslegten, dann klapperten die Tasten, und der Geberhythmus erinnerte an das Stakkato eines Maschinengewehres. Andere wieder, weniger temperamentvoll, ließen die Zeichen aus dem Lautsprecher klar erkennen, was manchen der Zuhörer zum Mitschreiben animierte.

Unsere beiden Mannschaften erreichten in dieser Disziplin den vierten Platz. Zwei Wettkämpfer jeder Gruppe konn-

Entfernung, damit sie die Betriebsabwicklung nicht behinderten.

Unsere Mannschaft der Gruppe A kam mit 27 min auf Platz 3 (6 min Rückstand zur bulgarischen Siegermannschaft). In der Gruppe B reichte es nur zum vierten Platz (28 min = 7 min Rückstand zum Sieger, den ebenfalls Bulgarien stellte).

Der Orientierungslauf mit Handgranatenzielwurf war für die Funker der Schlußpunkt des Wettkampfes. Mit dem dritten Platz nach Bulgarien und der Sowjetunion konnte unsere A-Mannschaft zufrieden sein. Für die Jungen der B-Mannschaft reichte das Ergebnis leider nur für den vorletzten Platz.

Als dann schließlich nach drei Wett-kampftagen der Funkmehrwettkampf

**Norbert Strauch (DDR-B) konnte zufrieden sein. Für seine Gebeleistung zeigten alle drei Kampfrichter die höchste Note an**



dingungen für die Gelände-Disziplinen. Wie im Vorjahr traten die Funker und Fuchsjäger aus Bulgarien, Polen, Ungarn, der ČSSR, der UdSSR und der DDR zu den Wettkämpfen an. Delegationsleiter der sowjetischen Mannschaft und repräsentativer Gast war der Held der Sowjetunion Ernst Krenkel, RAEM.

Am ersten Wettkampftage hieß es für die Funker gleich voll einsteigen. Sie mußten die „Innendisziplinen“ Geben und Hören absolvieren, während die Fuchsjäger „nur“ ihre zehn Schuß aus der KK-Büchse auf die Scheibe bringen mußten.

Leider hatten wir zum Hörsaal ausschließlich in den Pausen Zutritt, weil die Räumlichkeiten etwas beengt waren. So konnten wir von der Atmosphäre nichts einfangen, sondern mußten uns auf das Studium der Ergebnistafel beschränken, die am Ende auswies, daß vier bulgarische und zwei sowjetische Funker die möglichen 100 Punkte erreichten. In der Mannschaftswertung rangierten die Unseren der Gruppe A auf Platz 3, die der Gruppe B auf Platz 4.

Bei den Gebeprüfungen verbrachten wir einige Stunden und hatten somit genügend Zeit, die Temperamente der „Delinquenten“ zu beobachten. Die Span-

ten sich unter den ersten sechs platzieren, und zwar: Gruppe A: Siegel (5.), Witzke (6.), Gruppe B: Strauch (2.), Ende (5.).

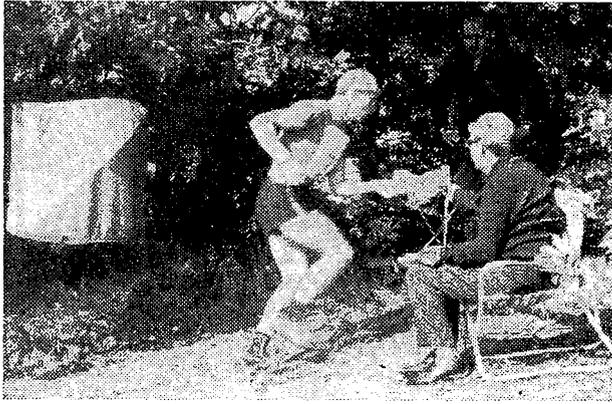
Zum Funkbetriebsdienst am zweiten Wettkampftag wurden die Stationen in den Parks rund um die Unterkunft aufgebaut. Das lockte Urlauber und Kurgäste an, und oft war in den verschiedensten Sprachen die Frage zu hören, was denn hier eigentlich los sei. Man gab bereitwillig Auskunft, hielt aber allzu Neugierige in respektvoller

endgültig abgerechnet wurde, lagen wir in beiden Gruppen auf dem dritten Platz hinter Bulgarien und der Sowjetunion. Ein Ergebnis, das unserer Meinung nach den Realitäten Rechnung trägt, obwohl ein zweiter Platz erreichbar gewesen wäre, was schließlich auch in den vergangenen Jahren schon bewiesen wurde.

Beide Fuchsjagden fanden im gleichen Gelände wie der Orientierungslauf statt: tiefe Schluchten, hauptsächlich Wald, hier und da Weinberge. Sowohl

**Noch einmal wird der Tastenhub überprüft. Dann gilt es, zwei Funksprüche zu je 50 Gruppen vorschriftsmäßig und richtig durchzugeben. U. B. z. Jürgen Köppe (DDR-B)**

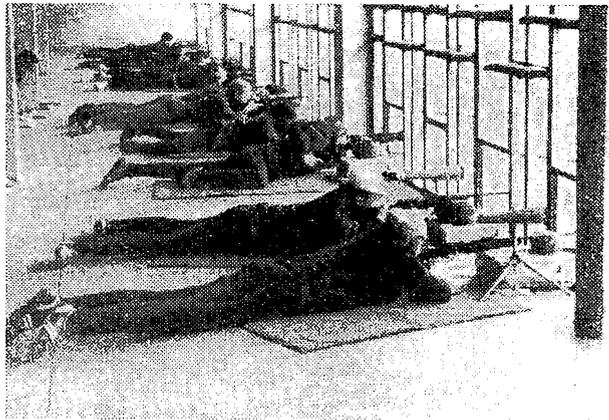




**Kontrollpunkt 1** beim Orientierungslauf. Hier mußten sich die Läufer die weiteren Kontrollpunkte von einem Muster auf die eigene Karte übertragen

der 80-m- als auch der 2-m-Wettkampf verliefen so, wie man sie sich als Beobachter eigentlich immer wünscht. Es gab gute Karten. Die insgesamt 36 Wettkämpfer der A- und B-Mannschaften starteten einzeln in 5-min-Abständen; bei einem Fuchs angekommen, war eigentlich nichts zu sehen, bei

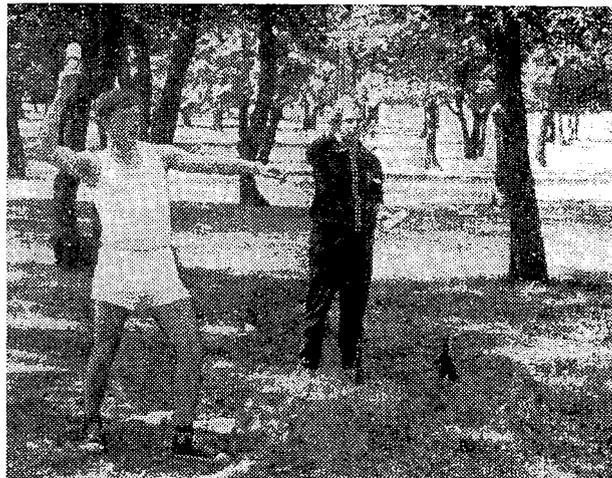
feld schon gut peilen mußte. Bei der 2-m-Disziplin hatten es die Jäger wegen des dickeren Koaxkabels etwas leichter. Selten nur kam es vor, daß sich zwei Jäger beim Fuchs oder gar im Gelände begegneten. So mußte jeder selbst zeigen, was er konnte. Die Sendetechnik (auf einer Umschlag-



**KK-geschossen** wurde an einem modernen Stand. Nach drei Probeschüssen waren in  $2 \times 7,5$  min die  $2 \times 5$  Wertungsschüsse auf die 50 m entfernte Scheibe zu bringen. Beim Idealergebnis 100 Ringe waren 10 Punkte erreichbar

80 m war erst in unmittelbarer Nähe ein dünnes, grünes Drähtchen auszumachen. An seinem Fußpunkt befand sich der begehrte Stempel, dessen Abdruck in Selbstbedienung auf die Startkarte zu bringen war. Die Sender waren eingegraben und die Schiedsrichter einen Steinwurf entfernt, so daß man im Nah-

seite des Heftes 2/72 werden wir darüber ausführlicher berichten) arbeitete vollautomatisch und ganz exakt, so daß dem Veranstalter jedes Haareraufen über einen Ausfall erspart blieb. Für die Jäger der A-Mannschaften gab es ein volles Programm. Je fünf Füchse und dazu eine Bake am Ziel (sowohl



**Funkmehrwettkämpfer Klaus Siegel** von unserer A-Mannschaft beim Zielwurf. 10 Handgranaten waren von allen Wettkämpfern in das 20 m (Gr. B) bzw. 25 m (Gr. A) entfernte  $1,5 \text{ m} \times 1,5 \text{ m}$  große Ziel zu werfen. Die Besten brachten es auf 6 Treffer

auf 80 m als auch auf 2 m) waren bei einer Luftlinie-Entfernung von 10 bis 12 km, bezogen auf die günstigste Fuchsreihenfolge, zu suchen. Für die B-Fuchsjäger war die Entfernung 6 bis 8 km bei drei Füchsen und Bake. Für die Mannschaftswertung zählten alle drei Mitglieder. Die Limitzeit betrug für alle 150 min, jede Überschreitung ließ den Wettkämpfer aus der Wertung fallen. Aus unserer A-Mannschaft bekam Piater diesen Passus des Reglements zu spüren; er rettete sich 1,5 min vor Ablauf seiner Limitzeit ins 80-m-Ziel.

Fast alle 80-m-Empfänger, außer den sowjetischen, hatten Ferritantennen. Bei 2 m gab es neunzehn 3-Element-Yagis, vier 4-Element-Yagis und zwölf HB-9-CV-Antennen; zweiundzwanzig Antennen hatten starre Elemente, neun waren ganz, vier zum Teil aus federndem Material (ähnlich Stahlbandmaß). Zum größeren Teil schlägt man sich auch international noch mit „Sperrgut“ durchs Gebüsch.

Zu den Fuchsjagdergebnissen: Zu den Favoriten gehören seit eh und je die sowjetischen Wettkämpfer, dazu kamen diesmal die Bulgaren, die ihren Heimvorteil auszunutzen wußten. Hinter den

*„Piz 23. = 11-10-11-11-11-11-11-11-11-11“*

Dieses „Hieroglyphen-Alphabet“ benutzte einer der sowjetischen Schnelltelegrafisten beim Hören

allgemeinen Erwartungen blieb die sowjetische B-Mannschaft jedoch erheblich zurück, so daß unsere Fuchsjagd-B-Mannschaft mit dem 2. Platz sowohl auf 80 m als auch auf 2 m die besten Teilergebnisse unserer Delegation erreichte. Die A-Mannschaft sah am ersten Wettkampftag (80 m) nicht gut aus. Sie belegte nur den vorletzten Platz; am zweiten Tage (2 m) lief es aber besser, da das Gelände nun schon etwas bekannt war. So reichte es zum 3. Platz. Außerdem erkämpfte sich Platzek dabei den 3. Rang in der Einzelwertung. Er war so der einzige DDR-Sportler dieser Wettkämpfe, der als Einzelsieger das Podest betreten durfte.

Aus der B-Mannschaft ist Theurich hervorzuheben, der (nach guten Erfolgen im Inland und in Ungarn) als einziger unserer Fuchsjäger beide Male in die erste Hälfte der Wertung gelangte.

Schätzt man das Abschneiden unserer Gesamtmannschaft bei diesen Wettkämpfen ein, kann man im Ganzen zufrieden sein. Der 3. Platz hinter den Gastgebern und der Sowjetunion war sicher das Beste, was möglich oder zu erwarten war. Betrachtet man aber den Abstand zum 1. und 2. Platz, fällt doch ein Wermutstropfen in den Becher. — Schließlich und endlich: Ein Lob für die DDR-Mannschaft!

R. Bunzel, DM-2765/E  
B. Petermann, DM 2 BTO



## Gesamtländerwertung

1. VR Bulgarien	190 P.
2. UdSSR	120 P.
3. DDR	65 P.
4. Ungarische VR	45 P.
5. ČSSR	35 P.
6. VR Polen	25 P.

Zur Siegerehrung wurden nicht nur die besten Wettkämpfer ausgezeichnet, sondern auch deren Trainer auf das Podest gerufen. Zu ihnen gehörten Günter Storeck (FJ) und Werner Szameit (FMWK) aus der DDR.

\*

Während der Wettkampftage hatten die DXer unter den Funkamateuren Gelegenheit, von der Station LZ 2 KST aus QSOs zu fahren.

\*

Das Durchschnittsalter der 72 Wettkämpfer betrug in den Gruppen A 21 Jahre, in den Gruppen B 17 Jahre.

\*

Die nächsten Komplexwettkämpfe finden 1972 in der Volksrepublik Polen statt. Für 1973 ist die DDR als Veranstalter vorgesehen.

Hier weiß Manfred Platzek noch nicht, daß er dem besten Einzelergebnis unserer Mannschaft entgegenläuft (2-m-FJ, Gr. A)

## Einzelwertung

Gruppe A		Gruppe B	
<b>Funkmehrwettkampf</b>			
1. Popdonschev	Bulgarien 414 P.	1. Shetschev	Bulgarien 410 P.
2. Popakis	Bulgarien 407 P.	2. Hiev	Bulgarien 401 P.
3. Popov	Bulgarien 404 P.	3. Sachariev	Bulgarien 400 P.
4. Iwanow	SU 397 P.	4. Fomin	SU 394 P.
5. Selenow	SU 387 P.	5. Morosow	SU 382 P.
6. Witzke	DDR 369 P.	6. Maschkowzew	SU 364 P.
8. Siegel	DDR 335 P.	7. Strauch	DDR 354 P.
11. Hanschmann	DDR 278 P.	12. Köppe	DDR 305 P.
		14. Ende	DDR 284 P.
<b>Fuchsjagd 80 m</b>			
1. Kalinin	SU 79,0 P.	1. Bardula	ČSSR 55,4 P.
2. Kusmin	SU 82,4 P.	2. Kovacik	ČSSR 63,5 P.
3. Kovac	Ungarn 83,1 P.	3. Leszek	Polen 64,3 P.
4. Nadjalkov	Bulgarien 88,3 P.	4. Kanev	Bulgarien 65,9 P.
5. Rajchl	ČSSR 96,7 P.	5. Jonkowski	Bulgarien 69,1 P.
6. Welikanow	SU 97,5 P.	6. Gültzow	DDR 70,4 P.
13. Piater	DDR 115,8 P.	7. Theurich	DDR 72,7 P.
14. Klauck	DDR 117,8 P.	11. Hähle	DDR 85,7 P.
17. Platzek	DDR 137,8 P.		
<b>Fuchsjagd 2 m</b>			
1. Kalinin	SU 80,0 P.	1. Kanev	Bulgarien 56,9 P.
2. Matrai	Ungarn 90,0 P.	2. Jonkowski	Bulgarien 60,1 P.
3. Platzek	DDR 92,9 P.	3. Heiduk	Polen 61,9 P.
4. Swesdev	Bulgarien 93,4 P.	4. Kozev	Bulgarien 63,5 P.
5. Welikanow	SU 94,5 P.	5. Bardula	ČSSR 67,4 P.
6. Mollov	Bulgarien 97,7 P.	6. Theurich	DDR 69,7 P.
9. Piater	DDR 98,8 P.	7. Hähle	DDR 71,7 P.
14. Klauck	DDR 123,8 P.	10. Gültzow	DDR 85,6 P.

Punktzahlen d. FMWK gerundet

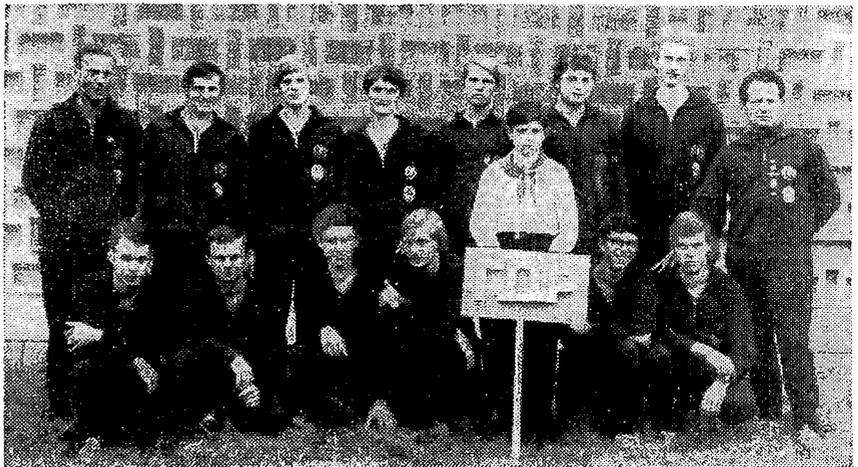
## Mannschaftswertung

Gruppe A		Gruppe B	
<b>Funkmehrwettkampf</b>			
1. Bulgarien	1224 P.	1. Bulgarien	1212 P.
2. UdSSR	1128 P.	2. UdSSR	1140 P.
3. DDR	982 P.	3. DDR	944 P.
4. Polen	826 P.	4. Polen	901 P.
5. Ungarn	816 P.	5. ČSSR	889 P.
6. ČSSR	529 P.	6. Ungarn	824 P.
<b>Fuchsjagd 80 m</b>			
1. UdSSR	259 P.	1. Bulgarien	211 P.
2. Ungarn	288 P.	2. DDR	229 P.
3. Bulgarien	302 P.	3. UdSSR	295 P.
4. ČSSR	326 P.	4. ČSSR	249 P.*
5. DDR	371 P.	5. Ungarn	199 P.*
6. Polen	129 P.*	6. Polen	156 P.*
<b>Fuchsjagd 2 m</b>			
1. UdSSR	273 P.	1. Bulgarien	180 P.
2. Bulgarien	291 P.	2. DDR	227 P.
3. DDR	315 P.	3. Polen	250 P.
4. Ungarn	332 P.	4. Ungarn	269 P.
5. ČSSR	351 P.	5. ČSSR	292 P.
6. Polen	359 P.	6. UdSSR	295 P.
<b>Gesamtwertung</b>			
1. UdSSR	95 P.	1. Bulgarien	115 P.
2. Bulgarien	75 P.	2. DDR	49 P.
3. Ungarn	40 P.	3. ČSSR	30 P.
4. DDR	25 P.	4. UdSSR	25 P.
5. ČSSR	5 P.	5. Polen	25 P.
6. Polen	0 P.	6. Ungarn	5 P.

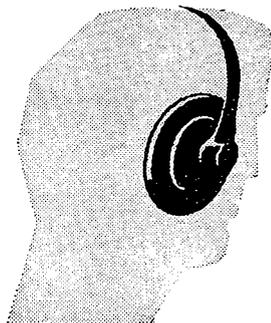
\* nicht alle Fische; Die Punkte wurden gerundet

Unsere „Bronzenen“. Hintere Reihe v. l. n. r. Fuchsjagdtrainer Günter Storeck, Manfred Platzek, Bern Hähle, Knut Theurich, Norbert Strauch, Klaus Hanschmann, Michael Witzke, Funkmehrwettkampftrainer Werner Szameit. Vordere Reihe v. l. n. r. Detlef Klauck, Gerhard Piater, Ulrich Gültzow, Jürgen Köppe, Rolf Ende, Klaus Siegel

Fotos: Bunzel (5), Petermann (3)



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



# **DIE UNSIHTBARE FRONT**

Betrachtet man ein größeres Kriegsschiff, so erkennt man bereits rein äußerlich an der Vielzahl der Antennen – von Antennenwäldern zu sprechen ist beinahe nicht übertrieben – daß zahlreiche elektronische Geräte zu seiner Ausrüstung gehören. Unter diesen Antennen dienen mehrere dem umfangreichen maritimen Funkverkehr, auf den dieser vorläufig letzte Beitrag – von Zeit zu Zeit werden wir die Geschichte der militärischen Nachrichtentechnik wieder streifen – eingehen soll. Prinzipiell läßt sich der Marinefunkverkehr in folgende Netze unterteilen:

1. Funkverbindung Schiff – Kommandozentrale Land;
2. Funkverbindung Kommandozentrale Land – Schiff;
3. Funkverbindung Schiff – Schiff des eigenen Landes bzw. der verbündeten Länder;
4. Funkverbindung Schiff – Flugzeug des eigenen Landes bzw. der verbündeten Länder;
5. Funkverbindung Kommandozentrale Land – Kommandozentrale Land.

Am Beispiel der Fernmeldeverbindungen der Seestreitkräfte des aggressiven NATO-Blocks sollen diese Funkverbindungen näher erläutert werden.

Zu 1. Die Funkverbindungen Schiff – Land-Kommandostellen sind in den britischen Seestreitkräften besonders umfangreich, da die englischen Imperialisten nach wie vor zahlreiche Überseestützpunkte in ihrem ehemaligen Kolonialreich unterhalten. Dieses Funknetz wird als Strategic Network (Strategisches Netz)<sup>1</sup> bezeichnet. Für das Strategische Netz, in ihm sind alle Landstationen der Marine sowie die Zentrale London pausenlos auf Empfang, erhalten die Schiffe mehrere KW-Frequenzen zugeteilt.<sup>2</sup> Auf einer dieser Frequenzen wählt der Funkoffizier des Schiffes, das einer Landfunkstelle einen Spruch übermitteln will, die günstigste Station aus. Bekannt ist, daß im KW-Bereich solche Stationen weit besser zu erreichen sind, die über einige tausend Kilometer entfernt sind, als beispielsweise eine nur über 100 bis 200 Kilometer entfernte. Da Schwankungen in der Elektronen-

dichte der Ionosphäre, die die Wellen reflektiert, die Reichweite beeinflusst, erhalten die Marinefunger einen Leitfaden der Frequenzvorhersage, nach der die jeweils günstigste Frequenz zu den Landstellen bestimmbar ist. In der Praxis wird meistens die nächstgelegene Station gewählt. Sollte die Verbindung zu einer anderen Station jedoch besser sein, wird die Meldung an diese abgesetzt. Diese Landstation ist dann verpflichtet, den Spruch an den eigentlichen Empfänger schnellstens weiterzuleiten. Das muß laut Vorschrift auch eine solche Station übernehmen, die den Spruch eines Schiffes empfängt, der von dem eigentlichen Empfänger nicht quittiert wird. Diese Maßnahmen sollen bewirken, daß den Schiffen unnötiges Senden erspart wird. Damit sollen außerdem Abhör- und Störmaßnahmen sowie die Standortbestimmung zur Bekämpfung vermieden werden.

Gefordert wird von den britischen Spezialisten, daß Meldungen hoher Dringlichkeitsstufen im Strategischen Netz den Empfänger (auch über eine Entfernung von 15 000 km) in wenigen Minuten erreichen. Routinemeldungen werden der Reihenfolge nach weitergegeben. Hier wird verlangt, daß sie etwa innerhalb einer Stunde weitergegeben werden.

Da vor allem kleinere NATO-Staaten über einen weit geringeren technischen Ausrüstungsstand und nur in seltenen Fällen über ausländische Stützpunkte verfügen, gibt es innerhalb der NATO ein Abkommen, ... das jedem verbündeten Schiff die Benutzung aller NATO-Stationen gestattet. So ist es zum Beispiel keineswegs ungewöhnlich, wenn ein holländisches Schiff im Fernen Osten seine Funksprüche nach Holland über die britische Station in Singapur sendet. Da Singapur natürlich keine direkte Verbindung nach Holland hat, wird die Nachricht nach London und dann über das NATO-Netz nach Holland geleitet.<sup>3</sup>

Das britische Schiff-Land-Netz der Marine darf auch von Handelsschiffen Englands benutzt werden, dafür sind aber „handelsübliche Tarife“ zu zahlen. In den USA, wo die Marine-Netze ähn-

lich aufgebaut sind, wird dagegen streng darauf geachtet, daß das Schiff-Land-Netz nur für rein militärische Funksprüche freigehalten wird. Selbst verwaltungstechnische Meldungen der Kriegsschiffe müssen über zivile Netze geleitet werden.

Nicht zufrieden ist man mit den KW-Funkverbindungen in nördlichen Breiten. Gerade diese Gebiete spielen aber in den imperialistischen Aufmarschplänen gegen die UdSSR eine besondere Rolle. Da in nördlichen Regionen das Verhalten der KW-Frequenzen schlecht vorzubestimmen ist, sucht man nach Möglichkeiten, dieser Misere auszuweichen. Neben der Echolotung der Ionosphäre, wonach die Frequenz zum Anruf einer bestimmten Station feststellbar ist, arbeitet man z. Z. an einem System, wonach ein Schiff der Landstation automatisch eine günstige Frequenz und danach den Funkspruch übermitteln kann. Das würde aber bedeuten, auch auf solchen Frequenzen zu senden, die anderen Ländern und Stationen zugewiesen worden sind. Auch in den USA sucht man fieberhaft nach Möglichkeiten, diese „Lücke“ zu beseitigen und gleichzeitig neue Verfahren und technische Geräte zu entwickeln, an denen man bei den „Verbündeten“ noch profitieren kann.

Zu 2. Die Information der Schiffe auf See durch die Kommandostellen an Land wird als ebenso wichtig angesehen wie die umgekehrte Information. Befehle, Informationen, Warnmeldungen usw. werden in den NATO-Staaten nach dem sogenannten Rundsendeverfahren übermittelt. Dazu werden von den Landstationen Sprüche abgesetzt, die von den Schiffsfunkstationen jedoch nicht quittiert werden. Das soll dazu beitragen, die Frequenzen nicht zu demaskieren und den Standort nicht zu verraten. Als großer Nachteil wird dabei aber angesehen, daß niemand in der Kommandozentrale an Land weiß, ob der Funkspruch „angekommen“ ist. Um die Wahrscheinlichkeit des Empfangs zu erhöhen, ist das eigene Territorium in „strategische Gebiete“ unterteilt, die alle einen eigenen Rundstrahlensender haben, der die Sprüche über mehrere Mittelwellen- und Kurzwellen-

frequenzen abstrahlt. Die Funkempfänger aller Schiffe in einem bestimmten Umkreis befinden sich auf der jeweils günstigsten Frequenz auf Empfang. Um kenntlich zu machen, welches Schiff gemeint ist, werden zu Beginn des Funkspruchs kodierte Signale gesendet, die den jeweiligen Empfänger bezeichnen. Damit soll erreicht werden, daß nicht auf sämtlichen Schiffen alle Funksprüche entschlüsselt werden müssen.

Um nun zu gewährleisten, daß auf den einzelnen Schiffen klar ist, ob alle Funksprüche von der Kommandozentrale an Land auch empfangen wurden, nummeriert man alle Sprüche. Stellt ein Funkoffizier nun fest, daß ein Funkspruch fehlt, kann er diesen von einem in der Nähe befindlichen Schiff einholen. Außerdem – denn auch dieses Verfahren birgt ja wieder Nachteile in sich und führt dazu, den Standort zu verraten – werden zu bestimmten Zeiten Wiederholungen gesendet.

Gegenwärtig bedient man sich in den Rundstrahl- und Schiff-Land-Netzen der NATO vor allem des Funkfern-schreibers mit besonderen Vorrichtungen, wodurch eine sehr schnelle Übermittlung gewährleistet werden soll. Aus dem zweiten Weltkrieg gibt es zahlreiche Beispiele, daß sendende Schiffe innerhalb kurzer Zeit angepeilt und nach der Standortermittlung angegriffen wurden. Deshalb verwendete man Kurzsendeverfahren, die aber schließlich auch wenig nützten, um den Standort nicht preiszugeben.

NATO-Spezialisten versuchen, dieser Gefahr in einem von den Imperialisten provozierten Krieg mit Hilfe der Satelliten aus dem Wege zu gehen. Mit einer Richtantenne soll der Spruch zum Nachrichtensatelliten und von dort zum entsprechenden Empfänger gestrahlt werden. Hierbei erschwert sich die Möglichkeit, den Spruch mitzuhören und das Schiff anzupeilen. Das könnte nur einem Flugzeug möglich sein, das zufällig den gerichtet abgesendeten Impuls schneidet.

Nach Ansicht bürgerlicher Fachzeitschriften gibt es dabei aber folgende Nachteile:

- Satelliten sind relativ leicht zu stören;
- Satelliten können „außer Betrieb“ gesetzt werden;
- über Satelliten kann nur eine begrenzte Zahl von Nachrichten laufen;
- zur Zeit sind nur einige US- und britische Schiffe mit Geräten für den Satellitenfunk ausgerüstet;
- die gesamte Technik steckt auf diesem Gebiet noch in den „Kinderschuhen“ und an eine massenhafte Ausrüstung ist nicht vor Mitte der 70er Jahre zu denken.

Zu 3. Auf geringe Entfernungen wird vor allem der UKW-Sprechfunk für die Verbindung von Schiff zu Schiff verwendet. Dabei geht man davon aus, daß die geringe Reichweite die Gefahr des Abhörens und Anpeilens herabsetzt. Zwischen weit entfernt liegenden Schiffen wickelt sich der Funkverkehr über Kurzwelle ab.

In den NATO-Flotten ist das Bord-Bord-Netz in mindestens drei Sprechfrequenzen unterteilt:

- Frequenz für Manöverzwecke und allgemeine taktische Anweisungen;
- Frequenz für den Austausch von Aufklärungsinformationen über den „Gegner“;
- Frequenz für verwaltungstechnische Angelegenheiten, diese sollen als Rundsendungen vom Flaggschiff abgestrahlt werden.

Westliche Spezialisten sind der Meinung, daß durch die Schnelligkeit im Wechsel der Positionen von Schiffen, Lenkflugkörpern oder Flugzeugen der Informationsaustausch über Sprechfunk gegenwärtig bereits zu langsam erfolgt. Berücksichtigen muß man dabei, daß

durch Störungen verschiedener Art ein Informationsverlust eintreten kann, oder daß ganze Teile von Sprüchen überhaupt nicht zu verstehen sind. Die Informationszeit wird also durch Rückfragen, Wiederholungen usw. verlängert. Für die Zukunft plant man deshalb automatische Datenübertragungsanlagen, um Sprachschwierigkeiten auszuschließen und den Funkverkehr schneller abzuwickeln. Auch hierbei schenken die NATO-Militärs den Satelliten (für Bord-Bord- und strategische Verbindungen) große Aufmerksamkeit.

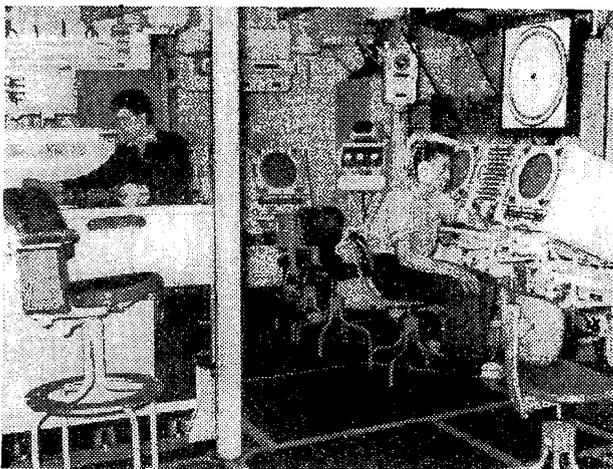
Zu 4. Große Bedeutung kommt nach Ansicht der imperialistischen Militärs in diesem Bereich der ständigen Verbindung der Schiffe mit Aufklärungsflugzeugen zu. Dazu werden vorwiegend UKW-Frequenzen für Nahaufklärer benutzt, die von allen Schiffen abgehört werden. Fernaufklärer dagegen sollen vorwiegend im Kurzwellenbereich senden. Während das bei US- und kanadischen Flugzeugen ein Bordfunkfern-schreiber erledigt, hämmern in den Fernaufklärern der britischen Luftwaffe noch immer die Funker mit der Hand auf die Taste.

Besondere Vorkkehrungen müssen getroffen werden, um von getauchten U-Booten Funksprüche zu empfangen. Voll getauchte U-Boote können überhaupt nicht senden, wenn keine Antenne an die Wasseroberfläche ausgefahren wird.

Zu 5. An Land bestehen zahlreiche Verbindungsmöglichkeiten zwischen den Kommandostellen über Funk und über Draht. Die britische Zentrale in London ist dazu übergegangen, vollautomatisch alle einlaufenden Informationen an die Empfänger zu verteilen, weil die manuelle Arbeit zu zeitraubend war.

#### Schwimmende Kommandozentralen

Da die Imperialisten der Meinung sind, daß in einem Krieg die Landfunkstationen vernichtet werden können oder daß sie nicht den ganzen umfangreichen Funkverkehr allein abwickeln können, sollen deren Aufgaben zum Teil sogenannte Fernmeldeschiffe – die nebenbei auch im Äther spionieren können – übernehmen. Seit einigen Jahren erproben deshalb insbesondere die Kriegsmarine der USA und Großbritannien derartige Schiffe, um Probleme der Platzverteilung, der gegenseitigen Störung u. a. m. zu klären. Ziel soll es dabei auch sein, Maßnahmen einzuleiten, um die „Antennenwälder“ zu verringern und die Bordausrüstung kleiner sowie einfacher zu gestalten.



Blick in die Operationszentrale eines Lenkflugkörperzerstörers. Rechts eine der Feuerleiterpositionen mit Radar- und Tabellen-Bildschirm

- 1 Interavia Internationale Wehrrevue (IIW) 3/1967, Seite 119
- 2 Etwa 6, auf denen gearbeitet werden darf, alle anderen sind „Schweigefrequenzen“ und daher geheimzuhalten
- 3 IIW, ebenda

# Neue Netzteile für Transistorgeräte im Angebot

Ing. G. BOSCH

Seit Produktionseinstellung des Netzteils „N 100“ durch die PGH Tonfunk Ermsleben vor rund 3 Jahren hat es nichts Vergleichbares mehr gegeben. Der Forderung vieler Besitzer von Koffersupern und Kassettenbandgeräten nach derartigen Netzteilen mußte aus zweierlei Gründen erneut entsprochen werden. Es sind einmal die äußerst geringen Betriebskosten für alle die, die das Koffergehäuse als Zweitgerät im Heim betreiben, und zum anderen ist damit die derzeitige Versorgungssituation bei Batterien zu verbessern. Die Entlastung des Batteriemarktes aber ist gleichbedeutend mit der Einsparung von Mitteln für den Import von Batterien oder von Rohstoffen für deren Herstellung.

Es befinden sich z. Z. zwei neue Netzteile im Angebot des Fachhandels, die nachstehend vorgestellt werden sollen.

## Technische Einzelheiten

Es wird einmal das Netzteil „SG 6 A“ der PGH Rundfunk-Fernsehen Niederdorf angeboten. Der Preis beträgt 60,- M für das Gerät mit Stahlblechgehäuse und 55,- M bei Lieferung mit Plastikgehäuse. Das Gerät ist zur Stromversorgung von Verbrauchern mit einer Leistungsaufnahme von etwa 1 VA bestimmt. Es wird eine mittels Z-Diode stabilisierte Gleichspannung von 9 V bereitgestellt. Die Verbraucher sind Koffersuper mit NF-Leistungen bis etwa 0,5 VA, die über die entsprechenden Druckknopfanschlüsse verfügen. Das sind z. B. die bekannten Gerätetypen „Party“, „Hobby“ u. a. (Bild 1).

Das interessantere, weil leistungsfähigere Netzteil ist das „UNI N 200“, das ab dem III. Quartal 1971 angeboten wird. Hersteller ist die PGH Mechanik-Elektronik Schönbrunn. Der Preis beträgt 70,- M. Dieses Netzteil ist zum Betrieb des Kassettenbandgerätes „KT 100“ und aller Koffersuper mit geeigneten Anschlußmöglichkeiten bestimmt. Das Gerät erzeugt stabilisierte Gleichspannungen von 7,5 und 9 V, die durch Schiebeschalter von außen gewählt werden können. Eine Sperre verhindert unbeabsichtigtes Umschalten. Netzspannungsabweichungen zwischen 200 und 240 V werden sekundär über

den gesamten Leistungsbereich auf maximale Abweichungen von  $\pm 10\%$  ausgeregelt. Die Stromentnahme ist bis max. 350 mA möglich.

Die Spannungsstabilisierung erfolgt in bekannter Weise über einen Leistungs-transistor, der in Reihe zur Last liegt. Der Innenwiderstand dieses Längstransistors wird durch einen weiteren Transistor in Abhängigkeit sich ändernder Last oder Netzspannung gesteuert. Die Referenzspannung für den Steuertransistor erzeugt eine Z-Diode. Die Kühlfläche für den Längstransistor ist so bemessen, daß auch bei Dauervollast oder kurzzeitigem Kurzschluß

eine Zerstörung desselben nicht zu befürchten ist.

Das Netzteil wird mit Polystyrolgehäuse geliefert und besitzt außer der Netzschlußschnur die Verbindungsleitung mit Klinkenstecker zum Verbraucher. Eine Adapterschnur, die die Versorgung von Geräten mit Druckknopfanschluß sichert, befindet sich in Vorbereitung. Die Gehäuseabmessungen betragen 82 mm  $\times$  80 mm  $\times$  85 mm, Masse ist 0,7 kg (Bild 2).

## Die Ökonomie des Netzbetriebes

Netzteile dieser Art stellen die ökonomischste Lösung dar, transportable und

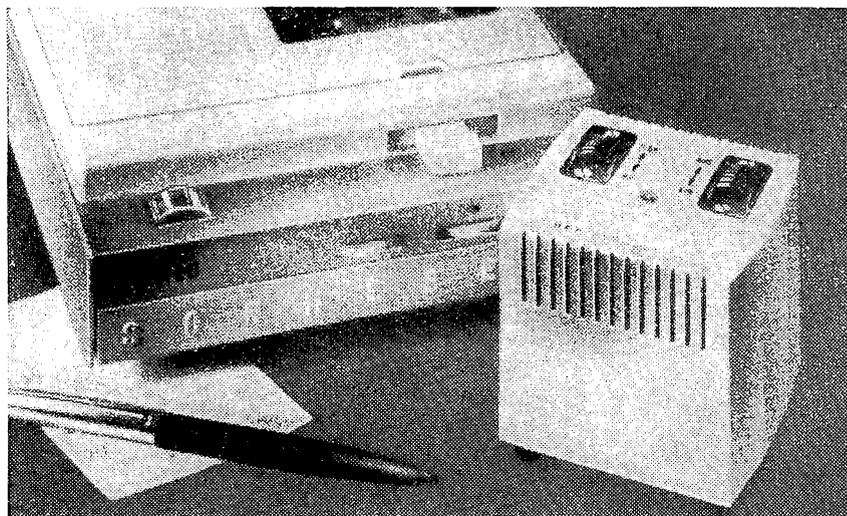


Bild 1: Netzteil „SG 6 A“ mit Stahlblechgehäuse (oben)

Bild 2: Netzteil „UNI N 200“ für 7,5/9 Volt (unten)

# „foni“ – ein universell anwendbarer NF-Verstärker

Ing. K.-H. SCHUBERT

Zu einem sehr günstigen Preis ist im Fachhandel ein kleiner kompletter NF-Verstärker lieferbar. Sein Name ist „foni“, produziert wurde er vom VEB Elektronikhandel Berlin. Mit 3 Transistoren ist die Verstärkung größer als 100fach, mittels Regler R2 ist sie regelbar. Zur Stromversorgung wird ein Kleinakku RZP 2 (2 V – 0,5 Ah) eingesetzt, der Ruhestrom ist etwa 5 mA. Der Frequenzübertragungsbereich umfaßt 100 Hz bis 12 kHz. Als Ohrhörer ist der Typ K 061 bzw. K 065 geeignet. Die Abmessungen des kleinen Verstärkers betragen 95 mm × 55 mm × 20 mm.

Die Schaltung zeigt einen einfachen 3stufigen NF-Verstärker, der am Eingang eine Induktionsspule hat zur induktiven Aufnahme einer Wechselspannung. Die vorhandene Eingangsbuchse hat einen Umschaltkontakt, so daß am Verstärker auch direkt eine Wechselspannung eingespeist werden kann (max. 4 mV). Die Lage der Induktionsspule kennzeichnet ein Pfeil am Gehäuseboden.



Bild 1 Schalter und Lautstärkereglern

Bild 1: Bezeichnungen am universell einsetzbaren NF-Verstärker „foni“

vorrangig für Batteriebetrieb entwickelte Geräte ortsfest zu betreiben. Da der Koffersuper selten ausschließlich auf dem Campingplatz genutzt wird, sondern meist auch einen festen Platz als Zweitgerät im Heim hat, wird dieser Entwicklung trägt die Industrie Rechnung, indem sie künftig auch Koffersuper mit eingebautem Netzteil dem Handel zur Verfügung stellen wird.

Abschließend mag der Betriebskostenvergleich am Beispiel des Kassettenbandgerätes „K 100“ den Vorteil des Netzbetriebes überzeugend darlegen. Nach Herstellerangaben werden mit 1 Satz (= 5 Stück) Monozellen bis  $\frac{2}{3}$  Entladung 28 Betriebsstunden erreicht. 5 Monozellen vom Typ R 20 C kosten aber immerhin 6,- M. Beim Betrieb am Lichtnetz wird die gleiche Betriebsstundenzahl für weniger als 1 Pfennig erreicht. Die Anschaffung eines Netzteils lohnt sich also immer!

Mittels der Induktionsspule kann das „foni“ als Hörhilfe beim Telefonieren benutzt werden. Zu diesem Zweck wird das Gerät so in die Nähe des Telefonapparates gebracht, daß das Streufeld des Telefonübertragers erfaßt und das ankommende Gespräch im Ohrhörer gut wiedergegeben wird. Will jemand in Ruhe lesen oder studieren, andere jedoch im gleichen Raum das Rundfunk- oder Fernsehprogramm verfolgen, so bietet „foni“ einen Ausweg.

An den abschaltbaren Zweitlautsprecheranschluß des Rundfunk- oder Fernsehgerätes wird eine Induktionsschleife angeschlossen. Dazu werden mehrere Windungen dünnen isolierten Drahtes (Klingeldraht) in der Nähe des Sitzplatzes (unter Liege oder unter Sessel) so angeordnet, daß sie eine Fläche einschließen. Die NF-Signale können jetzt mittels je eines „foni“ von beliebig vielen Personen aufgenommen werden. In gleicher Weise kann eine Simultan-Dolmetscheranlage oder die Erklärung von Ausstellungsexponaten verwirklicht werden. Mit der Induk-

tionsspule lassen sich aber auch Starkstromleitungen (belastet!) unter Putz verfolgen oder andere magnetische Streufelder.

Gemäß Bild 3 kann man das „foni“ auch als Mikrofonverstärker für dynamische Mikrofone oder mit entsprechendem Tastkopf auch als Signalverfolger in der Reparaturpraxis verwenden. Alle verstärkten Signale lassen sich über die Ausgangsbuchse auch einem Magnetbandgerät zuführen.



Bild 2

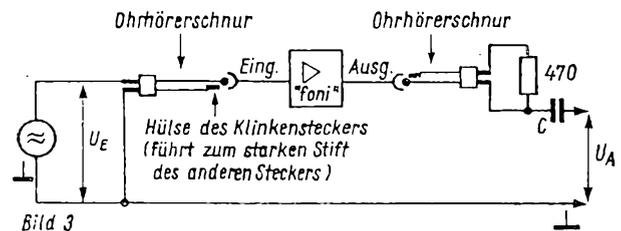


Bild 3

Bild 2: Induktionsschleife zum Anschluß an Rundfunk- oder Fernsehempfänger

Bild 3: Anschlussschema für die Anwendung des „foni“ als NF-Verstärker

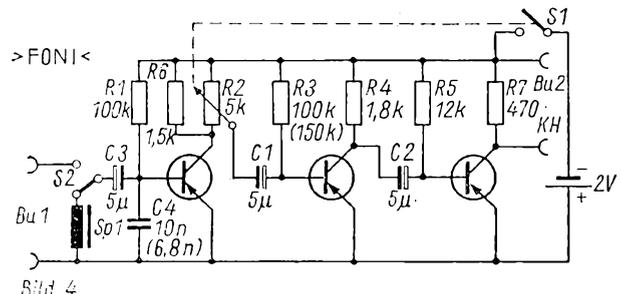
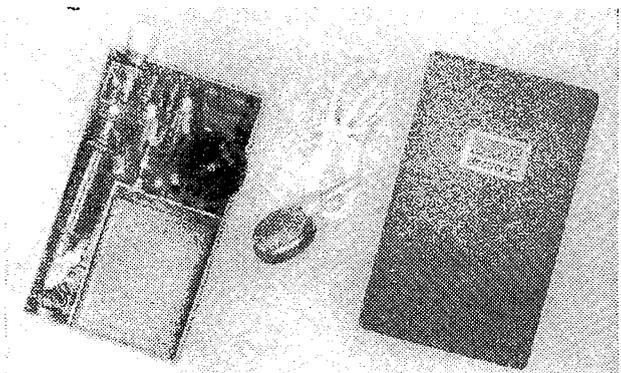


Bild 4

Bild 4: Schaltung des „foni“-Verstärkers

Bild 5: Ansicht des universell verwendbaren NF-Verstärkers „foni“



# Herbstmesse bestätigte RFT-Entwicklungsprogramm 1971

Ein lebhafter internationaler Besuch sowie eine breitgefächerte und sich über alle Angebotsgruppen erstreckende Nachfrage zeichneten das Geschehen im Bereich des Industriezweiges Rundfunk und Fernsehen zur Leipziger Herbstmesse 1971 aus. Mit 25 Neu- und Weiterentwicklungen, die hinsichtlich ihrer technischen Parameter und Gestaltung die volle Zustimmung der Interessenten des internationalen Fachhandels fanden, rundete die RFT-Heimelektronik hier ihr Jahresprogramm 1971 ab. Im Mittelpunkt standen variantenreiche Gerätekombinationen.

Herbstmesse-Höhepunkt für den Industriezweig war die Verleihung einer Goldmedaille für den Autosuper „Stern-Touring“, mit der der Stammbetrieb des VEB Kombinat Stern-Radio Berlin die zweite dieser wertvollen Auszeichnungen erhielt.

Das geschäftliche Ergebnis, das seinen Ausdruck in beachtlichen Abschlüssen sowie zweiseitigen Kontakten mit Partnern aus europäischen und überseeischen Ländern fand, sowie die zahlreichen Gespräche und Konsultationen mit Expertendelegationen aus den sozialistischen Ländern bestätigten den Entwicklungsfortschritt des Industriezweiges und seine außenwirtschaftliche Position.

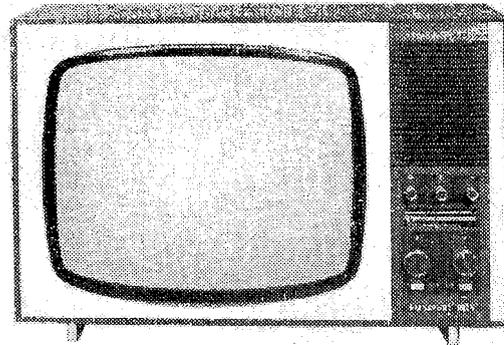
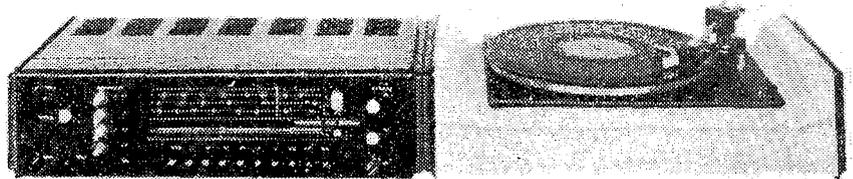
Zu den Hauptaufgaben des Industriebereiches Elektrotechnik Elektronik der DDR gehört die Bereitstellung hochwertiger elektrotechnischer und elektronischer Konsumgüter, die bis 1975 auf 143 bis 145 % erhöht werden wird. Die geplante Zuwachsquote des Industriebereiches auf dem Gebiet der Warenproduktion liegt vergleichsweise bei 68 bis 76 %, die Steigerungsrate der Arbeitsproduktivität bei 55 bis 60 % (1970

= 100 %). Damit sind auch Größenordnung und Spielraum für die Weiterentwicklung des Industriezweiges Rundfunk und Fernsehen umrissen.

Zieht man das Resümee aus den Diskussionen in allen Betriebskollektiven des Industriezweiges zu diesem Vorhaben und berücksichtigt die breite Wettbewerbs- und Verpflichtungsbewegung, so entsprechen diese Zielstellungen den gewachsenen Leistungspotenzen der 14 000 Mitarbeiter des Zweiges, sie sind real und werden sicherlich noch überboten. Bestes Beispiel dafür ist das

noch 1971 planwirksame umfangreiche Produktionszusatzprogramm, das ausschließlich der DDR-Bevölkerung zugute kommen wird.

Vertreter von etwa 150 Presseorganen aus 16 Ländern nutzten die Leipziger Herbstmesse zu intensiven Informationsgesprächen und Gerätedemonstrationen im Industriezweig. Zur Leipziger Frühjahrsmesse 1972 (12. bis 21. März) wird der Industriezweig mit einer bemerkenswerten Reihe Neu- und Weiterentwicklungen die vorgezeichnete Angebotslinie fortsetzen.

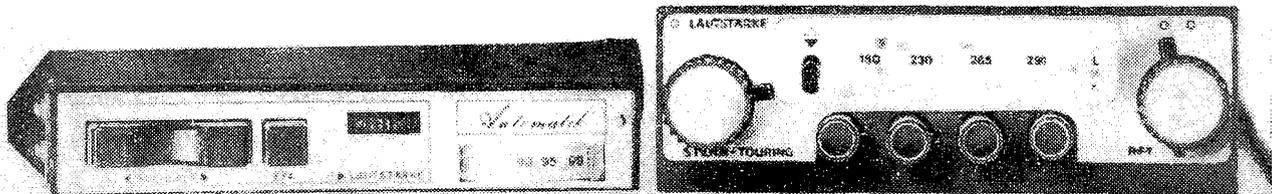


Als Kooperationsentwicklung für die „RK 5 sensit“-Anlage (Gerätebau Hempel, Limbach-Oberfrohna) fertigt die Firma K. Ehrlich, Pirna, den HiFi-Plattenspieler „Sonate RK 5“. Das Gerät besitzt einen Synchronmotor, einen extra-schweren Plattenteller, magnetisches Abtastsystem, Rohrtonarm mit verstellbarem Auflagegewicht sowie einen Tonarmlift (oben)

Der 47-cm-Tischempfänger „Ines 2205 U“ ist eine Gehäusevariante der Geräteserie „Ines“ des VEB Fernsehgerätekwerke Staßfurt. Durch den Einsatz eines neuentwickelten Lautsprechers wurde eine verbesserte Sprachwiedergabe erzielt. Bedienelemente und Schallabstrahlung sind frontal angeordnet, die Geräteansicht ist asymmetrisch aufgebaut (Mitte)

Mit dem Autosuper „Stern Touring“ erweitert VEB Kombinat Stern-Radio Berlin sein Angebot. Das neue Gerät hat 4 Wellenbereiche und besteht aus Empfangsteil, NF-Verstärker und Fernbedienteil. Die gesamte Suchlaufautomatik einschließlich der Lautstärkefernbedienung ist im Fernbedienteil enthalten (unten)

Fotos: RFT-Pressedienst



## Kurznachrichten

Im Institut für Halbleiterphysik der Akademie der Wissenschaften der UdSSR wurde eine thermoelektrische Kälteeinrichtung entwickelt, die in der Gehirnochirurgie eingesetzt werden soll. \* Mit einem Sonnenteleskop wird im Observatorium Putkowo bei Leningrad das Magnetfeld der Sonnenflecken gemessen. Die durch Magnetfeldänderungen auf der Sonne bewirkten Teilchenstrahlungsausbrüche beeinflussen das Magnetfeld der Erde sowie die Ionosphäre und führen zu Störungen im Funkverkehr. \* Die Berliner Verkehrspolizei setzt zur Überprüfung der Abgase bei Kraftfahrzeugen ein neues Rauchdichtemeßgerät ein. Bei der Messung werden die Abgase in ein Rohr mit entsprechenden Chemikalien geleitet und durchleuchtet. Der durch Abgasteilchen nicht absorbierte Lichtanteil wird mit Hilfe einer Fotozelle in Elektroenergie umgewandelt. Über ein Mikroamperemeter kann dann die Rauchdichte gemessen werden. \* In der

Antarktis führen sowjetische Wissenschaftler Laserexperimente durch, um die Eisbewegungen zu messen. Spiegel auf dem Eis werden mit dem Laser angestrahlt, und die Reflexion gibt selbst über die kleinste Bewegung der Eisscholle Aufschluß. \* Das Physikalische Institut der Akademie der Wissenschaften erprobt Halbleiterlaser als Bauelemente künftiger Laser-Computer. \* Ein Laser-Richtungsmeßgerät für den horizontalen und vertikalen Vortrieb im Bergbau wurde jetzt von sowjetischen Wissenschaftlern entwickelt und beim Bau von großen Zechen des Donezker Kohlebeckens erfolgreich getestet. \* Die elektronische Rechenmaschine „Minsk 22“ wird in Zukunft Mathematik- und Physikprüfungen am Moskauer Institut für Wirtschaftsstatistik abnehmen. Dieses neue Prüfungssystem schafft nach Ansicht der Pädagogen gleiche Prüfungsbedingungen für alle Studenten.

## Aus Industrie und Wissenschaft

Leningrader Optiker entwickelten eine mikroskopische Fotokamera von der Größe einer Tablette. Sie ist zur Untersuchung des Magens, der Bronchien und der Lunge bestimmt. Ein Weitwinkelobjektiv mit einem Durchmesser von 2 mm und eine Vorrichtung für das künstliche Aufhellen ermöglicht Farbaufnahmen. Durch Fernsteuerung kann sich die Fotokamera um ihre Achse drehen und im Bedarfsfall ein Rundpanorama der Organe aufnehmen. Vorgesehen ist eine Serienfertigung.

Im Institut für Automation und Elektrometrie der Akademie der Wissenschaften der UdSSR wurde ein „Lichtlineal“ oder Interferometer konstruiert. Mit diesem Gerät können physikalische Werte wie Länge, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Amplitude oder linearer Dehnungskoeffizient genau bestimmt

werden. Der digitale Laser-Messer erreicht eine Meßgenauigkeit von einem zehntausendstel Millimeter.

In der UdSSR wurde ein „elektronisches Blatt“ entwickelt, mit dem man genau den Wasserbedarf von Pflanzen feststellen kann. Die entsprechenden elektrischen Impulse werden an den Elektronenrechner weitergeleitet. Die Vorrichtung besteht aus einem Isolator, an welchem 2 Elektroden befestigt werden. Diese beiden Elektroden werden durch einen Streifen Filterpapier miteinander verbunden. Im künstlichen Nebel des Treibhauses kann dann durch Veränderungen des Elektrodenabstandes die Bewässerung genau reguliert werden.

Ein Fernsprechautomat mit einem Speichervermögen bis zu 60 achtstelligen Nummern wird gegenwärtig im Perm entwickelt. Durch die elektronische Ein-

# FUNKAMATEUR ELEKTRONIK INFORMATION

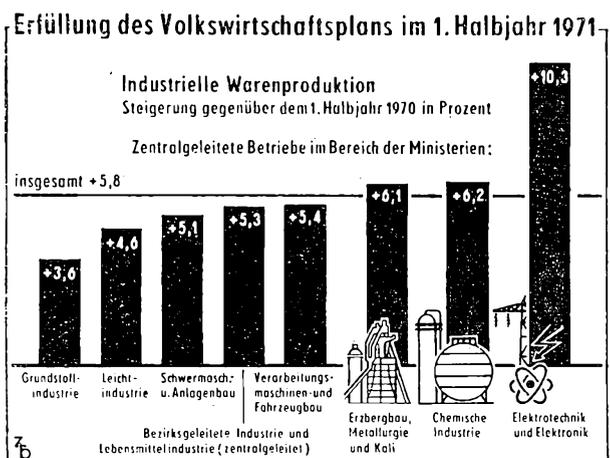
richtung kann jede Nummer, ohne die Wählscheibe zu drehen, mit einfachem Druck auf einen Knopf angerufen werden. Dieser neuartige Apparat hat keine Wählscheibe, sondern einen Knopfnummernwähler, durch den die Verbindung zum nichtkodierten Telefonanschluß hergestellt wird. Diese Telefonapparate können an jedes automatische Fernsprechnetz angeschlossen werden.

Ein Gerät zum automatischen Messen der elektrischen Kennwerte von Kleinstmagneten wurde im Warschauer Industrieinstitut für Fernmeldetechnik entwickelt. Mit diesem lassen sich innerhalb weniger Minuten Meßoperationen ausführen, für die bisher ein Tag benötigt wurde. Das Gerät ist für Messungen an magnetischen Stahlstäbchen mit einem Durchmesser von 0,8 mm an geeignet. Es wählt außerdem jene Stäbchen aus, die zur Weiterverarbeitung zu Magnetkernen für Speicher elektronischer Datenverarbeitungsanlagen geeignet sind.

„audicotic“ heißt ein Miniaturübertragungssystem aus Los Angeles, das in einer Zahnprothese Platz hat. Die von einem Sender ausgestrahlten Signale treffen zunächst auf eine kombinierte Sendeempfangsanlage in Form einer Taschen- oder Armbanduhr-Imitation, diese leitet die Impulse an die Kleinstanlage im Gebiß weiter, wo die Umwandlung der Funkzeichen in mechanische Schwingungen erfolgt. Über Zähne, Kiefer- und Schädelknochen gelangen diese in das Innenohr und werden als Schallwellen wahrgenommen.

## Aktuelle Grafik

Durch vorbildliche Leistungen der Werktätigen in den Betrieben und Kombinat sowie eine zielgerichtete Leitung volkswirtschaftlich wichtiger Produktions- und Kooperationsprozesse wurde der Plan der industriellen Warenproduktion in allen Bereichen erfüllt, insgesamt mit 101,6 Prozent. Die industrielle Warenproduktion stieg gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres um 5,8 Prozent. Damit erzeugte die Industrie im ersten Halbjahr 1971 ebensoviel wie im ganzen Jahr 1959. Im Ergebnis der gemeinsamen Arbeit der Werktätigen der Deutschen Demokratischen Republik stiegen gegenüber dem ersten Halbjahr 1970 (vorläufige Zahlen) das produzierte Nationaleinkommen um 5 Prozent, die Arbeitsproduktivität in der Industrie um 4,3 Prozent.





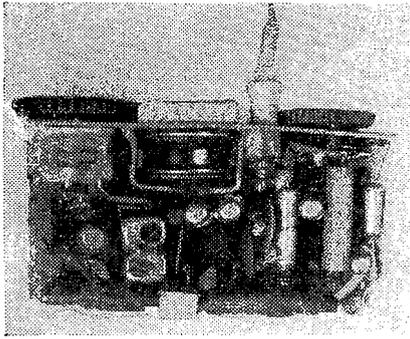


Bild 3: Blick auf die Bestückungsseite der Montageplatte

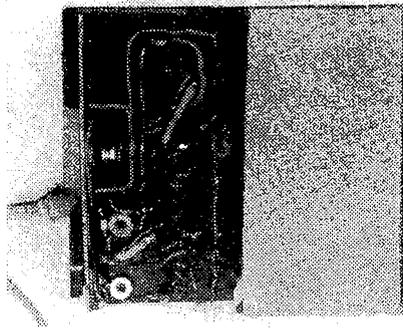


Bild 4: Die Verdrahtungsseite der Montageplatte und das Gehäuse

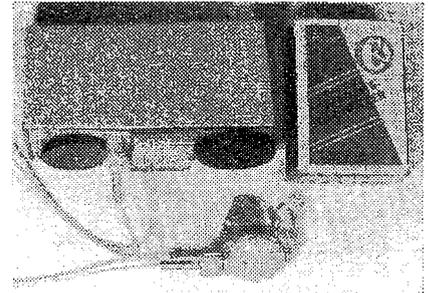


Bild 5: Der komplette Empfänger im Größenvergleich zu einer Streichholzschachtel

Die von der 2. ZF-Stufe verstärkte HF wird durch eine Spannungsverdopplerschaltung demoduliert. Der Einsatz von Piezofiltern erspart den Einbau einer Neutralisation. Weiter konnte auf eine Dämpfungsdiode als Übersteuerungsschutz zwischen T1 und T2 sowie auf einen Schwundausgleich verzichtet werden. Das störte bei diesem Gerät nicht, sondern bedeutete eine weitere Einsparung von Bauelementen. Nach Demodulator und Lautstärkereglern folgt ein 3stufiger NF-Verstärker, dessen letzte beiden Stufen in Kollektorschaltung arbeiten. Diese Lösung erspart ebenfalls Schaltungselemente und bietet den Vorteil, daß man Ohrhörer unterschiedlicher Impedanz ohne Ausgangsübertrager entweder hochohmig im Kollektorkreis oder niederohmig im Emittterkreis anschließen kann, wobei 100  $\Omega$  im Kollektorkreis oder 20  $\Omega$  im Emittterkreis liegen sollten.

#### Stromversorgung

2 sowjetische Kleinstakkus (für das Gerät „Kosmos“ vorgesehen) geben die Betriebsspannung von 2,4 V ab. Ihre Leistung reicht für eine Betriebsdauer von 10 h.

Zur Entkopplung der Knopfzellen wurden 15  $\mu$ F parallelgeschaltet.

#### Geräteaufbau

Die Schaltung ist auf einer Hartpapierplatte aufgebaut, auf die man den Drehkondensator mit „Mökodur“ aufklebt und das Potentiometer mit Schalter aufschraubt (Bild 2, 3). Auf der Bedienungssseite dieser Bauelemente wird am Drehkondensator direkt, am Lautstärkereglern über eine Lasche eine Plastplatte aufgeschraubt. Ihre mittlere Bohrung schließt man mit einem ebenfalls aus Plast hergestellten Fach (Bild 2) und erhält rückseitig einen Bügel zur Aufnahme der Knopfzellen. Am Boden und Bügel sind die Kontaktfahnen anzubringen (Bild 2, 3). Frontplatte und Hartpapier bilden einen Einschub, der in einem Plastikästchen untergebracht wird, dessen abgekantete Seitenwände den Einschub arretieren (Bild 2, 5). Die Buchse für den Ohrhörer wurde aus

einer Kugelschreibermine gefertigt und in die Frontplatte eingeklebt (Bild 3).

Die Bohrungen für die Bauelemente sind auf der Hartpapierplatte mit 1 mm Durchmesser im 2,5-mm-Raster angebracht. Um die notwendige Packungsdichte zu erreichen, lötet man alle Bauelemente stehend ein. Der „Mikki“-Ferritstab wurde mit dem Kunststoffhalter in die vorgesehenen Bohrungen eingesetzt und heiß vernietet. Als Gehäusematerial diente farbiges Zelluloid von Teigschabern aus Haushaltsgeschäften. Dieses Material läßt sich gut mit Duosan Rapid kleben. PVC

kann mit PCD 13 geklebt werden. Alles Material wird über einer heißen Blechkante gebogen.

#### Abgleich

Der Abgleich des Geräts (des Filter-, Oszillator- und Eingangskreises) entspricht dem bei einem üblichen Super. Arbeitet man ohne Meßinstrument, so ist in obiger Reihenfolge der Elemente abzugleichen. Das Piezofilter bildet für die ZF einen Festpunkt mit 455 kHz, von dem über das Filter zum Oszillator und Eingangskreis das endgültige Optimum gefunden werden kann. Der Abgleich mit dem Meßsender bringt natürlich bessere Ergebnisse.

## Einfaches Kondensator-Prüfgerät

Als Bastler steht man sehr oft vor der Aufgabe, festzustellen, ob ein vorhandener Kondensator noch verwendet werden kann oder nicht.

Das hier beschriebene Gerät ist für Kondensatoren von einigen nF bis zu Elkos zu einigen  $\mu$ F geeignet und reicht für den Bastler in den meisten Fällen aus. Man kann damit die Kondensatoren auf Kurzschluß und Isolationsfehler prüfen. Als Anzeigeelement wird eine handelsübliche Glimmlampe verwendet. Sie sollte aber wegen des besseren Erkennens eine längliche Form haben, wie zum Beispiel die UR 110.

Beim Kurzschließen der beiden Prüfschnüre leuchtet die eine Hälfte der Lampe auf. Dasselbe geschieht wenn ein Kondensator Kurzschluß hat. Bei Isola-

tionsfehlern leuchtet die Glimmlampe auch dauernd, das Glimmlicht ist je nach Größe des Isolationswiderstandes schwächer.

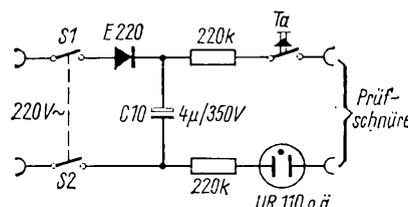
Ist ein Kondensator intakt, so leuchtet die Glimmlampe je nach der Größe des Kondensators rhythmisch auf.

Zum Beispiel kann man bei einem Kondensator 0,1  $\mu$ F zuerst einen kurzen Stromstoß (Aufladevorgang) und dann ein schnelles Flackern der Glimmlampe beobachten.

Bei einwandfreien Elkos kann man den Vorgang des Aufladens genau beobachten. Zuerst leuchtet die eine Hälfte der Glimmlampe normal auf. Nach einigen Sekunden wird das Glimmlicht schwächer, bis es schließlich ganz verlischt. Jetzt ist der Kondensator vollständig aufgeladen.

Bevor man Kondensatoren oder Elkos von den Prüfschnüren abklemmt, muß man sie unbedingt mit einem Widerstand geringen Ohmwertes kurzschließen, damit sie entladen werden, da man bei späterer versehentlich Berührung beider Pole leicht einen elektrischen Schlag bekommen kann.

K. Gärtner



# Lichtmusik für die Diskothek

F. BERKENKAMP

In jüngster Zeit hat die Ansteuerung farbiger Lampen mit Unterhaltungsmusik sehr an Beliebtheit gewonnen. Auch Musikgruppen bedienen sich ihrer. Was ich bei diesen Geräten als Nachteil empfand, war der meist ungünstig liegende Triggerpunkt. In Abhängigkeit von der Grundlautstärke leuchteten die Lampen fast dauernd oder nur sehr wenig. Das nachfolgend beschriebene Gerät soll diesen Nachteil beseitigen.

## Aufgabenstellung

Soll ein solches Gerät gebaut werden, dann muß der Verwendungszweck klar sein. Nach ihm richtet sich Lampenleistung und Ansteuerungsart. Für kleine Leistungen (bis etwa 10 W) wird man eine analoge Ansteuerung über Transistoren benutzen. Größere Leistungen lassen sich mit Relais oder Thyristoren realisieren.

Am einfachsten kann man die digitale Ansteuerung verwirklichen. Wer auch größere Leistungen analog steuern will, erreicht das durch schnelle Schalter [1].

## Signalgewinnung

Am günstigsten ist es, die einzelnen Musikinstrumente und Stimmen getrennt auf die Lampen zu schalten. Rundfunk- und Phonogeräte bieten ein Frequenzgemisch an, aus dem die Bereiche (meistens 3) erst herausgetrennt werden müssen. Dafür benötigt man die Filterverstärker; der obere (Bild 1) verstärkt die hohen Frequenzen, der mittlere die mittleren, der untere die niedrigen.

Es schließt sich jeweils eine Gleichrichtung an. Das erhaltene Signal wird dann in anderen Geräten auf die Lampenschaltstufe gegeben. Wie schon erwähnt, müßte bei diesem Verfahren die

Schaltswelle immer an die jeweilige Grundlautstärke angepaßt werden, denn sie soll in den Bereich der größten Schwankungen fallen. Eine anschließende Differenzierung paßt zwar nicht den Triggerpunkt an die Grundlautstärke an, hat aber doch den Effekt, daß die Dynamik der Musik besser zur Geltung kommt.

Bild 1 veranschaulicht die Wirkungsweise. Zur Vereinfachung ist eine konstante Frequenz mit sich ändernder Amplitude dargestellt, wie sie am Kollektor von T5 stehen kann. Nach erster Differenzierung, Gleichrichtung und Glättung entsteht eine pulsierende Gleichspannung. Durch weitere Differenzierung gelangen nur Lautstärkeanstiege zur Anzeige. Da aber C5, C14 und C21 relativ klein bemessen sind, kommt man von der reinen Anzeige der Lautstärkeanstiege ab. Die Restwelligkeit an diesen Kondensatoren läßt im ganzen den Effekt des Nachlaufens des Triggerpunkts an die Grundlautstärke entstehen.

## Schaltungsbeschreibung

Das am Lautsprecherausgang ausgekoppelte Signal wird durch an den Eingangswiderstand der Schaltung angepaßt, der hauptsächlich durch P4 gebildet wird. Das Übersetzungsverhältnis von Tr2 sollte etwa 1 : 5 liegen, um die NF-Quelle nicht zu stark zu belasten. Auf genügend hohe Primärinduktivität ist ebenfalls zu achten. Mit P4 läßt sich die Arbeitsweise des Lichtsteuergerätes an die eingestellte Lautstärke bzw. an den verwendeten Verstärker anpassen.

R27 soll mindestens die Größe der Lautsprecherimpedanz haben, um auf jeden Fall zu vermeiden, daß der Eingangswiderstand des Lichtsteuergeräts

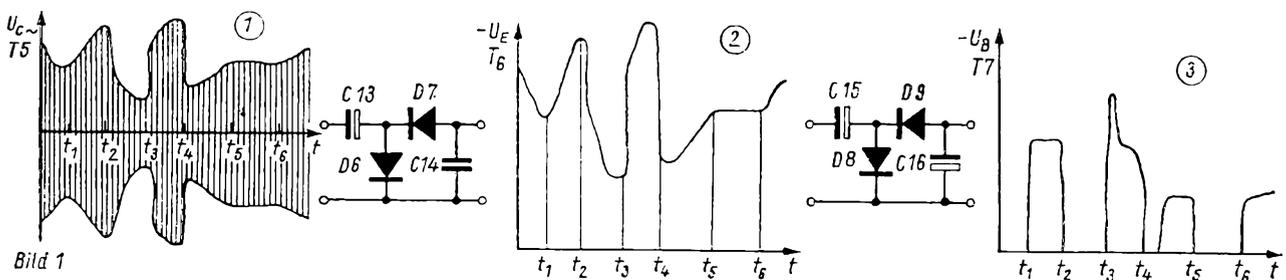
tieferen und höheren Frequenzen. An seinem Ausgang stehen die mittleren Frequenzen. In der Stufe mit T9 werden durch ein geeignetes Netzwerk die niedrigen Frequenzen verstärkt.

An die Vorverstärker schließt sich eine Gleichrichtung mit schwacher Glättung an. Die dahinterliegenden Emitterfolger „entdämpfen“ die Gleichrichterschaltungen und ermöglichen dadurch die beschriebene Differenzierung. C7, C16, C23 glätten das gewonnene Signal etwas und verhindern dadurch ein Flattern der Relais. Die Emitterspannungen der letzten Transistoren sind auf 2 V angehoben, damit ein schalterähnliches Verhalten erreicht wird. Dabei werden Störsignale unterdrückt. Die Rückschlagdioden an den Relais schützen jeweils die letzten Transistoren, die in Darlington-Schaltung arbeiten, vor Überspannungen.

Die Betriebsspannung, die Tr1 bereitstellt, sollte besser um 2 V höher liegen, da die verwendeten Relais (GBR 701) 12-V-Typen sind. Beim Muster kommen an ihnen knapp 10 V zur Wirkung. C24 ist der Glättungselektrolytkondensator. Für D20 und D21 eignen sich beliebige Siliziumdioden, die Ströme um 1 A zulassen. Zum Schutz der Relaiskontakte sind ihnen Funkenlöschkombinationen parallelgeschaltet. Die Größe von Si 1 wird durch die Lampen bestimmt, eventuell kann man sie auch so schalten, daß sie nur den Transformator absichert.

## Lampenauswahl

Der Lampenauswahl schenkt man meist wenig Beachtung. Ich konnte fast immer beobachten, daß die Lampen rot, gelb, grün und blau sämtlich in eine Richtung strahlen. Leuchten sie dann alle und strahlen sie vielleicht



**Bild 1:** Weg der Impulsgewinnung. Kurve 1 stellt eine konstante Frequenz dar (z. B. 2 kHz) mit veränderlicher Amplitude; nach Differenzierung, Gleichrichtung und Glättung entsteht eine Kurvenform nach Diagramm 2. Erst weitere Differenzierung, Gleichrichtung und Glättung läßt ein Signal entstehen, das sich zur Steuerung der Relais eignet. Kurve 3 zeichnet sich gegenüber Kurve 2 durch präzisere Signale aus. Unabhängig von der Grundamplitude (wie Kurve 2) sind sie durch „Nullwerte“ voneinander getrennt

eine größere Last für den Verstärker bildet.

P1, P2, P3 sind die Komponentenregler für die dazugehörigen Kanäle. In der Verstärkerstufe mit T1 werden die niedrigen und mittleren Frequenzen gegengekoppelt. Dieser Kanal wertet also die hohen Frequenzen aus. Das Netzwerk um T5 ist die Gegenkopplung für die

noch eine farbige Fläche an, dann entstehen undefinierbare Mischfarben.

Vielleicht sollte man sich folgendes zur Regel machen: Wenn vielfarbig, dann die Lampen nicht dicht nebeneinander anordnen; wenn aber eng zusammen, dann sollte man die Farben nur um Tonstufen variieren, etwa rot, orange, gelb. Die Farben müssen zu den In-

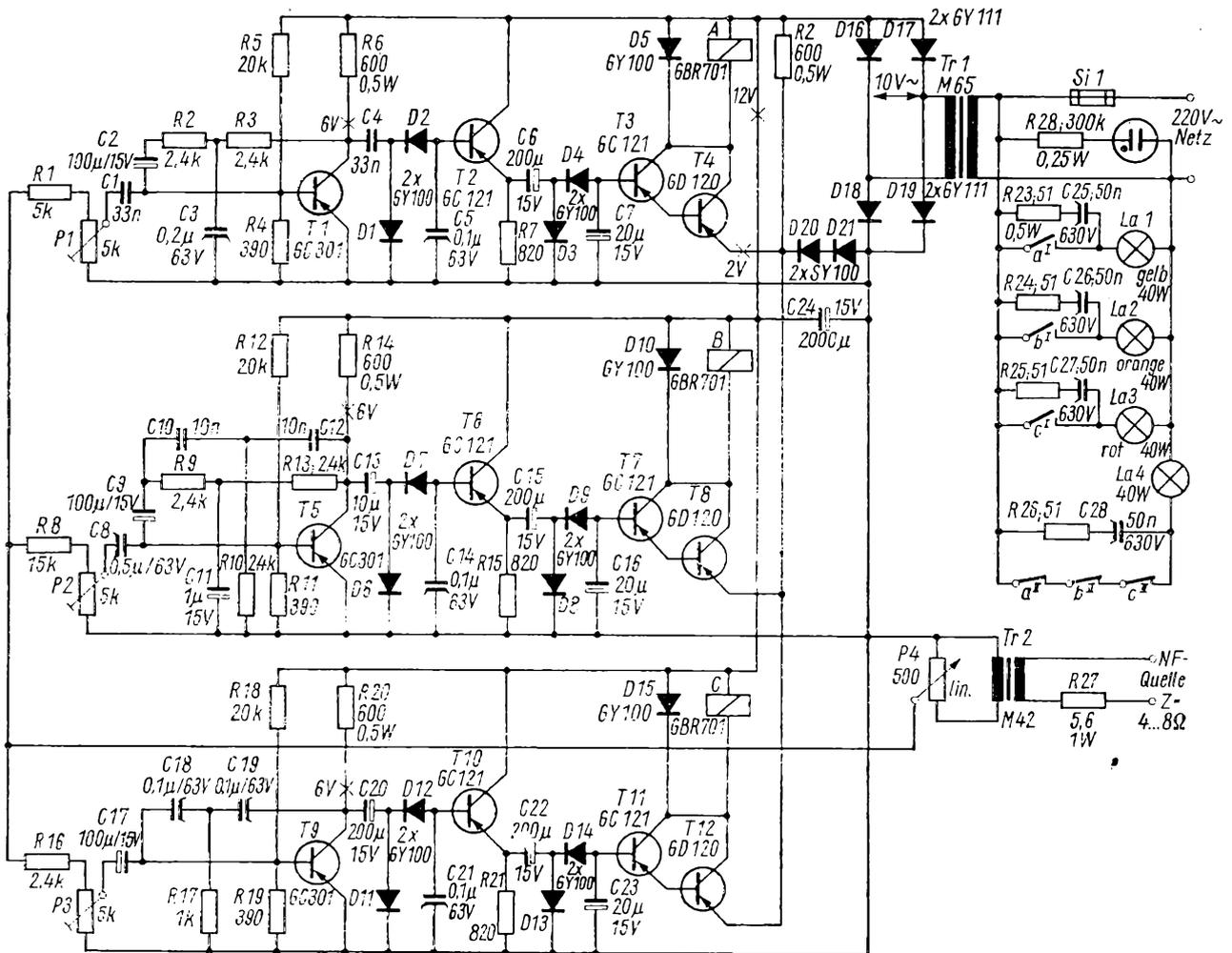


Bild 2: Stromlauf des Geräts; alle Spannungen gemessen ohne Signal mit Instrument 20 k $\Omega$  V gegen „+“

strumenten passen. Nach meiner Vorstellung passen Rot zum Baß, Orange, Gelb, Grün zum Sänger bzw. Vordergrundinstrument; Becken oder andere helle Instrumente werden gut durch Gelb und Weiß dargestellt usw.

Auch darf man nicht vergessen, daß gegebenenfalls einmal eine Leuchtpause eintreten kann. Dann steht man möglicherweise im Dunkeln. Gelegentlich ist das sicher nett, besser wird jedoch eine passende Grundbeleuchtung vorgesehen. Wie das aussen soll, muß man von Fall zu Fall ermitteln; vielleicht diffuse Beleuchtung durch eine Lampe, die an die Decke strahlt. Weiter sollte man auch daran denken, daß allzuviel ungesund ist. Ein zu konzentrierter Einsatz ruft Nervosität der Beteiligten hervor.

Eine Möglichkeit wäre noch, die Lampen von Hand über eine leichtgängige Tastatur zu steuern. Das übernimmt dann jemand, der die gespielte Musik kennt, die Beleuchtung an sie angepaßt und vielleicht bessere Effekte erreichen kann, als sie das Gerät bietet.

#### Literatur

[1] Fischer, H.-J.: Transistortechnik für den Funkamateure, DMV 1968, S. 196 ff.

## Neue Empfänger-Anschlußkabel

Das Sortiment an Empfänger-Anschlußkabeln für den Anschluß von Hörrundfunk- und Fernsehempfängern an die Antennensteckdosen von Einzel- und Gemeinschaftsantennenanlagen der PGH Funkwerkstätten Bernburg wurde weiterentwickelt und um einige Typen ergänzt.

Das Empfängeranschlußkabel Typ 1056 enthält selektive Glieder zur Trennung der LMK- und UKW-Hörfunkbereiche. Die LMK-Frequenzen werden über einen Tiefpaß ausgekoppelt. Auf einen Übertrager für diesen Frequenzbereich wurde bewußt verzichtet. Die Auskopplung der UKW-Frequenzen erfolgt über einen Bandpaß mit den Grenzfrequenzen 66 MHz und 104 MHz. Somit werden die UKW-Hörfunkbereiche 66...73 MHz nach OIR-Norm und 87,5...100 MHz nach CCIR-Norm übertragen. Die Dämpfung der Oszillatoroberwellen der UKW-Empfänger beträgt im OIR-Bereich = 15 dB und im CCIR-Bereich = 30 dB.

Die Fernseh-Empfängeranschlußkabel

Typ 1057, 1058 und 1067 sind mit einer Weiche zur Trennung der VHF- und UHF-Bereiche ausgestattet und unterscheiden sich lediglich durch verschiedene Ausgangsimpedanzen. Die Sperrdämpfung der Filter beträgt = 20 dB.

Der Typ 1060 enthält nur einen Übertrager, der die Bereiche FI bis FV von 75  $\Omega$  auf 300  $\Omega$  transformiert und symmetriert. Bis auf den Typ 1061 erhielten alle Anschlußkabel eine einheitliche Leiterplatte sowie ein Gehäuse aus schlagzähem Polystyrol. Besonderer Wert wurde auf eine einwandfreie Zugentlastung sowie leichte Austauschbarkeit der Kabel und Leitungen gelegt. Alle Typen werden in den Längen 1,25; 2,35 und 4,55 m geliefert.

Typ	Eingang	Ausgang	
		VHF	UHF
1057	75 $\Omega$	75 $\Omega$	75 $\Omega$
1058	75 $\Omega$	300 $\Omega$	75 $\Omega$
1067	75 $\Omega$	300 $\Omega$	300 $\Omega$
1060	75 $\Omega$		300 $\Omega$
1061	75 $\Omega$		75 $\Omega$

# Schaltungsvorschlag für einen Stereoverstärker 2 × 20 W

H.-P. KIRCHHOFF

## Allgemeines

Die beschriebene Schaltung gewährleistet vielseitigen Einsatz des Geräts. Bei Monobetrieb werden insgesamt 10 Eingänge wirksam, davon 5 getrennt regelbar. Bei Stereobetrieb stehen 5 Eingänge zur Verfügung, die man durch Tastenschalter zuschalten kann. Der elektronische Netzteil ermöglicht schnelles Abschalten bei Überbelastung, z. B. bei starken Bässen. Die Endverstärker arbeiten in eisenloser B-Schaltung und garantieren auf diese Weise einen linearen Frequenzgang.

## Schaltung

Bei Stereobetrieb gelangen die Eingangssignale über Bu1...Bu5 an die Basiselektroden von T1 und T9. Im folgenden wird nur ein Kanal beschrieben. Durch die Vorwiderstände zwischen Diodenbuchse und Tastensatz läßt sich die Empfindlichkeit des Verstärkers an entsprechende Quellen, wie Plattenspieler, Magnetbandgerät, Radio, anpassen (s. dazu technische Daten!). Um Übersteuerungen zu vermeiden, wird T1 durch 68 Ω im Emittierzweig gegengekoppelt. Da diese Klangregelschaltung die vorhergehende Stufe relativ stark bedämpft, ist der Arbeitswiderstand mit 1 kΩ entsprechend niedrig. Das NF-Signal durch-

läuft das Klangregelnetzwerk und wird in T2 wieder verstärkt. Anschließend gelangt das NF-Signal über 390 Ω und 1 kΩ an das logarithmische Lautstärkepotentiometer. Zwischen den genannten Widerständen kann das NF-Signal mit dem Balanceregler in einem Kanal unterdrückt werden. Dieser Balanceregler ist schaltungstechnisch sehr einfach. Man muß allerdings sehr kurze Masseleitungen vorsehen, um Brumm-einstreuungen zu verhindern. Nach dem Lautstärkepotentiometer wird das NF-Signal in T3 und T4 weiter verstärkt. Anschließend erfolgt die Phasenumkehrung durch Transistor T5, um die pp-Endstufentransistoren gegenphasig anzusteuern. Mit Regelwiderstand 1 MΩ wird der Kollektorstrom von T3 auf 1 mA eingestellt. Eventuell auftretende Verstärkungsunterschiede in den Endverstärkern können im Gegenkopplungszweig mit Regler 250 kΩ kompensiert werden. Das verstärkte NF-Signal wird schließlich über 5000 μF ausgekoppelt und dem Vorbelastungswiderstand sowie dem Lautsprecher zugeführt. Die Impedanz des Lautsprechers darf minimal 4 Ω betragen.

T17...T21 arbeiten als getrennt regelbare, zusätzliche Vorverstärker bei Monobetrieb. T17, T18, T19 haben einen relativ niederohmigen Eingangswiderstand und große Empfindlichkeit. Sie eignen sich daher gut für Mikrofone, Elektrogitarren usw. An die hochohmigen Eingänge von T20 und T21 können Kristalltonabnehmer, Kristallmikrofone o. ä. angeschlossen werden. Die Widerstände 10 kΩ an den Schleifern der Potentiometer 50 kΩ verhindern eine gegenseitige Beeinflussung

## Technische Daten

Ausgangsleistung (Stere):	2 × 20 W
Klirrfaktor bei 16 W je Kanal:	< 1 %
Frequenzgang:	30 Hz bis 20 kHz
Betriebsspannung:	33 V
Stromaufnahme je Kanal:	≈ 0,9 A

## Eingänge

bei Stereo und Pmax = 20 W

Bu1: 30 mV/15 kΩ

Bu2: 30 mV/15 kΩ

Bu3: 300 mV/150 kΩ

Bu4: 14 mV/7 kΩ

Bu5: 800 mV/80 kΩ

bei Mono zusätzlich

Bu6, Bu7, Bu8: 5 mV/5 kΩ

Bu 9, Bu 10: 100 mV/1 MΩ

der Potentiometer. Gleichzeitig wird die hohe Leerlaufverstärkung über die zusätzlichen Vorstufen wieder gedämpft, so daß keine Schwingneigung auftritt.

Der Netzteil entspricht etwa der Schaltung [1]. Transistor GD 220 arbeitet als veränderlicher Reihenwiderstand und hält die Spannung am Ausgang des Netzteils auch bei Impulsbelastung konstant. Die Regelung erfolgt durch einen Spannungsvergleich der Ausgangsspannung mit einer konstanten Spannung am Emittor von T25. Mit Regelwiderstand 100 Ω wird der Ansperrpunkt der elektronischen Sicherung eingestellt. Bei Überbelastung steigt der Spannungsabfall am Widerstand 50 mΩ; dadurch schaltet der Flip-Flop um, so daß die Emittor-Kollektor-Strecke des T22 hochohmig wird. Eine geringe Restspannung bleibt an der Minusleitung, bedingt durch den Reststrom von T22. Beim Betätigen des Schaltkontakts Si schaltet der Flip-Flop wieder um. Als Schaltkontakt dient eine Taste, die in die Ausgangsstellung zurückspringt. Andernfalls würde bei einem Kurzschluß im Gerät T22 zerstört. Als optische Kontrolle für den Schaltzustand des Netzteils dienen 2 Anzeigelampen.

## Hinweise

Beim Aufbau eines Verstärkers nach dieser Schaltung sollte der Amateur folgendes beachten:

- T22 muß sehr gut gekühlt werden;
- T22 ist mit niedriger Stromverstärkung, geringer Grenzfrequenz und möglichst kleinem Wärmeübergangswiderstand einzusetzen;
- Transistoren ASZ 1015, ASZ 1018 usw. eignen sich nicht besonders gut;
- der Ruhestrom von T7, T8, T15, T16 ist auf etwa 35 mA einzustellen.

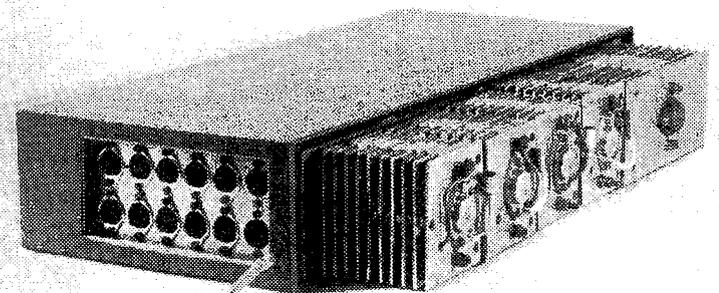
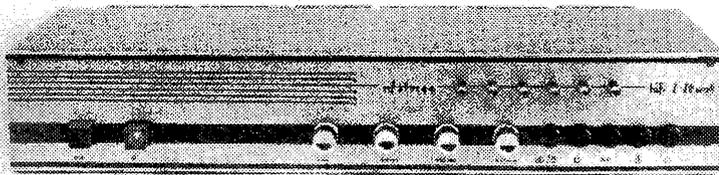
## Literatur

- [1] Schwarz, W.: Bauanleitung für einen hochwertigen Stereoverstärker, FUNKAMATEUR 18 (1969) H. 6, S. 298

Bild 1: Frontansicht des Mustergeräts

Bild 2: Rück- und Seitenansicht des Mustergeräts mit Kühlkörpern und Diodenbuchsen

Bild 3: Stromlaufplan des Verstärkers (s. S. 591)





# Transistormeißzusatz zum Vielfachmesser III

S. WÜNSCH

Da ein umfangreiches Sortiment von Bastlertransistoren auf dem Markt ist, wird sich jeder Bastler nach einer brauchbaren Schaltung für ein Prüfgerät umgesehen haben. Die meisten Schaltungen haben keine 0-Kompensation und teilweise keine pnp-npn-Umschaltung. Daher soll eine einfache Schaltung für pnp- und npn-Transistoren bis 300 mW mit 0-Kompensation vorgestellt werden. Sie ist als Zusatz zum Vielfachmesser III (VEB Meßtech-

## B-Messung

Zur B-Messung wird der Basis ein genau definierter Strom aufgeprägt. Er beträgt  $10 \mu\text{A}$  für  $B \leq 250$  und  $25 \mu\text{A}$  für  $B \leq 100$ . Gleichzeitig erhält das Instrument einen Shunt für 2,5 mA.

## 0-Kompensation

Der Kollektorreststrom fälscht das Meßergebnis. Bei einem 300-mW-Transistor kann er durchaus  $200 \mu\text{A}$  betragen. Bei

storen den Strom mißt, der zum Emitter hineinfließt, wobei jeweils  $I_{C0}$  und der bekannte  $I_B$  kompensiert werden.

## Bemessungsrichtlinien

Für eine Meßspannung von 6 V (3 Trockenakkus), eine Kompensationsspannung von 2 V (1 Trockenakku) sowie ein  $250\text{-}\mu\text{A}$ -Instrument kann die folgende Berechnung durchgeführt werden:

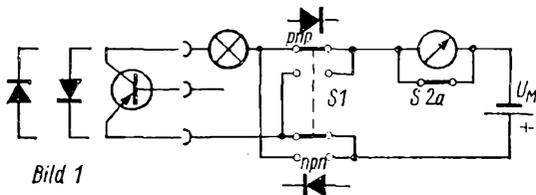
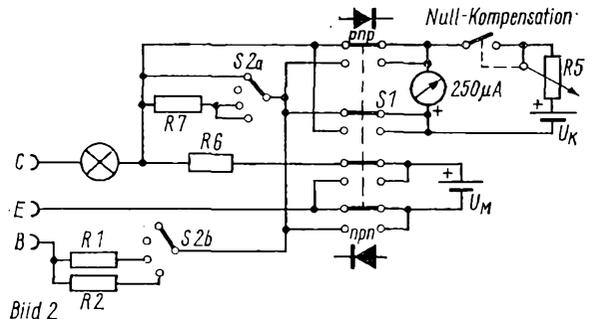


Bild 1: Prinzipschaltung - Durchgangsprüfung

Bild 2: Prinzipschaltung eines Transistormeißgeräts



nik Mellenbach) aufgebaut. Alle Shunts sind für den Meßbereich  $250 \mu\text{A}$  ( $R_i = 800 \Omega$ ) ausgelegt.

## Meßbereiche

- Durchgang (C-E- bzw. C-B-Kurzschluss)
- $I_{C0}$  bis  $500 \mu\text{A}$
- $B \leq 250$
- $B \leq 100$

## Durchgangsprüfung

Bei der Durchgangsprüfung ist das Instrument durch S2a überbrückt. Die Anzeige erfolgt durch eine 6-V-Glühlampe. In dieser Stellung kann auch die Polarität von Leistungsdioden geprüft werden.

## Messung des Kollektorstroms

Die Messung erfolgt nach Prinzipschaltung Durchgangsprüfung mit offenem S2a. Der Kaltwiderstand der Glühlampe ist vernachlässigbar klein. Das Instrument erhält einen Shunt für  $500 \mu\text{A}$  Endausschlag.

einem B von 20 würde sich ohne 0-Kompensation eine Stromanzeige ( $B \leq 100$ ) von  $20 \cdot 25 \mu\text{A} + 200 \mu\text{A} = 700 \mu\text{A}$  ergeben. Das entspricht einem B von 28, d. h. einem Fehler von 40%. Zur Kompensation des Kollektorreststroms wird ein gleich großer Strom in umgekehrter Richtung durch das Instrument geleitet.

## Schaltungsvorschlag

Die in Bild 2 dargestellte Schaltungsvariante ist leicht verständlich und einfach in der Stromführung. Sie bringt aber den Nachteil mit sich, daß man für pnp-npn einen 4fachen Umschalter benötigt. Bei einem Bereichsumschalter S2 mit 3 Schaltebenen bzw. einem Neumann-Tastenschalter bietet sich eine andere Möglichkeit an. Man mißt (bei B)  $I_C + I_B + I_{C0} = I_E$  und kompensiert  $I_{C0} + I_B$ , so daß als Meßergebnis nur  $I_C$  zur Anzeige gelangt. Das Instrument liegt praktisch in Brücke.

Bei pnp-Transistoren mißt man den Strom, der in Kollektor und Basis hineinfließt, während man bei npn-Transi-

storen den Strom mißt, der zum Emitter hineinfließt, wobei jeweils  $I_{C0}$  und der bekannte  $I_B$  kompensiert werden.

Als Richtwert gilt:

$$R_i = \frac{200 \text{ mV}}{250 \mu\text{A}} = 800 \Omega,$$

$$R_{i6} \triangleq R_i = 800 \Omega,$$

damit ergibt sich  $R_i' = 400 \Omega$  für  $500 \mu\text{A}$ ;

$$R_7 = \frac{500 \mu\text{A} \cdot 400 \Omega}{2,5 \text{ mA} - 500 \mu\text{A}} = 100 \Omega,$$

damit ergibt sich  $R_i'' = 80 \Omega$  für  $2,5 \text{ mA}$ ;

$$R_1 = \frac{6 \text{ V}}{10 \mu\text{A}} - 80 \Omega = 599920 \Omega \approx 600 \text{ k}\Omega$$

$$R_2 = \frac{6 \text{ V}}{25 \mu\text{A}} - 80 \Omega = 239920 \Omega \approx 240 \text{ k}\Omega;$$

$$R_3 = \frac{2 \text{ V}}{10 \mu\text{A}} - 80 \Omega = 199920 \Omega \approx 200 \text{ k}\Omega;$$

$$R_4 = \frac{2 \text{ V}}{25 \mu\text{A}} - 80 \Omega = 79920 \Omega \approx 80 \text{ k}\Omega;$$

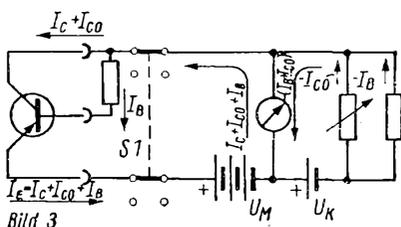


Bild 3

Bild 3: Prinzipschaltung pnp für  $\beta$ -Messung

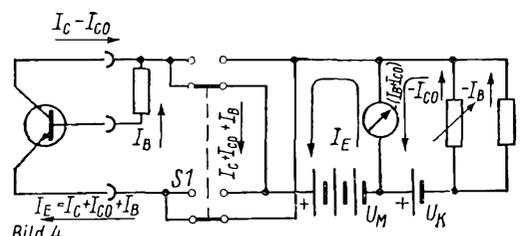


Bild 4

Bild 4: Prinzipschaltung npn für  $\beta$ -Messung

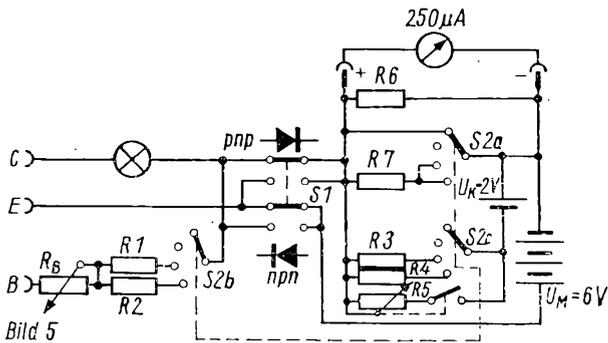


Bild 5:  
Gesamtschaltung

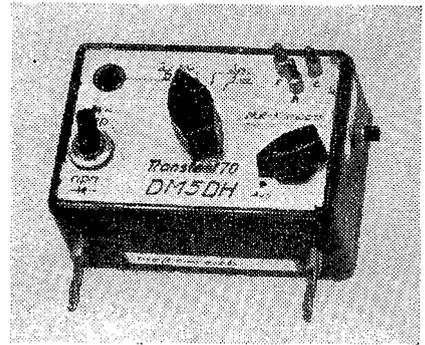


Bild 6: Ansicht des fertigen Prüfgeräts

Für R5 wird angenommen, daß ein  $I_{C1} < 10 \mu A$  das Meßergebnis praktisch nicht mehr verfälscht:

$$R_5 = \frac{2 \text{ V}}{10 \mu A} = 200 \text{ k}\Omega.$$

### Meßgenauigkeit

Die Genauigkeit der Messung hängt in erster Linie von  $U_M$ , R1 und R2 ab. Das soll an 2 Beispielen verdeutlicht werden. Im frischen Zustand der Trockenakkus ergibt sich  $U_M$  zu  $\approx 6,4 \text{ V}$ . Bei der Messung eines Transistors von  $B = 200$  ergibt sich:

$$I_B \approx \frac{6,4 \text{ V}}{600 \text{ k}\Omega} = 10,67 \mu A;$$

$$I_c \approx 200 \cdot 10,67 \mu A \approx 2,13 \text{ mA};$$

das entspricht einem Fehler von 7%. Wenn nun noch R1 mit  $540 \text{ k}\Omega$  ( $600 \text{ k}\Omega - 10\%$ ) eingesetzt wird, so erhält man

$$I_B \approx \frac{6,4 \text{ V}}{540 \text{ k}\Omega} = 11,85 \mu A;$$

$$I_c \approx 200 \cdot 11,85 \mu A = 2,37 \text{ mA};$$

das entspricht einem Fehler von 17%.

Es ist unbedingt notwendig, sämtliche Widerstände genau auszumessen oder aus mehreren Widerständen zusammenzustellen: Die Toleranz der Widerstände geht direkt in das Ergebnis ein. Die Änderung der Batteriespannung wird durch Potentiometer R8 ausgeglichen. In der vorliegenden Schaltung wurde es mit  $50 \text{ k}\Omega$  dimensioniert, reicht aber damit im Bereich  $B = 250$  nicht völlig aus.

### Kontrolle und Eichung

Batteriespannung  $U_M$  - Stellung  $I_{C1}$ ;  $20 \text{ k}\Omega$  zwischen C und E; Basisstrom - Gerät vom Instrument trennen und Meßausgang kurzschließen. Messung

von  $I_B$  zwischen B und E im jeweiligen Bereich und Eichung an R8;

Batteriespannung  $U_K$  - B und E kurzschließen, Stellung  $\beta = 100$ ; 0-Kontrolle!

### Aufbau

Die gesamte Schaltung ist in einer durchsichtigen Plastdose untergebracht, deren Seitenwände mit schwarzem Nitrolack von innen gestrichen wurden. Die Beschriftung (auf Kartonpapier) ist innen im Gehäuse angebracht. - Es wurde frei verdrahtet. - Das Nachladen der Trockenakkus erfolgt von außen für  $U_M$  an C-E, für  $U_K$  an den Instrumentsteckern über R5.

Prinzipiell läßt sich diese Schaltung auch jedem anderen Strommeßwerk anpassen. Es messen dann die Shunts R6 und R7 verändert werden, wobei R6 eventuell entfallen könnte.

### Tips und Kniffe

## Verbesserung am Magnetbandgerät „Tesla B4“

Am Magnetbandgerät „Tesla B4“ fehlt leider eine automatische Bandrißabschaltung.

Obwohl die heutigen Bänder auf Polyesterbasis relativ sicher gegen Bandriß sind, kommt es manchmal doch dazu.

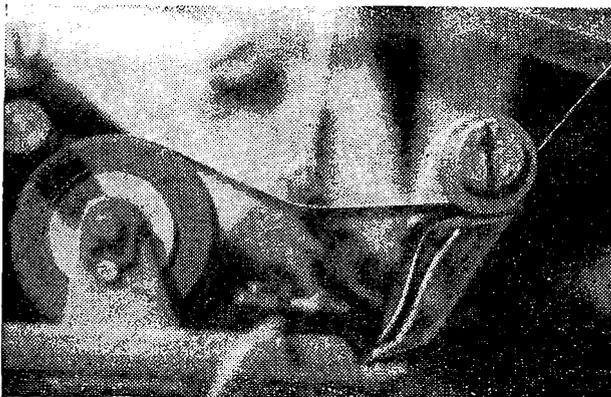
Geschieht dies während des Abspielens und ist das Gerät zu dieser Zeit nicht unter Beobachtung, so kann es unter ungünstigen Umständen vorkommen, daß sich ein beträchtliches Stück Band um Tonachse und Andruckrolle wickelt. Dieses Stück ist dann nicht mehr zu

gebrauchen und damit vielleicht eine unersetzliche Aufnahme vernichtet.

Deshalb empfiehlt sich der Einbau einer automatischen Bandrißabschaltung, zumal dieser Einbau so gut wie nichts kostet. Man muß lediglich am Ende der Schaltbrücke einen Kontakt (alten Relaiskontakt oder ein Stück Federmessing o. ä.) isoliert anbauen. Dieser wird elektrisch mit dem Kontakt der Bandendabschaltung verbunden und dann so einjustiert, daß er im eingeschalteten Zustand leicht an der hinteren Führungsrolle anliegt. Das eingelegte Magnetband wirkt nun als Isolierung zwischen Kontakt und Führungsrolle. Reißt das Band, so verbindet der Kontakt den Endausschaltungskontakt mit Masse des Geräts, der Bandvorschub wird über den Andruckmagnet des Bandgeräts unterbrochen, das Band bleibt stehen.

Diese kleine Verbesserung eignet sich sinngemäß auch für andere Magnetbandgeräte.

R. Wagner



# Digitaler Transistortester für Ge- und Si-Transistoren (DTT3)

Dipl.-Ing. K. SCHLENZIG

„Schnelltest“-Methoden mit einer digitalen Gut-Schlecht-Aussage gewinnen immer mehr an Bedeutung.

Es wurden schon zahlreiche Schaltungen solcher Testgeräte veröffentlicht, u. a. in [1]. Beim Prüfen von Dioden blieb der Aufwand klein, die Aussage war eindeutig. Bei Transistoren ergaben sich größere Schwierigkeiten, schon dann, wenn nur die Stromverstärkungsgruppe einer Sofortanzeige zugänglich werden soll. Im Fall von Germaniumtransistoren läßt sich bei vernünftigem Aufwand keine Trennung des Reststroms vom angezeigten Kollektorstrom erreichen, so daß die Zuordnung zum eingespeisten (z. B. festen) Basisstrom variabel wird. Daher (gefördert durch das große Angebot im Jahre 1970) entstand zunächst ein digitaler Si-Transistortester [2].

Auf dem Amateurmarkt begegnet man aber auch heute noch immer einem großen Angebot meist preisgünstiger pnp-Ge-Transistoren. Ihre Daseinsberechtigung leiten sie nicht zuletzt von ihrer Zonenfolge ab, denn aus laufenden Fertigung sind gegenwärtig (außer aus Importen) keine pnp-Si-Transistoren erhältlich. – Das nachfolgend beschriebene digital anzeigende Testgerät gestattet, sowohl npn- als auch pnp-Transistoren (unabhängig vom Material) zu testen; außerdem gibt es eine Reststromanzeige. Die eindeutige Sofortanzeige und der begrenzte Aufwand lassen die Schaltungslösung als vertretbaren Kompromiß bezüglich der erreichbaren Genauigkeit erscheinen. Das Gerät wurde nach Empfehlung des Autors im Klub junger Techniker des VEB Meßelektronik Berlin als Prüffeld-Betriebsmittel für die Fehlersuche und das schnelle Bewerten größerer Mengen von Transistoren in einer Kleinserie gefertigt. Seine Konstruktion erfolgte nach den Prinzipien des Subsystems „Gehäusbauelemente“ des Sys-

tems „Komplexe Amateurelektronik“, wie sie u. a. in [3] erläutert wurden.

## Gebrauchseigenschaften und wichtigste Daten

Der digitale Transistortester „DTT 3“ arbeitet mit einer Betriebsspannung von 12 V und einer davon abgeleiteten Spannung von 6 V. Die niedrigere Spannung wirkt an den Prüfklemmen „pnp“ und

### Vergleich der den Katalogen entnommenen B-Gruppen-einteilung für pnp-Ge- und npn-Si-Transistoren

Stromverstärkungsgruppe	Bereich bei pnp-Ge	Bereich bei npn-Si
A	18 ... 35	18 ... 35
B	28 ... 56	28 ... 71
C	45 ... 90	56 ... 110
D	71 ... 140	112 ... 280
E	112 ... 224	224 ... 560
F	—	450 ... 1120

trägt der Tatsache Rechnung, daß viele Ge-Transistoren (besonders aus dem Bastelortiment) im allgemeinen bei 12 V eine starke Reststromerhöhung gegenüber üblichen Prüfbedingungen zeigen. Die Stromversorgung erfolgt aus 6 Kleinakkumulatoren RZP 2; für täglichen Betrieb empfiehlt sich über Nacht Nachladen bzw. Anschluß an ein stabilisiertes Netzgerät. Der Tester hat keinen Batterieschalter. Die Erfahrung zeigt, daß man einen solchen Schalter leicht vergißt (über Nacht ist dann die Batterie irreversibel durch Tiefentladung erschöpft); das Gerät erhielt daher eine vollelektronische Automatik, die die Stromkreise nur für die Dauer des Prüfens schließt. Sie wird durch den Prüfling selbst gesteuert und hält ihren „Ein“-Zustand, solange dieser in der Prüffassung steckt.

Bei Einführen des Prüflings in die seiner Zonenfolge entsprechende Fassung erfolgt zunächst sofort die Anzeige des Reststroms. Am Umschalter des Musters lassen sich die Bereiche 3 ... 40  $\mu$ A

und  $> 40 \dots 900 \mu$ A wählen. Bei Ge-Transistoren wird man den 2. Bereich einstellen. Si-Transistoren ergeben selbst im 1. Bereich nur dann eine Anzeige, wenn sie einen ungewöhnlich hohen Reststrom haben.

Beim Betätigen der nichtrastenden Drucktaste wird dem Prüfling ein Basisstrom zugeführt, und es erfolgt Anzeige der Stromverstärkung. Der Arbeitspunkt ist von der Stromverstärkung abhängig –  $I_C$  wächst mit  $I_B$ . Bereich A bedeutet etwa 2 mA, Bereich F etwa 20 mA Kollektorstrom. In diesen Werten liegt auch der Grund für die Reihenfolge der Tests. Würde man mit der Stromverstärkung beginnen und danach den Reststrom messen, so hätte sich der Prüfling inzwischen bereits erwärmt und würde einen höheren Reststrom vortäuschen.

Bei „A“ ist der größte Fehler zu erwarten, wenn der Prüfling einen hohen Reststrom hat; A-Transistoren mit 1 mA Reststrom zeigen dadurch bei „B“ an. Man muß das berücksichtigen, wenn der erste Teil des Tests eine solche Information liefert. Bei höheren Stromverstärkungswerten tritt der fälschende Einfluß von  $I_{CBO}$  mehr und mehr zurück.

Das Ergebnis wird über eine von 6 Lampen angezeigt. Leuchten 2 benachbarte Lampen gleichzeitig, so liegt ein Zwischenwert vor. Bekanntlich überlappen sich die Stromverstärkungsgruppen.

## Funktionsbeschreibung

Anzeigeeinheit – Das Prinzip des Testers, soweit es die Stromverstärkungsmessung von Si-Transistoren betrifft, wurde in [2] erläutert. Daher erfolgt nur eine kurze Zusammenfassung. Anschließend soll jedoch auf die wesentlich erscheinenden Erweiterungen eingegangen werden.

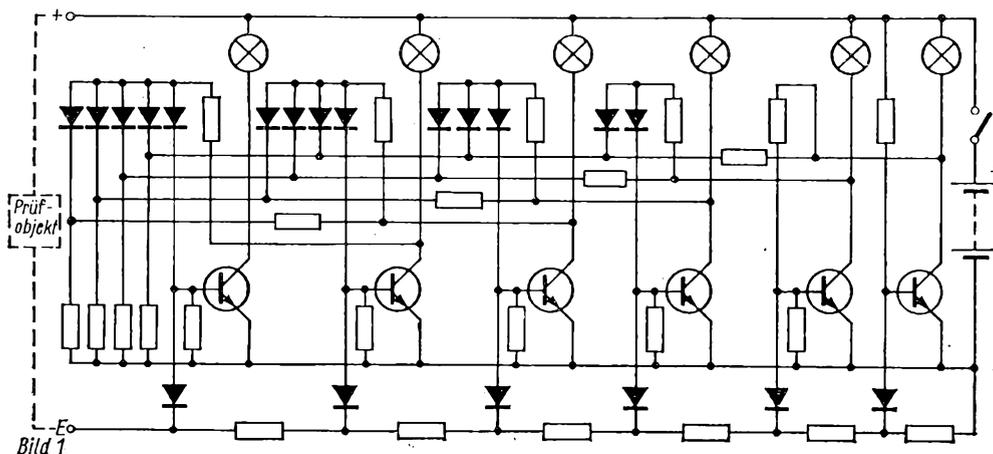


Bild 1: Auswerte- und Anzeigeeinheit für digitale Anzeige einer durch einen Gleichstrom abzulesenden Meßgröße

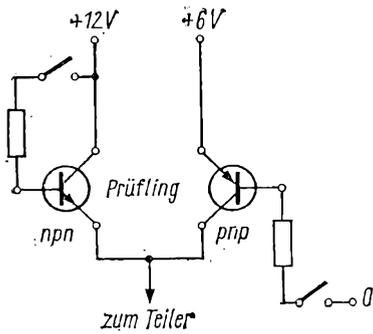


Bild 2: Erweiterung der Schaltung auf die B-Messung von pnp-Transistoren

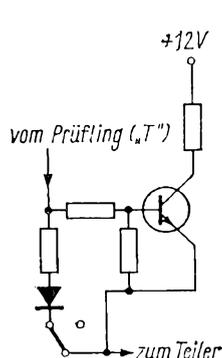
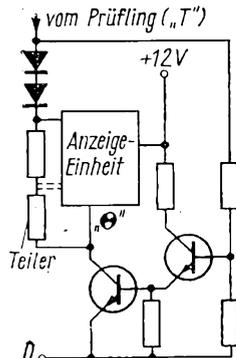


Bild 3: Anzeigeteil für den Reststrom  
Bild 4: Einschaltautomatik für den digitalen Transistortester



daß also ein höherer Kollektorstrom für den Basiswiderstand eine kleinere Spannung bedeutet. Bei der Erweiterung auf pnp-Transistoren (Bild 2) liegt der Prüfling mit Kollektor am Teiler, so daß diese Gegenkopplung entfällt. Infolge der eingangs erwähnten Notwendigkeit einer geringeren Kollektorspannung kann man aber bei für dieses Prinzip tragbarem Fehler mit den gleichen Teilerwerten auch für pnp-Transistoren auskommen. Dabei ist zu bedenken, daß ja gegenwärtig hauptsächlich pnp-Ge-Transistoren zu prüfen sind, deren B-Gruppen etwas anders liegen als die von Si-npn-Typen (s. Tabelle).

Wichtigster Teil des Testers ist seine Auswerte- und Anzeigeeinheit, die auf den Emitterstrom (bei pnp-Typen auf den Kollektorstrom) des Prüflings anspricht (Bild 1 zeigt die gegenüber [2] wegen der Lampensituation geringfügig veränderte Schaltung). Der Strom durchfließt einen Teiler; die an dessen Widerständen abfallenden Teilspannungen werden von der Anzeigeeinheit bewertet. Sobald für einen ihrer Eingänge die Ansprechbedingung erfüllt ist, d. h.,  $U_{BE} \approx 0,7 \text{ V}$ , wird der betreffende Transistor leitend, und seine Lampe beginnt zu leuchten. Durch die Verkopplung der einzelnen Stufen ergibt sich, daß (bis auf die schmalen Übergangsbereiche) stets nur die Lampe leuchtet, an deren Eingang die entspre-

chende Spannung erscheint. Das „Weiterreichen“ an die nächsthöhere Stufe erfolgt, sobald deren Basis-Emitter-Spannung etwa 0,7 V erreicht hat. Ihr dadurch absinkendes Kollektorpotential ist die Ursache dafür, daß alle vor dieser Stufe liegenden Transistoren wieder gesperrt werden. Schaltet man z. B. statt Kollektor und Emitter eines Prüflings ein Potentiometer an den Eingang, so lassen sich beim Durchdrehen alle Lampen von A bis F nacheinander zum Leuchten bringen. Mißt man diesen Strom mit einem niederohmigen Meßwerk (sonst reicht unter Umständen die Spannung nicht mehr aus!), so läßt sich eine Bereichskontrolle durchführen. Bei npn-Transistoren ist zu berücksichtigen, daß der Teiler gegenkoppelt wirkt,

### Reststromanzeige

Will man Restströme im Mikroamperebereich der Anzeige durch die Einheit nach Bild 1 zugänglich machen, so braucht man einen Gleichstromverstärker. Bild 3 zeigt diesen Teil des Testers. Ein npn-Si-Transistor mit einer Stromverstärkung von mindestens 200 erhält den Kollektor-Emitter-Reststrom des Prüflings als Basisstrom. Bei Bereichsumschaltung auf höhere Ströme wird ein Shunt parallel zur Basis-Emitter-Strecke gelegt, der aus 1 Widerstand und 1 Si-Diode besteht. Auf diese Weise ergibt sich für beide Zweige etwa die gleiche Gegenspannung von rund 0,7 V, und die Stromteilung wird in etwa linear abhängig vom Widerstandsverhältnis. Man gleicht so ab, daß sich die Bereiche geringfügig überlappen.

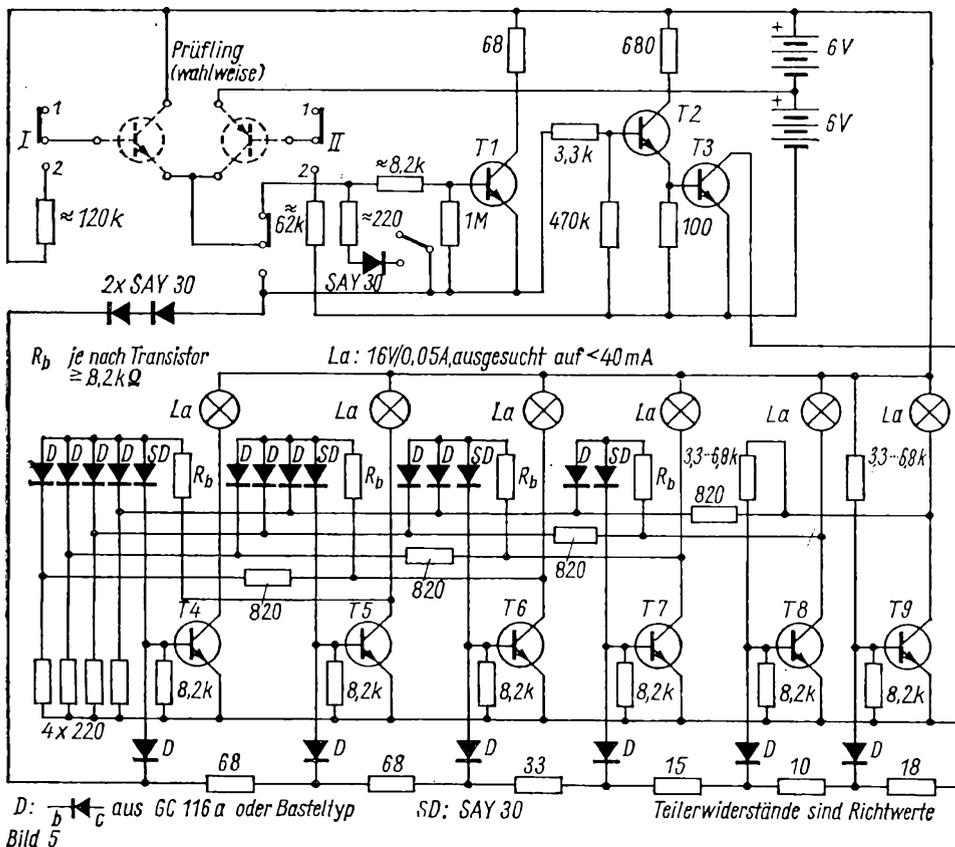


Bild 5: Gesamtschaltung des digitalen Transistortesters; alle Transistoren SF 126, SF 021 oder SS 216 (dann 33  $\Omega$  vor Lampen einfügen!),  $B \geq 200$  ( $T_2: \geq 100$ ), Basteltypen sind auch geeignet

Bilder 6...14: s. 2. und 3. Umschlagseite

## Einschaltautomatik

Dieser Schaltungsteil (Bild 4), der auch für manche andere Anwendung von Bedeutung sein könnte, reagiert auf den vom Prüfling veranfaßten Strom durch den Teiler. Dieser Strom ergibt über den beiden Si-Dioden ihre Schwellspannung. Dieser Wert reicht zum Öffnen des 2stufigen elektronischen Schalters aus (zumal dieser einen geringen Strombedarf hat). Im Kollektorkreis des 2. Transistors liegt die Anzeigeeinheit mit ihrem Minus-Anschluß; ihr positiver Anschluß ist fest mit der Batterie verbunden. Die Basiswiderstände der beiden Transistoren sind so bemessen, daß die Gesamtstromaufnahme im Ruhezustand weniger als 1 mA beträgt, während bei der Messung mit etwa 150 mA zu rechnen ist.

Dieser Strom fließt aber dank der Automatik nur, solange sich der Prüfling in der Fassung befindet. Das wird außerdem durch eine der Lampen in Form des Meßergebnisses angezeigt. Daher dürfte man kaum vergessen, den Prüfling nach dem Test wieder herauszunehmen. Auf Grund dieser Automatik kommt der Tester mit 2 Bedienelementen aus: der Taste  $I_{(FEO)} \rightarrow B$  und dem Bereichswähler für  $I_{(FEO)}$ . Die Automatik verliert ihren Sinn, wenn der Tester bei Dauereinsatz von einem Netzgerät versorgt wird, das ihm 6 V und 12 V in ausreichender Stabilität zur Verfügung stellen muß.

Bild 5 zeigt Gesamtschaltung des Testers.

## Praktischer Aufbau

### Gehäuse

Das in [2] beschriebene Modell fand in einer 1970 noch erhältlichen Kühlschranksdose Platz (Bild 6, Fotos s. Umschlagseiten) und erforderte einen Rahmen aus kupferkaschiertem Hartpapier, der auch die Batteriekammer enthielt (Bild 7). Sowohl die Schwierigkeiten beim Beschaffen weiterer Behälter als auch der Wunsch nach den geschilderten Erweiterungen zwangen zu einer neuen konstruktiven Lösung. Die Erweiterungen hätten zwar eventuell noch im bisherigen Aufbau Platz finden können, doch im Interesse eines weniger problematischen Nachbaus wurde ein anderes Gehäuse gewählt. Dazu bot sich wegen der Vielseitigkeit seiner Elemente das System „Komplexe Amateurelektronik“ an. Seine Gehäuseteile erschienen 1970 auf dem Markt [4], [5] und wurden vom Hersteller bis Ende 1971 wieder an die bekanntesten RFT-Amateurbedarfsläden sowie an die Versandhäuser Halberstadt und Wermisdorf geliefert. Der Tester paßt in ein Gehäuse der Größe 1/5/5 und benötigt wegen der Sichtscheibe  $14 \times$  das Wandelement,  $2 \times$  die Frontplatte und  $4 \times$  die Schiene. Eines der Wandelemente wird in 3 Stücke zersägt ( $2 \times 8 \cdot 10$  mm breit,  $1 \times 33$  mm breit). Zwischen die beiden schmaleren klebt man 1 bis

2 mm dickes, glasklares Polystyrol (aus irgendeinem Behälter gewonnen). Die Gesamtlänge dieses Deckstücks beträgt 115 mm. Das entspricht der Länge der darunter angeordneten Anzeigeeinheit, deren Leiterplatte auch schon beim „Dosenmuster“ 35 mm breit und damit als Einschub für „Amateurelektronik“-Gehäuse geeignet war. Das längere Reststück erhält 2 Fenster für die Transistorfassungen und 1 Bohrung für die Taste. Zwischen diesem Wandelement und der Sichtscheibe ordnet man einen Lanco-Umschalter (Typ 760) an. Sein Flansch wird beidseitig um etwa 1 mm gekürzt. Er paßt dann selbsttragend auf die Gehäuseleisten. Seine Kontakte halten ihn von unten, er wird also einfach eingeschoben.

Die Sichtscheibe beklebt man von hinten mit Transparentpapier, das (ebenefalls von hinten) mit den Buchstaben A bis F beschriftet wird. Die jeweils leuchtende Lampe läßt dann den Buchstaben deutlich hervortreten. Zwischen den Buchstaben zeichnet man die Reststromwerte ein, bei denen gerade die nächste Lampe die Anzeige übernimmt (im Muster wurden Daten auf Zeichenkarton vermerkt und zwischen Polystyrolplatte und Transparentpapier angebracht). Den Umschalter markiert man gemäß Bereich. Zwei auf das oben liegende Wandelement aufgeklebte Papierstreifen enthalten die erforderlichen Angaben zu den Fassungen und zur Taste (Bild 8).

### Innengestaltung

Die 6 Batteriebehälter nehmen fast die Hälfte des Raumes ein. Ihre Kufen wurden mit einem scharfen Messer entfernt, so daß sich durch rücksichtiges Aneinanderkleben von je 3 hintereinanderliegenden Kammern ein 12-V-Behälter gewinnen ließ. Bei nach außen gekehrten Gleitrippen der 3 als Boden dienenden Wandelemente paßt dieser Behälter genau in den unteren Gehäuseteil. (Die Gleitrippen der 10 seitlichen Wandelemente sind in die obere Hälfte zu legen.) Oberhalb der Rippen befindet sich die Anzeigeeinheit einschließlich Leiterplatte; ihre Lötunkte finden in dem von den Rippen erzwungenen Zwischenraum genügend Platz. Bild 9 gibt über die Packungsdichte des Geräts Aufschluß. Die im Bild erkennbaren Ge-Transistoren dienen als Schaltdioden mit steiler Kennlinie.

Bild 10 gewährt einen Blick in die rechte Hälfte des Geräts. Dort befindet sich die senkrecht gestellte Leiterplatte für Einschaltautomatik und Reststromanzeige. Auf dieser Leiterplatte befindet sich die gegenüber [2] durchgeführte Erweiterung. Leiterseitig trägt die Platte dicht unter der Gehäusendecke eine Hilfsplatte mit den beiden Transistorfassungen.

Zwischen Anzeigeteil und senkrecht stehender Leiterplatte bleibt gerade noch Raum, um die 3adrige Verbin-

ungsleitung zwischen Batteriebehälter und übrigen Schaltern so zusammenzulegen, daß sie beim Einschieben der Batterie nicht stört. Bei Batteriewechsel sollte man daher das Gehäuse in der dargestellten Weise öffnen. Die auch ohne Kleben ausreichende Stabilität des geschlossenen Behälters erlaubt ein solches Verfahren.

Bild 11 und 12 lassen u. a. den Aufbau der Anzeigeeinheit erkennen. Sie besteht aus Leiterplatte, Lampenplatte und Trägerplatten. Die Lampen wurden aus 16-V/50-mA-Eisenbahnlampchen nach möglichst kleinem Strom bei 12 V ausgesucht, da die in [2] benutzten 25-mA-Lampchen leider nicht überall zu beschaffen sind. In der Berücksichtigung eines höheren Lampenstroms liegt die Hauptursache für die von [2] abweichenden Schaltungsdetails in Bild 1.

### Abgleichhinweise

Ein Nachbau nach Bild 5 wird im allgemeinen schon zufriedenstellende Ergebnisse bringen. Soll gemäß dem in [2] angegebenen Berechnungsverfahren der Teiler selbst optimal dimensioniert werden, so hat das nur zusammen mit genauer Kenntnis der tatsächlichen Schwellwerte der einzelnen Transistoren Sinn. Es empfiehlt sich, jeden der 6 Transistoren der Anzeigeeinheit (SS 216, SF 126 o. ä.,  $B > 200$ ) zusammen mit der Lampe zu betreiben und die erforderliche Spannung vor der ebenfalls mit eingesetzten Diode zu ermitteln. Die Reihenfolge der Anordnung bezüglich wachsender Schwellspannung soll von A nach F laufen; der Transistor mit dem höchsten Ansprechwert kommt also in F; sonst könnte der nächsthöhere Bereich zu früh angezeigt werden. Die aus dem Formelansatz in [2] zusammen mit Tabelle 1 gewonnenen Ansprechwerte sind also am Teiler ggf. zu korrigieren, wobei man in eingangs angeedeuteter Weise mit einem Potentiometer diese Stromwerte nacheinander einstellt. Der Abgleich erfolgt am besten mit einer auf die Mittellage der Akkuspannung stabilisierten Quelle.

Bei häufiger Benutzung oder auch nach längeren Betriebspausen sind die Akkumulatoren mit einem Strom von weniger als 20 mA nachzuladen. Dabei muß abgeschaltet werden, sobald sich die Klemmenspannung der Gasungsspannung nähert (sicherheitshalber bei etwa 2,2 V abschalten).

### Literatur

- [1] Schaltungssammlung für den Amateur, Kapitel 7, Deutscher Militärverlag, Berlin 1970
- [2] K. Schlenzig: Digitaler Siliziumtransistortester, radio-fernsehen-elektronik 20 (1971), H. 7, S. 233-236 u. 3. US
- [3] K. Schlenzig: Amateurelektronik-Geräte, Originalbauplan Nr. 19, Deutscher Militärverlag, Berlin 1971
- [4] Kurzinformation „Gehäuseteile“ im FUNK-AMATEUR (1970), H. 11
- [5] FUNKAMATEUR (1970), H. 12

# Zeitgeber mit Miller-Integrator

Entwickler: E. DÜRSELEN

## Kurzbeschreibung

Der Miller-Integrator ist gekennzeichnet durch die kapazitive Gegenkopplung vom Kollektor auf die Basis des Transistors. Die Schaltung gelangt durch Drücken der Taste Ta in den stabilen Zustand; die Schaltzeit beginnt aber erst nach dem Loslassen der Taste. Sie ist nachschaltbar, d. h., beim wiederholten Drücken der Taste beginnt der Zeitablauf von neuem.

## Verwendung

Der Zeitgeber wird hauptsächlich in der Dunkelkammer Verwendung finden. Auch kann er zu anderen Zwecken benutzt werden, bei denen es auf gleichbleibende kurze Schaltzeiten ankommt.

## Technische Daten

$U_1 = 18\text{ V}$   
 $I_1 = \text{etwa } 70\text{ mA}$   
 $t \text{ (je nach } C1) = 1\text{ s} \dots 5\text{ min}$

## Elektrischer Aufbau

Nach dem Schließen der Taste Ta wird der Kondensator C1 auf die Betriebs-

spannung aufgeladen. Die Zeitkonstante dieses Vorganges beträgt etwa 35 ms: Das Relais zieht praktisch unverzögert an. Mit dem Zeitpunkt des Öffnens der Taste beginnt der Miller-Integrator zu arbeiten. Es fließt ein Strom in die Basis des Eingangstransistors T1, und am Arbeitswiderstand R4 entsteht ein Spannungsabfall. Diese Spannungsänderung wird über den Kondensator auf die Basis übertragen. Sie wirkt in Sperrichtung und somit als Gegenkopplung. Das Kollektorpotential nimmt linear mit der Zeit ab, bis es nach der Laufzeit t auf die Sättigungsspannung des Transistors gefallen ist. Dann wird die Diode D2 leitend und der Endtransistor T3 gesperrt. Durch das aus Diode D1 und den Widerständen R2 und R3 gebildete Rückkopplungsglied bekommt die Schaltung ein Kippverhalten. Der Schwellwert des Kippverhaltens wird mit R2 eingestellt. Diode D3 und D4 ermöglichen ein sicheres Sperren des Endtransistors (Polung der Dioden beim Einlöten beachten!). Die Schaltung kann als abfallverzögertes Relais mit maximaler Verzögerungszeit von etwa 5 min eingesetzt werden.

noch auf der Leiterplatte, die dann entsprechend länger gemacht werden muß, befestigen. Die Schaltkontakte des Relais führt man in diesem Fall über Lötösen heraus.

## Stückliste

- A = Relais, 200...600  $\Omega$
- C1 = 10...50  $\mu\text{F}/25\text{ V}$
- D1...4 = GA 101
- D5 = GY 101
- R1 = 10 M $\Omega$
- R2 = 250 k $\Omega$
- R3 = 56 k $\Omega$
- R4 = 3,9 k $\Omega$
- R5 = 470 k $\Omega$
- R6 = 10 k $\Omega$
- T1, T2 = GC 116 c
- T3 = GC 123 b (m. Kühlshelle)

## Bauanleitung

Der Einbau der Leiterplatte erfolgt zusammen mit einem einfachen Netzteil (Z-Diodenstabilisiert) in ein Blechgehäuse mit den Abmessungen 105 mm  $\times$  140 mm  $\times$  190 mm (EVP 9,25 M). Auf der Frontplatte bringt man eine Kontrolllampe, ein Potentiometer mit Schalter (zur primärseitigen Abschaltung des Trafos), eine Taste und einen Umschalter für 2 Kondensatoren an. Bei Bedarf kann noch ein Schalter für Dauerlicht angebracht werden. Auf der Rückseite des Gehäuses montiert man eine Durchführung für ein 3adriges Schuko-Kabel und eine Unterputz-Schuko-Steckdose. Beim Anschluß des Relais ist auf die Kontaktbelastung der Schaltkontakte zu achten; bei Bedarf sind mehrere Kontakte parallelzuschalten.

## Konstruktiver Aufbau

Der Aufbau der Schaltung erfolgt auf eine Leiterplatte mit den Abmessungen 55 mm  $\times$  70 mm. Als Anschluß zum Gerät kann man eine 12polige Zeibina-Messerleiste verwenden, oder man lötet Lötösen in die Anschlußbohrungen und daran die Zuleitungen. Ist das Relais nicht zu groß, dann kann man es auch

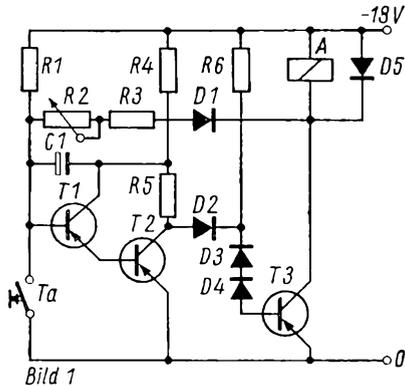


Bild 1

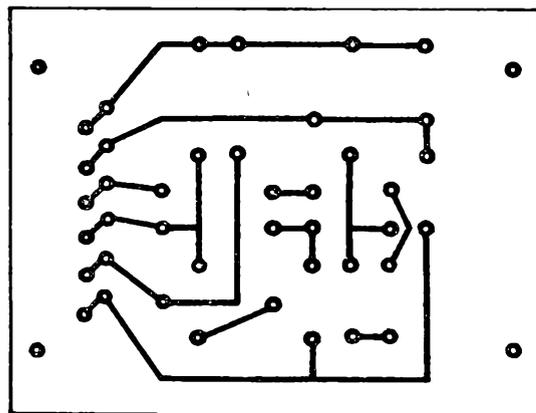


Bild 2

## Literatur

- [1] Schaltungen mit Halbleiterbauelementen, Firmendruckschrift der Fa. Intermetall, Freiburg 1967.
- Die Veröffentlichung erfolgt mit Genehmigung der Fa. Intermetall

Bild 1: Stromlaufplan des Zeitgebers

Bild 2: Leitungsführung der Leiterplatte des Zeitgebers

Bild 3: Bestückungsplan zur Leiterplatte nach Bild 2

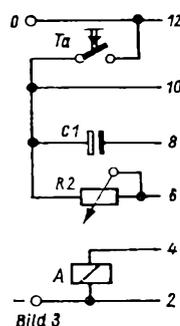
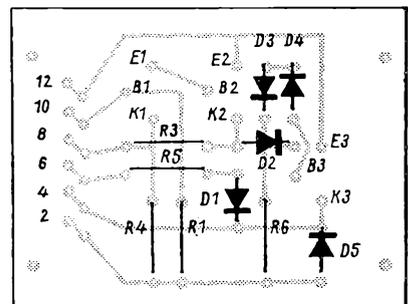


Bild 3



Nr.	Gerätebezeichnung	Typ	Preis	Beschreibung
1	NF-Verstärker 2,5 W, eisenl.	Tv 1001	4,-	FA 8/68
2	Einkreis-Taschenempfänger	Tg 1002/3	4,-	ruf 7/64, FA 6/66
3	NF-Verstärker 160 mW	Tv 1004	2,50	ruf 11/64, FA 2/66
4	Kristallmikrofonverstärker	Tv 1005	2,-	ruf 18/64, FA 5/66
5	Rechteckwellengenerator	Mv 1006	4,-	ruf 24/64, FA 7/66
6	Verstärker mit induktivem Eingang	Tv 1007	2,-	ruf 11/65, FA 3/66
7	Sinusgenerator 1000 Hz	Tg 1008	2,50	ruf 16/65, FA 1/66
8	Schmitt-Trigger I	Tg 1009	0,80	FA 8 + 9/66, 1/67
9	Schmitt-Trigger II	Tg 1009	0,80	FA 1/69
10	Astabiler Multivibrator (Germ.)	Tg 1009	0,80	FA 2/69
11	Astabiler Multivibrator (Si.)	Tg 1009	0,80	FA 3/71
12	Monostabiler Multivibrator	Tg 1009	0,80	FA 2/71
13	Widerstandsbrücke	Br 1010	0,80	FA 8 + 9/66, 2/67
14	Gleichrichtung	Gr 1011	0,80	FA 8 + 9/66, 3/67
15	Leistungsschaltstufe	Ls 1012	1,-	FA 8 + 9/66, 1/67
16	Leistungsschaltstufe	Ls 1013	1,-	FA 8 + 9/66, 5/67
17	Universalleiterplatte	Up 1014	6,-	FA 4/66
18	Universalleiterplatte	Up 1015	6,-	FA 4/66
19	Gleichrichterbaustein, 0,2 A	Sb 1016	3,-	FA 10 + 11/66, 2/68
20	Gleichrichterbaustein, 1 A	Sb 1017	4,-	FA 10 + 11/66, 3/68
21	Sinus-Rechteckgenerator	Tg 1018	4,-	FA 1/67, 3/69
22	4-Kreis-Super, HF-Teil	Tg 1019	2,50	FA 12/68
23	HF-Sinusgenerator, 1 MHz	Tg 1020	1,-	FA 3/70
24	Universalleiterplatte	Up 1021	0,80	FA 8/67
25	Universalleiterplatte	Up 1022	0,80	FA 8/67
26	Universalleiterplatte	Up 1023	1,-	FA 8/67
27	Universalleiterplatte	Up 1024	1,-	FA 8/67
28	Plattenspieler-Vorverstärker	Tg 1025	4,-	FA 1/70
29	Auto-Scheibenwischer-Automatik	Tg 1026	3,-	FA 5/70
30	Schwellwerteschalter, 2 x 50 W	Tg 1027	2,30	FA 4/71
31	Universalleiterplatte	Up 1028	1,50	FA 4/71
32	Universalleiterplatte	Up 1029	6,-	FA 4/71

Nr.	Gerätebezeichnung	Typ	Preis	Beschreibung
33	Universalleiterplatte	Up 1030	6,-	FA 4/71
34	Universalleiterplatte	Up 1031	6,-	FA 4/71
35	Universalleiterplatte	Up 1032	6,-	FA 4/71
36	Universalleiterplatte	Up 1033	6,-	FA 4/71
37	NF-Verstärker 500 mW, eisenl.	Tv 1034	2,30	FA /72
38	Stereo-Kopfhörerverstärker	Tv 1035	2,50	FA 7/71
39	Bistabiler Multivibrator	Tg 1036	0,80	FA /72
40	Gleichrichterbaustein	Tg 1037	4,-	FA /72
41	NF-Verstärker (m. Röhren)	02200b	3,-	FA 3/67
42	Universalleiterplatte	—	4,-	FA 6/67
43	Elektrische Sirene	—	2,50	FA 8/67
44	Rechteckgenerator	RG 1	2,50	FA 12/67
45	Elektronisches Nebelhorn	—	2,50	FA 9/68
46	2-m-Funksprechgerät	—	2,50	FA 4/69
47	SSB-Exciter	—	10,-	Elektron.
48	VFO	—	2,-	Jahrbuch 69
49	2-m-Fuchs Jagdempfänger	—	8,-	FA 2/70
50	Fernsteueranlage Sender	W. Fs. 8	4,-	Beitragserie in
51	Fernsteueranlage Empfänger	W. Fe. 1	2,-	„Junge Welt“
52	Fernsteueranlage Schaltst. I	W. Sst. 1	2,-	Nr. 305 v. 24. 12. 70
53	Fernsteueranlage Schaltst. II	W. Sst. 2	1,50	Nr. 7 v. 8. 1. 71
				Nr. 19 v. 22. 1. 71
				Nr. 31 v. 5. 2. 71
				Nr. 43 v. 19. 2. 71
				Nr. 55 v. 5. 3. 71
				Nr. 67 v. 19. 3. 71

FA: Zeitschrift FUNKAMATEUR  
 ruf: Zeitschrift „radio und fernsehen“  
 Bezugsmöglichkeit für die Leiterplatten:  
 1. Borkmann, 1195 Berlin, Erich-Lodemann-Str. 47, Tel. 6 37 76 82  
 Die Lieferung erfolgt gegen Voreinsendung des Betrages zuzüglich 0,40 M Porto.  
 (Postcheckkonto Berlin, Konto-Nr. 125 136)  
 Die Leiterplatten werden ungelocht geliefert, Lieferzeit etwa 4 Wochen.

## Kühlkörper für Transistoren und Dioden

Im folgenden sollen einfache Kühlkörper beschrieben werden, die sich gut bewährten und relativ einfach herzustellen sind. Ausgangsmaterial bildet Aluminium (10 mm x 10 mm); doch kann man natürlich ebenso Messing oder Kupfer verwenden. Das Material wird in 20-mm-Stücke zersägt (weitere Bearbeitung s. Bild 1). Kühlkörper nach Bild 1 sind vorgesehen für Transistoren der GC-Reihe, SF 131 ... SF 137 und SS 106 bis SS 109 (jeweils als Transistoren mit

kleinem Gehäuse bezeichnet) sowie für Dioden GY 099 ... 105. – Für Transistoren vom Typ SC 100 ... SC 112, SF 121 ... SF 129, SS 101, SS 102 und SS 125, SS 126 (als Transistoren mit großem Gehäuse bezeichnet) gelten die Klammerwerte in Bild 1.

Mit einer M3-Schraube können die Kühlkörper noch an Kühlflächen montiert werden, falls das notwendig sein sollte. Für Graetz-Gleichrichter und

Endstufentransistoren in Gegentakt-schaltungen können mehrere Kühlkörper zu einem Kühlblock zusammengefaßt werden. Man geht dann besser von 10-mm- x 20-mm- bzw. 20-mm- x 20-mm-Aluminium aus (Bilder 2 und 3). Bild 4 zeigt außerdem eine kleine Leiterplatte (20 mm x 20 mm), die im Zusammenhang mit dem Kühlblock besonders praktisch für Graetz-Gleichrichter (Bild 4) ist. Die Dioden werden einfach in die Bohrungen gesteckt und die „Beine“ der Dioden mit der Leiterplatte verlötet. Auf diese Weise ergibt sich eine einwandfreie Verdrahtung. Die Platine kann als Sub-Platine in andere gedruckte Schaltungen aufgenommen bzw. an geeigneter Stelle im Gehäuse befestigt werden, wobei das Chassis gleich mit als Kühlfläche wirkt, wenn man den Kühlblock mit ihm verschraubt. Vor dem Einführen der Transistoren bzw. Dioden in die Bohrung bestreicht man sie dünn mit Silikonfett; dadurch ist ein ausgezeichneter Wärmeübergang vom Gehäuse des Halbleiters auf den Kühlkörper gegeben und außerdem gewährleistet, daß das Halbleiterbauelement sicher in der Bohrung sitzt.

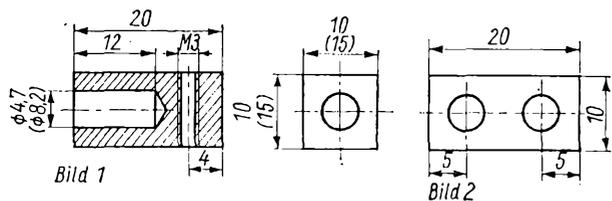


Bild 1: Kühlkörper für Transistoren mit kleinem Gehäuse (TO 18). Die Klammerwerte gelten für Transistoren mit großem Gehäuse (TO 5)

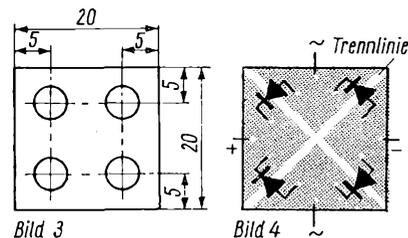


Bild 2: Kühlblock für Transistoren mit kleinem Gehäuse in Gegentaktendstufen u. a.; für Transistoren mit großem Gehäuse sinngemäß das gleiche

Bild 3: Kühlblock für Gleichrichterioden GY 099 ... GY 105 in Graetz-Schaltung

Bild 4: Leiterplatte zum Kühlblock nach Bild 3

Ing. H.-J. Theilig

## Koffersuper „Stern-Automatic“

Ing. R. ANDERS

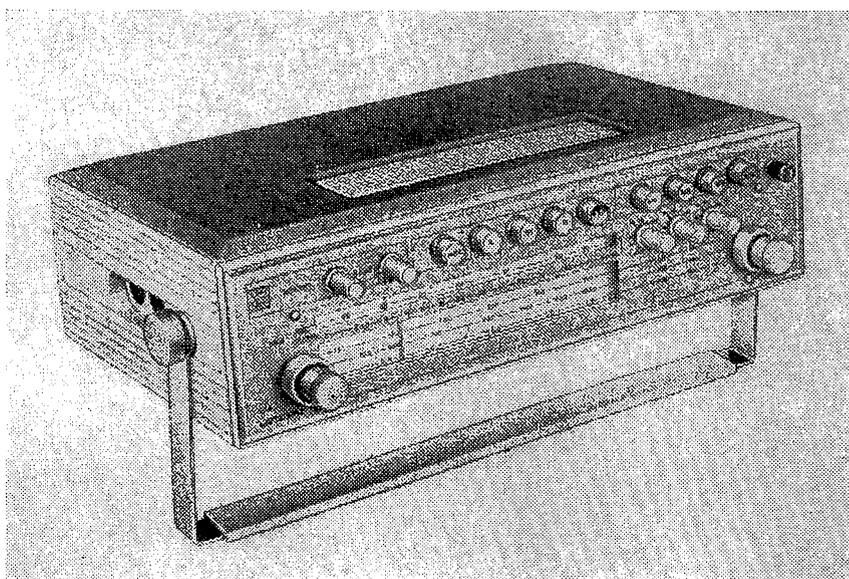
Mit dem Reisekoffersuper „Stern-Automatic“ stellt der VEB Kombinat Stern-Radio Berlin dem Handel ein Gerät zur Verfügung, das durch seine Leistungen für sich selbst spricht. Sowohl im Design wie in der Schaltungstechnik stellt dieses Gerät das dar, was man unter einem Knüller versteht. Bild 1 und 2 zeigen dieses Gerät in zwei Ansichten. Das Gehäuse ist als Stülpgehäuse ausgeführt und mit PVC-Folie überzogen. Der schwenkbare Traggriff ist abnehmbar und gestattet eine variable Aufstellung des Gerätes.

Beim „Stern-Automatic“ handelt es sich um einen AM-FM-Empfänger. Im AM-Bereich arbeitet er mit 5 Kreisen, von denen 2 kapazitiv abgestimmt werden können. Die Wellenbereiche sind LW (150...285 kHz), MW (520...1605 kHz) und KW (5,82...7,55 MHz). Die Zwischenfrequenz wurde mit 455 kHz für AM und 10,7 MHz für FM festgelegt. Im FM-Bereich (87,5...100 MHz) sind 9 Kreise wirksam, von denen 2 mittels Kapazitätsdioden abgestimmt werden. Durch Verwendung des diodenabgestimmten UKW-Tuners war es möglich, programmierbare Stationstasten vorzusehen. Mit diesen Tasten und den dazugehörigen Abstimmpotentiometern können 4 UKW-Sender vorprogrammiert

und durch Tastenbedienung eingeschaltet werden.

AM- und FM-Bereich werden durch Zweiknopfbedienung abgestimmt und auf getrennten Skalen eingestellt. Für UKW-Empfang ist eine abschaltbare AFC wirksam. Selbstverständlich besitzt

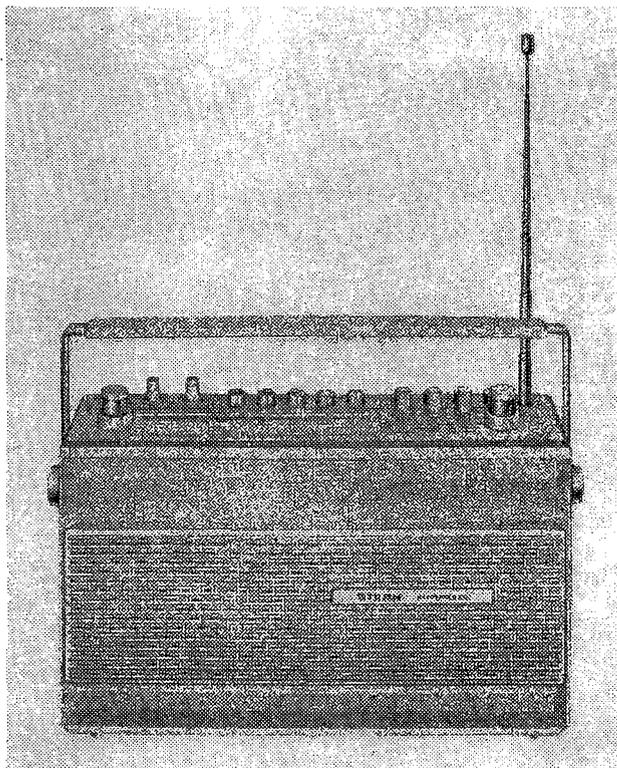
der „Stern-Automatic“ eine getrennte Höhen- und Tiefenregelung. Die Stromversorgung des Gerätes erfolgt durch 6 Babyzellen 1,5 V (Typ R14). Eine Anschlußbuchse gestattet Netzteilanschluß. Darüberhinaus ist der Anschluß eines Außenlautsprechers, eines Magnetband-



**Bild 1:**  
Ansicht der Bedienungsseite des Reisekoffersupers „Stern-Automatic“ (VEB Kombinat Stern-Radio Berlin)

### Technische Daten

<b>Stromversorgung:</b>	9 V, 6 × 1,5 V (Typ R14)
<b>Wellenbereiche:</b>	UKW: 87,5 ... 100 MHz KW: 5,82 ... 7,55 MHz MW: 520 ... 1605 kHz LW: 150 ... 285 kHz
<b>Zwischenfrequenz:</b>	AM: 455 kHz FM: 10,7 MHz
<b>Kreise:</b>	AM: 3 fest, 2 kapazitiv abstimbar FM: 7 fest, 2 über Dioden abstimbar
<b>Bestückung:</b>	12 Transistoren 11 Dioden
<b>Ausgangsleistung:</b>	1 W bei $k = 10\%$
<b>Lautsprecher:</b>	LP 553, 8 Ohm, 1,5 VA
<b>rauschbegrenzte Empfindlichkeit:</b>	UKW: -93 dB (mW) KW: -70 dB (V/m) MW: -62 dB (V/m) LW: -57 dB (V/m)
<b>Antenne:</b>	Ferritantenne LW/MW Teleskopantenne UKW/KW
<b>Abmessungen:</b>	322 mm × 197 mm × 97 mm
<b>Gewicht:</b>	etwa 3,1 kg mit Batt.
<b>Besonderheiten:</b>	Festsenderautomatik im UKW-Bereich, 4 Stationstasten, AFC, AGS, getrennte AM-FM-Abstimmung, getrennte Höhen- und Tiefenregelung, Autoantennenanschluß, Anschlüsse für TA, TB, Netzteil, Zweitlautspr.



**Bild 2:**  
Ansicht des Reisekoffersupers „Stern-Automatic“  
Foto: RFT-Pressedienst

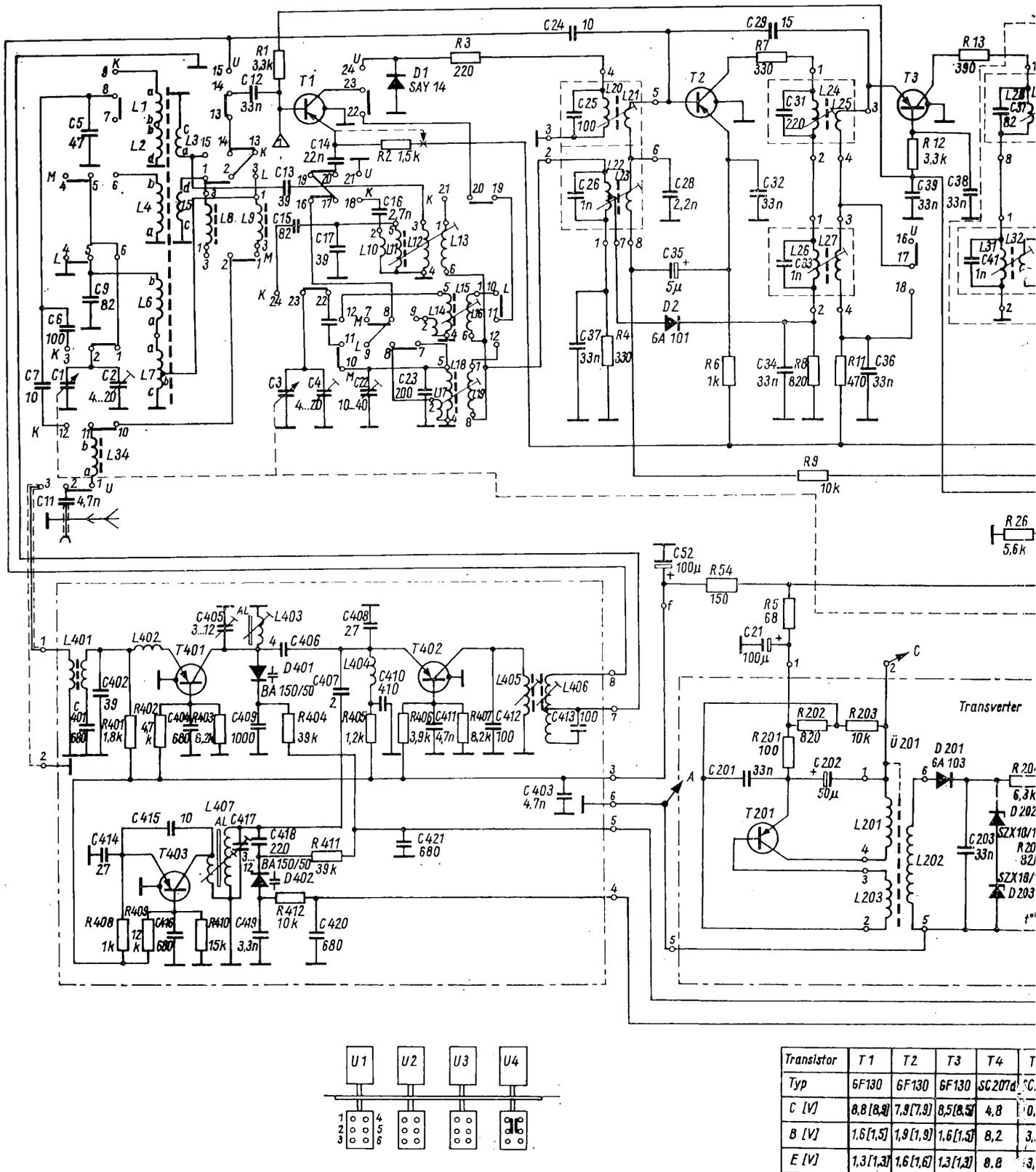
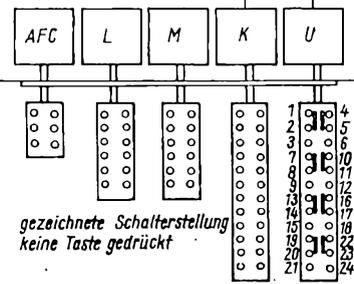
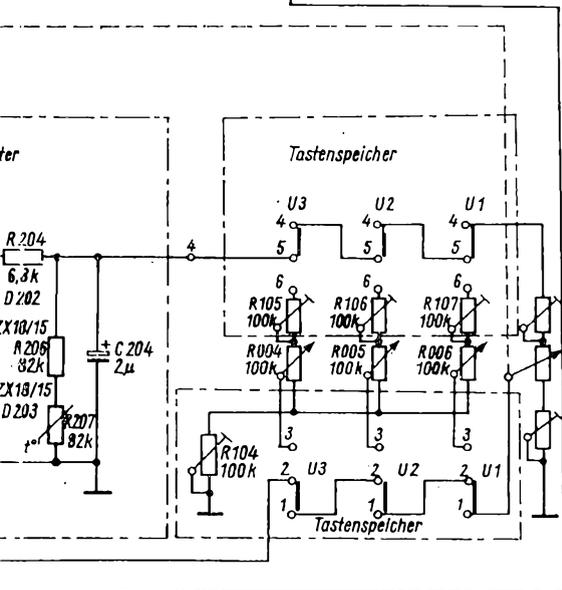
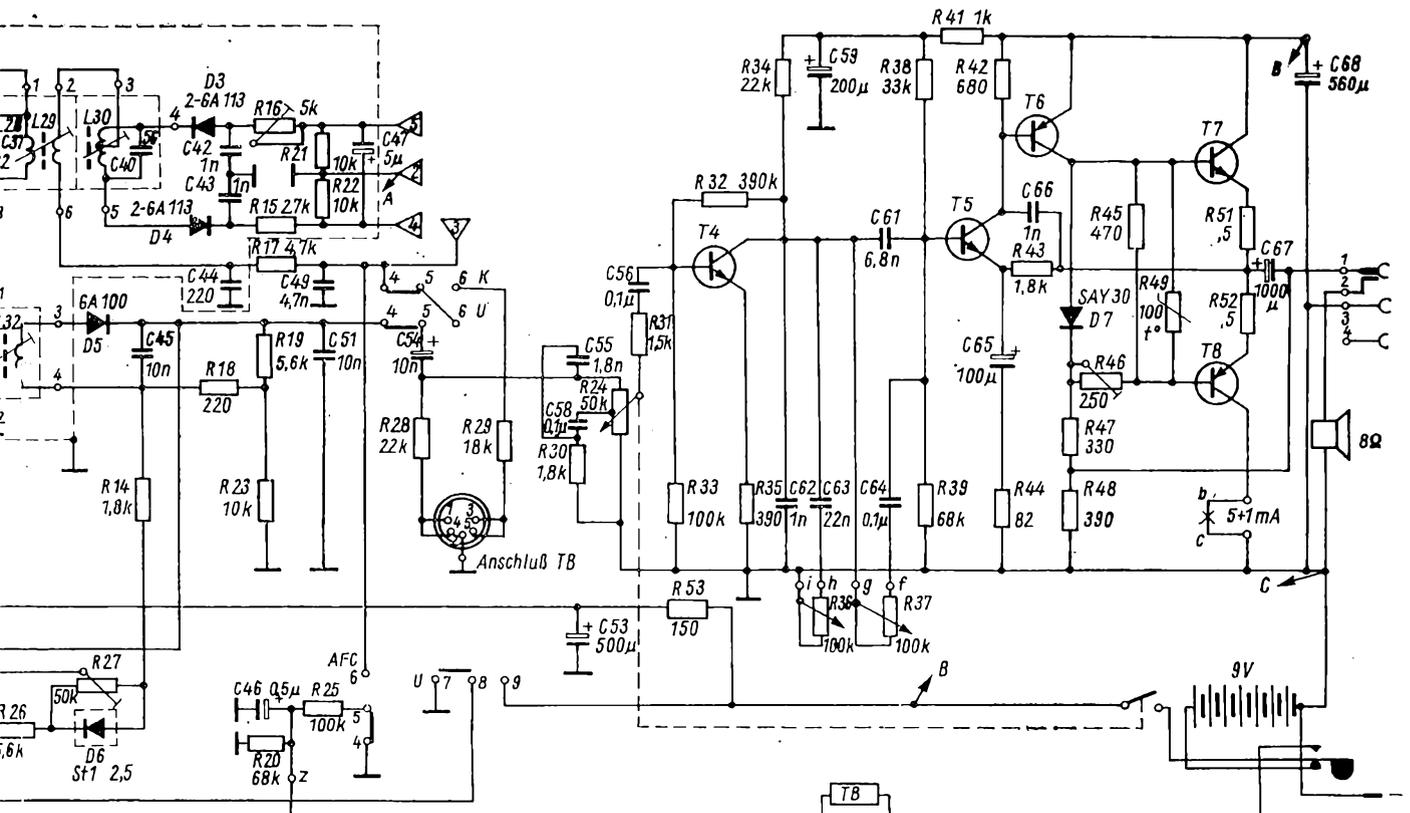


Bild 3: Schaltung des Reisekoffersupers „Stern-Automatic“

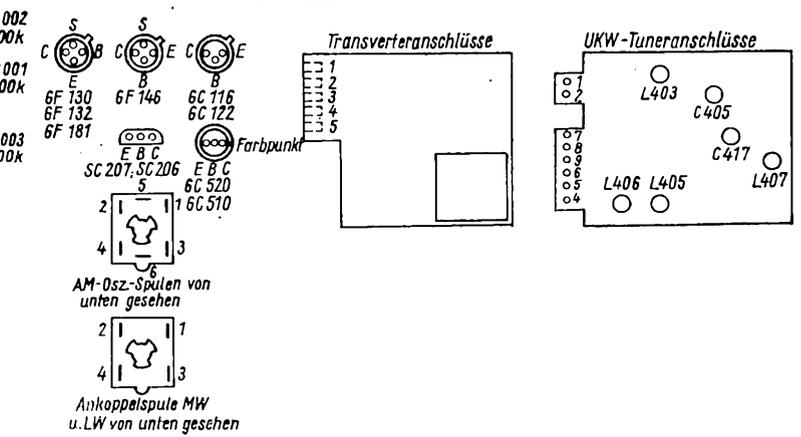
gerätes oder eines Plattenspieler sowie einer Autoantenne möglich. Für MW - LW ist eine Ferritantenne wirksam, während für den KW- und UKW-Bereich eine Teleskopantenne vorgesehen ist. Beim UKW-Empfang gelangt das Signal von der Antenne an den Vorstufen-

transistor T401 (GF 146), an dessen Kollektor die Abstimmendiode D401 (BA 150/50) für den Zwischenkreis liegt. Dem Vorstufentransistor folgt der Mischtransistor T402 (GF 132). Für den Oszillator wurde der Transistortyp GF 181 (T403) eingesetzt. Die Oszillatorabstimmung erfolgt ebenfalls mit einer Diode BA 150/50 (D402). Für die C-Änderung der Dioden wird eine Gleichspannung zwischen 6,3 und 19,4 V be-

nötigt. Diese Spannung liefert ein Transverter mit dem Transistor T201 (GC 122). Er erzeugt eine Wechselspannung von etwa 28 V bei einer Frequenz von etwa 30 kHz. Nach der Gleichrichtung mittels der Diode D201 (GA 103) erfolgt die Gleichspannungsstabilisierung durch die in Reihe liegenden Z-Dioden D202 und D203 (SZX 18/15) auf 23 bis 26 V. Diese Gleichspannung führt zum Tastenspeicher, wo mittels der Abstimm-



- 1 2 3 4 SRB-S0014-012.017; L20/L21/L22/L23
- 8 7 6 5 SRB-S0014-012.005; L28/L29/L30
- 1 3 SRB-S0014-012.006; L31/L32
- 2 4 SRB-S0014-012.019; L24/L25
- SRB-S0014-012.025; L26/L27



	T5	T6	T7	T8	T401	T402	T403	T201
W	SC206c	6C116c	6C520	6C510	6F146	6F132	6F181	6C122B
W	0,2	4,5	0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
W	3,2	0,2	4,5	4,9	3,5	3,2	4,0	1,5
W	3,9	0	4,7	4,7	3,1	3,0	3,7	1,2

potentiometer die Abstimmungsspannungen für die Kapazitätsdioden im UKW-Tuner eingestellt werden. Vom UKW-Tuner aus gelangt das HF-Signal zur Hauptplatine des Gerätes, welche den AM-HF-Verstärker, den AM-FM-ZF-Verstärker und den NF-Verstärker trägt. Bei AM-Empfang gelangt das HF-Signal von der jeweils angeschalteten Antenne zum AM-HF-Verstärker, der mit dem Transistor T1 (GF

130) bestückt ist und in einer selbstschwingenden Mischschaltung arbeitet. Die Basisspannung von T1 wird stabilisiert. Dem HF-Verstärker folgt der AM-FM-ZF-Verstärker mit den Transistoren T2 (GF 130) und T3 (GF 130). Mit Ausnahme des Ratiofilters wurden alle Kreise als Einzelkreise ausgelegt. Ansonsten entspricht diese Schaltung weitgehend der ZF-Schaltung des „Stern-Camping“.

Der NF-Verstärker ist eisenlos aufgebaut. Die beiden Eingangsstufen sind Siliziumtransistoren (T4 - SC 207c, T5 - SC 206c). Der Treiberstufe T6 (GC 116c) folgt das Komplementär-Endstufenpaar T7 (GC 520) und T8 (GC 510). Bei einer Betriebsspannung von 9 V gibt die Endstufe eine Nennausgangsleistung von 1 W an einen 8-Ohm-Lautsprecher ab.

# DIAGRAMM 13

## Umdimensionierung von Relaispulen

Das Nomogramm basiert auf dem Beitrag „Umwickeln von Relaispulen“ aus Heft 12/1970. Es gestattet die grafische Ermittlung des Drahtdurchmessers  $d_2$  bei gegebenem Verhältnis  $\frac{U_1}{U_2}$ , wobei der Drahtdurchmesser  $d_1$  als Parameter

auftritt. Der Drahtdurchmesser  $d_2$  errechnet sich nach der Formel

$$d_2 = d_1 \sqrt{\frac{U_1}{U_2}}$$

### Schritte zur Ermittlung von $d_2$ :

- ① Vom vorgegebenen Wert  $U_1/U_2$  geht man senkrecht nach oben bis zur Geraden für  $d_1$  und liest auf der Ordinate den zugehörigen Wert  $d_2$  ab.
- ② Entspricht der abgelesene Wert  $d_2$  keinem genormten, so ist der nächstliegende genormte zu wählen.
- ③ Ablesen des genormten Wertes auf der Ordinate.
- ④ Ablesen des durch Wahl des genorm-

### Ablesebeispiel:

Ein Relais mit einer Nennspannung  $U_1 = 50 \text{ V}$  und einem Drahtdurchmesser  $d_1 = 0,08 \text{ mm}$  soll für eine Nennspannung  $U_2 = 9 \text{ V}$  umdimensioniert werden. Welcher Drahtdurchmesser  $d_2$  ist zu wählen? Ausgehend vom Verhältnis  $U_1/U_2 = 50/9$  ergibt sich ein Wert für  $d_2$ , der zwischen den genormten Werten  $0,18 \text{ mm}$  und  $0,2 \text{ mm}$  liegt. Wird  $d_2 = 0,2 \text{ mm}$  gewählt, so ergibt sich damit ein korrigiertes Verhältnis  $U_1/U_2 = 6,25$ . Dem entspricht eine Nennspannung  $U_2 = 8 \text{ V}$ .

# DIAGRAMM 14

## Dimensionierung des RC-Doppel-T-Filters

Das RC-Doppel-T-Filter wird vorwiegend zum Ausfiltern einer Störfrequenz benutzt oder in den Gegenkopplungszweig eines Verstärkers geschaltet. Die Anwendung ist besonders bei niedrigen Tonfrequenzen, bei denen LC-Filter große Induktivitäten benötigen, die unhandlich, teuer und gegen Brummeinstreuungen empfindlich sind, vorteilhaft.

Die Schaltung des Filters zeigt Bild 1. Bei der Frequenz

$$f = \frac{1}{2\pi RC}$$

besitzt die Übertragungsfunktion des Filters eine Nullstelle (unendliche

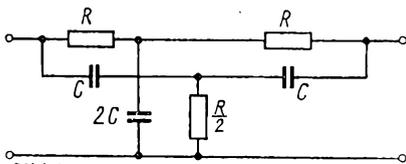


Bild 1

Dämpfung). Dabei soll der Quellwiderstand Null bzw. möglichst klein, der Lastwiderstand unendlich bzw. möglichst groß sein.

Das Nomogramm gestattet die Dimensionierung des RC-Doppel-T-Filters für Frequenzen von 30 Hz bis 30 kHz. Als Parameter treten die genormten Kapazitätswerte auf, da es einfacher und billiger ist, die Widerstände R durch Kombination mehrerer Widerstände auf den erforderlichen Wert zu bringen als die Kondensatoren C.

Beispiel: Gesucht ist ein RC-Doppel-T-Filter mit einer Sperrfrequenz  $f$  von 100 Hz. Der Kondensator C soll den Wert  $0,47 \mu\text{F}$  annehmen. Wie groß ist der zugehörige Widerstand R? Aus dem Nomogramm ergibt sich  $R = 3,4 \text{ k}\Omega$ .

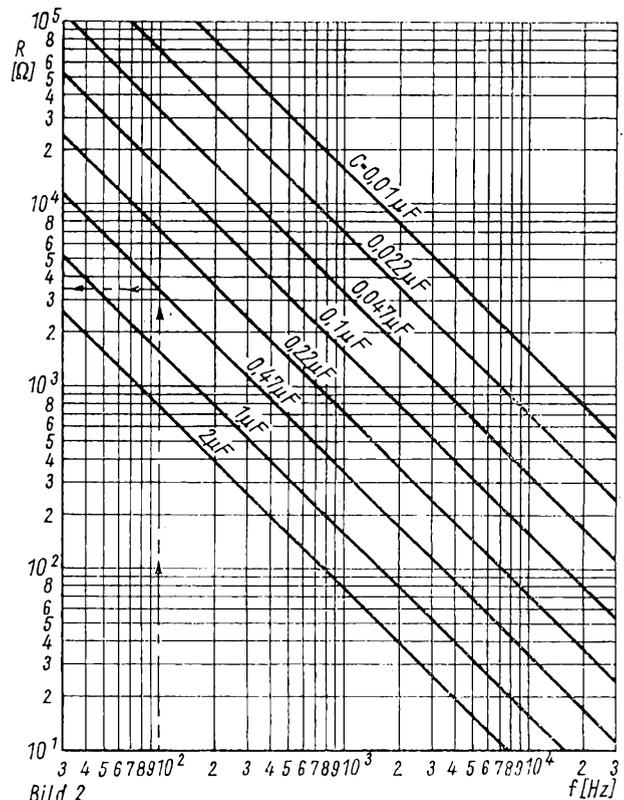
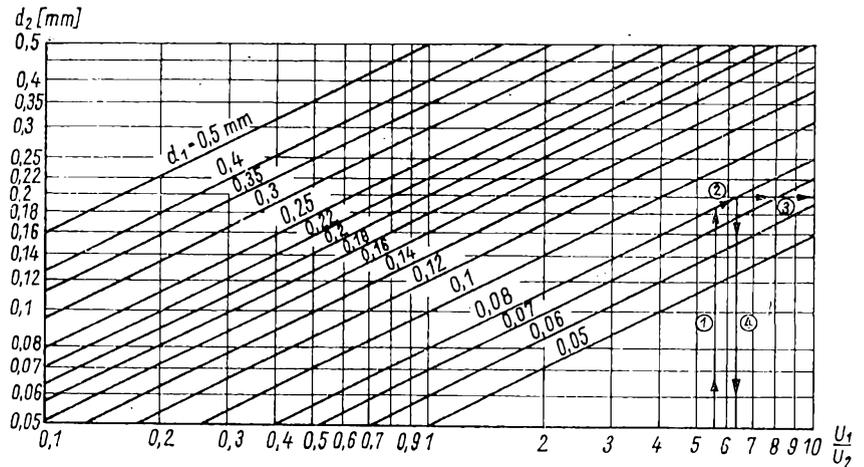
J. Plontke

Bild 1: Schaltung eines Doppel-T-Filters

### Literatur

de Gruyter, E.: „Doppel-T-Sperrglied“ Frequenz 22 (1968), H. 11

Bild 2: Diagramm zur Ermittlung der Widerstände eines Doppel-T-Filters für bestimmte Frequenzen und Kapazitäten



# Probleme des Fernsteuer-Superhetempfängers für 27,12 MHz

G. MIEL

Teil 1

Es wird Zeit, daß sich auch unsere Fernsteueramateure ernsthaft mit den Problemen des Fernsteuersupers auseinandersetzen. Die Modellsportler benötigen den Super bei bestimmten Wettkampfklassen (Gruppenmanöver, Segelregatten, Flugvorführungen und Flugwettkämpfe), um mehrere Modelle gleichzeitig steuern zu können. Aber auch die zunehmende Zahl privater Fernsteuerer gelangt durch den Parallelbetrieb von Anlagen auf geeigneten Gewässern oder Fluggeländen zu gleichen Forderungen.

Daher entschloß sich der Verfasser auf Anröngung der Redaktion des FUNK-AMATEUR, eine Übersicht der in der Literatur veröffentlichten und zum Nachbau geeigneten Schaltungen zu geben und die dabei auftretenden Probleme zu erörtern. Die Forderung der Nachbaumöglichkeit schränkt die Auswahl naturgemäß ein, da auf Schaltungen, die Feldeffekttransistoren, integrierte Schaltungen und Vierschichtdioden enthalten, zunächst noch verzichtet werden muß. Technisch bieten die vorgestellten Schaltungen kaum Schwierigkeiten, auch die Bauelementbeschaffung kann bis auf den Schwingquarz als unkritisch angesehen werden.

Zwei Empfängerarten haben sich im Laufe der Zeit in der Fernsteuertechnik bewährt. Es sind dies das Pendelaudion (auch Superregenerativempfänger genannt) und der Super (auch als Überlagerungsempfänger bezeichnet). Beide Versionen haben ihre Vor- und Nachteile. Um diese richtig einschätzen zu können, seien zunächst die wichtigsten Probleme der Empfangstechnik kurz erörtert.

Zwischen der Kommandostelle und dem Modell muß eine stabile Funkverbindung bestehen. Im Laufe der Entwicklung haben sich gewissermaßen optimale Parameter für den Sender- und Empfängeraufbau von Fernsteuergeräten herausgebildet. Die Sendeleistungen liegen zwischen 100 und 800 mW. Senderausgangsleistungen von über 1 W erfordern einen wesentlich höheren Batterieaufwand, ohne die Sicherheit und Reichweite der Anlage wesentlich zu verbessern.

Die bei Sendeleistungen von 100...800 mW benutzten Empfänger haben eine durchschnittliche Eingangsempfindlichkeit von  $2 \cdot 5 \mu\text{V}$  und gewährleisten damit die geforderte stabile Funkverbindung bis zur Sichtgrenze des Modells. Sendeleistungen unter 100 mW wiederum erfordern besonders empfindliche Empfänger, deren Eigenge-

wicht meist höher liegt als bei unempfindlicheren Versionen, die aber auch infolge der hohen Empfindlichkeit auf alle Stör- und Fremdsignale ansprechen. Steht allerdings die Aufgabe, die Reichweite einer Fernsteueranlage zu erhöhen, so ist es rentabler, die Empfängerempfindlichkeit zu verbessern. In der Amateurfernsteuertechnik lassen sich mit den beiden genannten Empfängertypen annähernd gleiche HF-Empfindlichkeiten erzielen. In dieser Beziehung bietet der Super also keine entscheidenden Vorzüge.

Anders sieht das aber bei der Bandbreite und damit der HF-Selektivität der beiden Empfänger aus. Das Pendelaudion hat eine Bandbreite  $b = 250$  bis  $500$  kHz. Damit empfängt das Pendelaudion alle im 27,12-MHz-Band auftauchenden Signale, auch die im Empfangsbereich liegenden Fremdsender. Bei der Zunahme der Zahl von Fernsteueranlagen wird das zum Pro-

10 kHz ausgelegt. Entsprechend der Kanalaufteilung im 27,12-MHz-Band (Tabelle 1) ist damit die Möglichkeit gegeben, 12 Fernsteueranlagen gleichzeitig zu betreiben. Sollten diese 12 Kanäle nicht ausreichen, kann man immer noch nach dem Pilottonverfahren arbeiten, allerdings nur so lange, wie man tonmodulierte Anlagen betreibt. Bei reinen Digitalanlagen wird es schon problematischer, nur dürfte der Fall, daß mehr als 12 Anlagen gleichzeitig betrieben werden, in der Praxis kaum eintreten.

Die Forderung nach dem Parallelbetrieb von Fernlenkanlagen wird auch recht nachdrücklich von den Modellsportlern erhoben (s. a. „Modellbau heute“ H. 2/1970). Sicher könnten diese Forderungen durch Pendler mit Pilotton erfüllt werden, die internationale Entwicklung von Fernsteueranlagen geht aber eindeutig zum Super und zur Digitalanlage. International ist das

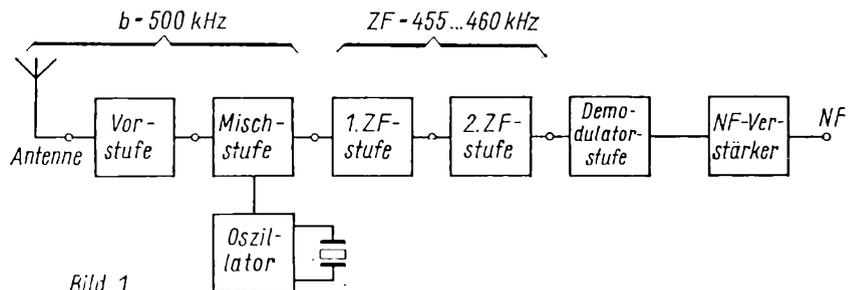


Bild 1

Bild 1: Blockschartbild eines Fernsteuersupers

blem, denn zur gleichen Zeit kann immer nur eine Anlage in Betrieb sein. Einen Ausweg bieten störstrahlungsarme Pendelempfänger mit HF-Vorstufe und Pilotton. Dann könnten mehrere Anlagen gleichzeitig betrieben werden. Dieses Verfahren setzt aber eine mehrfachsimplantane Kommandogebung im Sender voraus, wobei eine Simultanfunktion immer für den Pilotton reserviert ist. Eine weitere Möglichkeit, zwei Modelle durch zwei Sender gleichzeitig zu steuern, ist durch die Ausnutzung der Trägerfrequenzen 13,56 MHz und 27,12 MHz gegeben. Allerdings wird dieses Verfahren so gut wie nicht genutzt, zumal der 13,56-MHz-Sender mit seiner 1. Oberwelle den 27,12-MHz-Empfänger stören kann.

Der Super ermöglicht dagegen Parallelbetrieb von Fernsteueranlagen im 27,12-MHz-Band ohne Schwierigkeiten. Er ist gewöhnlich für eine Bandbreite von

27,12-MHz-Band in 32 Kanäle aufgeteilt (Tabelle 1). Danach könnten theoretisch 32 Fernsteueranlagen mit einer NF-Bandbreite von je 5 kHz gleichzeitig betrieben werden. In der Praxis sieht es so aus, daß in den einzelnen Ländern unterschiedliche Kanäle für die Fernsteuerung vorgesehen sind (Tabelle 2).

Werden Fernsteueranlagen mit einer NF-Bandbreite von 10 kHz eingesetzt, kann man 12 Anlagen gleichzeitig betreiben. Diese Bandaufteilung mit einem  $20 \cdot 30$ -kHz-HF-Kanalabstand wird von der bundesdeutschen Firma „Grundig“ für ihre Anlagen genutzt. Da derartige Anlagen auch in der DDR betrieben werden, ist es sinnvoll (Parallelbetrieb bei Wettkämpfen) diese Bandaufteilung auch bei uns anzuwenden, da sie eine optimale Lösung darstellt und ein guter Kompromiß zwischen Bandbreite und Kanalausnutzung ist.

Die Frequenzaufteilung der NF-Kanäle darf demzufolge nur bis 10 kHz gehen, denn daraus ergibt sich nach

$$U(t) = U_0 [\cos \omega_h t + \frac{m}{2} \cos(\omega_h + \omega_n) t + \frac{m}{2} \cos(\omega_h - \omega_n) t]$$

eine HF-Bandbreite von 20 kHz. Werden Tonkreisanlagen eingesetzt, deren NF größer als 10 kHz ist, so können nur die Kanäle bis 10 kHz genutzt werden. Tabelle 3 zeigt einige häufig angewendete NF-Kanalaufteilungen. Im Interesse einer guten Ausnutzung des 27,12-MHz-Bandes durch schmalbandige Anlagen sollte also die NF recht niedrig gehalten werden. Das in früheren Zeiten für Frequenzen unter 800 Hz häufig verwendete Selektionsmittel war das Zungenfrequenzrelais. Man sieht, auch die moderne Technik zwingt uns, schon als unmodern angesehene Lösungen wieder anzuwenden. Die neuesten Anlagen, die nach einem reinen Impulsverfahren arbeiten, kommen ebenfalls mit der Bandbreite von  $b = 10$  kHz aus.

Der Super bietet gegenüber dem Pendler noch weitere Vorzüge. Neben der

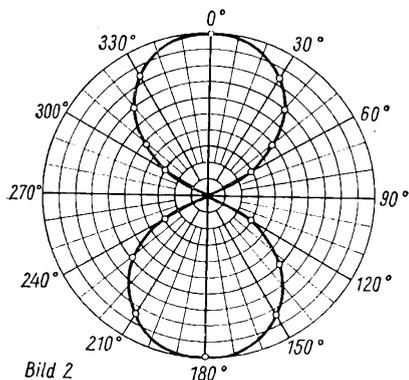


Bild 2: Horizontal-Richtdiagramm eines Kurzwellendipols

Möglichkeit, 12 Anlagen im 27,12-MHz-Band gleichzeitig zu betreiben, bedeutet die Verringerung der Empfangsbandbreite vom Pendler mit  $b = 250 \cdot \dots \cdot 500$  kHz auf  $b = 10$  kHz beim Fernsteuersuper eine Verringerung der Störempfänglichkeit auf etwa  $1/50$  oder  $2^{10}$ , da nun nur die Störungen empfangen werden, die innerhalb der Empfangsbandbreite des Supers liegen.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil des Supers ist die relative Unabhängigkeit von der Antenne. Bringt das Berühren der Antenne einen Pendler mit Sicherheit zum Aussetzen und ist auch die Abstimmung auf die Antennenlänge und die Antennenanordnung relativ kritisch, so entfallen beim Super mit Vorstufe diese Sorgen. Allerdings ist dem Aufbau der Antenne des Supers auch die nötige Sorgfalt zu widmen, wie die weiteren Ausführungen noch zeigen werden. Bezüglich der HF-Empfänglichkeit ist der Pendelempfänger

nicht schlechter als der Super. Mit beiden lassen sich Entfernungen bis zu 1000 m sicher überbrücken. Modelle, die über diese Entfernung hinaus gesteuert werden, sind sowieso in ihrem Fahr- bzw. Flugabstand nicht mehr einwandfrei zu beurteilen. Neben den Vorzügen des Supers sollen aber auch seine entscheidenden Nachteile nicht verschwiegen werden:

- Der Preis des Supers liegt wesentlich über dem eines gleich empfindlichen Pendlers. Materialkosten Super etwa 110,00 M (mit Basteltransistoren) Materialkosten Pendler etwa 25,00 M (mit Basteltransistoren)
- Der Abgleich eines Supers ist wesentlich komplizierter und setzt umfangreichere Kenntnisse voraus als der Pendler.
- Der Super hat seine technischen Eigenheiten, auf die aber an anderer Stelle des Beitrages eingegangen wird (Regelung, Kreuzmodulation, Spiegelfrequenz u. ä.).
- Die gebräuchlichen Superschaltungen arbeiten mit einem Quarz im Oszillator. Ist es schon schwierig, normale 27,12-MHz-Fernsteuerquarze zu besorgen, so wird es für den Normalverbraucher nahezu problematisch, Quarzpärchen für Sender und Empfänger zu beschaffen.

Zu dieser Frage kann der Verfasser folgende Information geben:

Nach Auskunft des VEB Narva Berliner Glühlampenwerk als alleinigem Hersteller dieser Schwingquarze ist der

VEB Elektronikhandel  
1035 Berlin  
Weichselstraße 26 a

für die Deckung des Bevölkerungsbedarfs verantwortlich. Es wird also zweckmäßig sein, nach entsprechender Einschätzung des Bedarfs (Aufträge von privater Seite) diesen über den VEB Elektronikhandel zu decken. Der VEB Narva nimmt Aufträge zur Anfertigung von Schwingquarzen nur von Betrieben und staatlichen Einrichtungen entgegen. Prinzipiell können also die einschlägigen Fachgeschäfte (HO-Bastelbedarf, RFT-Industrievertrieb) Bestellungen entgegennehmen und an Narva weiterleiten; ob sie es tun, ist eine Frage des Kundendienstes. In der CST organisierte Modellsportler können dementsprechend ihre Bestellung über den zuständigen Kreisvorstand, Abt. Modellsport, an den VEB Narva richten.

#### Die Technik des Fernsteuersupers

Bei der Analyse der Funktion und der Eigenschaften des Supers ist es zweckmäßig, sich an die Reihenfolge der Schaltstufen des Blockschaltbildes (Bild 1) zu halten. Um die Schwerpunkte der Funktionsbeschreibung besser verstehen zu können, seien kurz die Forderungen aufgezählt, die an einen

Fernsteuersuper, auch an den für den Selbstbau gedachten, gerichtet werden.

- Hohe Selektivität des Supers, die den störungsfreien Betrieb mehrerer Anlagen (12 Stück) im 27-MHz-Band zuläßt.
- Ausreichende Bandbreite, um vorhandene Schaltstufen mit Tonkreiselktion bis 10 kHz einsetzen zu können.
- Gute Regelfähigkeit. Selbst in unmittelbarer Sendernähe muß der Empfänger übersteuerungsfrei arbeiten.
- Ausreichende HF-Empfänglichkeit von  $\leq 5 \mu V$ , um bei vertretbarem Aufwand im Sender eine genügende Reichweite zu gewährleisten.
- Der Oszillator muß schwingsicher arbeiten. Der Oszillator muß mit allen 12 Steckquarzen des 27,12-MHz-Bandes selbst unter schwierigen Betriebsbedingungen sicher arbeiten.
- Der Aufbau ist so zu wählen, daß auf keinen Fall (Verstimmung der Kreise) Selbsterregung eintritt.
- Es soll ein Bausteinaufbau gewählt werden, damit die Fehlersuche, der Austausch und die Reparatur erleichtert werden.

Der in diesem Beitrag vorgestellte und aufgebaute Superbaustein wird diese Forderungen weitgehend erfüllen. Daneben werden aber auch technisch interessante Lösungen anderer bewährter Fernsteuersuperschaltungen diskutiert. Vorangestellt seien einige Betrachtungen zu den besonderen Problemen des Fernsteuersupers.

#### Die Antenne

Diesem unscheinbaren Bauteil – einem Stückchen Draht als Antenne – wird oft nicht die gebührende Beachtung geschenkt. Nicht zu Unrecht gilt bei den Funkamateuren der Ausspruch: „Eine gute Antenne ist der beste Hochfrequenzverstärker“. Gerade die Antenne des Empfängers bestimmt wesentlich Reichweite und Betriebssicherheit der Fernsteueranlage. Oft wird die Antenne nur deswegen unterschätzt, weil die Empfänger selbst mit einer schlechten Antenne noch eine ausreichende HF-Empfänglichkeit besitzen.

Für die Empfangsantenne gelten ganz ähnliche Überlegungen wie für die Sendeantenne. Die Empfangsantenne als Aufnahmeorgan für die drahtlos übertragenen Nachrichten hat die Aufgabe, möglichst viel Energie aus dem Strahlungsfeld, das der Sender erzeugt, zu absorbieren, aufzunehmen und dem Empfänger zuzuführen. Die theoretische Elektrotechnik sagt mit dem Reziprozitätstheorem aus, daß die Richtdiagramme einer Antenne für den Sende- und Empfangsteil gleich sind und damit auch alle aus dem Richtdiagramm abgeleiteten Kenngrößen der Antenne (Bild 2). (Wird fortgesetzt)

# Transistor-Fuchsjagdempfänger für das 80-m-Band

B. KRÜGER – DM 3 YBB

Von Fuchsjagdempfängern werden ein einfacher, robuster Aufbau, gutes Peilverhalten, geringe Abmessungen sowie ausreichende Empfindlichkeit verlangt. Der nachstehend beschriebene Empfänger ist entsprechend diesen Gesichtspunkten ausgelegt. Besonders wurden kleine Abmessungen angestrebt. Der hieraus resultierende enge Aufbau erfordert einige handwerkliche Fähigkeiten. Der Empfänger eignet sich keineswegs als Erstlingswerk, Erfahrungen beim Bau von Fuchsjagdempfängern sind erforderlich, außerdem müssen einige Meßmittel vorhanden sein. Alle Bauelemente sind auf einer 123 mm × 40 mm großen Leiterplatte untergebracht. Alle Lötunkte – bis auf die für Sternchen-Filter, Ohrhörerbuchse und Batteriefach – sind in einem 3-mm-Raster angeordnet. Das entspricht zwar nicht ganz der Norm, erlaubt aber eine weitgehende Verkleinerung. Im 2,5-mm-Raster wäre der Abstand der Bauelemente zu gering geworden. Die Lötunkte haben einen Durchmesser von 2 mm, die Löcher sind 1 mm groß. Das Zeichnen der Leiterzüge erfordert große Sorgfalt und Genauigkeit.

Zuerst sollten alle Lötunkte gekörnt werden, danach die Lötunkte gezeichnet und entsprechend verbunden. Es können nur kleine Bauteile benutzt werden, z. B. ausschließlich Widerstände mit axialen Anschlüssen. Alle Teile werden stehend eingelötet. Im Oszillator fand ein Feldeffekttransistor SM 104 Verwendung. Die übrigen Stufen sind mit Miniplasttransistoren SF 215 bestückt. Alle Transistoren und auch der Feldeffekttransistor können ohne weiteres durch ausgesuchte Basteltypen ersetzt werden. Im ZF-Verstärker und im BFO sind Piezofilter verwendet worden, sie ermöglichen einen engen Aufbau sowie einfachen Abgleich. Die Stromversorgung des Empfängers übernehmen 4 Knopfzellen mit je 1,2 V, wie sie z. B. im „Kosmos“ verwendet werden.

## Schaltung

Das Signal gelangt vom Eingangsschwingkreis über die Koppelspule zur HF-Verstärkerstufe mit T1. Das verstärkte HF-Signal gelangt an die Basis des Mischtransistors T2, das Oszillator-signal wird kapazitiv über den Emitter

ingespeist. Am Kollektor steht dann das ZF-Signal zur Verfügung, das in zwei Stufen verstärkt wird. Die HF-Stufe sowie beide ZF-Stufen können von Hand geregelt werden. Hieraus ergibt sich ein gutes Peilverhalten in unmittelbarer Sendernähe. Der BFO ist äußerst einfach gehalten. Es entsteht allerdings eine unvermeidbare Pfeifstelle bei etwa 3,69 MHz. Im allgemeinen liegen die Frequenzen bei Fuchsjagden nur im Bereich 3,5...3,65 MHz, so daß sich die Pfeifstelle nicht störend auswirkt. Der BFO ist nicht abschaltbar, A2-Empfang deshalb nicht möglich. Eine genaue Begründung für den einpoligen Anschluß der Hilfsantenne kann nicht gegeben werden, auf jeden Fall bringt eine Masseverbindung des offenen Anschlusses keinen Erfolg. Demodulator sowie NF-Verstärker weisen keine Besonderheiten auf.

## Mechanischer Aufbau

Die Halterungen für den Ferritstab und die Teleskopantenne bestehen aus 6 mm dickem Pertinax. Im Mustergerät wurde ein Ferritstab 10 mm × 120 mm und eine Teleskopantenne 130 mm

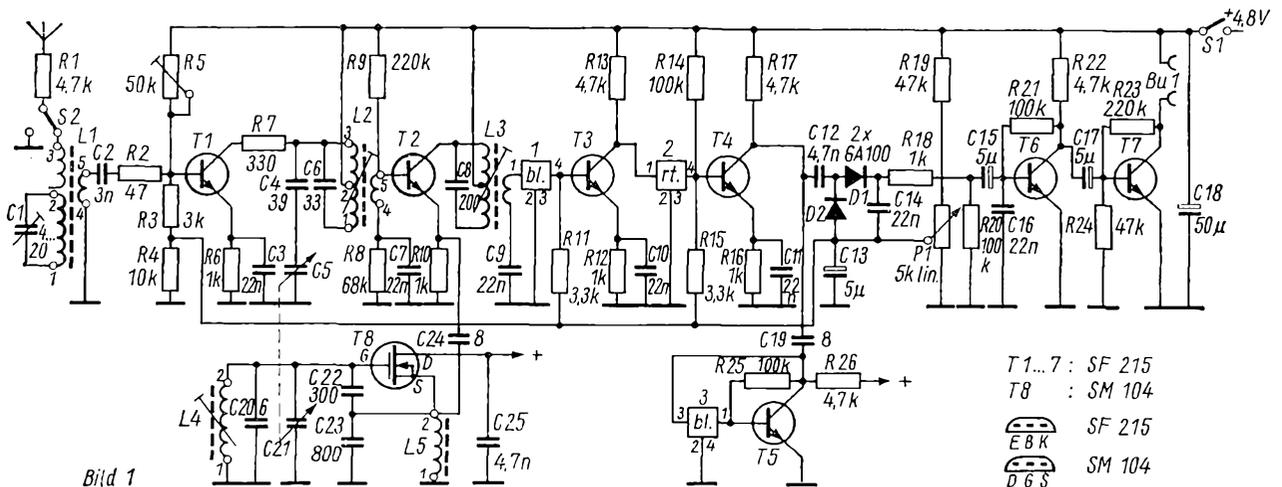


Bild 1

Bild 1: Schaltung des Empfängers

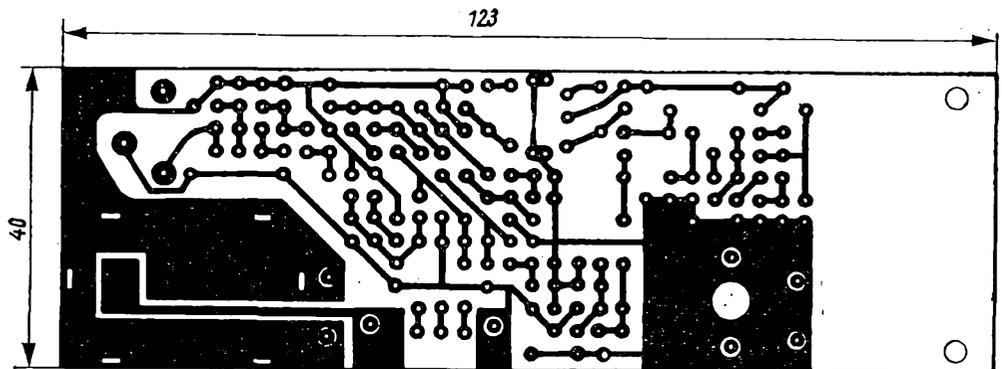


Bild 2

Bild 2: Leitungsführung der Platine (Blick auf die Leiterseite) M = 1 : 1

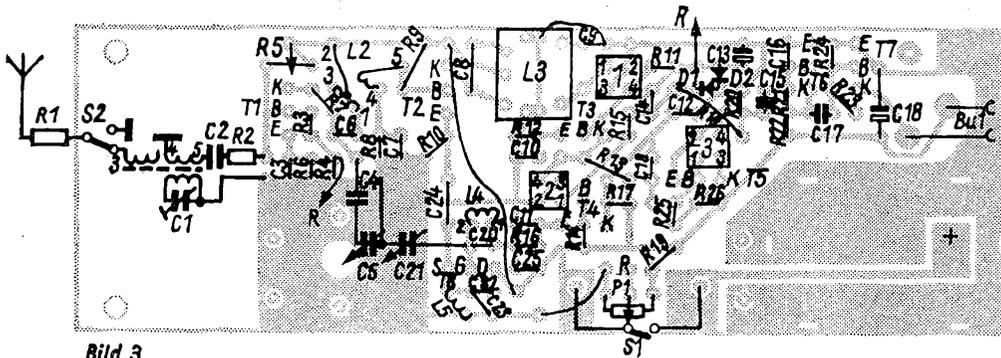


Bild 3:  
Bestückungsplan zur  
Leiterplatte nach  
Bild 2 (Blick auf die  
Bauelementeseite)  
M = 1 : 1

× 7 mm (ausgezogen 700 mm lg.) verwendet. Bei anderen Abmessungen müssen die Halterungen abgewandelt werden.

Der Hilfsantennenschalter muß möglichst dicht am Ferritstab angeordnet werden, seine Kapazität sollte nicht zu groß sein, da sonst die eindeutige Minimumbestimmung beeinträchtigt werden könnte. Falls im Handel keine entsprechend kleinen Schalter zu bekommen sind, muß zum Selbstbau gegriffen werden.

Das Batteriefach besteht aus 0,5 mm dickem Messingblech (Bild 4). Es wird kastenförmig gebogen und verlötet. An die vordere Stirnseite lötet man den aus Federmessing bestehenden Minusanschluß. Die übrigen Seiten werden mit dünnem Isoliermaterial beklebt. Der Plusanschluß wird aus einem dünnen Messingstreifen hergestellt und an entsprechender Stelle auf die Leiterplatte gelötet. Er muß natürlich gegen das Batteriefach isoliert sein. P1 ist ein Knopfpotentiometer mit Schalter. Es wird unter Zwischenlage von 4 mm hohen Abstandröllchen auf die Leiter-

platte geschraubt. Der Trimmkondensator C1 ist an der Halterung B befestigt, ebenso der Schalter S2.

Für alle 3 Wicklungen auf dem Ferritstab wird etwa 0,2 mm starker Draht verwendet. Ganz unten auf dem Isolierschlauch wird die Schwingkreiswicklung und wiederum darauf die Ankopplungswicklung für die Hilfsantenne gewickelt.

Auf den Ferritstab wird ein Stück Isolierschlauch (50 mm lang, Innendurchmesser 10 mm, Außendurchmesser 12 mm) geschoben. Dieser Isolierschlauch wird nun durch die entsprechenden Löcher der beiden vorderen Halterungen geschoben und dann mit „EpoSol“ oder ähnlichem Epoxidharz verleimt. Auf diese Weise läßt sich der Ferritstab sehr leicht auswechseln (z. B. Bruch oder während Empfängertransport).

Das Gehäuse des Empfängers sollte ganz zum Schluß gebaut werden. Es besteht aus zwei Halbschalen aus kupferkaschiertem Halbzeug. Die Gehäuseteile werden an den Teilen A, B und D befestigt, sie müssen beide mit Masse verbunden sein.

### Aufbau und Abgleich

Nach der Anfertigung der mechanischen Teile kann die Leiterplatte bestückt werden. Man sollte die Stufen nacheinander aufbauen und jede einzeln auf ihre Funktionstüchtigkeit prüfen. Noch günstiger ist es, die einzelnen Stufen zuerst als Versuchsschaltung zu betreiben und dann erst – fertig abgeglichen – auf die Leiterplatte zu bringen. Die Bestückung beginnt mit dem

### NF-Verstärker.

R21 und R23 werden vorübergehend durch Einstellregler ersetzt. Mit ihrer Hilfe kann der günstigste Arbeitspunkt der Transistoren T6 bzw. T7 festgelegt werden, dabei ist unbedingt der Stromverbrauch der letzten Stufe zu beachten. Er sollte 4...5 mA nicht überschreiten. Beim Muster wird ein Ohrhörer K 063 benutzt. Es können jedoch auch alle anderen gängigen Ohrhörer

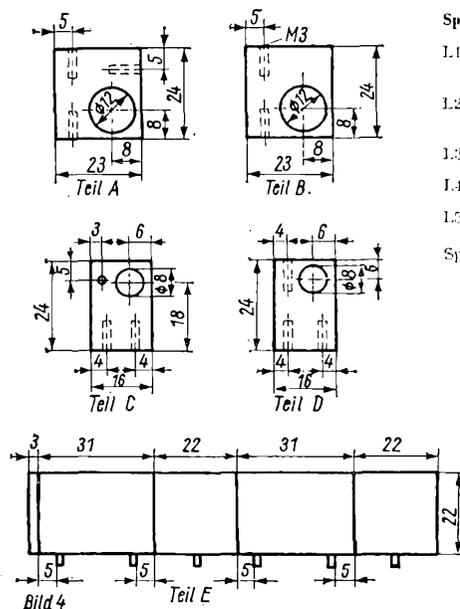


Bild 4: Maßskizzen der Halterungsklötze A bis D und des Blechs E für das Batteriefach

### Spulendaten

- L1: 24 Wdg. (1,2), 10 Wdg. (3);  
3 Wdg. (4,5), jeweils 0,09-mm-CuL
- L2: 80 Wdg. (1,3), 30 Wdg. (1,2), 8 Wdg. (4,5) jeweils  
0,09-mm-CuL
- L3: „Sternchen“-Filter, rot
- L4: 37 Wdg.; 0,09-mm-CuL
- L5: ≈ 270 Wdg.; 0,09-mm-CuL

Spulenkörper s. Text

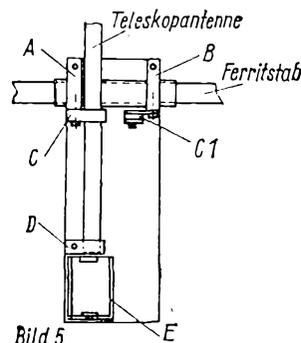
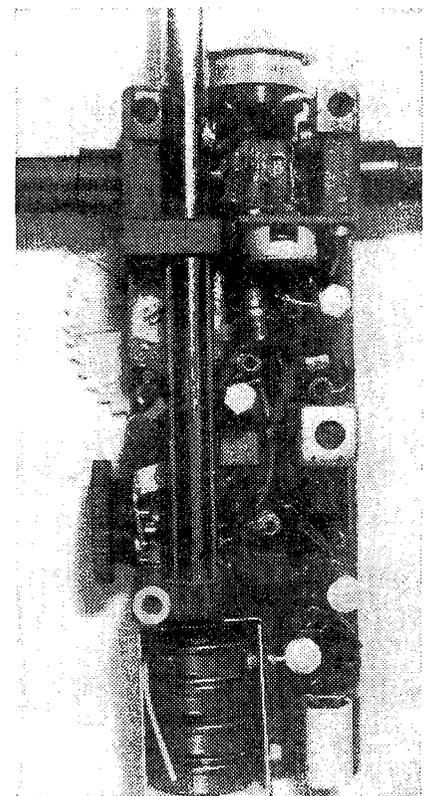


Bild 5: Die Anordnung der Teile A...E auf der Leiterplatte

Bild 6: Blick auf die bestückte Leiterplatte



benutzt werden, ihre unterschiedliche Impedanz hat keine Auswirkungen. Die Funktionstüchtigkeit des NF-Teils läßt sich gut durch einen an C15 angeschlossenen Detektorempfänger überprüfen. Es müssen mehrere Stationen gut zu empfangen sein. Es folgt die Bestückung von

#### ZF- und Demodulatorteil.

Der Abgleich erfolgt mit Hilfe eines Meßsenders. Ein moduliertes Signal mit einer Frequenz von 455 kHz wird über einen Kondensator von 4 pF bei C8 eingespeist. Im NF-Teil muß dann ein kräftiger Ton zu hören sein. Durch Verändern von R14 kann maximale Verstärkung erzielt werden. Das Sternchen-Filter L3 muß sich auf Maximum abstimmen lassen, eventuell ist es notwendig, C8 geringfügig zu ändern. Mit P1 muß sich die ZF-Verstärkung bis auf „Null“ zurückregeln lassen. Die Piezo-Filter brauchen nicht ausgesucht zu werden. Die Empfindlichkeit bei zueinander passenden Filtern ist natürlich etwas höher.

Der BFO wird als nächstes aufgebaut. Er schwingt etwa auf der ZF. Mit einem entsprechenden Empfänger kann das überprüft werden. Nun müssen auch bei C8 eingespeiste unmodulierte Schwingungen hörbar sein. Den

#### Oszillator

aufzubauen erfordert etwas Übung, besonders auf die Frequenzkonstanz ist zu achten. Die Spule L5 besteht aus einem dreilagig bewickelten Ferritkern mit 2,5 mm Durchmesser und 13 mm Länge (stammt von einer 10- $\mu$ H-Ferritkern-drossel). Die Schwingkreisinduktivität L4 wurde auf einen umgebauten Bandfilterspulenkörper vom „Stern 4“ gewickelt. Die Abschirmkappen dieser Filter sind teilweise mit der Nummer 09-04 bedruckt. Der Ferritmantel des Spulenkörpers wird entfernt; der Fuß, die untere Kammer und das Gewindestück oberhalb der Kammern werden abgesägt. Das Teil zur Befestigung des Spulenkerns wird dann auf den Spulenkörper geklebt. Im Bild 7 kann man die Spulenkörper etwas erkennen. Der Wickelkörper hat einen Durchmesser von 3 mm, der Gesamtdurchmesser der Spule beträgt 6 mm. Als Drehkondensator wurde ein Mikki-Drehko, und zwar die kleinere (japanische) Ausführung, gewählt. Zur Oszillatorabstimmung dient das kleine Kondensatorpaket. Der Oszillator muß sich etwa von 3,0 bis 3,4 MHz abstimmen lassen. Ist das nicht der Fall, wird der Kondensator C20 etwas geändert. Der Stromverbrauch des Oszillators soll etwa 3 mA betragen. Als nächstes wird die

#### Mischstufe

aufgebaut. Für L2 wurde wiederum ein Bandfilterspulenkörper benutzt. Mit einer bei C5 angeschlossenen Ferritantenne muß abends auch ohne HF-

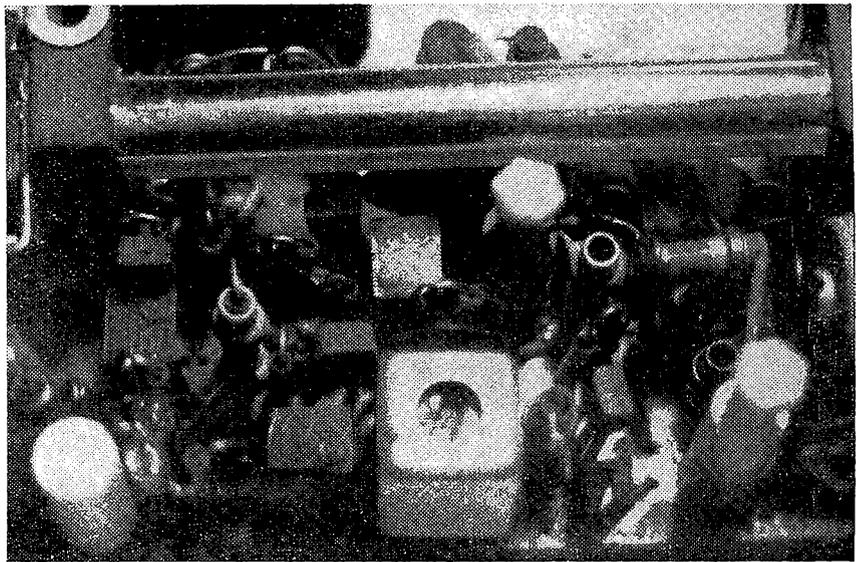


Bild 7: Ansicht von HF- und ZF-Teil des Empfängers. Deutlich zeigt sich der enge Aufbau

Vorstufe eine Vielzahl von Stationen zu empfangen sein. Durch Verändern von R8 und R9 kann die Mischstufe auf den günstigsten Arbeitspunkt abgeglichen werden. L2 muß sich scharf auf das Maximum abstimmen lassen. Auf guten Gleichlauf mit dem Oszillator ist zu achten, notfalls ist C4 zu ändern. Der

#### HF-Verstärker

wird zuletzt bestückt. R2 und R7 sind Dämpfungswiderstände, die ein Schwingen der Stufe verhindern. Gleichzeitig verschlechtern sie aber auch die Empfindlichkeit des Empfängers. Ihr Widerstandswert muß also durch Probieren ermittelt werden. Mit R5 wird der günstigste Arbeitspunkt für T1 eingestellt.

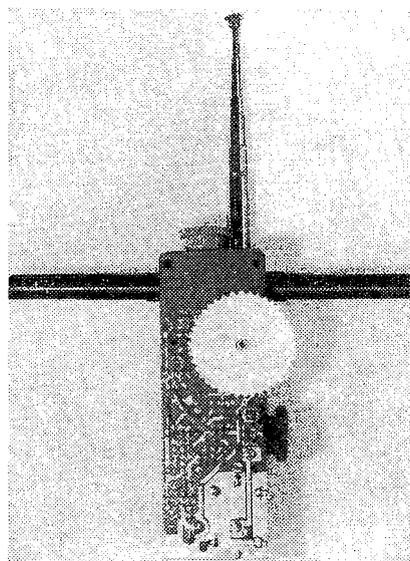


Bild 8: Das geöffnete Gerät, Blick auf die Leiterseite. Das Skalensrad wurde aus 1,5 mm dickem Plastmaterial angefertigt

Der Widerstand in der Hilfsantennenleitung wird auf ein eindeutiges Maximum in Senderrichtung bei zugeschalteter Hilfsantenne abgestimmt. (Empfänger in horizontaler Lage, Hilfsantenne in Senderichtung.) Der genaue Wert des Widerstandes hängt von vielen Faktoren ab, sein Wert muß unbedingt durch Probieren ermittelt werden. In der Praxis hat es sich gezeigt, daß die Hilfsantenne in unmittelbarer Sendernähe nicht ganz herausgezogen zu werden braucht.

Der Gesamtstromverbrauch des Empfängers muß bei 10 mA liegen. Beim Betrieb ist darauf zu achten, daß die Akkus voll geladen sind, sonst nimmt die Empfindlichkeit des Empfängers rasch ab. Zum Laden der vier Akkus ist ein spezielles Ladegerät erforderlich. Über einen Vorwiderstand von 330  $\Omega$  können sie auch mit einem „Selga“-Ladegerät aufgeladen werden. Der Ladestrom beträgt 12 mA.

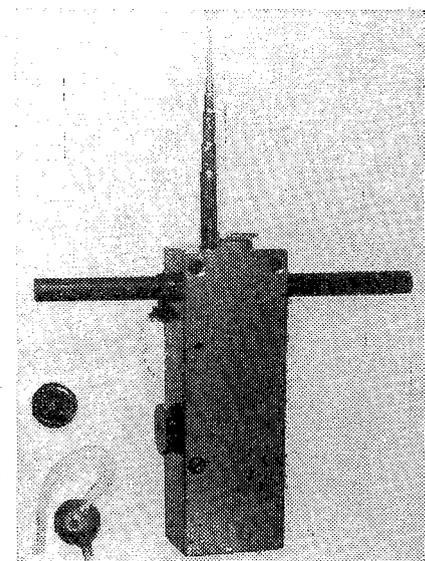


Bild 9: Der komplette und betriebsbereite Empfänger

# Der transistorisierte Empfänger – Konstruktionsprobleme und deren Lösung

Die moderne Technik ist ohne den Transistor nicht mehr denkbar, so daß sich mehr und mehr Publikationen mit der Technik des Transistor-RX beschäftigen. Es ist heute bereits möglich, bei konsequenter Beachtung wesentlicher Gesichtspunkte, den Transistor-RX leistungsfähiger zu gestalten als einen Röhrenempfänger. Angeregt durch eine Veröffentlichung von W. Sabin in [1] über einen berechneten und realisierten Experimentalempfänger wird der Bearbeiter versuchen, den wesentlichen Überlegungen in dieser Arbeit auszugeweiht zu folgen und Hinweise herauszuarbeiten, die den erwarteten Erfolg garantieren. Dabei sollte erst über diese Arbeit diskutiert werden, wenn der nachfolgende Text vollständig geistig verarbeitet und verstanden wurde. Die Arbeit erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit, wenn aber der Leser jede der aufgeworfenen Fragen bei seiner eigenen Empfängerkonzeption positiv beantworten kann, so

ist es die Meinung des Bearbeiters, daß der Erfolg in jeder Form gewährleistet ist. Es erscheint durchaus möglich, die aufgeführten Fragen zu einem heuristischen Programm für die optimale Gestaltung eines Amateur-RX zu verarbeiten. Das sei jedoch jedem selbst überlassen.

Der Experimentalempfänger, ein Dreifachsuper, ist in Bild 1 im Prinzip dargestellt. An dieser Darstellung fällt sofort auf, daß in ihr der Rausch- und Signalspannungsfahrplan enthalten sind, und daß an wichtigen Punkten auch der Eingangs- und Ausgangswiderstand der betreffenden Stufe sowie auch einzelne Kreisbandbreiten angegeben werden. Auf die Bedeutung dieser Hinweise wird Schritt für Schritt eingegangen werden. Besprechen wir die einzelnen Stufen in ihren Grundforderungen.

### Erster Mischer

Die erste aktive Stufe des RX ist seine Eingangsstufe, ein Gegentaktmischer,

bestückt mit zwei gepaarten Sperrschicht-Feldeffekttransistoren und einem Rauschfaktor von 3 dB. Folgende Forderungen sind zu erfüllen: 1. Man benutze einen rauscharmen Mischer, der ohne Übersteuerung große Signale verarbeiten kann. 2. Die Verstärkung zwischen erstem und zweitem Mischer sei nur so groß, daß letzterer gleichfalls nicht übersteuert wird. 3. Die Verluste im vorgeschalteten Antennenfilter seien nur so groß, daß a) die Selektivität des Eingangs möglichst groß ist und damit b) unerwünschte Signalamplituden der Nachbarkanäle minimal werden. 4. Die mögliche Signalfrequenzselektivität soll vor der ersten aktiven Stufe liegen. Diese Forderungen erfüllt der FET-bestückte Gegentaktmischer, dessen Rauschzahl in den nachfolgenden Empfängerstufen nur noch um 1 dB verschlechtert wird, und ein vorgeschaltetes Antennenfilter, auf das wir noch zurückkommen werden. Dabei ist die Verwendung von rauscharmen Sperrschicht-FETs am günstigsten, wobei gleichzeitig bei diesen auf eine mög-

Bild 1: Blockschaltbild des Experimentalempfängers von W. Ø 1VH

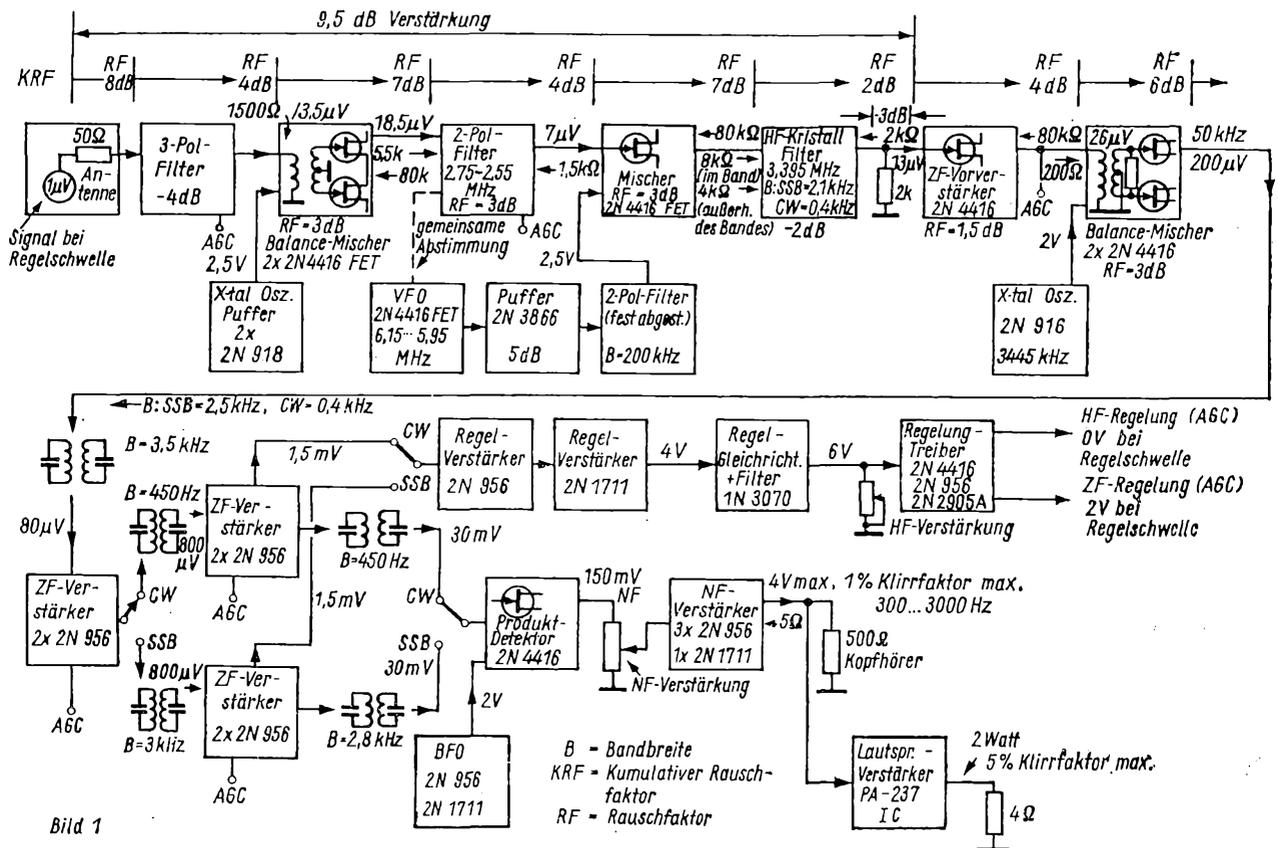
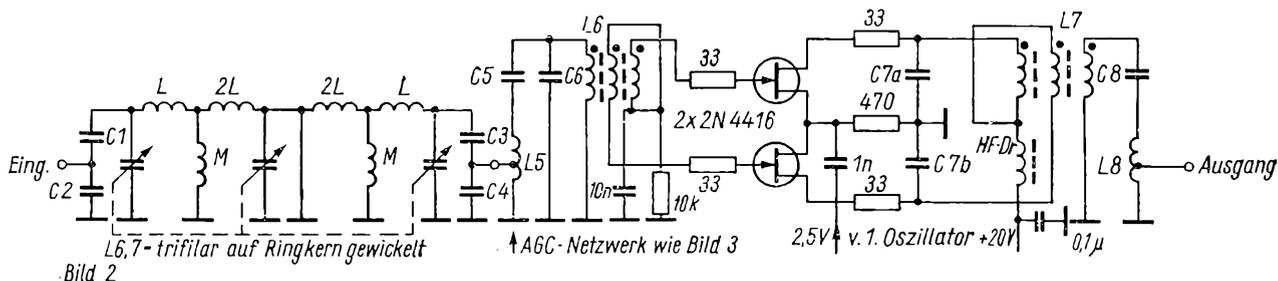


Bild 1

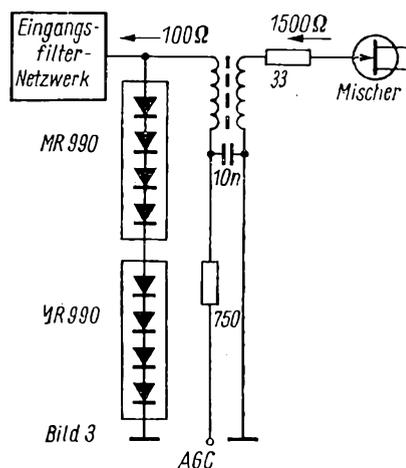


**Bild 2:** Dreipoliges, abstimmbares Eingangsbandfilter schmalen Bandbreite bei geringsten Verlusten sowie erste Mischstufe. Mit dem Teiler C1:C2 wird die Antenne angepaßt. Der Teiler C3:C4 ergibt die gewünschte Ausgangsimpedanz des Filters. Der Ein- und Ausgang des Mixers enthält zur Symmetrierung trifilar-gewickelte Ferritringkernübertrager. L5/C5:C6 bilden den Mischereingangskreis, der auf die Signalfrequenz abgestimmt ist. Der Ausgangskreis C8/L8 ist auf die ZF abzustimmen

lichst hohe Abschlußspannung geachtet werden sollte.

### Oszillatorrauschen

Um das Rauschen der Eingangsstufe klein zu halten, muß auch das Rauschen des ersten Oszillators und dessen Pufferstufe klein sein. Sorgfältige Konstruktion (siehe Anhang) verbessert



**Bild 3:** HF-Regelung zwischen FET-Mischergate und zugehörigem Eingangnetzwerk. Der Arbeitspunkt des Mixers bleibt unverändert. Spannung und Impedanzwerte sind so gewählt, daß im FET eher Verzerrungen auftreten als in den Dioden oder durch den Ferritübertrager

dessen Spannungs/Rausch-Verhältnis. Guter Balanceabgleich des Mixers reduziert den Einfluß dieses Rauschens um 25 dB. Um auch obige Forderung 2. zu erfüllen, soll bis zum zweiten Mischer die Verstärkung nur den Faktor 2 aufweisen.

### Antennenfilter

Wie bereits erwähnt, ist dem ersten Mischer ein Antennenfilter (Bild 2) vorgeschaltet. Es handelt sich um das bekannte COHN-Filter [2]. Es hat die Eigenschaft, daß bei einer bestimmten Zahl abgestimmter Kreise außerhalb

des Durchlaßbereiches die bestmögliche Dämpfung erreicht wird (wegen der Filter-Rauschzahl und -Verluste vgl. Anhang). Interessant ist hier, daß die Filterverluste mit der erreichbaren Selektivität korrespondieren. Hier ist auch der Grund zu suchen, daß der erste Mischer möglichst rauscharm sein soll, denn die Filterverluste addieren sich zum Eingangsrauschen. Zwischen dem Gesamteingangsrauschen und der erzielbaren Vorselektion besteht mithin ein unmittelbarer Zusammenhang. Ein Filter mit 4 dB Verlust ist wegen der größeren Vorselektion besser als ein Filter mit nur 1 dB Verlust. Ein Gesamteingangsrauschen von 7 dB ist bis 30 MHz immer ausreichend, während 4 dB bei verschlechterter Vorselektion niemals ausgeschöpft werden können, dagegen steigt die Störanfälligkeit bei verminderter Vorselektion bereits beträchtlich.

### Ankopplung des ersten Mixers

Besondere Aufmerksamkeit ist der Ankopplung zu widmen. Die Mischerempfindlichkeit ändert sich mit der Impedanz, welche der Mischereingang von der Antenne her sieht. Es gibt einen optimalen Wert, bei dem der Mischer Signale bis zu 800 mV verarbeiten kann, ohne daß Kreuzmodulation auftritt. Das entspricht einem Antennensignal von etwa 220 mV! In diesem Zusammenhang erscheint es jedoch auch wichtig, wie groß die Ausgangsimpedanz des Mixers ist bzw. wie diese sich mit der Frequenz ändert. Allgemein wird diese Abhängigkeit viel zu wenig beachtet. Man berücksichtigt zu meist nur die Impedanz bei der Resonanzfrequenz. Bei Bandfilterkopplung kann aber die Impedanz zunächst auf beiden Seiten der gewünschten Frequenz ansteigen, so daß unerwünschte Signale bereits zu Verzerrungen und zur Kreuzmodulation Anlaß geben, während das gewünschte Signal noch unverzerrt übertragen wird. Eine geeignete Bandfilterkopplung vermeidet derartige Erscheinungen. Im übrigen muß die Ausgangsimpedanz um so kleiner sein, je größer die Steilheit der Mischstufe bzw. der dort verwendeten FETs ist.

### Rauschmodulation im ersten Mischer

Im ersten Mischer ist eine sogenannte Rauschmodulation gesondert zu be-

handeln (vgl. auch Anhang). Wir werden hier mit dem Rauschspektrum des ersten Oszillators konfrontiert, das nicht nur mit dem gewünschten Signal, sondern gerade mit den unerwünschten sich zu einem Rauschsignal in der ersten ZF mischt. Diese Erscheinung ist viel ernster zu nehmen als die Kreuzmodulation. Es sei in diesem Zusammenhang nochmals an die Forderung erinnert, das Oszillatorsignal möglichst rauschfrei zur Mischung einzusetzen! Auch die Verwendung des Gegentaktmischers führt hier zu keiner Verbesserung. Dieser Effekt kann nur verringert werden, wenn die Verstärkung vor dem ersten Mischer unbedingt so klein wie möglich ist. Auch das Breitbandrauschen einer störenden Sendestation kann diese Erscheinung verursachen, übrigens eine wenig bekannte Tatsache, denn auch ein CW-Signal enthält auf beiden Seiten der Signalfrequenz Rauschteile, die aus dem Oszillator der Sendestation stammen! Ein CW-Signal ist oft in bezug auf das Begleitrauschen sehr breitbandig!

### Zweiter Mischer

Nachdem wir uns sehr ausführlich mit dem ersten Mischer beschäftigt haben, kann der zweite Mischer kürzer abgehandelt werden. Zwischen beiden Mixern befindet sich wieder ein zweifach abgestimmtes COHN-Filter (Abstimmung zusammen mit dem zweiten Oszillator). Da die Verstärkung zwischen Eingang des ersten Mixers und Eingang des zweiten Mixers nur 2fach sein sollte, bedeutet dies, daß Nachbarsignale zunächst den zweiten Mischer übersteuern können. Ist dieses Störsignal jedoch mehr als 25 kHz von der Signalfrequenz entfernt, so wird zuerst der erste Mischer übersteuert, eben auf Grund des abgestimmten Bandfilters zwischen beiden Mixern. Ist der zweite Oszillator ruhig (!) wie auch sein Pufferverstärker, so reicht, beiden nachgeschaltet, wieder ein 2stufiges COHN-Filter von 200 kHz Bandbreite, um lediglich mit einer einfachen Mischstufe auszukommen und das Gesamtgeräusch nicht zu verschlechtern. Der Frequenzgang der Ausgangsimpedanz des zweiten Mixers ist gleichfalls zu untersuchen und zu berücksichtigen (s. o.). Das nachgeschaltete HF-Kristallfilter sollte nur sehr geringe Verluste aufweisen.

## Nichtlinearität passiver Bauelemente

Die in allen Spulen verwendeten Pulvereisen- oder Ferritkerne können zu Nichtlinearitäten neigen und damit zu Kreuzmodulation und Intermodulation Anlaß geben. Der magnetische Fluß in diesen Kernen sollte niemals deren Permeabilität ändern und zu Sättigungserscheinungen Anlaß sein. Nicht in allen Fällen ist die Halbleiterbestückung des Gerätes hierfür verantwortlich!

## ZF-Verstärker

Wir haben darauf hingewiesen, daß das HF-Kristallfilter nur geringe Verluste besitzen sollte. Es ist aber noch viel wichtiger, daß der ZF-Verstärker kein zusätzliches Rauschen erzeugt. Dem HF-Filter darf daher kein Breitbandverstärker folgen! Die Bandbreite aller folgenden ZF-Stufen darf nur geringfügig größer sein als die des HF-Kristallfilters. Im anderen Fall kann starkes ZF-Rauschen das Empfänger-rauschen vollständig überdecken und die Empfindlichkeit beträchtlich herabsetzen! Dieser Forderung kommt um so mehr Bedeutung zu, da im anderen Fall die Verstärkung bis zum HF-Kristallfilter erhöht werden müßte, eine bezüglich der Kreuzmodulationsempfindlichkeit der Vorstufen nicht ratsame Maßnahme.

Es gibt aber noch weitere Gründe, die die Forderung einer kleinen ZF-Bandbreite nach dem HF-Kristallfilter begründen. Viele Typen dämpfen im Sperrbereich kaum mehr als 60 bis 70 dB. Besonders bei Telegrafie und bei Verwendung einer Regelung muß jedoch im Sperrbereich eine Dämpfung von mindestens 100 dB verlangt werden! Nur in diesem Fall wird der Empfänger beim Wegdrehen vom Nutzsinal sehr schnell wieder auf volle Empfindlichkeit geregelt. Hohe ZF-Selektivität vermindert aber auch die Akkumulation von Rauschen am Produkt-detektor und Regelspannungsdetektor sowie Spiegelfrequenzsignalen. All diese Forderungen kann eine besondere NF-Selektivität nicht erfüllen!

## Automatische Regelung

Sehr problematisch ist die Durchführung der Regelung im RX. Zahlreiche Forderungen müssen erfüllt werden. Diese sind: 1. Das gewünschte Signal muß sauber geregelt werden. Das bedeutet, daß die Signalspannung in jedem Punkt definiert sein muß, unabhängig von der Eingangsamplitude, so daß keine der Stufen übersteuert wird und die Verzerrungen oder der NF-Pegel unerwünschte Werte annehmen. Dabei darf die Schaltung nur wenig temperaturempfindlich sein, und es müssen Signale von 1  $\mu$ V bis 100 mV an der Antenne sicher beherrscht werden.

2. Die Regelung zum Eingang des Empfängers soll dessen Eigenschaften nicht verändern, so daß hierdurch keine Kreuzmodulation u. a. Effekte neu hervorgerufen werden.

3. Das Ansprech-Zeit-Verhalten muß extrem gut sein für alle Betriebsarten, z. B.

a) Die Abhängigkeit der Regelspannung muß die Verstärkung, ausgedrückt in Dezibel, logarithmisches Maß, linear verändern.

b) Wenn nicht Stabilitätsforderungen dem entgegenstehen, müssen alle Regelbereiche gleichzeitig arbeiten!

c) Laufzeitveränderungen des Signals im Empfänger, z. B. durch das HF-Kristallfilter, sind zu berücksichtigen.

4. Die Veränderung irgendwelcher Arbeitspunkte zwecks Regelung ist grundsätzlich zu vermeiden. Es sind regelbare Dämpfungsglieder zu verwenden, wie sie uns nahezu ideal mit in Durchlaßrichtung betriebenen Dioden zur Verfügung stehen. Dabei ist darauf zu achten, daß die Dioden in Durchlaßrichtung auf einen Arbeitspunkt gebracht werden, wo sie bereits linear arbeiten, und daß an jedem p/n-Übergang nicht mehr als eine Signalspannung von  $U_{sc} = 30$  mV maximal ansteht, d. h., es müssen gegebenenfalls Dioden in Serie geschaltet werden. Bilder 3 und 4 zeigen Beispiele für die Regelung mit Dämpfungsgliedern

(regelbare Widerstände) am Empfänger-eingang und in der 50-kHz-ZF.

## Defektor und NF-Stufen

Es wird ein einfacher FET-Produkt-detektor verwendet. Dabei muß unbedingt darauf geachtet werden, daß das BFO-Signal an der Drainelektrode nur eine sehr kleine Impedanz vorfindet (Saugkreis auf BFO-Frequenz gegen Masse). Im anderen Fall würden starke Verzerrungen auftreten!

Zur NF-Verstärkung ist wenig zu sagen. Der Verstärker wird mit Gegenkopplung ausgelegt und der Frequenzgang ist praktisch zwischen 300 und 3000 Hz konstant, fällt jedoch oberhalb mit 12 dB/Oktave ab.

## Anhang

Zum Verständnis des vorstehenden Textes seien noch einige Hinweise gegeben für denjenigen, der tiefer in die Materie eindringen möchte.

## Rauschfaktor des Antennenfilters

Hierzu betrachte man Bild 1. Wir trennen das dreipolige Filter von der Antenne. In Richtung Antenne sehen wir jetzt einen offenen Kreis mit einem 1- $\mu$ V-Signal an 50  $\Omega$ . Wir schließen das Filter wieder an. Der Gate-Eingangswiderstand des FET-Mischers ist unterhalb 30 MHz sehr hoch und belastet das dreipolige Eingangsfilter kaum, so daß die gemessene Spannung an diesem Punkt gleich der des offenen Kreises ist. Der in Richtung Filter gesehene Widerstand beträgt 5000  $\Omega$ . Der Rauschfaktor des Filters wird daher

$$RF(\text{dB}) = 10 \lg \left[ \frac{(1 \mu\text{V})^2}{50} \cdot \frac{1500}{(3,5 \mu\text{V})^2} \right] = 4 \text{ dB.}$$

Der Rauschfaktor ist also numerisch gleich dem Verhältnis aus der von der Antenne antretenden Leistung zu der aus dem Filter austretenden Leistung.

## Konstruktion des Antennenfilters mit minimalen Verlusten

Eine komplexe Behandlung ist hier nicht möglich. Einige einfache Beziehungen sollen jedoch das Verständnis erleichtern. Vgl. hierzu Bild 2. Wir definieren eine Zahl  $r$  zu  $r = RF(\text{dB})/4,34 \cdot n$  mit  $n$  der Zahl der Kreise also  $n = 3$ . Jeder abgestimmte Kreis für sich hat ohne Belastung eine Güte  $Q_0$ , die wir mit  $Q_1$  bezeichnen wollen. Alle drei Kreise sollen nun das gleiche  $Q_0$  besitzen.

Der Koppelfaktor  $k$  zwischen den Spulen, bestimmt durch  $M$  in Bild 2 wird  $k = 1/(r \cdot Q_0)$ . Der Eingangskreis wird aber durch die Antenne belastet. Das Verhältnis der Güte unter Last  $Q_1$  ist nun zu dem ohne Belastung  $Q_0$  gegeben durch  $Q_1/Q_0 = r/(1 + r)$ .  $Q_1$  ist die Güte des ersten Kreises ohne Belastung

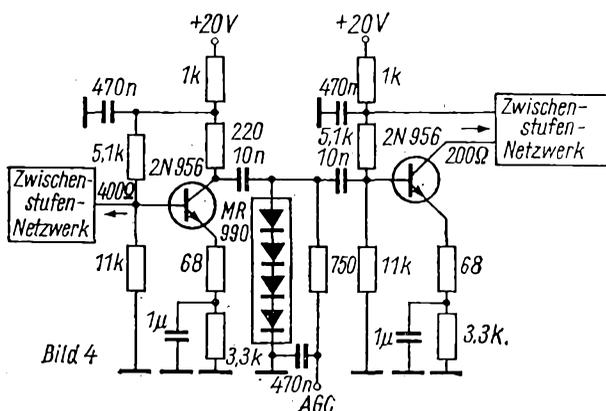


Bild 4: 50-kHz-ZF-Verstärkerstufe mit ZF-Regelung. Bei 8 V Regelspannung wird die Verstärkung um 20 dB herabgesetzt. Zu bemerken ist, daß das Dämpfungsglied stets innerhalb eines RC-Netzwerkes liegt, die Kreise dadurch niemals bedämpft werden und die Transistoren stets ihren Arbeitspunkt beibehalten.

durch den Rest des Filters, sondern nur bei Belastung durch den Antennenkreis. Man kann nun  $r$  und damit bei richtigem  $k$  auch  $RF$  berechnen. Der kapazitive Teiler  $C1/C2$  stellt die Antennenkopplung ein. Der Teiler  $C3/C4$  ergibt den gewünschten Ausgangswiderstand. Der Mischer belastet das Filter nicht.  $M$  ist gleich  $k \cdot L$ .

#### Kumulativer Rauschfaktor

Die Beziehung für den Rauschfaktor in Serie geschalteter Netzwerke ist bekannt. Steigt jedoch die Rauschbandbreite im Verlauf des Empfängers, so muß sie wie folgt geändert werden:

$RF = RF1 + \{(RF2 - 1)/(Verstärkung\ Stufe\ 1)\} \cdot (B2/B1)$  mit  $B2/B1$  größer oder gleich 1. Hier ist  $B1$  die Rauschbandbreite des Eingangs von Stufe 1 und  $B1$  die Rauschbandbreite, welche Stufe 1 im Ausgang sieht. Normalerweise ist  $B2$  gleich  $B1$ . Ist  $B2/B1$  jedoch größer als 1, so kann der Rauschfaktor  $RF$  stark vergrößert werden, wie z. B. bei einem CW-HF-Filter, das in

einem Breitband-ZF-Verstärker arbeiten muß!

#### Oszillatorrauschen

Soll dieses sehr rasch in der Umgebung der Oszillatorfrequenz abfallen, und das ist unter allen Umständen sehr wichtig, so muß der Oszillator einen Tankkreis sehr hoher Güte mit großer Kapazität aufweisen. Dabei ist der Arbeitspunkt der Transistoren so einzustellen, daß ihr Eigenrauschen ein Minimum wird, aber gleichzeitig Großsignalverhalten vorliegt! Verstärker-(Puffer-)stufen müssen rauschangepaßt werden. Dabei soll das Wechselspannungsausgangssignal ohne Übersteuerung des Transistors so groß wie möglich sein, um ein möglichst hohes Signal/Rausch-Verhältnis zu bekommen.

#### Rauschmodulation

Das Ausgangssignal des ersten Mixers ist das Produkt aus zwei Signalen  $E_x = K \cdot E_{s12n} \cdot E_{osz}$ . Nach dem Eingangsmischer in Bild 1 muß das Aus-

gangssignal  $19 \mu V$  betragen, damit die Regelung einsetzt. Es wird also  $19 \mu V = K \cdot 3,5 \mu V \cdot 2,5 V$  mithin  $K = 2,18 V^{-1}$ . Unter der Annahme, daß bei 2 kHz Bandbreite das Oszillator-signal mit  $10 \mu V$  rauscht, erhält man mit der angeführten Gl. ein Eingangssignal von  $0,87 V$  am Gate des Mixers, welches ein Ausgangsrauschen von gleichfalls  $19 \mu V$  erzeugt. Das Antenneneingangssignal von  $1 \mu V$  würde in diesem Fall untergehen! Das ist ein wichtiger Hinweis, mit welcher Sorgfalt das Oszillatorrauschen herabgesetzt werden muß, um kleine Eingangssignale noch empfangen zu können.

Bearbeiter: Dr. W. Rohländer,  
DM 2 BOH

#### Literatur

- [1] Sabin, W., WÖIYH: The solid-state receiver. Design problems and their solutions for high performance, QST 54 (1970), H. 7, S. 35 bis 43
- [2] Cohn, S. B.: Dissipation loss in coupled resonator filters, Proc. IRE 1959, Aug., S. 1342 bis 1348

## 2-m-Transceiver für CW, AM und SSB

Kollektiv DM 3 ML

Teil 2 und Schluß

#### 4. Sender

Zum Sender gehören die Baugruppen  
– ZF 5,8 MHz  
– Mischer 5,8 MHz/14 MHz  
– CO 130 MHz  
– Mischer 14 MHz/144 MHz  
– Treiber/Endstufe 144 MHz

Die Baugruppen VFO I und CO 5,8 MHz, die bereits beim Empfänger beschrieben wurden, werden auch beim Senden verwendet. Der VFO II ist bis auf die entfallende zweite Auskoppelstufe identisch mit dem VFO I. Die Baugruppe ZF enthält für den Sendekanal den NF-Verstärker, DSB-Modulator, sowie DSB- und SSB-Verstärker. Das Ausgangssignal der Baugruppe ZF auf 5,8 MHz, das entweder das obere Seitenband ohne Träger in der Betriebsart SSB oder nur den Träger in den Betriebsarten CW und AM enthält, wird in einem Ringmodulator mit dem VFO-Signal auf 14...16 MHz umgesetzt und in einem zweistufigen Selektivverstärker auf den für die zweite Mischung notwendigen Pegel gebracht. In der mit einer ECC 88 bestückten zweiten Mischstufe wird dieses Signal mit 130 MHz auf 144...146 MHz gemischt, anschließend verstärkt (EF 184, EL 95) und durch die Endstufe mit einer SRS 4552 auf 20 W gebracht.

#### 4.1. ZF 5,8 MHz (Bild 5)

##### 4.1.1. NF-Verstärker

Der NF-Verstärker kann sehr einfach gehalten werden. Als Mikrofon wird

eine dynamische Hör- und Sprechkapsel HS60 verwendet, die bei Nahbesprechung bereits einige mV NF abgibt. Für die Modulation im DSB-Modulator sind 50 bis 100 mV erforderlich. Die benötigte Verstärkung von etwa 30 ist mit einer Stufe erreichbar. Um das Eindringen von Hochfrequenz in den Modulator zu verhindern, wird die vom Mikrofon kommende Leitung über einen Tiefpaß geführt. Die auf der Verstärkerstufe folgende Kollektorstufe paßt den NF-Verstärker an den niedrigen Eingangswiderstand des Balancemodulators an. Als Koppelkondensator zum Modulator ist unbedingt ein Lackfilmkondensator einzusetzen, da bereits geringe Restströme den Modulator desymmetrieren können.

#### 4.1.2. SSB-Erzeugung

Zur Erzeugung des Doppelseitenbandsignals wurde der übliche Ringmodulator verwendet. Die Trägeramplitude am Schleifer des Symmetrierpotentiometers  $P1$  beträgt etwa 0,8 V. Die NF-Amplitude soll ein Zehntel dieses Wertes (80 mV) nicht überschreiten. Die Trägerunterdrückung wird wechselseitig mit  $P1$  und dem Symmetriertrimmer  $C1$  eingestellt. Der DSB-Verstärker bringt eine geringe Verstärkung und paßt den Modulator an das Filter an. Sein Kollektorwiderstand (390  $\Omega$ ) bildet gleichzeitig den Abschluß des Filters. Auf das Filter folgt ein SSB-Verstärker. An der Koppelwicklung im Ausgang ist

das SSB-Signal mit einer Amplitude von etwa 0,4 V entnehmbar.

#### 4.2. Mischer 5,8 MHz/14 MHz (Bild 9)

Zur Umsetzung des 5,8-MHz-SSB-Signals auf die Zwischenfrequenz 14...16 MHz wurde ein Ringmodulator eingesetzt. Große Aufmerksamkeit ist der Einstellung der Pegel von VFO- und SSB-Signal zu widmen. Zu diesem Zweck sind in beiden Leitungen Potentiometer enthalten, mit denen sich die am Mischer anliegenden Spannungen vermindern lassen. Je kleiner diese Spannungen gemacht werden können, desto geringer ist die Amplitude eventueller Nebenwellen. Da die VFO-Frequenz von der gleichen Größenordnung wie die SSB-Frequenz ist, ist die Bildung von Nebenwellen niedriger Größenordnung eher möglich als z. B. bei einem Verhältnis 10 : 1. Dieser Punkt führte auch zu anfänglichen Mißerfolgen. Beim Endabgleich des Gerätes wurden auf die oben angegebene Weise sowohl SSB-Signal als auch VFO-Signal am Mischer auf etwa 50 mV verringert. Zum Ausgleich dieses Amplitudenverlustes am Mischerausgang, zur weiteren Unterdrückung von Nebenwellen und zur Pegelanhebung auf etwa 0,4 V an 220  $\Omega$  zur Ansteuerung des zweiten Mixers folgt auf den Ringmodulator ein zweistufiger, von außen abstimmbarer Selektivverstärker. Die Nebenwellenunterdrückung am Ausgang dieses Verstärkers ist besser als 60 dB für alle Störfrequenzen, bezogen auf das Nutzsignal.

### 4.3. Senderumsetzer 14 MHz/144 MHz (Bild 10)

#### 4.3.1. CO 130 MHz

Der Quarzoszillator 130 MHz liefert die Überlagerungssignale für den Empfangskonverter 144 MHz/14 MHz und den Mischer 14 MHz/144 MHz im Sendekanal. Im Pentodensystem der ECF 82 wird der 26-MHz-Quarz zwischen Gitter und Schirmgitter in Huth-Kühn-Schaltung angeregt und die fünfte Harmonische mit dem auf 130 MHz abgestimmten Anodenkreis ausgefiltert. Zur Unterdrückung störender Oberwellen des 26-MHz-Quarzes und zur Verstärkung des 130-MHz-Signals folgt das über ein Bandfilter angekoppelte Triodensystem der gleichen Röhre. Am Anodenkreis der Triode werden die Spannungen für den Konverter ( $\approx 0,5$  V) und den Sendemischer ( $\approx 3$  V) ausgekoppelt.

#### 4.3.2. Mischer 14 MHz/144 MHz

Der Mischer von 14...16 MHz auf 144...146 MHz ist mit der Doppeltriode ECC 88 bestückt. Das 130-MHz-Signal vom Oszillator wird im Gleich-

Signalpegeln am Mischereingang Beachtung zu schenken. Eine Erhöhung des ZF-Signals über den angegebenen Wert bringt keine Erhöhung der Ausgangsspannung mit sich, sondern führt zu Verzerrungen und unerwünschten Mischprodukten. Gleiches gilt für die Oszillatorspannung.

#### 4.3.3. Treiber und Endstufe 144 MHz

Um genügende Ansteuerleistung für die Endstufe zu erhalten, sind zwei Treiberstufen nötig. Die erste, mit einer EF 184 bestückte Stufe ist über ein Bandfilter mit der Mischstufe gekoppelt. Es folgt eine EL 95. Beide Stufen arbeiten in Klasse A; die Arbeitspunkte werden durch die Katodenwiderstände eingestellt. Die Anodenkreise wurden zur Erhöhung der Resonanzwiderstände als Pi-Kreise ausgeführt. Die zweite Treiberstufe liefert genügend Ansteuerleistung, um die Endstufe anzusteuern. Um eine Selbsterregung der Treiberstufen zu verhindern, ist eine Unterteilung des Endumsetzer-Chassis in Kammern und eine gute Siebung und Verdrosselung der Betriebsspannungen

Als Anodenkreis der Endstufe dient ein etwa 20 cm langer Lecherkreis. Der über den Anodenstiften angebrachte Drehkondensator kann von außen abgestimmt werden. Ebenfalls abstimmbare ist die Auskoppelschleife zur Anpassung an unterschiedliche Antennen. Die Endstufe gibt etwa 20 W HF an einen  $60\text{-}\Omega$ -Lastwiderstand ab. Dieser Input und damit die Ausgangsleistung können bei höheren Anoden- und Schirmgitterspannungen ohne weiteres erhöht werden.

## 5. Modulator für AM

### 5.1. Tiefpaßverstärker (Bild 11)

Der transistorisierte Tiefpaßverstärker nach [7] schwächt Sprachfrequenzen über 3 kHz mit 12 dB/Oktave ab, um die Sprachverständlichkeit bei Amplitudenmodulation zu erhöhen. Einen Beitrag zur Verstärkung liefert nur die erste Stufe, die zweite Stufe dient zum hochohmigen Abschluß des Filters. Der Eingang des Tiefpaßverstärkers und des NF-Verstärkers für den SSB-Modulator sind am Abgriff des Mikrofon-

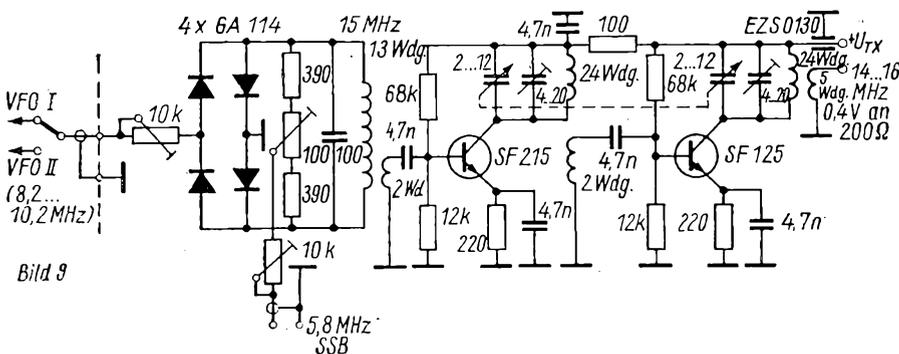


Bild 9: Schaltung des Mixers 5,8 MHz/14 MHz

takt an den miteinander verbundenen Gittern und das niederohmige ZF-Signal im Gegentakt an den Katoden zugeführt. Die Anoden der Mischröhre arbeiten im Gegentakt auf den auf 145 MHz abgestimmten Ausgangskreis. Dadurch wird das Oszillatorsignal stark geschwächt. Wie unter 3.3.2. ist den

nötig. Die Betriebswerte der Endstufe sind:

- $U_{g1} = 26$  V
- $U_{g2} = 220$  V
- $U_a = 480$  V
- $I_{g1} = 20$  mA
- $I_a = 80 \dots 90$  mA

potentiometers parallelgeschaltet. Damit beim Umschalten von AM auf SSB das Potentiometer nicht nachgestellt werden muß, kann der Einstellregler am Emitter der zweiten Stufe so eingestellt werden, daß bei beiden Modulationsarten der gleiche Modulationsgrad erreicht wird.

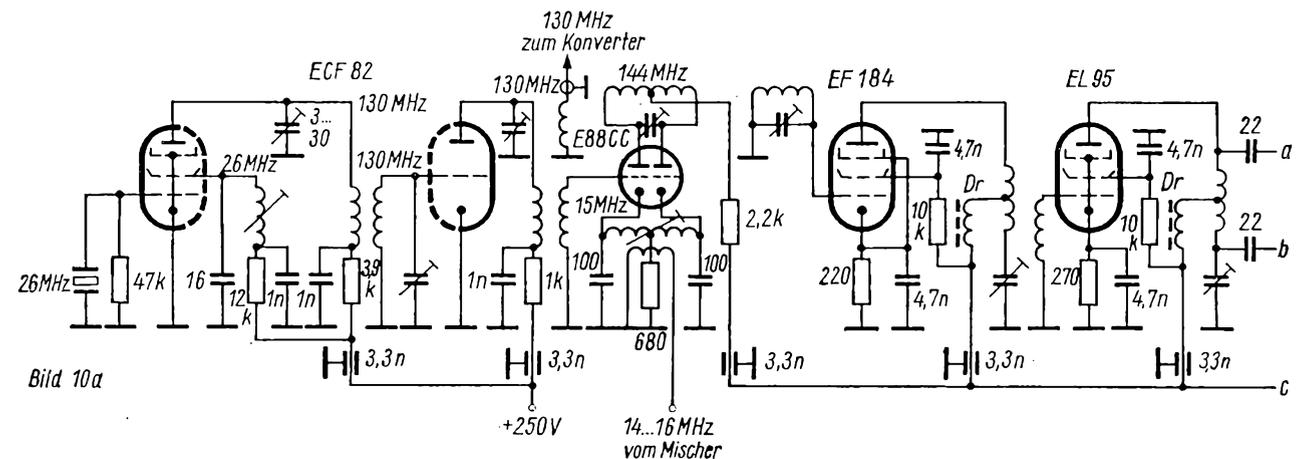


Bild 10a

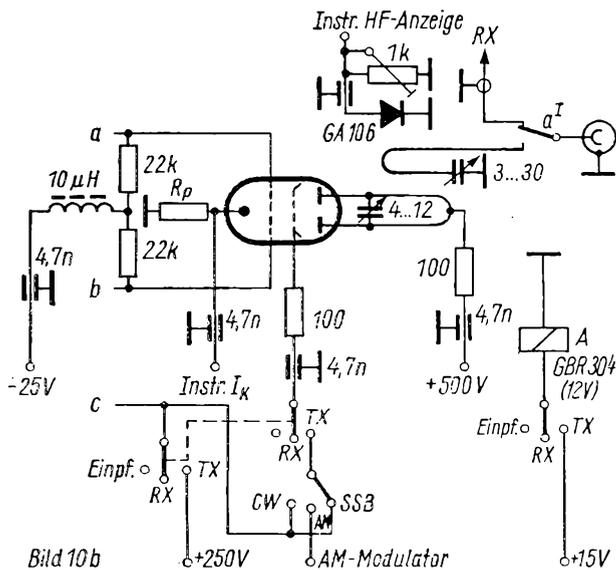


Bild 10: Schaltung des Senderumsetzers 14 MHz/144 MHz, alle Trimmer 3...30 pF (Tesla) – Bild 10a s. S. 608

Bild 11: Schaltung des NF-Tiefpaßverstärkers (Mitte)

### 5.2. Trägersteuender Schirmgittermodulator (Bild 12)

Mit dem ausführlich in [8] beschriebenen trägersteuernden Schirmgittermodulator wird die Schirmgitterspannung der Endröhre im Takte der NF verändert. Das Potentiometer in der Katodenleitung des vorletzten Röhrensystems wurde so eingestellt, daß der

### 6. Stromversorgung (Bild 13)

Die Baugruppe Stromversorgung liefert sowohl bei Netz- als auch Batteriebetrieb die benötigten Betriebsspannungen. Bei Netzbetrieb werden Heiz-, Anoden- und Gittervorspannung dem Netztransformator Tr1 entnommen. Die Röhrenheizung wurde durch entsprechende Kombination der Röhren für

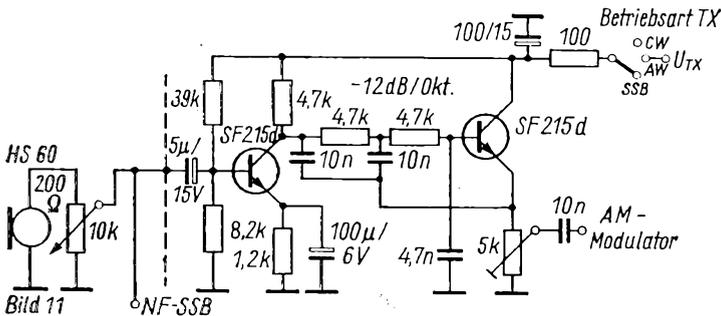


Bild 11

Anodenstrom der Endröhre im unmodulierten Zustand bei 50 mA liegt. Mit Hilfe des relativ anspruchslosen Modulators war es schon mehrfach möglich, mit Stationen, die SSB nicht oder nur schlecht aufnehmen konnten, ein QSO über die Runden zu bringen.

12,6 V ausgelegt. Die Versorgungsspannung für den Transistorteil beträgt + 12 V und ist mit Z-Dioden stabilisiert. Wird anstelle des Netzkabels das Batterie-kabel angesteckt, zieht Relais B und schaltet Heizung und Transistorteil di-

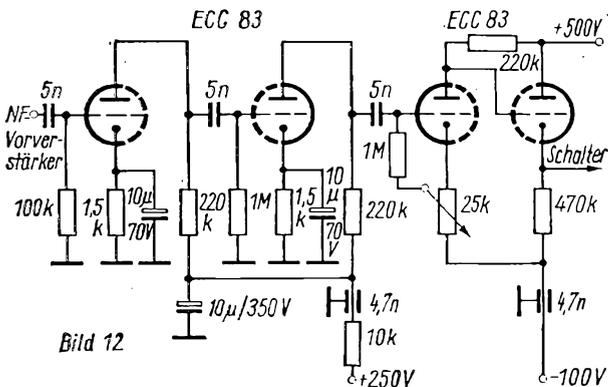


Bild 12

Bild 12: Schaltung des Modulators für AM

rekt an die Batterie, während die Anoden- und Gittervorspannung aus dem Transverter mit Tr2 und 2 × ASZ 1015 gewonnen werden. Der Transverter ist fest im Gerät installiert. Sollte er nicht von selbst anschwngen, kann er mit Taste Ta1 gestartet werden. R1 wird auf sicheres Anschwingen unter Last von höheren Werten beginnend eingestellt. Die Schwingfrequenz mit den angegebenen Werten beträgt etwa 280 Hz. Die Leistungsaufnahme des Gesamtgerätes aus der Batterie bei Senden – AM beläuft sich auf 6,5 A, bei Empfang ist die Stromaufnahme 1,3 A. Die Verluste entstehen in erster Linie im Transformator. Eine Erwärmung der Transistoren, die unter Zwischenlage je einer Glimmerscheibe an der Trennwand zwischen HF-Teil und Stromversorgung angeschraubt werden, konnte nicht festgestellt werden. Störungen des Empfangs oder der Modulation bei Senden durch den Transverter-Betrieb wurden nicht beobachtet.

### 7. Hilfseinrichtungen

#### 7.1. Kontrollinstrument (Bild 14)

Das Kontrollinstrument dient bei Empfang als S-Meter, bei Senden als Anzeige für wahlweise

- Betriebsspannung + 250 V
- Betriebsspannung + 500 V
- Katodenstrom der PA I<sub>k,PA</sub>
- relativen Output HF
- Betriebsspannung + 12 V

und bei Einpfifen als Netzspannungskontrolle. Die Umschaltung geschieht durch den Schalter Einpfifen-Empfangen-Senden. Zur Netzspannungskontrolle wurde der Bereich gedehnt. Dazu wird die Heizspannung (12,6 V) durch einen Spannungsteiler abgegriffen, gleichgerichtet und mit der stabilisierten Spannung verglichen.

Die Spannungen wurden so bemessen, daß das Instrument - 7 %/ + 3 % Abweichung anzeigt. Durch den als Regeltransformator ausgebildeten Netztransformator wird der Zeiger des Instruments auf eine Marke auf der Skala eingestellt.

#### 7.2. Rotorsteuerung (Bild 15)

Aus einem 12-V-Spielzeugmotor mit Schnecke, mehreren Zahnrädern aus alten Dezigeräten, einigen Aluwinkeln, Rohren und Buchsen baute DM 2 DVN, ex DM 3 ML, einen Miniaturrotor, dessen Konstruktion hier schwer beschreibbar ist, der jedoch schon einige Wochen Ostsee und Conteste mit 10-Ele-Langyagi überstanden hat. Dieser Rotor kann ohne zusätzliche Einrichtungen vom Transceiver aus betrieben werden, der dafür ein Anzeigeeinstrument und zwei Drucktasten besitzt. Die Drehrichtung wird durch Umpolung der Betriebsspannung gewählt. Um ein Wiederanlaufen in der Gegenrichtung nach Betätigung der Endausschalter zu ermöglichen, sind diese mit Dioden über-

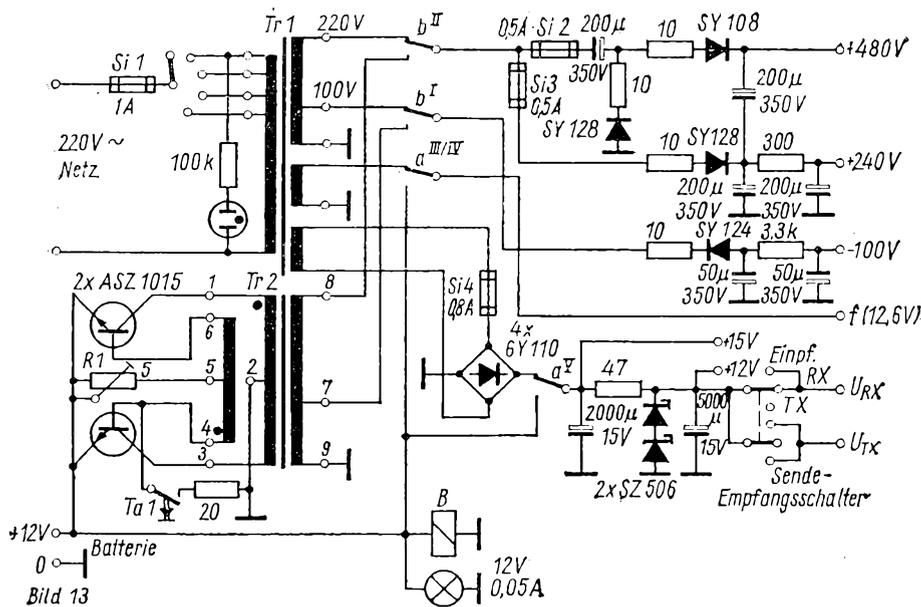


Bild 13: Schaltung der Stromversorgung

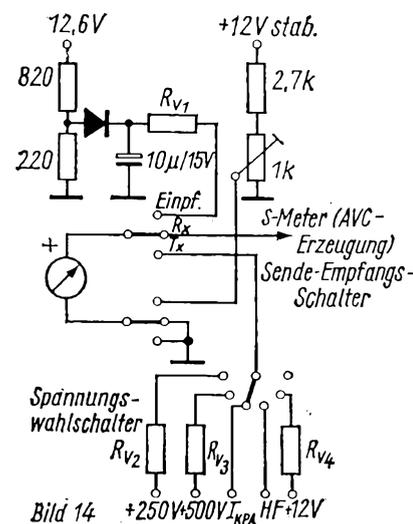


Bild 14: Schaltung des Kontrollinstruments

brückt. Zur Richtungsanzeige enthält der Rotor ein Potentiometer. Über Dioden wird jeweils der Pluspol der Betriebsspannung an das linke Ende des Potentiometers gelegt. Damit auch bei abgeschaltetem Motor die Richtung an-

gezeigt wird, enthält der Tastenschalter für jede Richtung je einen Kontakt, der bei nicht gedrückten Tasten die Betriebsspannung einpolig durchschaltet. Das Schnurrad des Potentiometers ist mit dem Rohrstummel, der die Antenne trägt, über ein Skalenseil verbunden. Das Instrument wird, wenn das Potentiometer am linken Anschlag steht, mit  $R_v$  auf Vollausschlag eingestellt. Es zeigt dann die Antennenrichtung linear an. Für die Verbindung zwischen Rotor und Transceiver ist eine vieradrige Leitung nötig.

Betriebsart CW wird der Balancemodulator beim Tasten desymmetriert. Zum Einpflegen werden nur die Transistorstufen von Empfänger und Sender bis auf den Mikrofonverstärker mit Spannung versehen, die Anodenspannungen werden erst beim Senden an den Endumsetzer angelegt.

### 7.3. Betriebsartenwählschalter

Die Umschaltung der Betriebsarten für Sende- und Empfangsrichtung sowie die Umschaltung von Empfang auf Senden wurde nicht getrennt gezeichnet, sondern in den Stromlaufplänen der Baugruppen angedeutet. Der Betriebsartenschalter des Empfangskanals hat die Stellungen AM, OSB und USB, für die Umschaltung auf FM ist eine weitere Stellung vorgesehen. Bei Senden sind CW, AM und SSB wählbar. In der

### 8. Mechanischer Aufbau (Bilder 16...23)

Der Transceiver wurde als Einschub aufgebaut, der in ein 540 mm × 200 mm × 320 mm großes Gehäuse eingeschoben wird. Das Gehäuse hat unten und hinten Gummifüße, letztere für den Transport. Der Einschub wird durch zwei Flügelmutter, die nach hinten ragen, im Gehäuse arretiert. Im Einschub wurden die Wärme erzeugenden Teile (Endumsetzer und Stromversorgung) von den Transistorbaugruppen getrennt. Die Stromversorgung befindet sich hinten und der Endumsetzer rechts im Gerät, unten und über diesen Baugruppen hat das Gehäuse eine Perforation. Die „kühle Zone“ ist wiederum durch ein waagrecht Blech in den Empfängerteil (unten) und den Senderteil (oben) getrennt. Der gesamte Einschub wurde aus Alublech zusammengeschweißt und ist dadurch sehr stabil. Die Frontplatte trägt die Bedienelemente und zwei Linearskalen für die beiden VFOs. Sämtliche Zubehörteile und Kabel werden hinten angeschlossen. Alle Transistorbaugruppen, die Hochfrequenz verarbeiten, sind durch geschlossene Kästchen gegeneinander abgeschirmt. Die Leiterplatten dieser Baugruppen haben einen Masserand, an den eine 40 mm hohe Umrandung aus Cu-kaschiertem Hartpapier gelötet wurde. Nach unten bildet die Alu-Trennplatte, nach oben ein durch in die Ecken gelötete M3-Muttern aufschraubbarer Deckel die Abschirmung. Alle Betriebs- und Steuer-

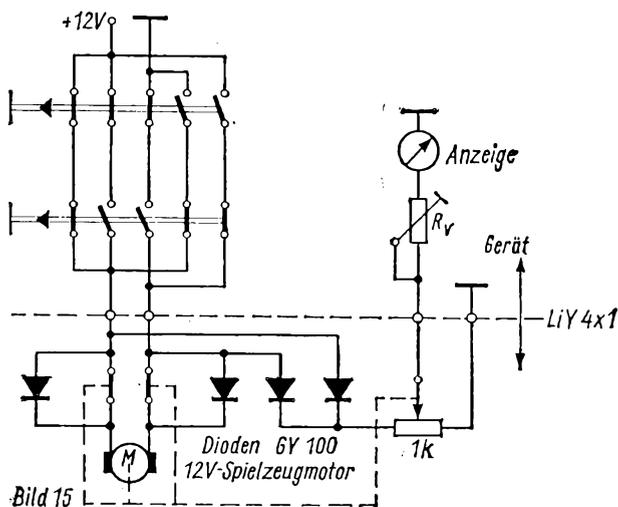


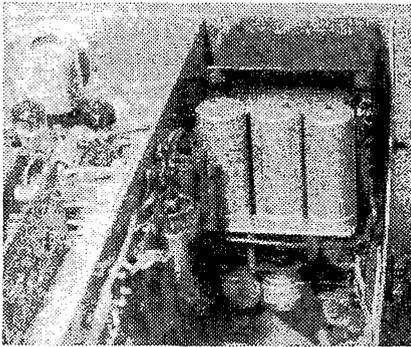
Bild 15: Schaltung der Rotorsteuerung

Bilder 16...18: s. 2. Umschlagseite H. 11, 71

spannungen werden über Durchführungsfilter und alle Signale über Schaltkoaxleitung zugeführt. Dadurch werden Verkopplungen, Bildung von Pfeifstellen und das Durchschlagen der ZF auf ein Minimum verringert.

Der Aufbau der Schaltung in Baugruppen erleichtert die Fehlerbehebung und den Ersatz technisch überholter Teile. Die Röhren des Endumsetzers sitzen unter dem Lecherkreis und sind durch Kupfergaze von diesem getrennt.

Das Antennenrelais wurde nach [9] aufgebaut und so an die Außenwand des Endumsetzers angeschraubt, daß der Antennenanschluß nach hinten aus dem Einschub herausragt und die Auskopfelschleife mit der Polystyrol durchführung an der Sendersseite des Relais ver-



lötet werden kann. Die Umschaltung wird durch ein demontiertes RH 100 mit 12-V-Spule bewirkt.

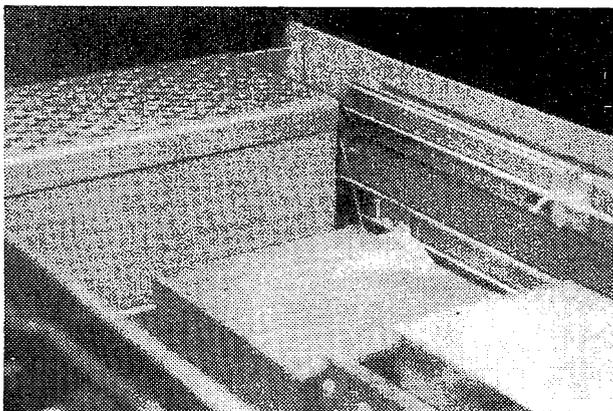
Weitere Einzelheiten gehen aus den Fotos (s. Umschlagseiten) hervor.

### 9. Meßwerte

Die Inbetriebnahme und der Abgleich der Baugruppen wurden mit relativ einfachen Meßmitteln (UM II, RM II, URV 3, PG 1, Allwellen-Empfänger u. ä.) vorgenommen. Die nachstehend aufgeführten Messungen wurden mit anspruchsvolleren Meßgeräten (Meßsender 2039 aB und 2006, Zählfrequenzmesser 3515, Selektives RVM 5007, Rauschgenerator RSC 2 und MV 20) durchgeführt.

#### 9.1. Empfänger

- Rauschzahl:  $F = 3,4 \text{ dB}$  (2,2 kTo)
- Bandbreite:  $B = 2,4 \text{ kHz}$  bei 3 dB
- Regelverhalten



**Bild 19:** Blick in das Stromversorgungsteil (oben)

**Bilder 20...22:** s. 3. Umschlagseite H. 11/71

**Bild 23:** Ansicht der Linearskala

Bei einem Signalanstieg von 0,5  $\mu\text{V}$  auf 50 mV (80 dB) ändert sich die NF-Ausgangsspannung um weniger als 6 dB.

- Kreuzmodulationsfestigkeit

Ein auf 144,5 MHz befindliches unmoduliertes Signal mit einer Amplitude von 1  $\mu\text{V}$  übernimmt die Modulation eines auf 145,5 MHz befindlichen 30% amplitudenmodulierten Signals, sobald dessen Amplitude größer als 5 mV ist.

- Spiegelfrequenzdämpfung:  $> 80 \text{ dB}$  für 115 MHz
- ZF-Durchschlagfestigkeit: größer als 85 dB am Antenneneingang. Trotzdem schlagen starke Stationen des 19-m-Rundfunkbandes schwach durch. Diese Störungen dringen auf anderen Wegen ein (Netzspannung, Erdschleifen).

#### 9.2. Sender

- HF-Ausgangsleistung: 20 W Dauerstrich an 60  $\Omega$

Für die Angabe der PEP-Leistung möge der Leser diesen Betrag mit einem der gängigen Faktoren multiplizieren (1,3 bis 3)

- Trägerunterdrückung:  $> 40 \text{ dB}$
- Seitenbandunterdrückung:  $> 35 \text{ dB}$  (bei 1,2 kHz NF)
- Nebenwellenunterdrückung:  $> 60 \text{ dB}$  im gesamten Bereich
- VFO-Drift für VFO I nach 15 min Einlaufzeit:  $< 800 \text{ Hz}$  in der 1. Stunde, später  $< 400 \text{ Hz/h}$

### 10. Mögliche Verbesserungen

Die Weitabselektion im Bereich von etwa  $\pm 100 \text{ kHz}$  um die Empfangsfrequenz kann durch ein besseres Filter wesentlich verbessert werden. Eventuell kann dann auch der HF-Verstärker entfallen. Durch einen anderen Frequenzfahrplan, z. B. durch Verlegung der 1. Zwischenfrequenz in den Bereich zwischen 18...21 MHz, der frei von starken Rundfunksendern ist, können die genannten Störungen eliminiert werden. Ebenfalls möglich ist ein genereller Umbau auf das Premixersystem, das bei geeigneter Frequenzwahl auch die Nebenwellenprobleme verringert. Weitere schwache Stellen wurden bis jetzt noch nicht entdeckt.

### Daten des Transvertertrafos

Wicklung 1—3:  $2 \times 13 \text{ Wdg.}$ , 1,5 mm CuL, bifilar

Wicklung 4—6:  $2 \times 3 \text{ Wdg.}$ , 0,5 mm CuL, bifilar

Wicklung 8—9: 272 Wdg., 0,4 mm CuL

Anzapfung 7: bei 124 Wdg.

Kern: M 85; Dyn.-Bl. IV; 0,35 mm; wechselseitig geschichtet

### 11. Betriebserfahrungen

Teile des Gerätes (Stromversorgung, Modulator, Sender) wurden schon seit einiger Zeit eingesetzt. Anfängliche Schwierigkeiten wurden durch einen nahezu totalen Umbau der ZF-Selektion des Senders und sorgfältige Messungen beseitigt. Zuletzt wurde der Empfänger fertiggestellt. Der komplette Transceiver ist seit etwa einem halben Jahr in Betrieb. In dieser Zeit nahm unsere Klubstation an vier Contesten mit befriedigendem Erfolg teil, zahlreiche weitere QSOs bestätigten die guten Eigenschaften des Geräts. Tests mit Ortstationen ergaben keine störenden Nebenausstrahlungen. Der Empfänger besticht durch Empfindlichkeit, Schmalbandigkeit, Stabilität und die guten Regaleigenschaften. Lediglich die Aufnahme der immer mehr in Mode kommenden kombinierten AM-FM-PM macht Schwierigkeiten, eine gute FM ist lesbar. Die für den stationären Betrieb mitunter zu kleine HF-Leistung kann mit einer separaten Endstufe um etwa 10 dB angehoben werden. Die schnelle und problemlose Betriebsartenumschaltung des Senders hat sich schon oft bewährt, ebenso die Umschaltung von Transceiver- und Offset-Betrieb, um driftenden Stationen zu folgen oder eine Frequenz zu markieren. Im SSB-Betrieb ist der Transceiverbetrieb eine wesentliche Hilfe bei der schnellen Betriebsabwicklung. Alles in allem: Eine völlig neue Betriebsabwicklung, gemessen an dem früheren „Ich drehe von oben nach unten durch“.

Wesentlichen Anteil am Gelingen dieses umfangreichen Projekts hatten DM 2 DVN (ex DM 3 ML), DM 2 FBO (ex DM 3 RML), DM 3 XML und DM 2 BUL.

### Literatur

- [1] Dr. Bauer, H.: DM 2 AEC: Zwischen den Feldlagen. FUNKAMATEUR 18 (1969), H. 2, S. 61
- [2] Grühle, F.: 2-m-Transistorkonverter in gedruckter Schaltung. FUNKAMATEUR 15 (1966), H. 11, S. 528
- [3] Timmann, K. P.: DJ 9 ZR: Einseitenbandempfänger mit Transistoren für 145 MHz. UKW-Berichte 8 (1968), März, Heft 1, S. 1 bis 19
- [4] Franke, R.: DM 2 CDM: Aufbau und Abgleich von SSB-Quarzfiltern. FUNKAMATEUR 17 (1968), H. 1, S. 20...22
- [5] Solid-state receiver design with the MOS-Transistor, QST, Apr. 67, S. 11
- [6] Fischer, L.: DM 2 ARE: SSB-Senderbausteine und einige Anwendungsbeispiele. FUNKAMATEUR 17 (1968), H. 10, ff.
- [7] Schmitzer, E.: DJ 4 BC: Aktive Niederfrequenz-Filter, Praktische Schaltungen, UKW-Berichte
- [8] Brauer, H.: DM 2 APM: Modulationsarten und Modulatorschaltungen, Praktischer Funkamateureur, Heft 32, DMV
- [9] Dohlus, DJ 3 QC: Stofarme Koaxialrelais, Funktechnik 17 (1962), H. 11, S. 386



# Unser Jugend-QSO

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

Der qualifizierte Hörer

## Meßtechnik für den Anfänger

W. WILKE – DM 2 BTA

Teil 12 und Schluß

### 2.5. Röhrenvoltmeter

Im Abschnitt 2.1.7. wurde auf die Fehlerquellen bei einer Spannungsmessung am Beispiel der Messung der Schirmgitterspannung einer Röhre mit dem Multiprüfer II hingewiesen. An dieser Stelle seien noch weitere Beispiele genannt.

Bei einer Transistorstufe setzt sich der Basisspannungsteiler aus den Widerständen R1 und R2 zusammen. Die Werte für R1 und R2 liegen in der Größenordnung von  $5 \cdot 10^4 \Omega$  bzw.  $20 \cdot 10^4 \Omega$  bei Germaniumtransistoren. Wollte man die Basisspannung zur Kontrolle des Arbeitspunktes mit dem Multiprüfer II im 10-V-Bereich messen ( $R_g$  beträgt in diesem Meßbereich  $5 \text{ k}\Omega$ ), ergäbe sich ein Fehler um 50%. Bedenkt man, daß bei Siliziumtransistoren auf Grund der höheren Stromverstärkung und den damit verbundenen geringeren Basisströmen die Werte für R1 und R2 im Bereich von  $100 \text{ k}\Omega$  bis einigen  $100 \text{ k}\Omega$  liegen können, so lassen sich derartige Spannungsmessungen auch nicht mehr mit relativ hochwertigen Meßgeräten, wie es der Vielfachmesser III mit einer Gerätekonstan-

ten von  $20 \text{ k}\Omega/\text{V}$  darstellt, fehlerfrei durchführen. Der Meßfehler würde hier ähnliche Größenordnungen erreichen. Einen Ausweg schafft das Röhrenvoltmeter. Obwohl es beim heutigen Stand der Technik nicht die einzige Möglichkeit ist, wollen wir das Prinzip an der Röhrenschialtung erläutern. Aus der Röhrentechnik ist bekannt, daß sie im Gebiet negativer Gittervorspannungen praktisch leistungslos gesteuert werden kann. Der Zusammenhang zwischen Anodenstrom und der Gitterspannung ist durch die Steilheit der Kennlinie gegeben. Schaltet man in den Anodenkreis der Röhre ein Drehspulmeßwerk, so kann im linearen Bereich der Kennlinie mit Hilfe der Steilheit S und des gemessenen Anodenstroms auf die am Gitter liegende Spannung geschlossen werden. Mit einer derartigen Schaltung ließe sich ohne weiteres ein Röhrenvoltmeter aufbauen; es hat aber einige Nachteile. Um die lineare Teilung des Anzeigemeßinstruments zu erhalten, kann nur der lineare Teil der Röhrenkennlinie genutzt werden. Dann fließt aber durch das Meßinstrument ein Strom, auch wenn keine äußere Spannung am Gitter der Röhre liegt,

so daß die volle Skala nicht genutzt werden kann. Weiterhin gehen Schwankungen der Anodenspannung direkt ins Meßergebnis ein. Alterungserscheinungen der Röhre verändern die einmal gewählte Eichung.

Aus den genannten Gründen wird ein Röhrenvoltmeter in Brückenschaltung mit zwei gleichen Röhren aufgebaut. Doppeltrioden lassen sich gut verwenden. Eine typische Schaltung zeigt Bild 23.

Solange die Gitter beider Röhrensysteme auf gleichem Potential liegen (Gleichheit der Röhrensysteme vorausgesetzt), ist die Brücke im Gleichgewicht, und durch das Meßinstrument fließt kein Strom. Kleine Unsymmetrien der Schaltung werden mit dem Nullpunktregler P1 ausgeglichen. Legt man an das Gitter der Röhre 1 eine Arbeitspannung, so verschiebt sich der Arbeitspunkt der Röhre. Damit verändert sich der Anodenstrom dieser Röhre, und die Brücke kommt aus dem Gleichgewicht. Durch das Instrument fließt ein Strom, der der am Gitter liegenden Spannung proportional ist.

Die Eichung des Röhrenvoltmeters erfolgt durch Anlegen einer bekannten Gleichspannung an das Gitter der Röhre 1. Mit dem Regler P2 (Empfindlichkeit) wird am Instrument der entsprechende Skalenwert eingestellt.

Als Meßinstrument für ein Röhrenvoltmeter kommen Drehspulmeßwerke mit einem Endausschlag von  $100 \mu\text{A}$  bis  $1 \text{ mA}$  in Frage. Es sind auch Schaltungen beschrieben worden, die mit einem Instrument mit einem Endausschlag von  $2 \text{ mA}$  arbeiten, so daß für geringere Ansprüche ein Röhrenvoltmeter mit einem Multiprüfer aufgebaut werden kann.

Der Gitterableitwiderstand der Röhre 1 beträgt  $10 \cdot 10^4 \Omega$ . Dieser Eingangswiderstand des Röhrenvoltmeters stellt für die Spannungsquelle natürlich kaum eine Belastung dar, so daß die Meßergebnisse nicht verfälscht werden. Eine Meßbereichsumschaltung erfolgt am Gitterableitwiderstand von Röhre 1 (Spannungsteiler). Damit bleibt der Eingangswiderstand für alle Meßbereiche gleich.

Bei einem derartigen Röhrenvoltmeter findet keine Verstärkung der zu messenden Spannung statt, so daß der kleinste Meßbereich je nach dem verwendeten Drehspulmeßwerk zwischen  $0,5 \cdot 10^{-3} \text{ V}$  liegt.

Zum Messen von Wechselspannungen kann das Röhrenvoltmeter durch einen Wechselspannungs-Tastkopf erweitert werden. Zur Gleichrichtung lassen sich sowohl Röhren als auch Halbleiterdioden einsetzen. Der obere Meßbereich wird durch die Sperrspannung der eingesetzten Diode bestimmt. Bei der Verwendung von Halbleiterdioden ist diesem Punkt besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Der Frequenzbereich derartiger Schaltungen hängt

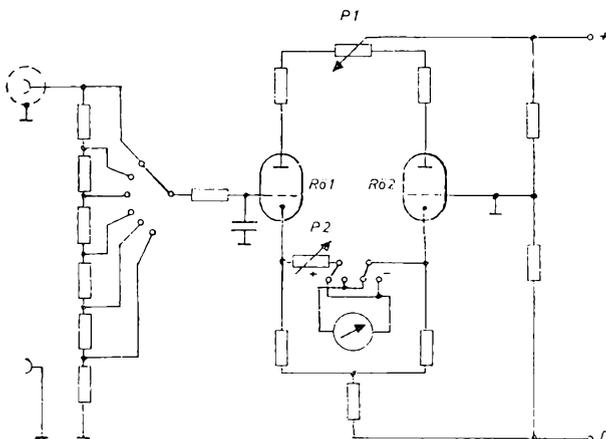


Bild 23: Brückenschaltung mit zwei gleichen Röhren

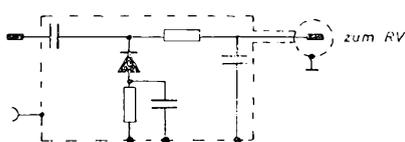


Bild 24: Schaltung eines HF-Tastkopfes

von den verwendeten Bauelementen und dem mechanischen Aufbau ab. Es versteht sich, daß der Tastkopf zur Messung hochfrequenter Wechselspannungen besonders kapazitätsarm aufgebaut werden muß. Bei günstigem Aufbau und unter Verwendung entsprechender Halbleiterdioden lassen sich Wechselspannungen bis in den UKW-Bereich messen. In der Praxis werden zwei Tastköpfe verwendet, wobei der eine für NF- und der zweite speziell für HF-Spannungen ausgelegt ist.

In 2.3. wurde auf den Zusammenhang zwischen Diodenkennlinie und Skalenverlauf hingewiesen. Das dort Gesagte gilt natürlich sinngemäß für diese Wechselspannungs-Tastköpfe. Die Schaltung der Tastköpfe wird in den meisten Fällen zur Messung von Effektivwerten ausgelegt. Die Schaltung eines

HF-Tastkopfes zeigt Bild 24.

Neben diesen recht einfachen Röhrenvoltmetern gibt es natürlich zur Messung im mV- bzw.  $\mu$ V-Bereich komplizierte Geräte, deren Beschreibung den Rahmen dieses Artikels übersteigt. Sie werden mit hochwertigen Breitband- bzw. Selektivverstärkern aufgebaut.

Zum Schluß sei gesagt, daß ein Vielfachmesser und ein Röhrenvoltmeter zur Messung von Gleich- und Wechselspannungen bei jedem ernsthaften Amateur sein sollten. Ein Röhrenvoltmeter kann mit relativ einfachen Mitteln aufgebaut werden. Der Vielfachmesser muß nicht der Vielfachmesser III oder das UNI 7 sein. Ein Multiprüfer, durch ein Röhrenvoltmeter erweitert, tut es auch. Wer für bestimmte Messungen auf ein derartiges Gerät nicht verzichten kann, wende sich an seine Klubstation.

#### Literatur

- Ing. Schubert, K.-H.: Das große Radiobastelbuch, Verlag Sport und Technik  
Autorenkollektiv: Amateurfunk, Deutscher Militärverlag  
Fufneggger, F. W.: Der praktische Funkamateurl, Heft 12  
Jakubaschk, H.: Der praktische Funkamateurl, Heft 18  
Ing. Anders, R.: FUNKAMATEUR, Hefte 12/68, 1...6'69  
Brüner, S., DM 3 ZFF: Verbesserung am Multi II, FUNKAMATEUR, Heft 2 69  
Heffmann, P.: Hoher Innenwiderstand für den Vielfachmesser, FUNKAMATEUR, Heft 6 70  
Ing. Anders, R.: Zwei leistungsfähige Vielfachmesser für den Selbstbau, FUNKAMATEUR, Hefte 1 und 2 67  
Jakubaschk, H.: Röhrenvoltmeter und Griddipper-Versatz, FUNKAMATEUR, Hefte 10 und 11, 62  
Ing. Frenzel, K.: Ein Transistervoltmeter für Vielfachmesser, FUNKAMATEUR, Heft 6 67  
Kramer, G.: Hochohmiges Voltmeter mit Feldeffekttransistor, FUNKAMATEUR, Heft 8 68  
Schaltungen aus der Meßpraxis, FUNKAMATEUR, Hefte 3 und 5 69

## Ausschreibung zur Funkempfangsmeisterschaft 1972

Das Anliegen und die Bedeutung der Funkempfangsmeisterschaft sind im Heft 1/71, Seiten 42 und 43 erläutert. Die Bedingungen wurden im vergangenen Jahr neu erarbeitet. Die Auswertung der Funkempfangsmeisterschaft 1971 erfolgt im März des kommenden Jahres, so daß z. B. keine Schlußfolgerungen aus den Abrechnungen des vergangenen Jahres gezogen werden können. Wenn trotzdem zu diesem Zeitpunkt die Bedingungen geringfügige Änderungen erfahren, so liegt das an der im Heft 12/70 erschienenen Klassifizierungsordnung für Funkamateure. Im Rahmen dieser Ordnung werden nur die wichtigsten Conteste gewertet. Sie sind im Contestkalender des Radioklubs der DDR gekennzeichnet. Es ist sinnvoll, die dort gewählte Abstufung der Conteste nach ihrer Bedeutung für diese Meisterschaft zu übernehmen.

Nun zu den Bedingungen für die Funkempfangsmeisterschaft 1972:

### 1. Teilnehmer

An der Funkempfangsmeisterschaft 1972 können alle Funkempfangsamateure der DDR teilnehmen, die eine gültige DM-SWL-, DM-VHFL- oder DM-EA-Urkunde besitzen.

### 2. Durchführung

Die Meisterschaft wird getrennt für die Inhaber der drei Genehmigungsklassen durchgeführt.

### 3. Auszeichnungen

Nach Beendigung der Meisterschaft werden Auszeichnungen verliehen.

#### 3.1. Titel

Die Sieger der drei Klassen erhalten den Titel „DM-SWL-Meister 1972“, „DM-VHFL-Meister 1972“ bzw. „DM-EA-Meister 1972“.

#### 3.2. Sieger

Die Sieger der Klassen sind berechtigt, die ihnen verliehenen Titel auf ihre SWL-Karte drucken zu lassen.

#### 3.3. Urkunden

Alle Teilnehmer erhalten eine Urkunde, die die erreichte Punktzahl und den Platz in den einzelnen Klassen enthält.

#### 3.4. Pokal

Der Bezirk mit den meisten Teilnehmern erhält den Wanderpokal des Radioklubs der DDR.

### 4. Wertung

Bewertet wird die Beteiligung an nationalen und internationalen Contesten und der Länderstand nach der ARRL-Länderliste bzw. die Anzahl der gehörten Großfelder bei der Klasse „DM-VHFL“.

#### 4.1. Contestwertung

Gewertet werden alle Conteste, die im Contestkalender des Radioklubs der DDR veröffentlicht sind und eine Kategorie „SWL“ versehen.

#### 4.1.1. KW-Wertung

Der Teilnehmer an der Funkempfangsmeisterschaft, der bei einem KW-Contest die höchste Punktzahl erreicht, erhält für diesen Contest der Kategorie A 1000 Punkte, bei der Kategorie B 500 Punkte.

Alle anderen Teilnehmer bekommen für den entsprechenden Contest entsprechend ihrer Contestpunktzahl den prozentualen Anteil von 1000 bzw. 500 Punkten.

Die Conteste der Kategorie A und B sind:

- A - die als Klassifizierungsconteste im Contestkalender 1972 ausgedruckten Conteste
- B - weitere im Contestkalender 1972 enthaltenen Conteste

#### 4.1.2. UKW-Wertung

Die Wertung erfolgt analog 4.1.1. für die entsprechenden UKW-Conteste. Beim DM-UKW-Merathon zählt der Contest, der im Meisterschaftsjahr endet.

#### 4.2. Länder- und Großfelder-Wertung

##### 4.2.1. Länderwertung für KW

Gewertet werden die im Meisterschaftsjahr gehörten Länder nach der ARRL-Länderliste (DM und DL DJ DK - 2 Länder). Der Teilnehmer mit dem höchsten Länderstand erhält 3000 Punkte, alle anderen entsprechend der Anzahl der gehörten Länder den prozentualen Anteil.

##### 4.2.2. Großfelder-Wertung bei UKW

Zur Wertung kommen die im Meisterschaftsjahr gehörten Großfelder. Der Teilnehmer mit dem höchsten Großfelderstand erhält 3000 Punkte, alle anderen entsprechend der Anzahl der gehörten Großfelder den prozentualen Anteil.

### 5. Gesamtpunktzahl

Aus den Contestpunkten und dem Länder- bzw. Großfelderstand errechnen sich die für die Wertung erforderlichen Bezugspunkte. Die Summe der Be-

zugspunkte ergibt die Gesamtpunktzahl. DM-SWL, DM-VHFL und DM-EA werden getrennt gewertet. Meister jeder Klasse ist der Teilnehmer mit der höchsten Bezugspunktzahl.

### 6. Meistertitel

Der Meistertitel wird nur verliehen, wenn in der entsprechenden Klasse mindestens fünf Teilnehmer die Meisterschaft abrechnen.

### 7. Abrechnung

Die Abrechnung erfolgt entsprechend dem Abrechnungsmuster (s. Erläuterungen zur Funkempfangsmeisterschaft 1971, Heft 1/71, S. 43) bis zum 31.1.1973. Zur Kontrolle sind der Abrechnung der Contestwertung die vom Contestmanager bestätigten Karten beizufügen, die die Gesamtpunktzahl ausweisen. Zur Wertung des Länder- bzw. Großfelderstandes sind die Durchschläge des SWL-Logbuches oder entsprechende Logauszüge mit einzusenden. Die Durchschläge bzw. Auszüge werden von dem für den SWL verantwortlichen Klubstationsleiter bestätigt.

### 8. Anmeldung

Die Anmeldung zur Funkempfangsmeisterschaft erfolgt bis zum 31.3.1972 auf einer einfachen Postkarte. Die Anmeldung ist an das Sachgebiet SWL-Meister zu richten.

Anschrift: Winfried Wilke, DM 2 BTA, 2201 Karlsruhe, Schulstraße 16.

### 9. Termine

Meisterschaftsbeginn 01.01.1972 - Meisterschaftsende 31.12.1972 - Anmeldung 31.03.1972 - Abrechnung 15.01.1973 (Poststempel).

W. Wilke, DM 2 BTA  
Sachgebiet SWL-Meister  
im Referat Jugendarbeit

## DM-SWL-Diplomecke

### 5.2. Radioklub Győr (HA 1 KSA)

#### 5.2.1. Pannonia - Award

Die Grundlage für den Erwerb des Diploms bilden bestätigte Hörberichte von verschiedenen Stationen aus den transdanubischen Distrikten HA/HG 1, 2, 3, 4 nach dem 1.1.1966 auf den Bändern 3,5/7/14/21/28/144/432 MHz. Das Diplom wird in den Betriebsarten CW/FONE/MIXED herausgegeben. Es sind folgende Bestätigungen nachzuweisen: Auf den Bändern 3,5...23 MHz: Je Di-

strikt 3 bestätigte Hörberichte (insgesamt also 12). Dabei müssen je Distrikt mindestens 2 verschiedene Bänder benutzt worden sein. Jede Station zählt nur einmal!

Auf den Bändern 144/432 MHz: Je Distrikt 1 bestätigter Hörbericht (insgesamt also 4).

Antrag: An den Bezirksdiplombearbeiter sind die vorhandenen QSLs und eine Liste der bestätigten Hörberichte mit allen Logdaten einzureichen.

# FA-Korrespondenten berichten

## Gute Pläne für das 20. Jahr

Ein umfangreiches Wettbewerbsprogramm mit klaren, abrechenbaren Aufgaben hat die Grundorganisation des Kreisbildungszentrums Nachrichten „Rolf Formis“ in Torgau aufgestellt. Sie kämpft um den Titel „Ausgezeichnete Grundorganisation“ und hat alle Ausbildungseinheiten in der Bestenbewegung erfasst.

Die Kollektiv- und Einzelverpflichtungen sind gut durchdacht und reichen von der ideologischen Erziehung bis zur Instandhaltung der Ausbildungstechnik.

Nur einige Schwerpunkte des Wettbewerbes können hier genannt werden:

- Jedes Mitglied soll erkennen, warum Höchstleistungen in der vormilitärischen Ausbildung und im Wehrsport erforderlich sind.
- Enger Kontakt mit zwei Einheiten der NVA schafft ein freundschaftliches Bündnis zwischen den Nachrichtensportlern und den Nachrichtensoldaten der NVA und ermöglicht erlebnisreiche Veranstaltungen.

Auf dem Gebiet der programmgetreuen vormilitärischen Ausbildung für die Laufbahn Tastfunker der NVA werden in jedem Halbjahr 35 Kameraden ausgebildet. Zahlenmäßig liegt genau fest, wieviel Abzeichen und Befähigungsnachweise zu erwerben sind. Als Voraussetzung für die Erfüllung werden u. a. genannt:

- rationelle Nutzung der Ausbildungszeit und kontinuierliche ganzjährige Ausbildung.
- Einheitliches Ausbildungsniveau und zielstrebige Schulung der Ausbilder.
- Regelmäßige Leistungsüberprüfung und Einschätzen des Leistungsstandes.

Geleitet von den Beschlüssen der 6. ZV-Tagung wird die wehrsportliche Tätigkeit bedeutend erweitert. Einige Vorhaben dazu sind:

- Ausbildung von zehn Funkempfangsamateuren und zwei Mitbenutzern für die Klubstation.
- Aufbau einer arbeitsfähigen Gruppe Fuchsjagd. Als technische Grundlage werden zunächst fünf Fuchsjagdempfänger gebaut.

- Der Funkmehrwettkampf wird wieder aktiviert. Zwei Mannschaften bereiten sich auf die Bezirkswehrspartakiade vor.

- Die Funkamateure der Station DM 4 SM nehmen an den vom Radioklub der DDR und den anderen sozialistischen Ländern ausgeschriebenen Contesten teil.

Soweit einige Auszüge aus dem Wettbewerbsprogramm der Torgauer Funker, das mit der Verpflichtung schließt: „Jeder erfüllt einen GST-Auftrag V/20“.

(Nach Informationen von G. Fietsch)

## Amateurtreffen in Rostock

Am zweiten Oktobersonnabend fand das 71er Amateurtreffen des Bezirkes Rostock statt. Über 100 YLs, XYLs und OMs waren der Einladung der Arbeitsgruppe Amateurfunk gefolgt.

Der Vorsitzende des Bezirksvorstandes Rostock, Kamerad Kaminski, und der Oberinstrukteur Nachrichten, OM Wolgast, DM 3 DYA, begrüßten die OMs, berichteten über die Ergebnisse der Bezirksorganisation im vergangenen Jahr und erläuterten die Aufgaben im neuen. Anschließend berichtete OM Lübecke, DM 3 YA, über den Status der Ausbildungsclubstationen und stellte fest, daß sich die vom Radioklub der DDR zu diesem Zweck erarbeiteten Dokumente weitgehend mit den Vorstellungen der Bezirkskommission decken und daß in Rostock-Stadt bereits längere Zeit in ähnlicher Art gearbeitet wird. Den Leitern der künftigen Ausbildungsstationen wurden dann die „Ernennungsurkunden“ übergeben.

OM Müller, DM 3 RYA, erläuterte Stand und Ziel der Fuchsjagdarbeit im Ostseebezirk, der ja entsprechend der AO 100/71-72 einer der Schwerpunktbezirke für diese Sportart ist. Nach dem Selbstlauf bis 1969 sind heute bereits erste Erfolge zu verbuchen. In Zukunft sollen u. a. die Pionierfuchsjagden forciert werden. Es wird zwei Kreise geben, die sich intensiv mit der Fuchsjagd befassen, damit die vorhandenen Mittel bestmöglich genutzt werden.

Abschließend berichtete OM Bälte, DM 2 BHA, über die Ergebnisse des 4. Bezirkscontestes und verglich sie mit denen der vorhergegangenen. Hauptmangel ist z. Z. die geringe Teilnahme jüngerer Funkamateure (Lizenzklasse 2). Der nächste Bezirkscontest soll zusammen mit den Bezirken Schwerin und Neubrandenburg an einem schulfreien Sonnabend durchgeführt werden.

Die zweite Hälfte des offiziellen Teils bildeten Vorträge über Feldeffekt-

transistoren (DM 3 YA) und einige HF-Baukästen (DM 2 ABA) sowie die SSB-, SWL- und UKW-Runde, geleitet von DM 3 YA, DM 2703/A sowie DM 2 BHA. Während dieses offiziellen Teiles unternahmen die YLs und XYLs eine Kaffee-fahrt nach Warnemünde. Am Abend beschloß ein gelungenes HAM-Fest mit Tanz im Rostocker „Kosmos“ das Treffen. BTO

## CQ-DMKK 1972

Mehrere Berliner Funkamateure wollen im Sommerhalbjahr 1972 einige rare Kreise aufsuchen, um so DM-KK-Jägern die Möglichkeit zum Arbeiten neuer Kreise zu geben. Über Rufzeichen, Zeiten und Frequenzen wird noch rechtzeitig im FUNKAMATEUR berichtet werden.

Vorerst bitten wir die am Kreiskennerdiplo interessiert OMs, die ihnen fehlenden Kreise mitzuteilen; außerdem solche, von denen bekannt ist, daß dort keine aktiven Stationen bestehen. Diese Mitteilungen bitte an folgende Adresse:

Redaktion FUNKAMATEUR, Kennwort „DMKK“  
1055 Berlin  
Storkower Straße 158

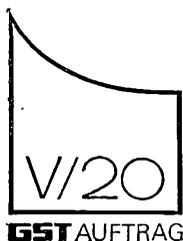
Die Redaktion wird dann gegebenenfalls auch eine Liste der meistgesuchten KK veröffentlichen, um so den OMs mit Portable-Ambitionen eine Hilfe zu bieten. BTO

## Nicht nur in eigener Sache

Manfred Wirth aus Petkus, Kreis Luckenwalde, schreibt uns, daß er mit seiner Ausbildungsgruppe neben der Programmausbildung mit Amateurfunk beginnen will. Wie er selbst schreibt, fehlen den Kameraden jegliche Erfahrungen auf diesem Gebiet, und er bittet uns deshalb um entsprechende Literaturhinweise. Natürlich könnten wir einige Literaturangaben zusammenstellen, doch würde es der Gruppe wahrscheinlich sehr schwer fallen, sich im Alleingang das Wissen für die Amateurfunkprüfung anzueignen.

Wir schreiben dies, weil uns solche und ähnliche Anfragen oft erreichen und empfehlen allen Freunden, die Interesse an irgendeiner nachrichtentechnischen Ausbildung der GST haben, sich an den zuständigen Kreisvorstand der GST zu wenden. Dort werden sie erfahren, ob sie sich einer Ausbildungsgruppe anschließen können bzw. welche Möglichkeiten es sonst noch gibt, sich auf ihrem Interessengebiet zu betätigen.

Die Redaktion



Mittelmaß  
gilt für uns nicht  
— jeder kämpft  
um Bestleistungen!



# Liebe YLs und XYLs

Bearbeiterin:

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

Es war der 26. September, ein Sonntag wie jeder andere auch. Um 0900 Uhr begann der Rundspruch von DM Ø DM. Schnell mußte ich zum Bleistift greifen, als es hieß: „Neue Lizenzen wurden ausgegeben an...“ Aus dem Bezirk Rostock erhielt YL Sybille das Rufzeichen DM 4 YUA und YL Margrit das Rufzeichen DM 4 XUA. Aus dem Bezirk Halle erhielt Helga Schulze das Call DM 2 CQH. Herzlichen Glückwunsch dazu! Erinnert Ihr Euch noch an Sybille und Margrit aus Greifswald? Beide stellte ich Euch schon einmal vor. Allerdings liegt das schon eine Weile zurück. Im Heft 10/69 schrieb ich über Sybille (damals DM-4653/A) und im Heft 3/70 über Margrit (damals DM-4654/A). Seitdem ist einige Zeit vergangen. Beide waren aktive Hörerinnen. Das beweist die Platzierung bei der YL/OM-Party 1971. Sybille belegte den 1. und Margrit den 4. Platz. Im Juli dieses Jahres legten sie die Lizenzprüfung ab. Doch zurück zum Vormittag des 26. September. Es waren an diesem Vormittag bestimmt ein paar aufregende Stunden für Sybille und Margrit, als sie die ersten QSOs fuhren. Ich hatte Gelegenheit, sie dabei zu belauschen. Nach dem SWL-Rundspruch überließ DM Ø SWL den beiden YLs aus Greifswald die Frequenz. Wie sicher hörte es sich an, als Sybille mit DM 4 SDA ein QSO abwickelte. Franz DM 4 SDA war in CW QRV und Sybille in FONIE. Auch ein Lob an Franz, der ebenfalls noch ein Neuling auf dem Band war. Gegen 1000 Uhr unterbrachen beide ihre QSOs, um die Frequenz für DM 3 RYA freizumachen, der die Amateure des Bezirkes Rostock um Gehör bat. Es handelte sich um Mitteilungen zum Amateurtreffen des Bezirkes das am 09.10.71 stattfindet. Aber danach ging es weiter. Schnell hatte Margrit einen neuen QSO-Partner gefunden. Es war Erhard, DM 2 BWA, aus Kühlungsborn. Als Erhard das Mikrofons bekam, trat eine kurze Pause ein. Hatte er doch vor lauter Aufregung vergessen die Endstufe einzuschalten. Er erzählte und erzählte... und alles umsonst! Als er es merkte blieb ihm nichts weiter übrig als noch einmal zu beginnen. Im Laufe des QSOs konnte ich erfahren, daß Margrit die 11. Klasse besucht und Sybille eine Berufsausbil-

dung mit Abitur in Angriff genommen hat. Margrit erzählte, daß ihnen bei den ersten QSOs DM 4 UA und DM 4 ZUA hilfreich zur Seite gestanden haben. Erhard berichtete, daß zwei seiner Mädchen, die er ausgebildet hat, an dem Lehrgang zur Lizenzprüfung in Schönhausen teilnehmen werden. Beide sind auch Euch bestimmt noch bekannt. Es sind Rita DM-4294/A und Renate DM-4292/A aus Bad Doberan. Gleich nach dem Rostocker Amateurtreffen werden sie nach Schönhausen abreisen. Ich kann heute, da ich den Bericht schreibe ihnen nur die Daumen drücken. Wenn der Bericht erscheint werden sie dann bestimmt schon im Besitz der Lizenzurkunde sein. Ich habe mich sehr gefreut, daß ich ein paar QSOs von Sybille und Margrit belauschen konnte. Ich wünsche beiden viel Spaß und viele schöne QSOs.

## Bemerkungen am Rande:

Die XYL von DM 2 AOC hat das Call DM 2 BOC bekommen. Herzlichen Glückwunsch, liebe Barbara! Übrigens ist Barbara Literaturobmann des Bezirkes Neubrandenburg.

Literaturobmann des Bezirkes Berlin ist die XYL von DM 2 DRO. Beiden viel Spaß bei der Tätigkeit.

Ich hatte vor einiger Zeit ein QSO mit einer DL 7-Station. Im Laufe des QSOs bekam ich Glückwünsche zum 1. Platz bei der YL/OM-Party. Die Ergebnisse habe der OP im FUNKAMATEUR gelesen. Nicht gemerkt hatte der OM, daß er sie in dem von mir verfaßten YL-Bericht gelesen hatte, hi!

An einem August-Nachmittag benutzte ich die Straßenbahn Linie 11 in Rostock. Mir gegenüber saßen zwei Matrosen der Volksmarine, die eifrig im FUNKAMATEUR blättern. Als ich am Hauptbahnhof ausstieg meinte der eine Matrose zum anderen: „Du, die siehst von der Seite genauso aus, wie die hier auf dem Foto vom Bericht für die Frauen“. Ja, wenn sie gewußt hätten, daß ich es tatsächlich war... .

So das soll es für heute gewesen sein. Euch allen ein gesundes und erfolgreiches 1972!

Vy 73 Bärbel, DM 2 YLO

## Ausgegebene Diplome

Zusammengestellt von Rosemarie Perner, DM 2 ALO, RK der DDR

### WADM V KW 80-m-FONE

Nr. 184 DM 3 YQA, Nr. 185 DM 4 RN, Nr. 186 DM 3 KHN, Nr. 187 DM 4 MQN, Nr. 188 DM 5 VHN, Nr. 189 DM 3 PSN, Nr. 190 DM 2 ARA, Nr. 191 DM 2 BRL, Nr. 192 DM 3 KF, Nr. 193 DM 2 BCF, Nr. 194 DM 4 ZLF, Nr. 195 DM 3 LD, Nr. 196 DM 5 BC, Nr. 197 DM 4 RSM, Nr. 198 DM 3 ZBF, Nr. 199 DM 4 ZUA, Nr. 200 DM 4 WOA, Nr. 201 DM 2 BXG, Nr. 202 DM 4 WDH, Nr. 203 DM 3 TB, Nr. 204 DM 3 URO

### WADM V 2-m-FONE

Nr. 61 DC 8 OK, Nr. 62 DJ 5 XL, Nr. 63 DM 2 BYL, Nr. 64 DM 5 ZML, Nr. 65 DM 4 VSM, Nr. 66 OK 1 KLE, Nr. 67 DM 2 BTO, Nr. 68 DM 3 UE, Nr. 69 DM 2 BGB, Nr. 70 DM 4 CO, Nr. 71 DM 2 CRL, Nr. 72 DM 2 DNM, Nr. 73 DM 3 HM

### WADM V KW 10-m-CW

Nr. 08 DL 7 LV, Nr. 09 UW 6 DR, Nr. 10 UH 8 BX, Nr. 11 UA 9 CDL, Nr. 12 UA Ø BX, Nr. 13 UB 5 BUN, Nr. 14 UK 4 AAB, Nr. 15 UK 4 ABA, Nr. 16 UA 4 PU, Nr. 17 UA 6 PG, Nr. 18 UA 4 MA

### DDR-20 UKW

Nr. 81 DM 2 YLO, Nr. 82 DM-3367/L, Nr. 83 DM 3 HL

### DDR-20 KW

Nr. 571 UA 6 NO, Nr. 572 DM 6 UAA, Nr. 573 DM 5 VFL, Nr. 574 DM 9 ADL, Nr. 575 DM-4358/M, Nr. 576 UA 4 LK, Nr. 577 SP 5 CGN, Nr. 578 DM-EA-4587/G, Nr. 579 NL 122, Nr. 580 DM-2354/H, Nr. 581 DM-3514/H, Nr. 582 OK 1 AOU

### Europe-QRA I

Nr. 66 DC 7 AS, Nr. 67 HE 9 HHH, Nr. 68 DL 2 OM

### Europe-QRA II

Nr. 190 DC 8 FK, Nr. 191 DC Ø OQ, Nr. 192 OK 1 AEC, Nr. 193 OK 1 MIM

### DM-QRA-I

Nr. 123 DM 4 RA, Nr. 124 DM-2261/L, Nr. 125 DM 2 BQH, Nr. 126 DC 7 AS, Nr. 127 DM 3 UE

### DM-QRA-II

Nr. 236 DM 2 DNM, Nr. 237 DC 8 FK, Nr. 238 DM 2 BOH, Nr. 239 DM 4 YIE, Nr. 240 DM 2 DWH, Nr. 241 SP 9 AFI

### DM-KK KI. I CW

Nr. 144 SP 6 PBA, Nr. 145 SP 7 CKF, Nr. 146 UA 9 GW, Nr. 147 UV 9 EI, Nr. 148 UA 1 UP, Nr. 149 UA 1 FW, Nr. 150 UY 5 ZM, Nr. 151 UK 2 FAS, Nr. 152 UW 3 BX, Nr. 153 OK 1 MKP, Nr. 154 OK 2 SMK, Nr. 155 OK 2 BKR, Nr. 156 OK 1 JMJ, Nr. 157 DM 4 XXH, Nr. 158 DM 4 WFF, Nr. 159 DM 2 CCM, Nr. 160 DM 2 CRM, Nr. 161 DM 2 BVA, Nr. 162 DM 2 DJH, Nr. 163 DM 2 AHD, Nr. 164 DM 2 CJJ, Nr. 165 DM 2 AOU

### DM-KK KI. I FONE

Nr. 16 DM 5 ZEH, Nr. 17 DM 4 WH, Nr. 18 DM-5282/0

### DM-KK KI. I mixed

Nr. 116 DM 3 JJ, Nr. 117 DM 4 WFF, Nr. 118 DM 2 AFM, Nr. 119 DM-5541/M, Nr. 120 DM 3 ZKM, Nr. 121 DM 3 VL, Nr. 122 DM 3 VXI, Nr. 123 DM-4419/I, Nr. 124 DM 5 SI, Nr. 125 DM 5 YNN, Nr. 126 DM 3 USN, Nr. 127 DM 2 CJJ, Nr. 128 DM 4 TVD, Nr. 129 DM-2750/C, Nr. 130 DM 2 BXA, Nr. 131 DM 4 JE

### DM-KK KI. II CW

Nr. 17 SP 3 DLY, Nr. 18 OK 1 MIZ, Nr. 19 UB 5-065-5, Nr. 20 UK 4 WAB, Nr. 21 UA 6 BV, Nr. 22 UQ 2 DB, Nr. 23 UA 3 QO

### DM-KK KI. II mixed

Nr. 05 DM 4 WH

### DM-KK III CW

Nr. 07 UB5-065-5, Nr. 06 WB 4 MHK

### DM-KK KI. III mixed

Nr. 01 DL 7 NJ, Nr. 02 OK 1 ARH

### DM-KK KI. I FONE UKW

Nr. 34 DM 4 FC, Nr. 35 DM 3 IBO, Nr. 36 DM 2 BHI, Nr. 37 DC 9 HV, Nr. 38 DM 4 ZBK, Nr. 39 DM 2 DNM, Nr. 40 DM 4 RA



# Mitteilungen des Radioklubs der DDR

Unsere Anschrift:  
Radioklub der DDR  
1055 Berlin  
Hosemannstr. 14  
PSchA 1002 Berlin  
Konto-Nr. 154 95  
Telefon 56 52 79

Das Präsidium des Radioklubs der DDR sowie die Mitarbeiter des Radioklubs sprechen allen Funkempfangs- und Funksende-Amateuren der DDR die herzlichsten Glückwünsche zum neuen Jahr aus und wünschen allen neue Erfolge im Beruf und in der Tätigkeit als Funkamateure.

\*

## Neue QSL-Ordnung

Ab 1. Januar 1972 tritt eine neue QSL-Ordnung in Kraft. Während die bisherigen Festlegungen über die QSL-Vermittlung lediglich eine Richtlinie für die QSL-Vermittler war, enthält die jetzige QSL-Ordnung für alle Funkempfangs- und Funksendeamateure verbindliche Festlegungen.

## Jahresaufgaben für den Amateurfunk

Entsprechend den Festlegungen in der Anordnung Nr. 100-1971/72 wurde die Jahresaufgabenstellung für die Funkamateure der DDR herausgegeben. Sie enthält alle Aufgaben, die im Verlauf des Ausbildungsjahres 1971/72 durchzuführen sind. Unter anderen sind hier Festlegungen getroffen, die org.-politische Aufgaben, Aufgaben der Ausbildung, des Wettbewerbs und der Wettkämpfe, der Fuchsjagd und der Technik enthalten. Diese Jahresaufgabenstellung wurde den Kreis- und Bezirksvorständen zugestellt.

## Beantragung von Fuchsjagd-Diplomen

Die Bedingungen und Ergänzungen für das Fuchsjagd-Diplom FJDM wurden im FUNKAMATEUR Nr. 8/1971 und 9/1971 veröffentlicht. Für Anträge sind ausschließlich die Vordrucke zu verwenden, die beim Radioklub der DDR erhältlich sind. Im Verlauf des Jahres 1972 stehen sie, wie die anderen Vordrucke, den Bezirken und Kreisen zur Verfügung. Bei der Beantragung ist

folgendes zu beachten: Im Gegensatz zu anderen Amateurfunk-Diplomen sind die Fuchsjagd-Diplome direkt beim Radioklub der DDR zu beantragen. Das ist notwendig, weil nur im Radioklub der DDR die Unterlagen von den Fuchsjagden vorhanden sind, die entsprechend den Bedingungen gewertet werden können. In der nächsten Ausgabe werden die wichtigsten Fuchsjagden der letzten Jahre bekanntgegeben, die den neuen Bedingungen des FJDM-Diploms entsprechen.

## Vorbereitung zum 20. Jahrestag des Amateurfunks in der DDR

Am 6. Februar 1973 begehen die Funkamateure der DDR den 20. Jahrestag der Veröffentlichung der ersten Amateurfunkordnung der DDR. Aus diesem Grunde ist u. a. die Herausgabe einer Broschüre vorgesehen, in der die Entwicklung des Amateurfunks in der DDR dargestellt werden soll. Das Präsidium des Radioklubs der DDR wendet sich an alle Funkempfangs- und Funksende-Amateure unserer Organisation mit der Bitte, geeignete Beiträge hierfür zu leisten. Besonders die Aktivisten der ersten Stunde werden gebeten, aus ihrem unmittelbaren Wirkungsbereich Episoden, Entwicklungsetappen, auch Anekdoten, den Stand der Entwicklung und ähnliches beizusteuern. Besonderes Interesse besteht an Fotos und Originalmaterialien, die dem Radioklub der DDR leihweise zur Verfügung gestellt werden können. Weitere Auskünfte erteilt der Radioklub der DDR.

## Statistische Erhebung

In den Monaten Januar und Februar wird den Funkamateuren mit einer eigenen Station ein Vordruck zugestellt, in dem um Auskünfte ersucht wird, hauptsächlich über den technischen Stand der Station sowie über Fragen, die den praktischen Funkbetrieb, Contesttätigkeit und Diplomerwerb betreffen. Diese Angaben werden vom Präsidium des Radioklubs für statistische Zwecke benötigt.

## Bezirksleistungsschauen 1972

Entsprechend den Festlegungen der Anordnung Nr. 100-1971/72 sind 1972 aus Anlaß des 20. Jahrestages der GST in allen Bezirken Bezirksleistungsschauen der Funkamateure durchzuführen. Es wird empfohlen, diese nach Möglichkeit mit den Messen der Meister von morgen zu verbinden. Die Bezirksleistungsschauen sollen durch ideenreiche Gestaltung und interessante Rahmenveranstaltungen vor allem die Jugendlichen für die Mitarbeit in der Organisation anregen und der Öffent-

lichkeit eine Möglichkeit geben, die Tätigkeit der Funkamateure kennenzulernen. Die Bezirksleistungsschauen 1972 dienen gleichzeitig der Vorbereitung einer DDR-Leistungsschau der Funkamateure, die 1973 stattfinden soll.

Es wird deshalb an alle Funkempfangs- und Funksendeamateure appelliert, ihre Geräte den Bezirksleistungsschauen zur Verfügung zu stellen. Die Vorstände sind angewiesen, dafür zu sorgen, daß die Technik sorgfältig behandelt wird. Für die Bezirksleistungsschau wurde vom Radioklub der DDR eine Rahmenausschreibung herausgegeben.

## Internationale Fuchsjagd in Bulgarien

Bei den Komplexwettkämpfen der sozialistischen Länder, die vom 19. bis 25. September in Bulgarien durchgeführt wurden, nahmen auch Mannschaften der Deutschen Demokratischen Republik im Funk- und Fuchsjagdmehrwettkampf teil. 6 Länder mit insgesamt 72 Wettkämpfern waren in Bulgarien vertreten.

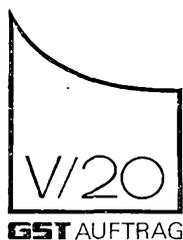
Die Ergebnisse für die DDR-Teilnehmer in der Fuchsjagd können in dem Beitrag auf Seite 577 nachgelesen werden. Allen, die zu den guten Ergebnissen in der Nationalwertung beitrugen, möchten wir auf diesem Wege unseren herzlichen Dank aussprechen.

## Ungültigkeitserklärung von DM-EA-Diplomen

Mit Stichtag vom 22. Dezember 1971 sind alle DM-EA-Diplome bis zur laufenden Nummer DM-EA-5226 ungültig. Mit der Ungültigkeit wird zugleich die Annahme und Zusendung von QSL-Karten eingestellt, die für Bestätigungen nach diesem Termin ausgestellt sind. Wir weisen darauf hin, daß entsprechend den neuen Bestimmungen und Bedingungen zum Erwerb von Urkunden für Funkempfangs-Amateure der dort geforderte Nachweis des erfolgreichen Abschlusses einer Ausbildung bis zum 1. Juni 1972 ausgesetzt wird, da örtlich noch nicht überall die Voraussetzungen für eine planmäßige Ausbildung gegeben sind.

## Materialinformation

Interessenten für mechanische Filter der Typen NF 200 + E 0310 und NF 200 + E 0370 haben die Möglichkeit, diese über OM W. Eckert, DM 2 BYD, 153 Teltow, Elbestraße 45 a, zu bestellen. Der Preis für den NF 200 + E 0310-Filter liegt bei 125 Mark und für das NF 200 + E 0370-Filter bei 80 Mark. Bestellungen werden von OM Eckert umgehend erledigt.



Mittelmaß  
gilt für uns nicht  
— jeder kämpft  
um Bestleistungen!

GST AUFTRAG

# Contestkalender des Radioklubs der DDR für 1972

## Klassifizierungsconteste

### Kurzwellen

8./9. 1.	YU-DX	CW 80 m	SRJ	SFR Jugoslawien
29./30. 1.	Championat de France	CW	REF	Frankreich
6. 2.	DM-Aktivitäts-	CW/ FONE	RK-DDR	DDR
1./2. 4.	SP-DX	CW	PZK	VR Polen
8./9. 4.	WW-WPX	SSB	CQ-Magazin	USA
29./30. 4.	PACC	CW/ FONE	VEKON	Niederlande
+ 6./7. 5.	CQ-MIR	CW	RSF	UdSSR
5./5. 8.	YO-DX	CW/SSB/ FONE	RARE	SR Rumänien
26./27. 8.	AA-DX (All-Asien)	CW	JARL	Japan
3. 9.	LZ-DX	CW/SSB	CRC	VR Bulgarien
16./17. 9.	SAC	CW	SSA	Schweden
23./24. 9.		FONE		
14./15. 10.	VK/ZL	CW	NZART	Neuseeland
21./22. 10.	WADM	CW	RK-DDR	DDR
12. 11.	OK-DX	CW	CR-CSSR	CSSR
25./26. 11.	WWDX	CW	CQ-Magazin	USA
30. 12.	DM-Jahresabschluss	CW/ FONE	RK-DDR	DDR

### UKW

6. 2.	DM-Aktivitäts-(DDR-intern)	CW/ FONE	RK-DDR	DDR
4./5. 3.	I. Subr.-UKW	CW/ FONE	RK-DDR	DDR
6./7. 5.	II. Subr.-UKW	CW/ FONE	RK-DDR	DDR
1./2. 7.	Polni-den	CW/ FONE	RK-DDR	DDR
2./3. 9.	IARU-Region I	VHF-UHF CW/ FONE	IARU-Region I	
7./8. 10.	DM-UKW	CW/ FONE	RK-DDR	DDR

### Weitere KW-Conteste

+ 21./23. 1.	Quelimane CR7	CW		Mocambique
+ 12./13. 2.	WVE I	FONE	ARRL	USA
+ 26./27. 2.	WVE I	CW	ARRL	USA
26./27. 2.	REF	FONE	REF	Frankreich
5. 3.	YL-OM-QSO-Party	FONE/ CW	RK-DDR	DDR
11./12. 3.	WVE II	FONE	ARRL	USA
25./26. 3.	WVE II	CW	ARRL	USA
22./23. 4.	Helvetia XXIII	CW/ FONE	USKA	Schweiz
22./23. 4.	Brasilia		LABRE	Brasilien
6./7. 5.	OZ-CCA	CW	EDR	Dänemark
20. 5.	PY-ITU	CW	Min. das	Brasilien
21. 5.	PY-ITU	FONE	Comm.	Brasilien
+ 20./21. 4.	YL-SSB'ers-QSO-Party			
10.—20. 5.	Budapest-Award		RK	Ungarn, VR Budapest
2. 6.	CHC/HTH-Party	CW/ FONE/ SSB	KGBX	USA

1./2. 7.	YV-DX		RCV	Venezuela
1./31. 7.	SOP			
+ 2./3. 9.	LABRE	CW	LABRE	Brasilien
9./10. 9.	WAE-DC	FONE	DARC	BRD
1.—8. 9.	Contestweek of Independence day of Brasil		LABRE	Brasilien
7./8. 10.	VK/ZL	FONE	NZART	Neuseeland
28./29. 10.	WW-DX	FONE	CQ-Mag.	USA
+ 28./29. 10.	Panama			Panama
3./6. 11.	CHC/HTH-Party		K 6 BX	USA
+ 18./19. 11.	RSGB-7-MHz		RSGB	Großbritan.
2./3. 12.	80-m-Activity		TQPS	Großbritan.
2./3. 12.	CHC	CW	CHC-Ch. 73	USA
9./10.	CHC	SSB	CHC-Ch. 88	USA

### Weitere UKW-Conteste

bis 31. 1.	DM-UKW Marathon 71/72	CW/ FONE	RK-DDR	DDR
6./7. 2.	SP-9-UKW	CW/ FONE	PZK-SP 9	VR Polen
4.	VHF-UHF-SSB	SSB	DHRC	BRD
+ 10.	SP-9-UKW	CW/ FONE	PZK-SP 9	VR Polen
+ 10.	Wien-UKW	CW/ FONE	ÖVSV	Österreich
4./5. 11.	IARU-Region I	VHF-UHF CW	IARU-Region I	Österreich
18./19. 11.	HG 5-VHF	CW/ FONE	BRAL	VR Ungarn
ab 6. 11.	DM-UKW-Marathon 1972/73	CW/ FONE	RK-DDR	DDR
26. 12.	HK-VHF	CW/ FONE	CRC	CSSR

### DDR-offene Fuchsjagden 1972

- DDR-offene Fuchsjagd im Bezirk Karl-Marx-Stadt 8. u. 9. 4.
- Traditionsfuchsjagd der Gebietsorganisation Wismut aus Anlaß des Tages der Befreiung 6. u. 7. 5.
- Traditionsfuchsjagd um den Bergpokal des Bezirks Suhl 27. u. 28. 5.
- DDR-offene Fuchsjagd im Bezirk Schwerin 24. u. 25. 6.
- Traditionsfuchsjagd um die Messpokale des Bezirks Leipzig 2. u. 3. 9.

### DDR-offene Hörerwettkämpfe

- Hörerwettkampf des Bezirks Frankfurt/O. 19. 3.
- Hörerwettkampf des Bezirks Halle

### Anmerkung:

Die mit einem + versehenen Termine sind noch nicht bekannt bzw. noch nicht endgültig.

Die genauen Termine sowie die Bedingungen werden im FUNKAMATEUR bzw. im DM-Rundpruch nach Bekanntwerden mitgeteilt.

In der Aufstellung wurde das Wort Contest bei der Bontestbezeichnung weggelassen.



# CONTEST

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

## YUDX-Contest 1972

- Datum:** 8. 1. 1972 0000 GMT bis 9. 1. 1972 2400 GMT
- QRG/Betriebsart:** 80-m Telegrafie
- Contestrufl:** CQ YU TEST
- Punkte:** QSOs mit DM = 1 Punkt  
 QSOs mit Europa (außer DM) = 2 Punkte  
 QSOs mit DX = 5 Punkte  
 QSOs mit YU/YT = 10 Punkte
- Multiplikator:** Summe der Länder plus YU-Präfixe
- Endergebnis:** QSO-Punkte mal Multiplikator = Endpunktzahl.
- Teilnehmerart:** Einmannstationen  
 Mehrmannstationen  
 SWLs
- Logs:** Die Abrechnungen sind bis 19. 1. 72 an die Bezirksbearbeiter und bis 29. 1. 1972 (Poststempel) an DM 2 ATL zu senden.

## Quelimane-Contest

- Datum:** 21. 1. 1972 1200 GMT bis 23. 1. 1972 2400 GMT
- QRG/Betriebsart:** Alle KW-Bänder, alle Betriebsarten
- Contestrufl:** QL de . . .
- Ergebnis:** Die Anzahl der QSOs mit CR-7-Stationen in diesem Zeitraum ist ausschlaggebend.
- Logs:** Die Abrechnungen sind mit den QSLs bis 26. 1. 1972 an die Bezirksbearbeiter und bis 6. 2. 1972 (Poststempel) an DM 2 ATL zu senden.

## REF-Contest 1972

- Datum:** 29. 1. 1972 1400 GMT bis 30. 1. 1972 2200 GMT CW  
 26. 2. 1972 1400 GMT bis 27. 2. 1972 2200 GMT FONE
- Kontrollziffern:** RS(T) plus 3-stellige QSO-Nummer
- Punkte:** Jedes QSO mit F oder einem DUF-Land zählt 3 Punkte.

Der Contestkalender für 1972 befindet sich auf Seite 617!

- Multiplikator:** Auf jedem Band werden ermittelt: die Anzahl der gearbeiteten Departments von F, die Anzahl der gearbeiteten DUF-Länder sowie die Anzahl der gearbeiteten HB-Kantone und ON-Provinzen.

- Die Summe der Ergebnisse der Bänder ergibt den Gesamtmultiplikator.
- Endergebnis:** Summe der QSO-Punkte aller Bänder multipliziert mit dem Gesamtmultiplikator ergibt das Endergebnis.
  - Logs:** Die Abrechnungen sind bis 7. 2. 1972 (CW) bzw. 6. 3. 1972 (FONE) an die Bezirksbearbeiter und bis 17. 2. 1972 (CW) bzw. 14. 3. 1972 (FONE) an DM 2 ATL zu senden. Es gilt jeweils der Poststempel.

## UKW-Marathon 1970/71

### 144 MHz

Pl.	Call	Punkte	QSO	Pl.	Call	Punkte	QSO
1.	2 BQG	2 472	574	21.	3 NHL	149	61
2.	2 CFM/p	2 351	598	22.	2 CNK	144	50
3.	2 BEL	794	214	23.	4 PC	133	51
4.	3 RBM	772	228	24.	2 COO	125	39
5.	2 CHK	764	216	25.	3 LB	109	31
6.	4 UH	757	238	26.	4 WGN/p	107	67
7.	2 BEN	571	139	27.	3 YKL/p	100	45
8.	3 UVF	549	178	28.	2 CNE	95	39
9.	4 XNI	460	159	29.	2 BWE	89	23
10.	2 DTN	435	142	30.	2 EGH	64	28
11.	2 BPG	381	125	30.	5 UL	64	22
12.	2 DNM	363	116	31.	2 AKL	61	28
13.	2 DQO	296	100	32.	6 AO	58	21
14.	2 CLI	292	99	33.	5 ZUL	49	17
15.	2 DKN	273	83	34.	4 ZCO/p	48	18
16.	4 XI	229	95	35.	5 NML/p	44	22
17.	4 YSI	226	95	36.	3 WM/p	38	19
18.	2 ECH	213	77	37.	2 DGL	35	17
19.	4 SHK	198	62	38.	2 BQF	31	19
20.	3 HM	187	63	39.	4 FC	30	8
				40.	3 ZVL	20	10
				41.	2 CHM	3	1

### 432 MHz

1.	2 BEL	266	27
2.	2 DQO	95	29
3.	2 CBD	76	7
4.	2 DTN	12	4
5.	2 CHK	6	2

### 134 MHz-Hörer

1.	1721/H	882	238
2.	2729/H	757	238
3.	2645/H	693	212
4.	4259/L	137	63

Kontrolllogs: 2 BHA, 3 ZWA, 4 RA, 4 BC, 2 BZD, 4 YD, 4 YCF, 4 REE, 4 NG, 2 ANG, 2 DWH, 2 BLH, 2 CWH, 2 EHH, 3 EHH, 3 PVH, 2 BQH, 2 CPI, 2 BSI, 3 UXI, 3 YWI, 2 AYI, 4 SI, 5 TI, 2 ADJ, 2 BIJ, 3 ZZJ, 3 ZJ, 4 SJ, 2 BVK, 3 RCK, 2 CVM, 2 CKM, 4 XTM, 4 WMM, 3 PA.

## I. Sub. UKW-Contest 1971

### 144 MHz — Ostfest

Pl.	Call	Punkte	Pl.	Call	Punkte
1.	2 BQG	22 520	18.	2 BWE	2 344
2.	5 TH/a	15 107	19.	4 VFK	2 324
3.	2 CHK	7 376	20.	2 DNN	2 207
4.	2 BEN	7 336	21.	2 CLI	2 184
5.	3 NML	6 049	22.	6 AO	2 061
6.	3 BM	4 402	23.	2 ADJ	2 008
7.	3 HL	4 172	24.	2 BIJ	2 721
8.	4 WFF	3 842	25.	3 BO	1 450
9.	2 BYE	3 802	26.	4 RNL	1 107
10.	2 COO	3 442	27.	2 BQF	952
11.	2 DKN	3 297	28.	4 IE	878
12.	2 BIJ	3 213	29.	2 CNK	870
13.	2 DQO	3 214	30.	3 URK	523
14.	2 BGB	3 212	31.	2 CME	440
15.	2 DTN	2 875	32.	2 BGF	384
16.	5 UL	2 657	33.	5 MN	131
17.	2 DNM	2 378	34.	2 CHM	24

### 432 MHz — Ostfest

1.	2 CKM	220	2.	2 DTN	85
----	-------	-----	----	-------	----

### 144 MHz — Port.

1.	2 BLI	15 378	5.	4 GN	1 017
2.	2 DVL	4 400	6.	2 CGI	730
3.	3 LB	4 388	7.	4 SJ	565
4.	4 HM	3 005	8.	3 YKL	452

### 144 MHz — Hörer

1.	2542/L	3 278	5.	5404/L	1 712
2.	5604/D	2 912	6.	4719/F	949
3.	5590/L	2 043	7.	2243/N	143
4.	1174/N	1 864			

Kontrolllogs: 3 BA, 3 PA, 2 CHD, 4 ZHM, 2 CIE, 2 BNE, 3 UVF, 4 PG, 4 NG, 2 EHH, 2 ECH, 2 BSI, 2 BPJ, 3 VCI, 2 BVK, 2 CGL, 2 CKM, 2 DIN, 2 DBN, 2 DZN, 2 DON, 4 YZN, 4 ZZN, 4 WPN, 4 FC, 2 BEL.

## II. Sub. UKW-Contest 1971

### 144 MHz — Ostfest

Pl.	Call	Punkte	Pl.	Call	Punkte
1.	2 CFG	28 546	18.	4 RA	3 305
2.	2 CZI	26 490	19.	2 DNM	2 910
3.	5 TH/a	15 476	20.	2 BVK	2 496
4.	4 HK	14 785	21.	2 BGB	1 746
5.	2 WEN	13 914	22.	4 UFK	1 556
6.	2 CHI	11 024	23.	3 BA	1 490
7.	3 MI	8 659	24.	2 AFM	1 304
8.	2 BYE	6 859	25.	2 BQF	1 292
9.	4 WFF	6 746	26.	3 IF	1 212
10.	2 DTN	6 605	27.	2 CVM	1 135
11.	4 GN/a	6 531	28.	3 VL	936
12.	4 RNL	6 139	29.	4 ZN	892
13.	2 DQO	5 610	30.	2 DIL	880
14.	2 DKN	5 515	31.	4 BC	690
15.	2 BIJ	5 222	32.	2 DWO	658
16.	2 CLI	5 184	33.	2 CHM	434
17.	5 UL	4 462	34.	3 ZPC	201

### 144 MHz — Port.

1.	2 DVL	11 944	11.	5 ZML	4 550
2.	2 CNK	11 410	12.	5 NML	2 842
3.	2 CNO	11 017	13.	3 KF	2 768
4.	3 HL	10 660	14.	4 ZBA	1 720
5.	2 BPG	10 054	15.	4 ZCO	1 698
6.	2 DNN	9 688	16.	4 SJ	1 373
7.	2 BWE	8 602	17.	2 DNN	1 117
8.	2 ARI	7 282	18.	4 EK	1 040
9.	2 CNE	7 156	19.	3 YKL	659
10.	2 BLA	5 777	20.	4 WHK	154

### 432 MHz — Ostfest

1.	2 CKM	341	3.	2 BEN	225
2.	2 DTN	250			

### 144 MHz — Hörer

1.	5687/K	9 679	5.	2542/L	3 906
2.	5688/K	9 507	6.	5604/D	3 118
3.	2243/N	6 439	7.	5581/L	1 485
4.	1174/N	3 908	8.	5925/N	892

Kontrolllogs: 2 BTA, 3 KC, 4 UD, 2 CHD, 2 BZD, 4 IE, 4 YCF, 2 BVE, 3 UVF, 4 GG, 4 WNG, 2 ANG, 2 DWH, 2 BMH, 4 ZNH, 2 BHI, 2 CPI, 4 XI, 2 BKJ, 4 ZBK, 4 YHK, 2 BEL, 2 BML, 2 ELL, 2 DTL, 3 GJL, 5 DL, 5 YEL, 2 BMM, 2 CKM, 6 AO, 2 DFO, 2 AIO, 2 BNE.



# DX-QTC

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

Berichtszeitraum 15. 9. bis 15. 10. 1971  
 Erreichtes  
 (l. p. = langer Weg, alle Zeiten in GMT)

**10 m**  
 Zu Beginn des Berichtszeitraums hatte das Band wenige DX-Chancen geboten, doch war es am Ende regelmäßig zur USA-Ostküste offen und bot teilweise exzellente VE 3-Möglichkeiten; ein weiterer Beweis dafür, daß WADM-C und CQ WW DX C jahreszeitlich am DX-günstigsten liegen.

CW: EU: - . AS: JA 7 (im WADM) 09, UA 9, UL 7, AF: EA 8. NA: W 1-4, VE 3.  
 SSB: OC: VK 9. Hrd: LU 4 DMN, LU 9 DSA.

**15 m**  
 Die gegenüber dem Sommer verbesserten Ausbreitungsbedingungen nach VK kommen in den erreichten CW-Erfolgen deutlich zum Ausdruck.  
 EU: ZB 2 CE 16. AS: ET 3 USA, KR 6 NO, 9 M 2 CW 16. AF: ZR 7 BN, CT 3 AS 17, EA 8 FO 15, TY 1 ABE 17, ZD 8 CW, ZE, 3 B 6 AF 16, 3 B 8 DD 12, 9 Q 5 AS, 9 X 5 AV. OC: KG 6 JAR 13, VK 6/7, VK 9 DH Papua, VK 9 HB & HL 11. NA: CO 2 BM 13, KG 4 EO & ER 13, KP 4 NY 20, KV 4 CK 17, TI 2 NP (im WADM) 16. SA: F Y 7 AE, HC 2 GG 15, 9 Y 4 VU 11. Hrd: OY 3 KT, HL 9 KQ, 4 W 1 AF 17.

**20 m**  
 CW: AS: UA Ø XAC Kamtschatka 21, 4 S 7 NG 16, 9 K 2 BC, 9 V 1 QA 09. AF: CN 8 P (?) 19, EA 9 EO 19, FB 8 ZZ 17, TU 2 DD 20, 3 B 8 DA 17, 3 D 6 AX 16, 9 Q 5 VM 21, 9 X 5 AB 18. OC: DU 1 OR 18, vlc KH 6 18-19, FK 8 HAA (?) 07, VK 9 HL 13, VK 9 HB 14, VK 9 LV 08 + 15, YB Ø AU 19. NA: FM 7 WU, KL 7 HDB 10, OX 3 EN 17, TI 2 WX 19, VP 2 AZ, 8 P 6 AA, 8 P 6 BU 21. Hrd: KX 7 AP 18, DU 6 RH 14, FR 7 AI 13, HM Ø BS 14, HC 2 HM 20, JT 1 KAA 07, JW 4 LN 19, KR 8 ES 17, KL 7 MF 11, VA 2 UN 21, VP 2 AAA 15 via W 4 DQS, VP 9 BK 16, SU 1 IM 19, RAEM 18, 9 A 1 MP 15, 9 L 1 RB 18.

SSB: EU: M 1 B 13, OM Ø RZ 08, SV Ø WXX Kreta 11, via W 3 HNK. AS: vlc EQ 2, HL 9 KB oft, JA 1 GI 08 l. p., JYADO/M (!) 12, JY 6 RS & MRM & MAI 08-13, JY 9 DK 10, JY 9 EAC 14-22 via SM 5 EAC, YK 1 AA 18, YA 1 OS 15, 4 W 1 AF 21, 7 X 2 BH 14, 7 Z 3 AB 07-08, 9 K 2 AH 14, 9 N 1 JK 17. AF: CT 3 AS (!) 20, EA 9 AI 07, 5 H 3 LV 17, 5 Z 4 ND 16, 9 J 2 17, 9 X 5 MS 21. OC: KC 6 WS 13, KH 6 BD 17, VK 9 RJ 15. NA: KL 7 11, KZ 5 US 23. SA: FY Ø NA 21, HC 4 BS 06, PJ 2 HT 23, PZ 9 AC 10. Hrd: AC 3 BT (?) 17, DU 1 DBT 15, DU 6 GS 16, FB 8 ZZ 15, HP 1 MN 21, HZ 1 SH 18, IC 8 HN 13, JX 1 AK, KC 6 YL Ostkarolinern 16, KG 6 ALV 14, KR 6 AR 14, MP 4 MBL 16, VK 9 XK Christmas-I. 15, VQ 9 WS 15, VE 7 IR XU (keine DXCC-Anerkennung) XV 4 BP 17, WP 6 SBC (Sondercall) 16, 4 S 7 PB 16, 5 X 5 NA 18, 5 B 4 OH 14, 7 X 2 ED 19, 7 Q 7 AD 18, 9 M 2 LP 17, 9 N 1 MM 17, 9 Q 5 AS 19.

**40 m**  
 AS: UD 6 CB 01, UA Ø BB & EX 23, UM 8 AP 02. AF: CT 3 AS 07. OC: VK 2, 3, 6, 9 LV 19-21 s. p. NA: KP 4 DFA 04, KP 4 UW 02, ZC 4 CC 21. SA: YV 5 VE 07. Hrd: JX 4 RI 07, SZ Ø HA 23, VP 2 AAA 23, VK 9 MB 07 l. p., 9 J 2 AS 06, 9 J 2 GU 20, 9 R 6 J (?) 01, 9 Y 4 DS 04, 9 Q 5 AS 06.

SSB: Hrd: OH Ø NI 06, PZ 1 AH 07.

**80 m**  
 Während ZL auf 10 m gar nicht und auf 15 m schwierig erreichbar war, bessern sich offensichtlich die 80-m-Bedingungen dorthin im Sonnenfleckenminimum.

CW: EU: PX 1 SZ (?), AS: TA 2 BK (?). Hrd: ZL 3 JO 06.  
 SSB: AS: EQ 2 WB 19, OD 5 BA 22, UL 7 FM 17 (!). OC: ZL 3 LE 06. NA: vlc VE 1-3 05-07, VP 7 NH 07, XE 1 IJ 06. SA: YV 5 BTS 05. Hrd: EL 2 CB, OA 4 LM 06, PY 1 MA 00, VP 9 GR/P 04, ZL 3 CQ 06, ZL 4 HJ, ZL 3 JO 06.

### Dies und das

CR 5 AJ ist täglich von 1900 bis 2400 GMT auf 14 000 oder 14 013 mit Quarzen QRV. QSL via H. G. Torres, POB 68, Sao Thomè - 8 P 4 AS ist in CW auf 14 MHz von Gambia QRV. - VK 3 UV/9 arbeitet vom australisch verwalteten Teil der Salomon-Inseln. Fürs DXCC zählt diese Station zu Neu Guinea. - ZL 3 PO/C ist von Chatham wieder QRV auf den Frequenzen 3510, 7010, 14 030, 21 030 kHz in CW und auf 3690, 3790, 7090, 14 190, 14 265, 21 300 kHz in SSB. QSL wieder über ZL 2 AFZ. - Im „Arabischen Netz“ ist 7 Z 3 AB Zeremonienmeister. Es läuft freitags ab 0500 GMT auf 14 195 kHz. 7 Z 3 AB nimmt ca. 10 kHz tiefer eine Liste auf.

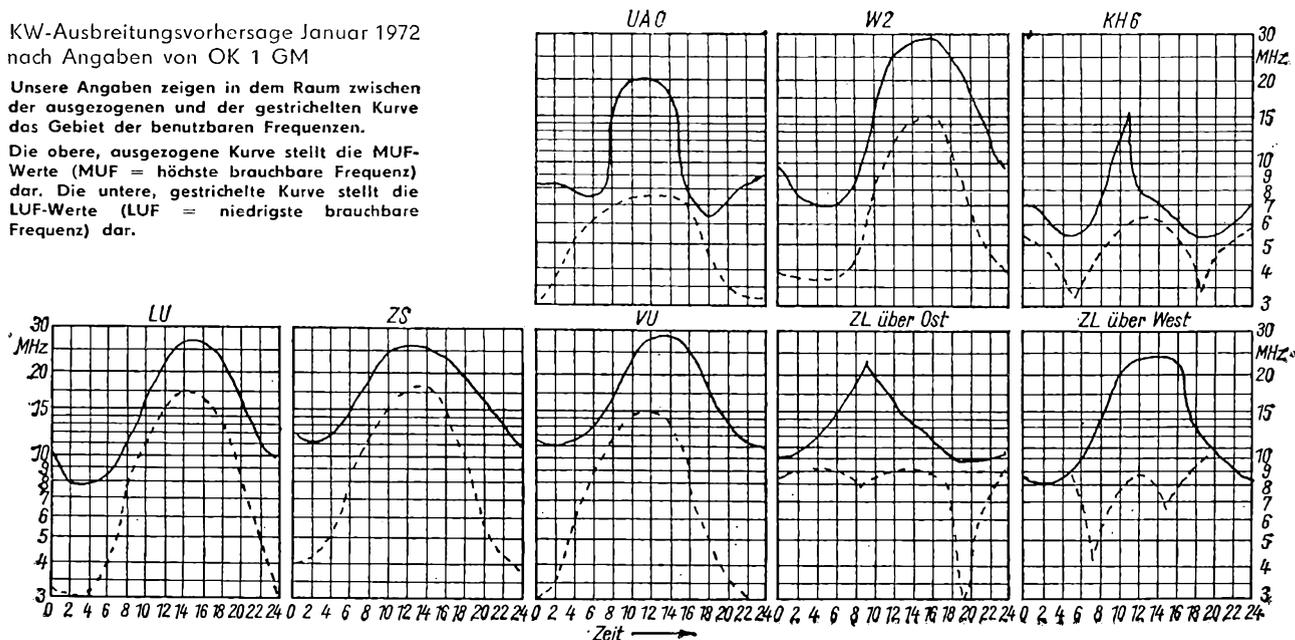
### Nur wer TVI prompt beseitigt, beseitigt es wirksam!

Anrufe auf der Netzfrequenz bleiben unbeantwortet. - ZK 3 DCJ ist eine Station in Neuseeland. - Die offizielle Amateurfunkorganisation in Indonesien heißt „Organisasi Radio Amatir Republic Indonesia (ORARI)“. Sie ist von der Regierung seit Juli 1968 anerkannt. Offizielle Präfixe sind YB, YC, YD, gefolgt von der Rufzeichengebietsziffer. Ausländische Gastlizenzen (für Länder mit Reziprozitätsabkommen) haben 3 Buchstaben nach der Ziffer. Nur die Stationen mit YB-Präfix dürfen international arbeiten. YC-Stationen dürfen auf allen Bändern außer 20 m arbeiten. QSL-Büros: für YB Ø Box 2761 Djakarta, für YB 1 Box 288 Bandung. - Hier die QTHs einiger QSL-Büros, die sich in letzter Zeit geändert haben: KC 4: Dave Porter, K 2 BPP, Mountanside Rd., Mendham, N. J. 07 945. VK: WIA QSL Bureau, M. R. Jones, 23 Landale St., Box Hill, Victoria, DL: DARC, Box 86-03-20, 8 München 86. OD 5: RAL QSL Bureau, P. O. Box 1202, Beirut, 9 H 1: R. F. Galca, 9 H 1 IE, „Casa Galea“, Old Railway Road, Birkirkara. HS 1: STAR, P. O. Box 2008, GPO Bangkok. KW 6: Jack A. Chalk, KW 6 EJ, Box 7, Wake Island, 96 930. - AC 3 TP ist als Einheimischer recht aktiv, aber dem Ansturm nicht im mindesten gewachsen. - YN 1 MG, Maik, will 1972 von den Lakkadiven (VU) aus QRV sein. - KB 6 DA bevorzugt 14 180 kHz SSB. QSL via W 6 CUF. - VE 7 IR hat seinen Transceiver nach der Expedition in XU gelassen. Die Nachfolgercalls XU 1 VS, Ø AL, Ø DR haben große Chancen auf DXCC-Anerkennung. - ZM 7 AG nimmt nach vorübergehender Pause 1972 wieder „Aktivität“ auf. - Beginnend mit den WWDXC wollte DJ 6 QT eine neue Afrika-Expedition nach TZ, XT, 5 U 7, CT 3 und 5 T 5 starten. Walter ist in einigen Ländern nur 1,5 Tage. - 3 D 6 scheint ein neuer Präfix für ZD 5 zu sein. -

### KW-Ausbreitungsvorhersage Januar 1972 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.



## DMs

Sasho, LZ 1 UJ ex DM 9 ADL, grüßt alle DMs, nachdem sein Aufenthalt in DM vorläufig beendet ist. Er bedankt sich besonders bei DM 2 BUL, FBO; DM 3 ML, FML und XML für die freundliche Unterstützung im Afu. - Saggi, DM 2 CUO, regt eine DM-DX-Runde einmal wöchentlich an, um DX-Neuigkeiten, OTHs u. ä. auszutauschen. Vorschlag von DM 2 ATD: sonnabends 0700 GMT, 3710 kHz. Andere Vorschläge bitte an DM 2 ATD. - Horst, DM 2 DDN, fuhr einige QRP-QSOs auf 80 m in SSB. Mit 1,5 W Output erreichte er UA 4, UR 2, UQ 2, YU 1. Auf 20 m arbeitete er mit 2 W Output an einem Dipol CT 1 OF. DM, OK, DL, OE waren für ihn auf 80 m bei normalen Bedingungen bei 1,5 W Output fast ständig erreichbar. Allerdings kündigte Horst alle QSOs vorher mit 200 W PEP an. - DM 5170/G, Gerhard hat einen 9-Röhren-Doppelsuper in eigener Werkstatt angefertigt. Piaflor um den Oszillator schafft ihm die nötige DX-Stabilität. Gegenwärtig ist er bei der Lizenzvorbereitung am Klub DM 4 JG. - DM 2703/A, Julius, hat jetzt 155 bestätigte DXCC-Länder, nachdem ihm PJ Ø MM, VP 7 NY und VP 5 NB Karten schickten. - Hans-Volker, DM-4875.I, kritisiert DMs auf 80 m SSB mit kalifornischen S-Metern, die DX-Stationen wie VO 1 FG „RS 59 + 20“ geben. Wie wäre es mit etwas Selbstprüfung und weniger Schmeichelei, liebe DM-DXer? Hans-Volker empfiehlt, im FUNKAMATEUR eine Rubrik „Historisches“ über die Anfänge des Amateurfunks einzurichten. - DM 6 WAA, „Ebs“, war als DM 8 KOM vom 5. bis 15. 8. 1971 aus Anlaß „20 Jahre Segelschulschiff, Wilhelm Pieck“, von Warnemünde aus QRV.

## Conteste

Im WADM CW 1971 herrschten auf 7 MHz gute DX-Bedingungen nach W 6, W 7, VE 7. Der WADM FONE wurde 1971 das erste Mal ausgetragen und war ungenügend popularisiert worden. Es blieb den ehrgeizigen DMs nur übrig, mögliche Multiplikatoren selbst anzurufen und um eine „001“ zu bitten. Der VK/ZL-Contest CW 1971 brachte DM 2 BYE „nur dünne Signale“ auf 21 MHz, während DM 2 BJD über 50 QSOs auf allen 5 Bändern schaffte.

QSO des Monats: KG 6 WS. QSL des Monats: VU 7 US (Lakkadiven) Trotz QRL und anderer Pflichten fühlten sich dem DX verpflichtet: DM 2 BCF, BDG, BYE, CTL, CUO, DDN; DM 3 ZME ex 4 ZOA; DM 4 YEL; DM 5 XL ex 4 UPI. SDL; DM 6 WAA; DM 3676.L, 3558.F, 2703.A, 4491./J, 5251/N; DM-EA-5323.M, 5765.B, 5971./H; Köster, B.



# UKW-QTC

## Bearbeiter:

Hartmut Heiduck, DM 4 ZID,  
1408 Liebenwalde,  
Hammer Chaussee 1

## DM-Contest 71

DM 2 CFG arbeitete 203 Stationen aus 7 Ländern (DM, DL, OK, OZ, PA Ø, SP, OE) und 33 QRA-Großfeldern mit einer Punktzahl von 24 618. Folgende DX-Stationen wurden vom 2. 10. bis 3. 10. 71 erreicht: OK 1 MBS - HK 72b, OK 2 TU - IJ 13c, OK 1 AGE p - HK 29b, PA Ø AMX - CK 19b, PA Ø MOT - CM 54j, PA Ø HEB - DN 64d, PA Ø PVW - CL 10h, PA Ø GX - CK Ø9b, PA Ø RTN - CK Ø9b, OZ 6 OL - FP 50e, OE 1 XXA - II 52g, SP 6 LB, 6 - HK 18j, DC 6 EX, p - DK 46f, DC 9 AG, p - DC 9 AJ, p und DC 1 TJ, p aus FH 33c, DC 1 FU - EK 64b, DC 1 FI - EJ 13a, DC Ø LZ - EO 18g, DC 9 NY, p - FJ 18a, DJ 3 CN - DK 36a, DJ 5 EN - EJ 51b, DJ 5 CZ - EJ Ø3h, DK 5 LA - EO 29h, DK 7 SK - EI 17f. Gehört, aber leider nicht gearbeitet, wurden F 1 ACA aus CI und DC 6 KX aus DN.

DM 2 BYE fuhr 71 QSOs und erreichte damit 20 278 Punkte. Gearbeitet wurden u. a. Stationen aus SP (SP 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9 / SP 5 DCG - KM 62h), OK (5 X OK 2) und OE (OE 1 XXA, OE 3 HJW/3 - HH 17f / 512 km).

## Herbst-Conte

DM 2 BYE wkd am 1. 10. 71: OZ 4 EM, OZ 5 NM, OZ 8 SL, OZ 9 OR, OZ 9 EA, SP 9 EB, SP 9 ATR, OE 1 XXA - II 52g / 466 km. Am 10. 10. 71 OK 3 HO, p - JI Ø9g / 524 km, SP 9 AI, SP 9 AFI 9.

DM 2 CFG wkd vom 8. 10. bis 9. 10. 71 20 PA Ø-Stationen aus den QRA-Großfeldern DM, DN, CM und CN: PA Ø BGO, Ø VDW, Ø LMB, Ø JSA, Ø GSO, Ø AWB, Ø GEW, Ø HRX, Ø IDZ, Ø ZHB, Ø IJM, Ø KNW, Ø OLD, Ø AVD, Ø VRN, Ø AER, Ø RJW, Ø WTE, Ø GRB, Ø AJR. Hrd: PA Ø JKM, Ø FHB, Ø HER, Ø CML, Ø WMR, Ø VIC sowie ON 5 UI und ON 5 QW!

DM 3 RBM und DM 3 ERM hörten am 6. 10. 71 u. a. folgende DX-Stationen: G 2 JF, G 3 LOR, G 6 NB, G 3 COJ, G 3 BA, PA Ø CSL, PA Ø JME und ON 5 CG. Trotz größerer Bemühungen gelangen ihnen nur QSOs mit PA Ø CSL, PA Ø WO und PA Ø JMV. Nach Auswertung der Wetterkarte fand man die Lösung, das kleine Hochdruckgebiet lag für Leipziger OMs zu ungünstig. Selbst DM 2 CKM konnte trotz 500 W PEP nicht mit G ar-

beiten. Dagegen kamen Stationen aus dem Raum Berlin und zum Beispiel DM 4 GN sowie DM 3 XML mit G in Kontakt.

## 70-cm-Erfolge

DM 2 CBD, Peter, fuhr in der Zeit vom 26. 9. bis 3. 10. 71 etwa 40 70-cm-QSOs, darunter OE 2 OML (ORB 550 km!), OK 1 AIB/p, DL 9 AR, DL 3 YBA, DC Ø QF/p, DK 2 UJ, DC 9 XO, DC 8 ZH, DJ 3 FI, DK 2 ZF, DK 3 UCA und DM 2 COO. Mit OE 2 OML und OK 1 AIB/p konnten das dritte und vierte Land auf 70 cm gearbeitet werden (DM, DL, OE, OK).

## DM-Kurznachrichten

DM 2 CFG konnte in etwa zwei Jahren 60 verschiedene PA Ø-Stationen arbeiten.

DM 2 BYE hat sich ein Auswärts-QTH am Stadtrand von Frankfurt (Oder) zugelegt. Der TV-Antennenwald um seine Wohnung machte diesen Schritt notwendig. Jürgen wird, wenn seine neue Antennenanlage fertig ist, wieder des öfteren auf dem 2-m-Band zu hören sein.

DM 2 CBD fuhr in den vergangenen zwei Jahren etwa 135 QSOs mit 9 Ländern (DM, DL, SM, OZ, PA Ø, G, HB, OE, LX) in SSB via 70 cm/2 m - Artob!

## VHF/UHF/SHF-Kurzberichte

- Vier von vielen erfolgreichen PA Ø-Stationen sind PA Ø MS, PA Ø EZ, PA Ø CRA und PA Ø MSH. PA Ø MS arbeitete bisher 23 DXCC-Länder auf 2 m, ODX 1 350 km. PA Ø EZ folgt mit 22 Ländern, ODX 1 488 km. Auf 70 cm erreichten PA Ø CRA und PA Ø EZ 11 Länder, ODX 750 bzw. 737 km. PA Ø MSH fuhr QSOs mit drei Ländern auf dem 13-cm-Band, ODX 410 km!

- Im Süden von England sind etwa 30 OMs auf 2300 MHz QRV, weitere Stationen sind im Bau.

- W 4 HHK und W 3 GKP arbeiten bei ihren EME-Tests auf 2300 MHz mit Parabol-Antennen von 4,5 bzw. 8 m Durchmesser (39/43 dB). Beide verwenden Klystrons in der PA (300 W) und parametrische HF-Verstärker. Das erste QSO gelang am 19. 10. 70.

- In PA Ø sind für TV die Frequenzen 434,25/439,75 MHz (Bild/Ton) sowie 1252,2/1258,0 MHz zugelassen.

- Die 2-m-Erstverbindung VK 3 - VK 6 wurde am 1. 2. 70 gefahren. VK 3 CI und VK 6 KJ überbrückten dabei 2560 km.

- Das Schweizer Postministerium erteilte vor längerer Zeit die Genehmigung für zwei FM-Umsetzer im 70-cm-Band, verantwortlich sind HB 9 RG und HB 9 UZ. Die Umsetzer senden auf 438,92 MHz mit 15 kHz Hub und 22 W. Sie empfangen auf 431,05 MHz  $\pm$  10 kHz. Die Einschaltfrequenz ist 1160 bzw. 1595 Hz.

- Am 15. 9. 70 wurde die TV-Erstverbindung GD - GW durch GD 6 FDZ/T und GW 6 JGA T hergestellt. Auf beiden Seiten konnte ein einwandfreies TV-Signal (englische Norm 405 Zeilen) empfangen werden. GW 6 JGA verwendete einen 40 W-TX mit OQE 06/40-PA, 46 Ele.-Antenne und einen RX mit BF 1 80 in der Vorstufe.

Die bekannte Station G 3 LTF fuhr während des IARU-Contests 70 21 QSOs auf 1296 MHz. G 3 LTF benutzte einen Varaktor-TX mit 7,5 W Output an einer Parabol-Antenne von 1 m Durchmesser. Im Eingang des RX fand der Transistor KD 5000 Verwendung.

TNX für die Berichte DM 3 RBM, DM 3 PEL, DM 2 CFG, DM 2 BYE, DM 2 CBD, DM 4 SFK und DC 9 KC.

Ich wünsche allen OMs ein frohes Weihnachtsfest, ein gesundes neues Jahr und viel Erfolg auf den VHF/UHF-Bändern!

## FM-Frequenzen in DL

Nachdem in DL der FM-Betrieb erhebliches Ausmaß angenommen hat, machte man sich Gedanken, wie durch Koordinierung gegenseitige Störungen vermieden bzw. verringert werden können. Als Ergebnis entstand ein Frequenzplan für FM-Netze:

Kanal 3: 144,80 MHz	Kanal 8: 145,05 MHz
4: 144,85 MHz	9: 145,10 MHz
5: 144,90 MHz	10: 145,15 MHz
6: 144,95 MHz	11: 145,20 MHz
7: 145,00 MHz	

Dabei sind die Kanäle 4, 7 und 10 für überregionale Funkverbindungen vorgesehen, die anderen für den Ortsbetrieb. Als maximale Strahlungsleistung (HF-Ausgangsleistung multipliziert mit Antennengewinn) wurden 15 W empfohlen. Die Antennenpolarisation ist bei 2-m-FM allgemein vertikal. Es gibt noch vier weitere Kanäle:

Kanal 1: 144,15 MHz	Kanal 12: 145,80 MHz
2: 144,20 MHz	13: 145,85 MHz

Die Kanäle 1 und 2 sind Umsetzer-Ansprechfrequenzen, die Kanäle 12 und 13 Umsetzer-Sendefrequenzen.

Inzwischen ist die vorstehende Regelung nicht mehr ganz aktuell, da eine Vielzahl von Umsetzern (UKW-FM-Relaisstellen) existiert. Diesen sind der Ansprechfrequenzbereich 144,15 MHz...144,30 MHz und der Sendefrequenzbereich 145,70 MHz...145,85 MHz vorgeschrieben. Daraus wurden vier Frequenzpaare abgeleitet:

144,15 MHz/145,75 MHz	144,25 MHz/145,85 MHz
144,20 MHz/145,80 MHz	144,30 MHz/145,70 MHz

Das letzte Frequenzpaar ist Umsetzern mit DX-Aufgaben zugeordnet, von denen vier geschaffen werden sollen. Relaisfunkstellen werden vielfach Rufzeichen im Bereich DB Ø WA...DB Ø ZZ erhalten. Die Relais dürfen nicht mehr als 15 W Strahlungsleistung und  $\pm$  5 kHz Hub haben. Das Auftasten eines Umsetzers erfolgt über einen Rufton (F2). Die Abfallzeit nach dem letzten umgesetzten Signal soll 3...5 s betragen. Das Rufzeichen wird in F2 (Telegrafie) eingestreut.

(Nach DL-QTC)

## Für den Bastlerfreund!

Transistoren BF 109	8,70
KU 601, 60 Volt, npn, 10 W	35,10
HF-Basteltyp (GF 145)	6,90
Bastelbeutel 1 mit 14 NF-Transistoren	7,50
2 mit 10 HF-Transistoren	10,00
5 mit 4 St-Gl., 10 A	15,00
mit 33 Widerständen und Kondensatoren	1,00
Relais GBR 111 12-1 Ag S5, 12 Volt	16,90
GBR 302, 42 Volt, 2 UK	3,60
Fassung für GBR 111	1,75
Konverter II, Kanal 21-42	200,00
Festkonverter, Kanal 22	120,00
Frequenz-Umsetzer, Kanal 29, auf K 3	230,00
Einbau-Antennen-Verstärker, Kanal 29	206,00
Antennenverstärker, Kanal 5-12	155,00

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

7264 Weirsdorf, Clara-Zetkin-Straße 21, Ruf 2 33

Suche dringend Schaltung f. Funkpolygon ERKA RS 0253 Nr. 243 (leihweise). G. Lip-pok, 25 Rostock, Klosterbach-straße 21

Motor BG 19 mit Kond. 50,-, Vielfachmesser III, neuw., 160,-, TB „Uran“ 400,-, zu verk. Ang. u. AE-N 26 an DEWAG, 60 Suhl

Vk. Allwellenempf., Typ BC 348 600,- (Frequenzber. 200 bis 500 KHz, 1,5-18 MHz, in 6 Ber., Zuschr. u. 333 634 A DEWAG, 1058 Berlin

Verkaufe Geh. für 2m Empf. mech. mit Trafo, BF usw., 230,-; 1 Lautspr. L 30 60 PB 12,5 W, neuw., 80,-; Gegen-takt-Übertrager 2 x EL 12 N 25 W 30,-; Netztr. 2 x 325 V, 0,3 A, 6,3 V, 5 A 30,-; Quarz 38 000 KHz, 15,-; 1 Meßinstr. 1 mA, 25,-; 1 LP 3 VA m. Utr. 15,-; 1 LP 2 VA 10,-; 1 QOE 03/12 25,-; 4 EL 12 N, je 12,-; 15 RV 2 P 800, je 3,-; 2 PC 88, neuw., je 15,-; 2 ECC 83, je 10,-; 3 EF 80, je 5,-; 2 x PL 83, 3,-; 2 x UCH 81, je 7,-; 2 x UBF 81, je 6,-; 1 EZ 21 5,-; 1 StR, 150/30, 8,-; 5 6AC7, je 3,-; je 3 EF 11, EF 12, EZ 11, je 3,-; 3 6V6, je 3,-; 2 6H6, je 2,-; 2 6NS7, je 3,-; Pärchen 6C301, 6,-; 3 SF215, je 5,-; 2 OC 72, je 3,-; 2 BSy 10, je 10,-; M 12 SB 77, 6,-; 1 SS 108 E, 7,-; 2 II 14, je 2,-; je 1 II 402, II 41, II 4241, o M, 1 Drehko 3 x 500 pF, 15,-; 1 Fassung für SRS 552 5,-; 2 Morsetasten, je 7,-, Angeb. u. MJL 3468 an DEWAG, 1054 Berlin

Verk. 2 x AF 239, St. 40,-; 1 x AF 139 30,-, Puschr. an AE-N 167 DEWAG, 60 Suhl, Schleu-singer Straße

Verk. 2 neuw. Röhren SRS 552 M (neuw. 107,-), f. je 60,- M. P. Neumann, 8606 Sohlund, Neudorf Nr. 4

Suche Grid-Dip-Meter od. Prüf-generators 0,3-30 MHz. Diet-mar Göthel, 9412 Schneeberg II, Ernst-Toller-Straße 1

Rubens 120,-; Tonmeister 125,-; 50 mV Fallbügelregler 80,-, Püschel, 8223 Tharandt, Frei-berger Straße 22

Verkaufe Tonbandgerät „Bändi“ zum Ausschlichten f. 100,- M. Suche kleinen MW- u. KW-Empfänger. Stefan Eistfeld, 63 Ilmenau, Waldstraße 17

Suchen dringend ein

## Langzeitdiktier-gerät BG 31-2

(neuw. od. gebraucht).

VEB Deutsche Seereederei  
25 Rostock  
Abt. Verw.-Organisation

Suche dringend Prüfgenerator oder Meßsender 100 KHz - 18 MHz oder 30 MHz. „Funktech-nik“ u. „Funkschau“ 1965-71, auch einz. Jahrgänge oder Hefte. Angebote an MJL 3462 DEWAG, 1054 Berlin

Verk. Transist. OC 26 C, Pär-chen, 12,-, KT 802 A 10 Mc, 50 W, 30,- M, auch Pärchen. Angeb. unt. RA 613 858 DE-WAG, 701 Leipzig, PSF 240

Verkaufe gegen Angebot kom-pletten Reparaturkasten für Generalreparaturen des AWE Erfurt 188, Resonanzmesser RM 1 (100 kHz - 20 MHz) und AWE Dabendorf. Zuschr. unt. MJL 3463 DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe 3 x EF 80, EF 85, UBF 80, PY 81, PL 83, je 6,-; 2 x PCF 82, U ABC 80, PABC 60, ECC 82, DY 86, ECC 83, EM 84, je 8,-; PCL 84, PL 500, je 10,- M. Lautspr. L 2756 PB 4  $\Omega$ , 3 VA, 12,-, Zuschr. unt. MJL 3464 an DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe mehrere AF 239, Stück 35,- M. Zuschr. unt. 939 an DEWAG, 90 Karl-Marx-Stadt

Verk. sehr gut erh., kaum gebr. Tonbandger Tesla B 46, Se-reero m. 5 Bänd., 650,-; UHF-Transistorkonverter u. UHF-Antenne, 20 Elemente (beid. Indu-str.-Ger.) 160,-. K. H. Rie-che, 3723 Hasselfelde, Blan-kenburger Straße 2

AF 139 20,-; AF 239 28,-; DS-Meßinstr. 120 x 130 (2,5 mA u. 250  $\mu$ A) je 60,-, neuw., zu ver-kaufen. Angeb. unt. MJL 3465 DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe K.-verst. 25 W Komp. Box 500,-; B 13 S 4 150,-; 2 x 2 OC 26 C 60,-; Tonk. SH 5 E je 18,-; 11 MO 1 je 15,-; Schutzgash. je 2,80; Sek. Elek. ver.  $\Phi$ at 29 30,-; Syn. Mo. Stud. 90,-; Mo. BG 23 55,-; Tra. KB 100 12,-; Fotowil. OR P 60, je 15,-; El 83 15,-; El 84 15,-; ECC 83 12,-; 1 x Ty 50, 30,-; 12 J 1 p 15,-. Suche Drehma bis 3 m la., Schweiß-tr., mit kl. O<sub>2</sub>-Fl. Zuschr. unt. MJL 3466 DEWAG, 1054 Berlin

Zur Zeit lieferbar:

## Basis-Material für gedr. Schaltungen

Phenozell Cu und Cevaunit Cu 07  
-Platinen und Zuschnitte nach Maßangabe

## Hartpapier Phenozell 2061

große Reste in verschiedenen Stärken

Labor- und Industriebedarf, 92 Freiberg (Sa.)  
Karl-Marx-Str. 74, Postf. 29, Tel. 4 81 08

Gute Erfolge bei Pflegearbeiten an elektrischen Kontakten

## Spezial-Wellenschalteröl

Rundfunk-Spezialist Granowski  
6822 Rudolstadt

Verk. alle Typen R-, A-, E- (11-er)-Röhren, St. 2,- b. 5,-; ECC 82, 83, 85, 88, ECF 62, EF 86, EL 83, St. 8,-; EF 80, St. 6,-; EAA 91, ECC 865, EF 860, EL 861, St. 10,-; E 91 AA, EF 184, EL 83, St. 8,-; EF 80, St. 6,-; neuw., EL 36 m. Gar., St. 15,-; Zuschr. HA 530 450 DEWAG, 806 Dresden, Postfach 1000

Eilt! Suche dringend funktions-tüchtige jap. Kleinstempfänger. Preisangabe u. techn. Daten erbeten unt. MJL 3467 an DEWAG, 1054 Berlin

Verk. 2 m-Konverter 250,-; KW-Tastensatz 10-80 m 25,-; KW-Spezialteile, KW-RX, 300,-, Angebote an RZ 613 429 DE-WAG, 701 Leipzig, PSF 240

Verk. Transistor-UHF-Konverter mit AF 239, durchstimmbar v. Kanal 21-50, ZF-Ausgang, Kanal III des TV-Bandes I, für 125,- M. Suche 2 m RX oder 2-m-Konverter. AWE jeder Art. Angebote unt. MJL 3461 DE-WAG, 1054 Berlin

Verk. preiswertes Bastlermate-rial. Bitte Liste anfordern. Zuschr. an Hans-Günther Beh-rens, 272 Sternberg, Großer Spiegelberg 17

Verkaufe Röhren, Transistoren u. a. Bastlermaterial. Liste an-fordern. Peter Benz, 98 Rei-denbach, Humboldtstraße 13

Verkaufe 2 Sendetrioden TRS 04 U<sub>r</sub> = 7 V No = 320 W. Preis-ang. an W. Schuster, 325 Staß-furt, Hohenerleberer Str. 26

Verkaufe Kurzwellendoppelsuper, 3 Röhren, 18 Transistoren, zum Materialpreis. Röhren: 1 x CU 50 50,- M; 2 x SRS 552, je 25,- M; 1 x G 7,5, 0,6 20,- M; 1 x Tr 280 80 10,- M. 1 Quarz, 37 MHz, 30,- M. Karl-Heinz Bickel, 606 Zella-Mehlis, Friedenstraße 60

Verkaufe 16 St. glasfaserver-stärkte Polyesterstäbe, geschl., 15 mm  $\Phi$ , 2,10 m lg., St. 4,-; WG 1 Wobbelgenerator 100,-; 2 Meter Handfunkgerät, Ori-gin. nach Gruhle FA H 4 u. 5 1968, 200,-; mech. Filter, 450 KHz, 200,-; Trs. GC 301 b Pärchen 3,-. Schriftl. Angeb. unt. 272 363 an DEWAG, 325 Staßfurt

Suche f. RX-EKB mehrfach Rö.-Bestück. DF 97, DF 663, DF 669. Angebote an G. Dobeck, 23 Stralsund, lungfernstieg 25

Gehäuse f. RX m. Feintriebsskala, 2 Einsch. 550 x 260 x 270 mm u. 550 x 230 x 270 mm, 30,- M; In-strumente 100 uA 144 mm<sup>2</sup> 30,-, 1 mA  $\Phi$  140 mm 10,-, 60 uA  $\Phi$  95 mm, 25,- M. Eigenbau RV 3-600 V 60,- M. Oszi 7 cm Röhre 180,- M. Rolf Zil-ske, 153 Teltow, Hannemann-straße 19

Suche Antennenrotor. Angeb. m. Preis an M. Schlund, 962 Wer-dau, Parkstraße 17

Verk. Bandfilter-tx, kompl. 10 W 70 Ohm-Ausg. (60-10 m) 130,- M; rx, 1 Oszi-Quarzstab., (3,5; 7,0; 14,0; 21,0; 28,0; 28,5 MHz je 500 KHz, durchstimm-b.), CW-Quarzfilter 500,- M, Quarze 776, 875, 950, 5340, 5370, 7300, 8300, 8750 KHz, je 10,- M, 3500 KHz 50,-; halb-ant. Taste (Fo. Jablonski) 60,- M; Trafo 220/500 V (120 V) 15,- M, div. Trafos, keram. Spulenkl. auf Anf. Kübart, 8028 Dresden, Reisewitzer Str. 23

Kaufe Allwellenempfänger (ind. od. Eigenbau), mindestens 3 Bänder. Angeb. an AE 4377 an DEWAG, 24 Wismar

Verkaufe KW tx 6stufig, 80-15 m, 150 W; KW rx SSH 80-20 m, m. 100 Kh Eichgen., 2 m tx, Quarzosz. inpt 8 W, dazu Mod.-Verst., 10 m Konverter o. Netztr. FA 1959-1971, RSGB Bulletin 1960-61, Schneider: Dezim. Praxis, Rothammel: Antennenbuch 1959, Pabst: Fehlersuche. Zuschr. HP 539 863 DEWAG, 806 Dresden, Post-fach 1000

Verk. UHF-Ant.-Verst. mit 2 x AF 239 k 20-60 160,-; AF 139 35,-; AF 239 40,-, l. Wahl. H. Neumann, 95 Zwickau, Kosma-nutenstraße 34

Verkaufe mehrere AF 239, St. 25,-, Suche 38,9 MHz-Quarz, 33,4 MHz-Quarz, 6... MHz-Quarz (für 2 m). Armin Geyer, 444 Wolfen, Greppiner Str. 6

Suche Quarz 28 MHz. Biete AF 139/239, evtl. Tausch. K. Goe-ricke, 15 Potsdam, Gutenberg-straße 101

# Nachtrag zur QSL-Managerliste

Stand 30. September 1971

BV1USE	- JH1HWN	HS3ACP	- W9VNE	VQ9KL/A	- 5Z4KL
C31AP	- F2MO	IA5VWW	- J5WVV	VR1AA	- K3RLY
C31BL	- F3KT	IC8FN	- DL7GU	V55CB	- WA6AHF
C31DN	- DJ9ON	IF9PUG	- FI1ZGY	W7UXP/	- W7UXP
				KH6	
C31DO	- DK2DZ	IG9MEC	- I5MEC	WS9UCI	- W9LVH
C31DP	- ON5YO	IG9XAI	- IT1ZGY	WS9ATA	- K9BLT
C31DQ	- F6AOZ	IH9LAW	- IT9GAI	WZ6SNI	- WA6WVC
C31DS	- F6ARV	IS1DFO	- WA5QYR	XE1HJ	- W2GHR
C31DZ	- G5YC	JD1ACH	- JA5GZN	YA1OS	- SM5BGK
C31EC	- WA6GDS	JW4LN	- LA1LN	YAIRHK	- W2RHK
CO2FA	- XE1AE	JW5NM	- LA7RB	YB3AAY	- W3BRB
CR3AB	- W9EBK	JY2	- WA3HUP	YJ8BL	- W6N1U
CT2BC	- W4SYL	JY8BI	- DK2EM	YS2CFN	- WA8TDY
DL9IFA	- DARC	JY9FB	- W3EMH	ZB2CF	- G3SKM
DL9SD/LX	- DL8HC	JY9XL	- FG7XL	ZD5X	- WA5IEV
EL2CB	- W3HMK	JY9YL	- W3EMH	ZD8CW	- W2MUM
EP2DX	- W3HMK	KA8HW	- W1FFB	ZD8MG	- K9FYD
EP2TB	- W1YRC	KC6CT	- W9VW	ZD8TS	- G3WVDY
ET3DA	- 5H3MA	KC6RS	- W6MMG	ZD9BS	- GB2SM
ET3USC	- WA4AGT	KD4ITU	- W9ZA	ZF1GC	- VE4XN
ET3USD	- K9HJS	KR6KC	- WB2KTB	ZK1CD	- ZL2FA
ET3USE	- K8IRC	MLB	- WA3HUP	ZL3PO/C	- ZL2AFZ
ET3ZUA	- H1J	MP4BJA	- G3XNF	ZL4JF/A	- ZL2AOF
F9JR	- DJ4BU	MP4MBC	- G3XEC	ZM7AG	- K3RLY
F9JW	- DJ9KH	MP4MBL	- G3ZYP	ZS3AW	- DJ7OL
F9WV/JC	- ON-Bur.	OH7B	- W4QCW	ZS6KC	- K4TXJ
FG9GD	- W9IGW	OH8V	- W4QCW	3A9FR	- DL3MO
FG9GD/FS7	- W9IGW	OH9AL	- OH2AL	3A9KH	- DJ9KH
FM7WF	- W2GHK	OJ9SUF	- OH2BHU	3B9DK	- WA6SFC
FM7WQ	- W2GHK	ON8AN	- DJ9KH	3B9DK	- VE6AKV
FM9IX	- W7VRO	PA9NP	- DK9AT	3C1EG	- OH2NB
FQ8BQ	- WA6MWP	JR8KG	- DJ9ZB	3C9AN	- OH2NB
FQ8BW	- W6JFM	SV9WLL	- WB4KZI	3F1IE	- W2GHR
FQ8DE	- F9QV	SV9WNN	- W5KDJ	3V8AF	- REF
FP9IG	- VE1AH	SV9WXX	- W3HMK	3V8ZK	- FZK
FP9RK	- WB2RLK	TT8AC	- W4SPX	4W1AF	- DJ9ZB
				K20JD	TY3ABF
				K3RLY	5J3CC
FY9NA	- DJ3PU	TY7ATF	- K3RLY	5U7AS	- WA8UHT
G3BD/LX	- W2GHK	UA9VH/JT1	- UA9VB	5X5NA	- GR1QP
G5AUP	- WB2OZW	VA2UN	- W2GHK	601GB	- W1YRC
G5ATJ	- G5ATJ	VB1MSA	- VO-Bur.	8P6AZ	- VE3BPT
G5ATG	- K6TWT	VE7TR/XU	- 9M2IR	8Q6AB	- 4STWA
GM4BX/A	- G1ABX	VK9KS	- W1YRC	8Q6AC	- 4STYL
GW5ATG	- K6TWT	VK9NP/M	- K3RLY	8R1J	- K2DDK
HB9XHH	- DL2OV	VK9TM	- K3RLY	8R1U	- VE3GMT
HB9XHR/M	- W2GHK	VP2AZ	- WA5HUR	9J2NG	- DJ6YQ
HB9XTH	- DJ9MH	VP2LAJ	- W7VRO	9K2BQ	- JA1ZZ
HB9XTU	- DL1GK	VP2LAM	- W7VRO	9L1WS	- W1YRC
HB9XUD	- ON4QV	VP2LY	- VE3BMV	9M8PME	- W1YRC
HB9XUV	- DJ9KH	VP2MAC	- VE3GCO	9Q5MG	- DJ4PS
IB9XVV	- ON4LI	VP2ME	- W3KAU	9U5CR	- ON5TO
IC6MJ	- DJ3JR	VP2MF	- VE3GCO	9V1OO	- DJ6AZ
HC8GG	- K9VBC	VP5KG	- DJ9ZB	9X5AA	- W1YRC
HJ7JM	- K8EST	VP7EB	- K2VPR	9X5RG	- ON5TO
HK9AA	- K3RLY	VP8LV	- W9DJZ	9X5VL	- ON5TO
HS1ABU	- W5ZG				

VK9NP/M	Box 125, Simpsonville-Maryl. 21150 USA
VK9JV	Box 3155, Pt. Moresby-Papua
VP2LY	Box 70, Castries-St. Lucia
VP9AH	Box 1738, Hamilton-Bermuda
VR1CG	Box 310, Honiara-Salomon Isl.
WA1QVP/SR1	Box 25, Georgetown-Guiana
W6DDM/K1B6	Box 160, APO, San Francisco 96101-USA
W7UXP/KM6	5952 Gannot Avenue, Ewa Beach, Hawaii 96706
VJ8BG	Box 138, Port Vila-New Hebrides
YN7SA	Box 12, Masaya-Nicaragua
YS10EA	Box 318, San Salvador
ZD8KO	Box 4157, Patrick AFB, Fla 32925
ZE6JL	Box 605, Gwelo, Rhodesia
3A9FN	Matcom-DSO, APO, New York 09052-USA
3B8CZ	Box 467, St. Luis
3V8AH	Box 780, Tunis
4T10	Box 538, Lima-Peru
5W1AU	Box 1069, Apia-Samoa
8R1AE	Box 844, Georgetown, Guiana
9J2HE	Box 696, Kitwe-Zambia
9K2BF	Box 1083, Kuwait
9M8OEA	Box 795, Kuching
9Q5RN	Box 1459, Kinhasa-Congo
9Q5AS	Box 19, Bandundu-Congo
9X5AV	B. P. 663, Kigali, Rwanda
9Y4RB	Box 1167, Pt. of Spain, Trinidad

DM 2 CHM

# Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 8/71

Zuverlässige Dispatcher-Verbindung für das Dorf S. 1 - Fjodor Martynjuk, ein Veteran, der noch als Funker arbeitet S. 5 - Bordfunkler der Luftstreitkräfte S. 66 - Sprecht, ihr Sterne! (über die Arbeit des radioastronomischen Teleskops UTR 2 in Krakowo) S. 8 - Aus der Geschichte S. 10 - Ein automatisiertes Steuerungssystem des Bauwesens S. 11 - Das System „Sirena“ (EDV bei der Buchung der Plätze bei der Aeroflot) S. 11 - Die Arbeit mit Fuchsjagd-Anfängern S. 12 - Bericht von den 6. Unionsmeisterschaften der KW-Amateure in Telefonie S. 13 - Ein Transistor-Prüfergerät in Bruckenschaltung S. 15 - Bauleitung für einen Tonarm S. 17 - Im Radioklub der Stadt Frjasino S. 19 - KW- und UKW-Nachrichten S. 20 - Reparatur der Funkstationen R-104 und R-105 (Fortsetzung) S. 23 - Eine Funkstation mit Transistoren für das 20-m-Band S. 25 - Transistorisierter Bildablenker des Farbfernsehers S. 29 - Die Musiktruhe „Romantika 104-Stereo“ S. 31 - Steuersender mit einem 1-MHz-Quarz S. 35 - Fernseher mit kleiner Bildröhre S. 36 - Rundfunkempfangsstudio (Fortsetzung aus Heft 7, S. 39) - Piezokeramische Filter in Amateurempfängern S. 42 - Reparatur von Gleichstrommotoren S. 44 - Schutz des Drehstrommotors bei Unterbrechung einer Zuleitung S. 47 - Datenblatt: Pentoden S. 48 - Transistor-Taschenempfänger S. 49 - Ein fotoelektronisches Schloß S. 50 - Für den Anfänger: die Triode als Verstärker S. 52 - Vereinfachte Berechnung des Schwingungskreis S. 54 - Export aus Ungarn S. 56 - Datenblatt: weit verwendbare Varikaps S. 57 - Aus dem Ausland, Konsultation.

F. Krause, DM 2 AXM

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“, Nr. 9/1971

Interview mit Kamil Hřibál, OK 1 NG, dem Leiter der Zentralen Radioverstatt des SVAZARM in Hradec Kralove S. 321 - Der Polni den 1971 S. 322 - Über Fernsatsatelliten S. 322 - Fortsetzung der Artikelserie: Wir beginnen mit einem Kristallempfänger (NF-Verstärker) S. 326 - Das Universalmeßinstrument „Delta“ (Titelbild) S. 327 - Fortsetzung des Artikels über monolytische Operationsverstärker u A 725 S. 330 - Über Elektrosmese S. 332 - Stereophonie-Vorverstärker und Korrektor S. 335 - Ein einfacher NF-Verstärker S. 336 - Über einen Unterrichtsautomaten S. 337 - Ein Synchrisator zur Tonkopplung bei Schmalfilmen S. 338 - Einlageblatt: Transistor Kenndaten der Typen 2N541 bis 2N722 A - Ein Temperaturregler für Flüssigkeiten S. 346 - Der Empfänger „Riga“ S. 349 - Umbau des RM31 für 7 MHz S. 353 - Fortsetzung des Artikels: Ein transistorisierter Transceiver in SSB für 3,5 MHz S. 354 - Wettbewerbe, Diplome und Fuchsjagdberichte, YL-Ecke, DX-Bericht, Ausbreitungsvorhersage und Contestkalender S. 356.

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

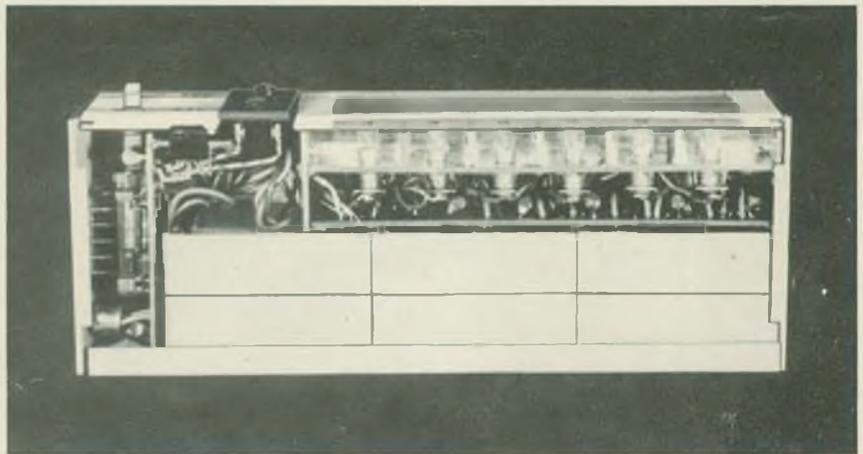
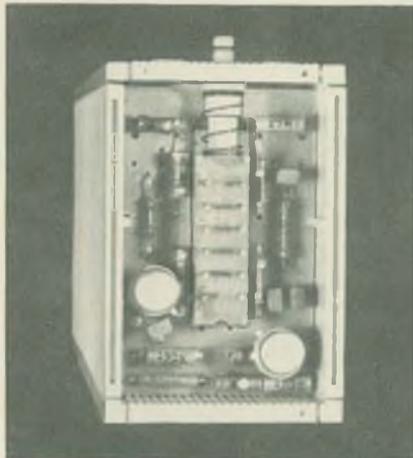
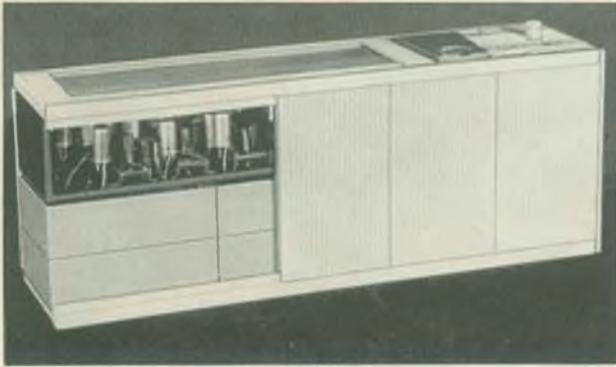
Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 6/71

Kurzberichte aus dem In- und Ausland, u. a. Ausstellung funkelektronischer Geräte S. 129 - Eigenschaften und Verhalten von Montageelementen bei hohen Frequenzen S. 131 - Linearverstärker für 145 MHz S. 133 - Empfänger mit einem Transistor S. 137 - Übersicht über Systeme der Vertikalablenkung in transistorisierten Fernsehgeräten, Teil II und Schluß S. 139 - Der Rundfunkempfänger DML 301 (Beschreibung, technische Daten, Schaltbild) S. 141 - Meßgerät für Spannungs- und Widerstandsmessungen mit Ziffernanzeige S. 144 - Diagramme zur Berechnung von Gleichrichtern mit Kapazitätsfilter S. 147 - Eigenschaften von im Handel erhältlichen Magnetbändern S. 149 - Stereoverstärker für Kopfhörer S. 151 - Der polnische Kurzwellenamateur (Ergebnisse, Neuigkeiten) S. 153 - Aus der Praxis des Radioamateurs: Zusammenstellung von Widerständen und Kondensatoren S. 156 - Verwendung von Hochspannungsspulen vom Fernsehempfänger „Lotos“ im Trafo des Typs TVL-25.

G. Werzlau, DM-1517/B

## DX-Adressen

AC5PN	T. Yonten, P. O., Thimphu
AC5TY	T. Yonten, Deebhutsche, P. O., Thimphu-Bhutan
C21DC	Box 193, Nauru Island-Pacific
CR3VV	Box 306, Bissau
EA8FH	Box 113, Teod, Tenerife
FL8LM	Box 488, Djibouti, French Somaliland
FM7AI	Box 619, Fort-de-France, Martinique
FR7AE/T	B. P. 5, St. Clotilde, Reunion Island
FR7AL	Box 1050, St. Denis, Reunion Island
FR7AM/E	Thom Chellier, 10 Rue Jules Auber, St. Denis, Reunion Island
HC8GG	J. A. Lund, 210 High Str., Wauwaca, WI 54981 USA
HJ8AGS	Box 386, Santiago, Dominican Island
IB9KDB	Box 336, Napoli, Italy
IG9MEC	Box 511, Florenz, Italy
JY6RS	Box 2353, Amman, Jordan
JY9AL	Box 2320, Kuwait
KB6CT	Space u. Missile Test, site, Operation Location No. 1, c/o ITT Federal Electric Corporation APO, San Francisco CA 96401
KC6HG	Box 131, Yap, West Carolines 96943
KB6RCT	Box 153, APO, San Francisco CA 96401
KF4SJ	Box 1871, Ponce, Puerto Rico
KH6EDY	USCG Loran Stn., Box 36, Kure Island, FPO San Francisco 96611
KR8U	Box 560, Naha City, Okinawa
KX6KS	Box 1535, APO, San Francisco Cal. 96555
PY9ATG	Box 345, Belo Horizonte, Brazil
TJ2WR	Box 1345, San José, Costa Rica
TJ1BA	Box 509, Yaounde-Cameroun
TY3ABF	Box 504, Cotonou-Dahomey
VA1TC	Box 412, Fredericton, NB-Canada



10	11
12	13
	14

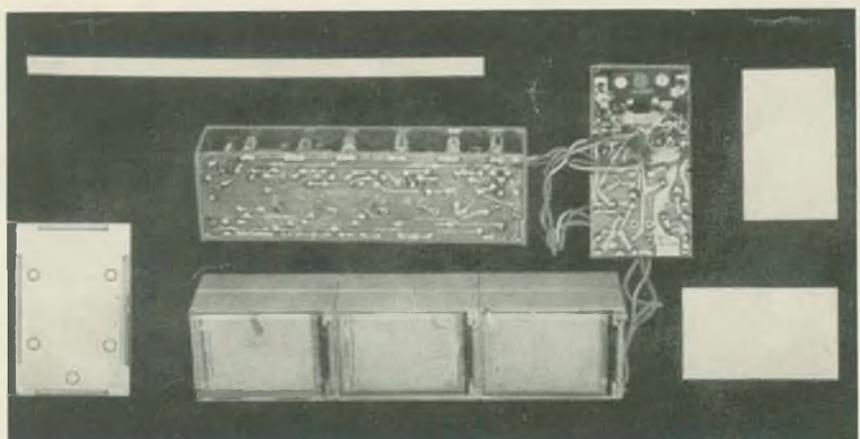
**Bild 10:** Hier sind bereits 3 Wandelemente eingeschoben

**Bild 11:** Ansicht der Zusatzschaltung gemäß Bild 3 und Bild 4

**Bild 12:** Blick auf die Zusatzschaltung

**Bild 13:** Innenansicht des Lampen-Anzeigteils

**Bild 14:** Elektronische Baugruppen und Gehäuse-Bauteile des Transistortesters



Fotos: K. Schlenzig



Mit diesem Erzeugnis  
beteiligen wir uns  
am Wettbewerb  
um die Goldmedaille  
der Leipziger Messe

**Der elektronische Tischrechner „ELKA 42 LSI“ ist ein Spitzenerzeugnis der bulgarischen Elektronikindustrie. Aufgebaut ist der Tischrechner mit integrierten Schaltkreisen. Der Berliner Kooperationspartner des bulgarischen Werkes, der VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin, stellt die Ziffern- und Zeichenanzeigeröhren her**

**Foto: Zentralbild/Busch**