

# FUNK AMATEUR

EIN KAPITEL IONOSPÄRENPHYSIK · EIN BFO  
FÜR SSB-EMPFÄNGER · TRANSISTORISIERTER  
KAPAZITÄTS- UND FREQUENZMESSER · UMBAU  
DES RÖHREN „PUCK“ AUF TRANSISTOREN · DIE  
DIGITALE MODELLFUNKANLAGE · ERGÄNZUNGEN  
ZUM TONKOPPLER · VERBESSERUNGEN AM „B4“

## PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE



BAUANLEITUNG: **STEREO-KOPFHÖRERVERSTÄRKER**

Preis 2,50 M

31 747

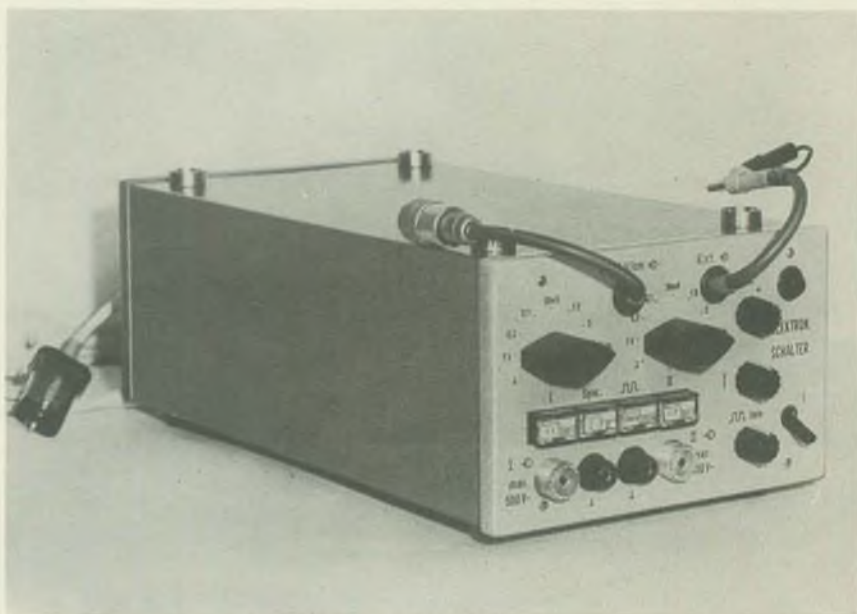
# 10

# 1971

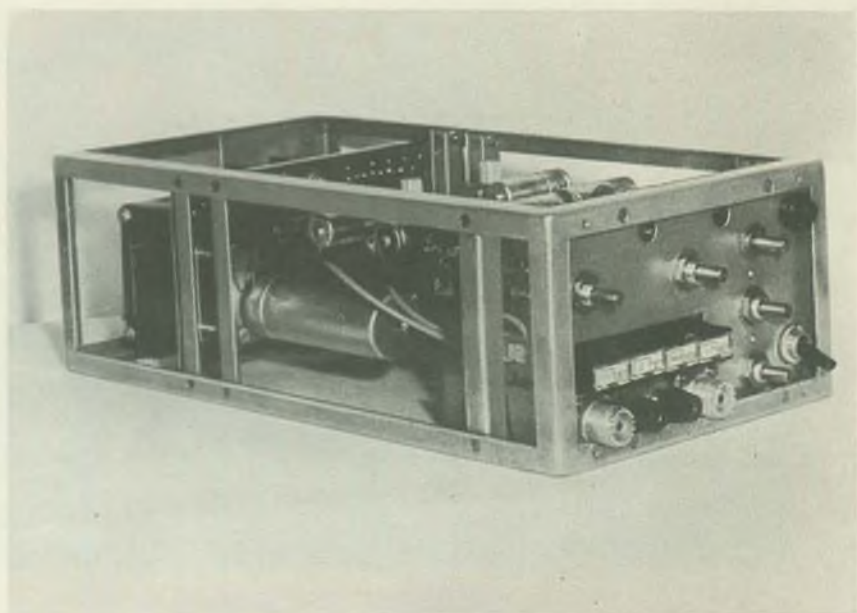
Sonderpreis für die DDR 1,30 M

# Elektronischer Umschalter für „Sioskop“

(Beitrag in dieser Ausgabe)



**Bild 11:** Ansicht des kompletten Elektronischen Umschalters mit den Anschlußkabeln



**Bild 12:** Ansicht des geöffneten Gerätes von der linken Seite



**FUNKAMATEUR**

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

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

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

**Redaktion FUNKAMATEUR**

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

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

**Erscheinungsweise und Preis**

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

**Bezugsmöglichkeiten**

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

**Anzeigen**

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

**Manuskripte**

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

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

**AUS DEM INHALT**

GST-Auftrag V/20 geht alle an	472
VII. Meisterschaften der DDR im Nachrichtensport	473
Die unsichtbare Front	476
Tendenzen der Elektronik	478
FUNKAMATEUR-ELEKTRONIK-INFORMATIONEN	481
Empfindlicher UHF-Konverter	482
Umbau des Röhrenkoffersupers „Puck“	484
Digitale Modellfunkanlage	487
Thyristorgesteuertes Lichtblitzstroboskop	491
Ergänzung zum elektronischen Tonkoppler	493
Hochohmige Steuerung der automatischen Endabschaltung beim Magnetbandgerät Tesla B 4	494
Rationelle Herstellung von Leiterplatten	494
Transistorisierter Kapazitäts- und Frequenzmesser mit linearer Anzeige	495
Einfacher Stereo-Kopfhörerverstärker	496
Ein SSB-tüchtiger BFO	496
Elektronischer Umschalter für das „Sioskop“	497
Aufbau und Verwendung von Drehmeldern	501
Schaltungspraxis für den Funkamateurl	503
Ein Kapitel Ionosphärenphysik	505
Verbessertes LC-Filter für Netzgeräte	507
Mitteilungen des Radioklubs der DDR	508
Ostsee-Fuchsjagd 1971 mit guter Beteiligung	509
YL-Bericht	511
Unser Jugend-QSO	512
CONTEST	514
UKW-QTC, DX-QTC	515
Zeitschriftenschau	518

**BEILAGE**

Stammbaum der Halbleiterbauelemente	XXXVII/XXXVIII
Mitgliederliste des CHC-Chapters 23	XXXIX:XL

**TITELBILD**

In der Nachrichtenausbildung der Gesellschaft für Sport und Technik bereiten sich junge Kameraden vor, um den verantwortungsvollen Dienst als Tastfunker oder als Fernschreiber in der NVA ehrenvoll bestehen zu können

Foto: GST/Hein

# GST-Auftrag V/20 geht alle an

Die Kameraden der Grundorganisation der GST des Rohrkombinats Stahl- und Walzwerk Riesa richteten einen Aufruf an alle Grundorganisationen, Sektionen und Ausbildungseinheiten, an jedes Mitglied unserer Organisation, den sozialistischen Wettbewerb im Ausbildungsjahr 1971/72 unter dieser verpflichtenden Losung zu führen.

Das war am 1. Juli anlässlich eines großen Kampfpappells in Riesa, nach dem auf einer zentralen Aktivtagung im Kreiskulturhaus Riesa über die Probleme des sozialistischen Wettbewerbs im neuen Ausbildungsjahr beraten wurde.

Der Appell wurde allorts gehört. Viele Initiativen zur Vorbereitung des Ausbildungsjahres 1971/72 wurden entwickelt. Eine Grundorganisation, die sofort auf diesen Appell reagierte und ein konkretes Kampfprogramm erarbeitete, ist die des Ausbildungszentrums der Kreisorganisation Salzwedel. Der Vorsitzende der GO, Kamerad Günther Bohnert, DM 4 UG, zählt knapp 70 Mitglieder zu seiner Grundorganisation. Dazu kommt noch eine Sektion der Erweiterten Oberschule mit etwa 10 Kameraden, die regelmäßig wehrsportlich betreut wird. Nachstehend ihr Kampfprogramm, das in kollektiver Beratung und Abstimmung mit der Kommission für Nachrichtensport entstanden ist:

## *Kampfprogramm für das Ausbildungsjahr 1971/72*

Wir, die Mitglieder der Grundorganisation der GST Stadt-Nachrichten Salzwedel, begrüßen den Aufruf der Grundorganisation der GST VEB Rohrkombinat Stahl- und Walzwerk Riesa und schließen uns dem Wettbewerbsaufruf im Ausbildungsjahr 1971/72 an.

Im Rahmen der vormilitärischen Grund- und Laufbahnausbildung in unseren Sektionen haben wir die Beschlüsse des VIII. Parteitag der SED und Euer Programm ausgewertet und diskutiert. Eure Zielstellungen waren für uns Anlaß im Ausbildungsjahr 1971/72 noch höhere Leistungen zu bringen. Unter der Losung: „Der Partei ergeben – dem Sozialismus verschworen – Bekenntnis und Tat für den Schutz der DDR“ wollen wir im sozialistischen Wettbewerb um höchste Ergebnisse in der wehrsportlichen Tätigkeit und der vormilitärischen Ausbildung kämpfen.

Die erreichten Ergebnisse im Ausbildungsjahr 1971/72 verpflichten die Bezirksorganisation Magdeburg zu Ehren des 20. Jahrestages der GST und in Vorbereitung des V. Kongresses der GST neue und höhere Aufgaben an jeden Funktionär und jedes Mitglied un-

serer Grundorganisation in der sozialistischen Wehrerziehung zu stellen.

Die Bestenbewegung unserer Grundorganisation wird auf der Grundlage exakter und abrechenbarer Kampfprogramme entfaltet.

Unser Ziel ist, den Titel „Ausgezeichnete Grundorganisation der GST im Ausbildungsjahr 1971/72“ zu erreichen. In diesem Kampf beziehen wir unsere Sektion und Gruppen der vormilitärischen Ausbildung, alle Mitglieder ein, damit sie durch eigene Zielstellungen zur Realisierung ihrer Kampfprogramme beitragen und auf der Grundlage der Wettbewerbs- und Auszeichnungsordnung einen Titel im Ausbildungsjahr 1971/72 erwerben.

Wir haben deshalb nachstehende Aufgaben zu lösen:

1. Die politische Erziehungs- und Ausbildungsarbeit erstreckt sich besonders darauf, in den Köpfen unserer Mitglieder weiterhin politische Klarheit zu schaffen und die Beschlüsse des XXIV. Parteitages der KPdSU und des VIII. Parteitages der SED zu eigen zu machen, mit dem Ziel, gemeinsam mit der FDJ die Wehrfähigkeit und Wehrbereitschaft der Jugendlichen zu erhöhen.
2. Alle Mitglieder unserer Grundorganisation nehmen, soweit sie im jugendlichen Alter sind, am FDJ-Studienjahr teil.
3. Die wehrsportliche Tätigkeit und vormilitärische Ausbildung ist mehr zur Erhöhung der wehrsportlichen Erziehung und Bildung zu entwickeln.
5. Der sozialistische Wettbewerb soll besonders aktiviert werden, indem durch das politische Gespräch jedes Mitglied und jeder Funktionär unserer Sektion, der Gruppen und der Grundorganisation einbezogen wird. Besondere Aufmerksamkeit gilt dabei den Jugendlichen, die noch nicht Mitglieder unserer Grundorganisation sind.

Deshalb werden wir die Ausbildungsprogramme für die vormilitärische Grund- und Laufbahnausbildung des Nachrichtenwesens in Inhalt und Qualität erfüllen und die Ausbildung rationell ganzjährig bzw. auf Lehrgangsbasis organisieren. Die Leistungsüberprüfungen werden regelmäßig durchgeführt, um den Ausbildungsstand einzuschätzen. Leistungsvergleiche und Bestenermittlungen werden am Ende des Ausbildungshalbjahres und zum Abschluß des Ausbildungsjahres stattfinden. Der militärischen Körperer-

tüchtigung ist ganz besondere Aufmerksamkeit zu schenken, um das physische Leistungsvermögen auf der Grundlage der Bedingungen des militärischen Achtertests ständig zu steigern.

Für den Dienst in der Nationalen Volksarmee werden wir 50 Tastfunker ausbilden, wovon 30 Kameraden eine weit höhere Qualität besitzen sollen, als das Programm fordert.

Der Tastfunkausbildung werden geeignete Ausbilder zugeführt und darüber hinaus auf Kreis-, Bezirks- und zentraler Ebene qualifiziert. Im Ausbildungsjahr 1971/72 werden wir 30 neue Mitglieder für die Amateur- und Funkausbildung gewinnen. Eine Verpflichtung gilt der hundertprozentigen Beitragszahlung und dem Verkauf von Sondermarken. Besondere Aufmerksamkeit wird der Festigung der Klubs „Junger Funker“ und der MMM-Bewegung der Arbeitsgemeinschaften an den polytechnischen Oberschulen geschenkt. In der wehrsportlichen Tätigkeit beteiligen sich alle Mitglieder am Fernwettkampf im Schießen um die „Goldene Fahrkarte“. Alle Funker beteiligten sich an den Funkfernwettkämpfen und ausgeschriebenen Funkcontesten. Das Kreisübungsnetz ist weiter auszubauen und der Einsatz der Fuchsjagdempfänger im Ausbildungsjahr 1971/72 zu gewährleisten. Zur Durchsetzung der Beschlüsse des VIII. Parteitages der SED konzentrieren sich die Mitglieder und Funktionäre unserer Grundorganisation auf die vollinhaltliche Erfüllung des politischen Erziehungs- und Ausbildungsauftrags.

Wir werden im Ausbildungsjahr 1971/72, dem Jahr der Vorbereitung und Durchführung des V. Kongresses und des 20. Jahrestages der Gründung der GST um hohe Ausbildungsergebnisse in der vormilitärischen Ausbildung und im Wehrsport zur allseitigen Stärkung unserer sozialistischen DDR ringen nach dem Grundsatz: Alle erreichen, jeden gewinnen, keinen zurücklassen! Mittelmaß gilt für uns nicht – jeder kämpft um Bestleistungen.

*Bohnert*

Vorsitzender der GO  
Stadt-Nachrichten

Liebe Kameraden, schreibt über ähnliche Initiativen und Ergebnisse im Kampf um hohe Ausbildungsergebnisse und bei der Entwicklung der wehrsportlichen Tätigkeit.

Gute Beispiele gilt es zu verallgemeinern.

*H. Reichardt*

Abt.-Ltr. Nachr.-Ausbildung

## VII. Meisterschaften der DDR im Nachrichtensport

Rund 150 Nachrichtensportler aus allen Bezirken der Republik kamen im Juli nach Auerbach im Vogtland. Es waren die besten Fuchsjäger und Fernschreiber. Sie hatten sich durch ihren Fleiß in der wehrsportlichen Ausbildung und durch ihr Können das Recht erworben, am Kampf um den Titel eines Meisters der DDR teilzunehmen.

In den frühen Abendstunden des 22. marschierten sie nach den Klängen eines Bergmannorchesters zum Eröffnungsspektakel im Zentrum der Stadt. Sie wurden herzlich begrüßt von Vertretern der Partei, des Kreises und der FDJ. Nach dem feierlichen Flaggenhissen und dem Wettkampfgelöbnis unterhielt eine FDJ-Singegruppe Aktive und Zuschauer mit heiteren und ernstesten Liedern. Eine kleine Blindfuchsjagd, demonstriert von DM 2 AQN/p, gab dem Laien einen Einblick in die Tätigkeit der Fuchsjäger, und an zwei Fernschreibmaschinen konnte sich jeder über diese moderne Art der Nachrichtenübermittlung informieren. Kunstfahrgruppen mit Motorrädern rundeten das Bild des Programms ab.

Schließlich wurden die Gewinner eines Preisausschreibens bekanntgegeben, das die Kreiskommission für sozialistische Wehrerziehung in den Tagen vor den Meisterschaften für die Bevölkerung durchgeführt hatte. Bodo Gruhlke aus Treuen konnte als Gewinner des 1. Preises ein Luftgewehr in Empfang nehmen.

Für die Aktiven hieß es nach der Eröffnung noch letzte Vorbereitungen zu treffen und zeitig schlafen zu gehen, denn am nächsten Morgen begann das Kräfteressen.

### Fuchsjagdmehrkampf

Das Programm der Fuchsjagd im 80-m-Band und im 2-m-Band enthielt dies-

mal eine Vielzahl von Disziplinen: KK-Schießen, Handgranatenweitwurf, Bestimmung der Marschrichtungszahlen zu den Füchsen vom Startort aus, Suchen der Füchse und für die männlichen Teilnehmer Hangeln an einem Seil.

Schießen und Werfen wurden vor dem 80-m-Wettkampf durchgeführt, die erreichten Ergebnisse sowohl für den 80-m- als auch für den 2-m-Wettkampf angerechnet.

Gewertet wurde entsprechend der Globalausschreibung, d. h. die Limitzeit in min multipliziert mit 2 ergibt eine Grundpunktzahl, jede min weniger oder mehr ergibt 2 Zusatz- bzw. Minuspunkte. Gewertet wird ein Teilnehmer nur, wenn er die Limitzeit um nicht mehr als 30 % (40 % bei Jugendlichen) überschreitet. Es zählen nur volle Minuten. Beim Schießen gibt es je Treffer 1 Punkt, max. also 10, beim Handgranatenweitwurf sind 3 Würfe erlaubt, von denen der weiteste zählt; dabei gibt es für die Mindestentfernung 5 Punkte, für je 2 m mehr (bis 10 m) einen Zusatzpunkt, so daß ebenfalls 10 Punkte erreicht werden können. Das Hangeln erfolgt an einem horizontal gespannten 10 m langem Seil; für die ganze Strecke werden wieder

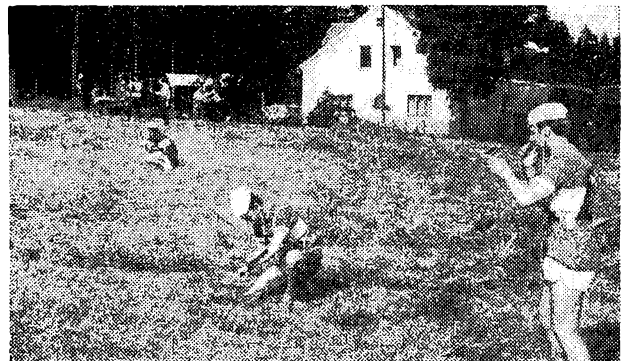
10 Punkte vergeben. Beim Peilen gibt es für jede richtig ermittelte Marschrichtungszahl ( $\pm 6^\circ$ ) einen Punkt.

Beide Wettkämpfe fanden im Gölschtal statt, zuerst die 80-m-Fuchsjagd am 23. Juli, dann die auf 2 m am 24. Juli. Der Start befand sich schon „hoch oben“ auf der Juchhöh. Zu finden waren jeweils 4 Füchse, dazu eine durchgehend sendende Bake am Ziel, wo auch die Zeit genommen wurde.

Die weiblichen Wettkämpfer brauchten einen vorgegebenen Fuchs weniger zu suchen, so daß die männlichen Teilnehmer sich schon an den Fingern abzählen konnten, welcher Fuchs wohl jeweils am weitesten vom Start entfernt sein würde. Die Pflichtpeilungen erfolgten innerhalb der gewerteten Laufzeit (max. 2 Fuchsendezyklen); wer die Peilungen während eines Zyklus abschloß, konnte etliche Zeit gewinnen.

Das sonnige und nicht zu warme Wetter war praktisch ideal; was es an Erleichterung brachte, wurde aber wieder durch das bergige Gelände und den meist undurchdringlichen Wald ausgeglichen. Das Hangeln nach dem Lauf war dann die Schluß-„Attraktion“. An den Start gingen 97 (80 m) bzw. 60 (2 m) Jäger, von denen allerdings nur 50 bzw. 58 in die Wertung kamen.

Nach dem Start der Fuchsjagd waren durch Peilungen 5 Marschrichtungszahlen von den 4 Füchsen und der Bake zu bestimmen. Wer weniger als die zugelassenen 2 Fuchsendezyklen benötigte, hatte diese Zeit gewonnen.



Maschinenschaden? Der Kampfrichter wird gerufen. Er muß entscheiden, ob weitergeschrieben oder wiederholt wird

Gründe waren die Überschreitung der Limitzeit, Aufgabe wegen Empfängerdefekt u. dgl. Die besonders bei 80 m hohe „Verlustquote“ von 40 % läßt den Schluß zu, daß zu diesem Wettkampf doch vielfach noch zu unerfahrene Teilnehmer entsandt werden, eine Feststellung, die auch schon bei früheren Meisterschaften zu machen war. Eigener Augenschein bestätigte etlichen Fuchsjägern eine erhebliche Hilflosigkeit im Sendernahfeld, auch wenn gute Peilmöglichkeiten vorhanden waren.

Von großem Nachteil war auch diesmal wieder die enge zeitliche Startfolge, wenn sie auch durch die Pflichtpeilungen etwas aufgelockert wurde. Im Durchschnitt ergab sich ein 1-min-Abstand, der dazu führte, daß man die Wettkämpfer im Gelände, auch zwi-

## 2-m-Einzelwertung im Fuchsjagdmehrkampf

Platz	Name	Bezirk	Punkte
<b>Frauen</b>			
1	Zimmermann	Berlin	359
2	Striegler	Cottbus	335
3	Rust	Cottbus	329
4	Kaßmann	Cottbus	328
5	Stein	Karl-Marx-Stadt	299
6	Merkel	Karl-Marx-Stadt	292
7	Rammer	Dresden	284
8	Krücken	Cottbus	220
9	Zocha	Cottbus	214
10	Petrowitz	Dresden	207

weibl. Jugend			
1	Beyer	Cottbus	352
2	Kirstenpfad	Suhl	330
3	Semm	Suhl	308
4	Franke	Cottbus	286
5	Krücken	Cottbus	284
6	Richter	Cottbus	276
7	Mertha	Cottbus	269
8	Schulze	Karl-Marx-Stadt	245
9	Löwe	Dresden	187

Männer (15 gewertet)			
1	Meißner	Dresden	384
2	Piater	Cottbus	372
3	Läufig	Dresden	358
4	Platzek	Leipzig	357
5	Dame	Erfurt	350
6	Jehmlich	Karl-Marx-Stadt	329
7	Medam	Leipzig	312
8	Kaldasch	Schwerin	305
9	Ziegenbein	Magdeburg	297
10	Rode	Magdeburg	291

männl. Jugend (16 gewertet)			
1	Hähle	Dresden	342
2	Theurich	Dresden	333
3	Morgenstern	Leipzig	332
4	Knauer	Erfurt	318
5	Penning	Cottbus	317
6	Kauffmann	Frankfurt (O.)	315
7	Gültzow	Schwerin	306
8	Krüger	Schwerin	298
9	Hoffmann	Cottbus	279
10	Schwabe	Cottbus	278

## 80-m-Einzelwertung im Fuchsjagdmehrkampf

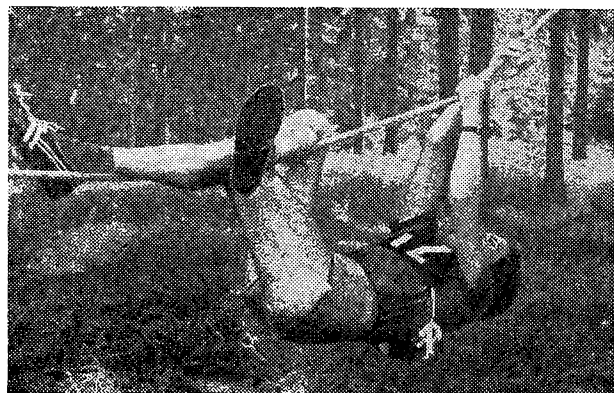
Frauen			
1	Krücken	Cottbus	354
2	Rust	Cottbus	333
3	Zimmermann	Berlin	320
4	Zocha	Cottbus	319
5	Striegler	Cottbus	317
6	Schroth	Berlin	312
7	Kaßmann	Cottbus	275
8	Merkel	Karl-Marx-Stadt	215
9	Sadenwater	Neubrandenburg	182

weibl. Jugend			
1	Hentschel	Cottbus	344
2	Beyer	Cottbus	314
3	Richter	Cottbus	306
4	Seltracht	Rostock	300
5	Schulze	Karl-Marx-Stadt	223
6	Hillmann	Dresden	211
7	Rammer	Dresden	194
8	Krücken	Cottbus	189
9	Schmidt	Frankfurt (O.)	175

Männer (21 gewertet)			
1	Piater	Cottbus	400
2	Platzek	Leipzig	381
3	Schwarz	Erfurt	371
4	Meißner	Dresden	369
5	Dame	Erfurt	367
6	Klauck	Cottbus	353
7	Siegismund	Frankfurt (O.)	350
8	Reichelt	Berlin	342
9	Hahn	Frankfurt (O.)	332
10	Ziesmer	Cottbus	325

männl. Jugend (19 gewertet)			
1	Theurich	Dresden	388
2	Krüger	Schwerin	352
3	Gültzow	Schwerin	337
4	Klopocki	Erfurt	334
5	Kauffmann	Frankfurt (O.)	325
6	Oelschlagel	Frankfurt (O.)	305
7	Freund	Magdeburg	303
8	Hähle	Dresden	285
9	Ephan	Erfurt	283
10	Nembach	Suhl	232

Nach Beendigung der Fuchsjagd hieß es 10 m Hangeln. Nicht jedem fiel es so leicht wie Wulf Ziegenbein  
Fotos: Bunzel (3), Petermann (3)



schen den Füchsen, hauptsächlich in Gruppen antraf, was sich sicher nicht in guten persönlichen Leistungen auswirkt. Hier ist allerdings guter Rat teuer, will man eine Fuchsjagd in erträglicher Zeit beenden. Für die Erstplazierten hat dieser Umstand jedoch kaum Bedeutung.

Die kürzeste Strecke in Luftlinie betrug bei beiden Wettkämpfen etwa 5 km, wenn die günstigste Fuchsreihenfolge eingehalten wurde. Bei den Frauen waren es 3,5 km bei der 80-m- bzw. 4,2 km bei der 2-m-Fuchsjagd. Die besten Laufzeiten erreichten Piater mit 52 min auf 80 m bzw. Meißner mit 56 min auf 2 m.

Als einziger konnte Stefan Meißner, DM 2 AML seinen Titel bei den „2-m-Männern“ verteidigen. Weitere besonders erfolgreiche Teilnehmer waren Doris Beyer aus dem Bezirk Cottbus (1. auf 2 m und 2. auf 80 m bei der weibl. Jugend), Knut Theurich, DM 3 WHL (1. auf 2 m und 2. auf 80 m bei der männl. Jugend) sowie Gerhard Piater aus dem Bezirk Cottbus (1. auf 80 m und 2. auf 2 m bei den Männern). Erfreulich sind die Leistungen in den Jugendklassen, die keinen großen Abstand zu den „Alten“ zeigen. Bleibt zu hoffen, daß die Jugendlichen an sich arbeiten, so daß wir in Zukunft international ein gewichtigeres Wort mitzureden haben.

## 2-m-Mannschaftswertung im Fuchsjagdmehrkampf

Platz	Bezirk	Punkte
<b>Frauen</b>		
1	Cottbus	664
2	Karl-Marx-Stadt	591
3	Dresden	491
<b>weibl. Jugend</b>		
1	Cottbus	633
1	Suhl	638
<b>Männer</b>		
1	Dresden	742
2	Leipzig	669
3	Erfurt	639
4	Cottbus	628
5	Karl-Marx-Stadt	613
6	Magdeburg	588
<b>männl. Jugend</b>		
1	Dresden	675
2	Schwerin	604
3	Cottbus	569
4	Frankfurt (O.)	580
5	Leipzig	505
6	Suhl	453

Abschließend noch einiges zur Fuchsendetechnik: Sie ist die neueste Entwicklung der Zentralen Werkstatt für Nachrichtengeräte und bewährte sich nach Anfangsschwierigkeiten bei der Ostseefuchsjagd bei dieser zweiten Belastungsprobe hervorragend. Ein Gehäuse von Obstkorbgröße beherbergt Sender für 80 m und 2 m, Zeichengeber und Zeitsteuerung, nur Antenne und 12-V-Batterie sind anzuschließen. Die Einrichtung ist volltransistorisiert und arbeitet vollelektronisch. Die Zeitsteuerung ist von einem 100-kHz-Quarz abgeleitet und arbeitet äußerst präzise; die absolute Abweichung bei einer Fuchsjagd bleibt unter 1 s. Die Zeichengebung wird unter Zuhilfenahme einer Diodenmatrix realisiert. Um diese möglichst einfach zu gestalten, wurden die Kennungen von MO1, MO2, MO3 usw. in MOE, MOI, MOS usw. geändert, die sich nicht schlechter als die alten anhören. Auch international geht man (aus gleichen Gründen) zu diesen Kennungen über. Um diesen Zeichengeber auch für 2 m benutzen zu können, wird dort A2 (tönende Telegrafie) verwendet. Gegenüber A3 (Telefonie) hat das noch den Vorteil, daß der Modulationsgrad höher sein kann und bei internationalen Veranstaltungen keine Sprachschwierigkeiten möglich sind. Jeder Sender hat eine Frequenz im 80-m-Band und eine im 2-m-Band, dazu

## 80-m-Mannschaftswertung im Fuchsjagdmehrkampf

Platz	Bezirk	Punkte
<b>Frauen</b>		
1	Cottbus	687
2	Berlin	632
<b>weibl. Jugend</b>		
1	Cottbus	658
2	Dresden	405
<b>Männer</b>		
1	Cottbus	753
2	Erfurt	738
3	Leipzig	659
4	Frankfurt (O.)	682
5	Schwerin	590
6	Rostock	580
7	Magdeburg	507
<b>männl. Jugend</b>		
1	Schwerin	689
2	Dresden	673
3	Frankfurt (O.)	630
4	Erfurt	617
5	Magdeburg	520
6	Suhl	452
7	Leipzig	439
8	Gera	416

## Bester Bezirk im Nachrichtensport

Platz	Bezirk	Punkte
1	Karl-Marx-Stadt	35
2	Cottbus	29
3	Dresden	28
3	Berlin	28
5	Schwerin	23
6	Halle	20
7	Erfurt	19
8	Gera	16
8	Frankfurt (O.)	16
10	Magdeburg	14
11	Neubrandenburg	12
11	Potsdam	12
11	Leipzig	12
14	Rostock	11
15	Suhl	8

eine der Kennungen. Als Reserve steht noch ein Sender mit umschaltbarer Kennung bereit. Falls ein Sender ausfällt und ersetzt werden muß, ändert sich dann nur die Frequenz.

### Fernschreibmehrkampf

In dem vorbildlich eingerichteten Fernschreibraum des Kreisausbildungszentrums Auerbach begann in den frühen Morgenstunden des 23. Juli der Wettkampf der 54 Fernschreiberinnen aus 14 Bezirken.

Das Programm sah in der Disziplin Fernschreibbetriebsdienst die Durchgabe eines Fernschreibens in deutschem Klartext und eines Fernschreibens mit in sich gemischtem Text mit einer Gegenstelle ohne Vermittlung vor. In der Disziplin Leistungsschreiben galt es, in 10 Minuten möglichst fehlerfrei die höchste Anschlagzahl bei einem Klartext in deutscher Sprache zu erreichen. Gegenüber den Vorjahrsmeisterschaften lagen die Punktzahlen der ersten drei Mannschaften gering niedriger. Die Anzahl der teilnehmenden Mannschaften hatte sich nicht verändert.

Als Titelverteidiger trat bei den Frauen der Bezirk Halle an. Bei der weiblichen Jugend waren es die Vertreterinnen des Gastgeberbezirkes Karl-Marx-Stadt. Beiden gelang es, ihre Spitzenposition zu behaupten und den Meistertitel für ein weiteres Jahr in ihren Bezirk zu holen. Die Karl-Marx-Städter konnten außerdem noch Silber für den zweiten Platz bei den Frauen und Bronze für den dritten bei der weiblichen Jugend in Empfang nehmen; ein schöner Erfolg, der ein besonderes Lob verdient. Anerkennung gebührt auch dem dritten Platz des Bezirkes Gera bei den Frauen (1970 lag Gera noch an siebenter Stelle) und den Leistungen der Berliner Mädchen, die ihren zweiten Platz vom Vorjahr erfolgreich verteidigten.

Beim Betriebsdienst gaben insgesamt 36 Teilnehmerinnen beide Fernschreiben ordnungsgemäß durch, zehn nur ein Fernschreiben, während acht nicht in die Wertung kamen.

Für das KK-Schießen (50 m liegend freihändig auf 11 cm Ø Spiegelscheibe) waren zehn Wertungsschüsse vorgeschrieben. Die weibliche Jugend hatte

gegenüber den Frauen eine ruhigere Hand. Von den 26 Wettkämpferinnen brachte eine (Kameradin Löffler aus dem Bezirk Gera) alle zehn Schüsse ins Ziel, zwei Kameradinnen trafen neunmal ins Schwarze, eine erzielte keinen Treffer. Die Klasse Frauen hatte als höchste Trefferzahl acht (zweimal) aufzuweisen, dreimal konnte kein Treffer registriert werden.

Auch beim Werfen war die Jugend den über 18jährigen voraus. Weiter als die geforderten 20 m kamen sieben Mädchen von 26. Der weiteste Wurf von 26 m gelang den Kameradinnen Strobe und Werschun (beide Potsdam). 25 m war die Mindestweite bei den Frauen. Nur zwei von 30 konnten sie erreichen bzw. überbieten (Weiche, Cottbus 28 m, Hennemann, Gera 25 m).

Wenn auch die mit dem Werfen zu erreichenden Punktzahlen nicht überwältigend sind, so können sie unter Umständen doch das Zünglein an der Waage sein, und aus diesem Grunde lohnt es sich bestimmt, bis zum nächsten Jahr fleißig zu trainieren.

Die VII. Meisterschaften der DDR im Nachrichtensport gehören der Vergangenheit an. Auerbach war ein freundlicher Gastgeber. Dafür gebührt den Stadtvätern und allen anderen Beteiligten der Dank der Wettkämpfer und Organisatoren.

Wegen der Umstellung der Nachrichtentechnik auf die Station „R 105“ konnten die Funkmehrwettkämpfer diesmal nicht dabei sein. Sie werden 1972, wenn die Umstellung abgeschlossen ist, wieder mit antreten.

Die männlichen Fernschreiber befinden



Die Einzelsiegerinnen beider Klassen im Fernschreiben: Links Reiher (wJ), rechts Müller (Frauen)

sich in der Mehrzahl in der Ausbildung für die Laufbahn der NVA und ermitteln ihre Besten bei den Wehrspartakiaden. Trotzdem wäre es nützlich, ihnen im nächsten Jahr Gelegenheit zu geben, durch Teilnahme an den Meisterschaften der DDR zusätzliche Wettkämpfererfahrungen zu sammeln.

Im Jahr der zwanzigsten Wiederkehr des Gründungstages und des V. Kongresses der GST wird der Bezirk Cottbus zu den VIII. Meisterschaften der DDR im Nachrichtensport einladen. Das wird sicher für die Gastgeber und für alle Wettkämpfer Verpflichtung sein, durch gute Vorbereitung und fleißiges Training ihr Bestes zu geben für die Stärkung der Verteidigungskraft unserer DDR.

B. Petermann  
R. Bunzel

## Ergebnisse im Fernschreibmehrkampf

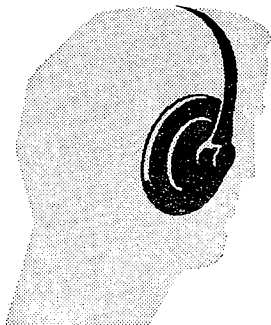
Platz	Name	Bezirk	Punkte
<b>Frauen - Einzelwertung</b>			
1	Müller	Karl-Marx-Stadt	316,1
2	Klinke	Halle (TV)	308,4
3	Salzer	Halle (TV)	306,4
4	Tebolski	Berlin	299,0
5	Luschnat	Cottbus	297,0
6	Hennemann	Gera	275,8
7	Hitz	Schwerin	269,2
8	Hecker	Karl-Marx-Stadt	267,6
9	Bickel	Gera	257,1
10	Bulitz	Schwerin	242,6
11	Ufner	Halle	241,9
12	Mühlson	Magdeburg	239,4
13	Theile	Dresden	229,7
14	Wesch	Dresden	228,2
15	Wilchow	Potsdam	220,1
16	Grieger	Berlin	209,4
17	Eltner	Halle	198,0
18	Nölte	Potsdam	180,7
19	Roleff	Neubrandenburg	177,0
20	Frenning	Magdeburg	166,9
21	Schröder	Rostock	156,7
22	Ditmann	Erfurt	141,2
23	Helget	Erfurt	137,0
24	Ostermann	Neubrandenburg	98,1
25	Weiche	Cottbus	93,3
26	Diefel	Frankfurt (O.)	69,6
27	Dutkowiak	Frankfurt (O.)	28,1
28	Rose	Rostock	22,7

<b>weibl. Jugend - Einzelwertung</b>			
1	Reiher	Karl-Marx-Stadt	441,6
2	Rehbein	Gera	403,0
3	Bathe	Berlin	393,3
4	Weidner	Karl-Marx-Stadt	391,5
5	Fischer	Berlin	373,3
6	Neske	Schwerin	365,0
7	Grunmt	Karl-Marx-Stadt	352,1
8	Hornung	Karl-Marx-Stadt	349,8
9	Happ	Halle	335,6
10	Ziegler	Schwerin	334,0
11	Strobe	Potsdam	308,1
12	Mobius	Halle	305,9
13	Wundrack	Dresden	303,5
14	Buswitz	Neubrandenburg	298,3
15	Werschun	Potsdam	291,8
16	Hohlfeld	Dresden	284,3
17	Barth	Frankfurt (O.)	265,1
18	Plesse	Frankfurt (O.)	264,6
19	Klärchen	Cottbus	226,1
20	Müller	Erfurt	187,0
21	Troppa	Cottbus	177,0
22	Löffler	Gera	162,2
23	Horn	Erfurt	136,0
24	Manuth	Neubrandenburg	97,1
25	Schmidt	Magdeburg	9,1
26	Schufjmann	Magdeburg	2,0

<b>Frauen, Mannschaftswertung</b>			
Platz	Bezirk	Punkte	
1	Halle	614,8	
2	Karl-Marx-Stadt	583,7	
3	Gera	532,9	
4	Schwerin	511,8	
5	Berlin	508,4	
6	Dresden	457,9	
7	Halle	439,9	
8	Magdeburg	406,3	
9	Potsdam	400,8	
10	Cottbus	390,3	
11	Erfurt	278,2	
12	Neubrandenburg	275,1	
13	Rostock	179,4	
14	Frankfurt (Oder)	98,0	

<b>weibliche Jugend, Mannschaftswertung</b>			
Platz	Bezirk	Punkte	
1	Karl-Marx-Stadt	833,1	
2	Berlin	766,6	
3	Karl-Marx-Stadt	701,9	
4	Schwerin	699,0	
5	Halle	641,5	
6	Potsdam	599,9	
7	Dresden	587,8	
8	Gera	365,2	
9	Frankfurt (Oder)	529,7	
10	Cottbus	403,1	
11	Neubrandenburg	395,4	
12	Erfurt	323,0	
13	Magdeburg	11,1	

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



# DIE UNSIHTBARE FRONT

„122 – zum Start!“ Der Ruf des Diensthabenden läßt den Jagdflieger Hauptmann Stalingrader aus dem Sessel schnellen. Krachend schlägt draußen eine Tür ins Schloß; Techniker und Mechaniker rennen schon zur Maschine hinüber. Alarm im DHS der Luftverteidigung. Sekunden später sitzt Alfred Stalingrader in der Kabine seines Abfangjägers. Der Gefechtsstand erteilt sofort Startbefehl. Ein unbekanntes Luftziel im Anflug auf die polnische Küste, erfährt der Jagdflieger. Kurz darauf erhält er die nächste Meldung: „Anfliegende Maschine vermutlich eine Breguet 1150 ‚Atlantic‘. Ihre taktisch-technischen Daten könnte der Hauptmann der polnischen Luftstreitkräfte im Schlaf hersagen: zweimotoriger Tiefdecker, maximale Geschwindigkeit 615 km/h, 12 Mann Besatzung, ausgerüstet mit Luftbildkameras, hat Geräte zum Abhören und Aufzeichnen des Sprechfunkverkehrs an Bord, und kann auch zur U-Boot-Suche eingesetzt werden. Und auch das ist bekannt: Maschinen dieses Typs kurven nicht versehentlich vor der polnischen Küste. Was die westdeutschen Spionageschiffe „Oste“ und „Trave“ von See her erkunden möchten, wollen die „Atlantic“-Besatzungen der Bundesluftwaffe ergänzen. Wohl gemerkt: wollen, denn die polnischen Seeflieger machen ihnen stets einen Strich durch die Rechnung. Unlängst erst hatte die „Süddeutsche Zeitung“ eingestanden, daß diese Flüge keinen größeren Effekt zu bringen

scheinen, als die ständige Alarmierung der Abfangjäger, was man für wahr schwerlich als Erfolg verbuchen könne. „Westdeutsche Maschine, Typ ‚Atlantic‘, taktische Nummer 3116“ meldet der Abfangjäger seiner Bodenleitstelle.

Hat ihn der Westdeutsche bemerkt? Ja, die „Atlantic“ verringert augenblicklich ihre Geschwindigkeit. Unbeirrt fliegt sie jedoch weiter auf die polnischen Territorialgewässer zu, muß sie gleich erreicht haben. Hauptmann Stalingrader jagt über den Spion hinweg, leitet einen weiteren Anflug ein.

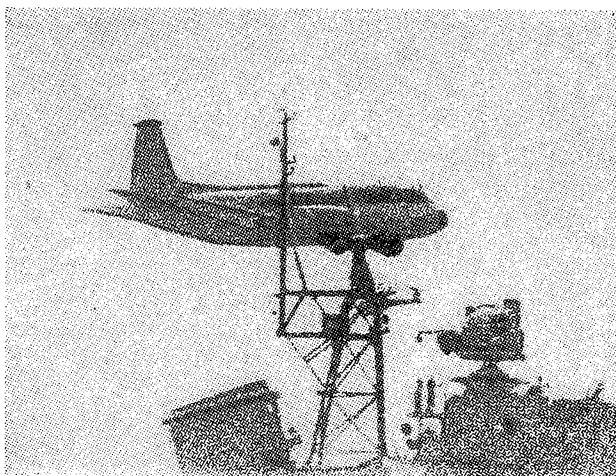
„Führen Sie ‚Atlantic‘ nach Norden!“ Befiehlt der Gefechtsstand energisch. Alfred Stalingrader steuert seine Maschine an den Gegner heran, setzt sich ihm fast vor die Nase und fliegt auffordernd eine Kurve nach Norden. Der Westdeutsche folgt. „Aufgabe erfüllt,“ meldet der Jagdflieger und geht auf Gegenkurs. Keine zwei Minuten später ein neuer Befehl: „Habicht 122, Ziel hinter Ihnen. Höhe 500 m...!“ Stalingrader drückt den Steuerknüppel nach links, fliegt eine weite Kurve, nimmt erneut Kurs auf die See und will seinen Augen nicht trauen: dieselbe „Atlantic“, die er eben zur Umkehr gezwungen hatte, ist schon wieder da. Ihre Besatzung ist hartgesotten und frech.

Wütend wiederholt Stalingrader das auffordernde Flugmanöver. Als der Westdeutsche den polnischen Abfangjäger erblickt, versucht er, ihn mit einem „Trick“ abzuhängen. Die „Atlan-

tic“ geht bis auf 100 – 50 – 40 – 30 m herunter. Sie möchte den polnischen Jagdflieger zu einer unbedachten Handlung reizen und sei es nur, daß er seine Maschine zu tief herunterdrückt und die Gewalt über sie verliert. Hauptmann Stalingrader fliegt jedoch schon seit 5 Jahren Einsätze über See und weiß, wie er seinen Abfangjäger auch in geringen Höhen steuern muß. In diesem Moment mag der Westdeutsche sogar verblüfft über die kühnen Flugmanöver des polnischen Piloten gewesen sein. Aber dieser ist nicht darauf aus, einem Klassenfeind mit vollendeter Steuertechnik zu imponieren. Hier, an der Grenze der polnischen Territorialgewässer erfüllt der Kampfflieger Stalingrader einen militärischen und politischen Auftrag; verlangt er mit aller Konsequenz, daß das polnische Hoheitsgebiet respektiert wird. Der Feind wird jederzeit sicher im Visier gehalten. Das ist die Devise der polnischen Waffenbrüder. „Habicht 122, schießen Sie Warnsignal!“ Hauptmann Stalingrader leitet ein neues Flugmanöver ein, schießt der „Atlantic“ ein rotes Leuchtsignal vor den Bug. Der westdeutsche Provokateur erkennt, daß es dem polnischen Jagdflieger ernst ist. Jäh geht die „Atlantic“ auf Höhe, steigert die Geschwindigkeit und dreht nach Norden ab. Diesmal folgt ihr Alfred Stalingrader noch eine ganze Weile – bis der Gefechtsstand seine Rückkehr befiehlt.

## Technisches über die „Atlantic“

Die hier von dem polnischen Journalisten Z. Kozakiewicz<sup>1</sup> geschilderte Provokation einer Breguet 1150 „Atlantic“ hat sich im Jahre 1969 vor der polnischen Küste tatsächlich ereignet. Doch sie war kein Einzelfall. Wie die polnische Presse berichtete, sichteten Jagdflieger wiederholt westdeutsche Flugzeuge, die den polnischen Luftraum und den anderer sozialistischer Länder entlang spionieren. Dabei versuchen sie, alles zu erfassen und alles zu fotografieren. Betrachten wir uns den dabei verwendeten Flugzeugtyp (siehe dazu auch Dr. J. Mader „Das elektronische Spionageprogramm der Bundeswehr“, in FUNKAMATEUR Nr. 4/71, Seiten 167–169) einmal etwas näher. Das „Marinewesen“, die Fachzeitschrift des



**Marineflugzeuge der Bundeswehr gefährden durch provokatorische Anflüge in geringer Höhe und gezielte Störaktionen gegen Schiffe der verbündeten sozialistischen Flotten den Frieden und die Sicherheit in der Ostsee. U. B. z.: Eine „Atlantic“ bei einem Übungsangriff gegen Schiffe der Volksmarine**



Kommandos der Volksmarine, schrieb dazu in der Nr. 5/69: „Die ‚Atlantic‘ ist ein mittelschweres PTL-Flugzeug, das entsprechend der NATO-Klassifizierung als MPA (Maritime Patrol Aircraft) geführt wird. Unter dieser Bezeichnung werden 2- und 4motorige Flugzeuge zusammengefaßt, die von Küstenflugplätzen aus vorrangig zu weitreichenden UAW<sup>2</sup> und Aufklärungsflügen eingesetzt werden. Darüber hinaus gehören Minenlegen und Geleitsicherung sowie unter gewissen Einschränkungen auch Frühwarn-, Transport- und Seenot-einsätze zu ihren Aufgaben. In Friedenszeiten besteht ihre wichtigste Funktion im Rahmen der aggressiven NATO-Konzeption in der Durchführung von Luftspionageeinsätzen gegen neutrale und sozialistische Staaten. Speziell in dieser Richtung erfolgt seit 1968 in zunehmendem Maße der Einsatz der ‚Atlantic‘-Flugzeuge, über die die westdeutsche Bundesmarine im Bestand

ist gut. Die elektronische Ausrüstung gliedert sich in 3 Hauptgruppen:

– FM-Rundumbeobachtung<sup>3</sup> (nach unten ausfahrbares FM-Gerät im Rumpfvorderteil in Luftschraubenebene).

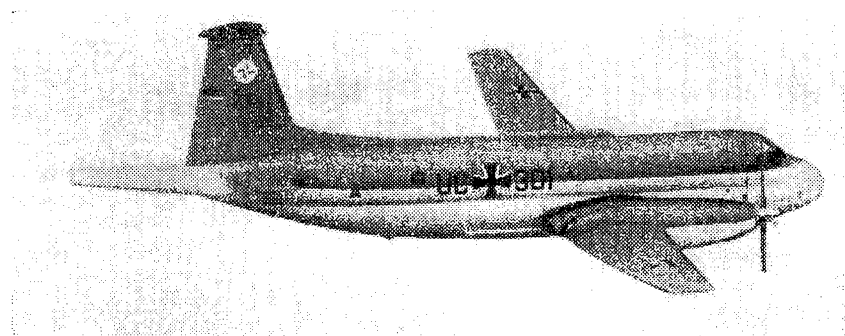
– Funktechnische Aufklärung und Gegenwirkung (tropfenförmige Antennenverkleidung auf dem Seitenleitwerk; Antennensystem in der kielartigen Verlängerung des Leitwerks auf der Rumpfoberseite).

– Magnetortungsgerät zur Feststellung gestörter magnetischer Kraftlinien (stielartige Verlängerung des Rumpfhecks).

Hinzu kommen auf dem Gebiet der U-Boot-Suche und -Ortung ein Abgas-Sniffer zum Feststellen von Abgasanreicherungen in der erdnahen Atmosphäre und hydroakustische Funkbojen. Die Bewaffnung wird größtenteils in dem 9 m langen Rumpfschacht mitgeführt, dessen Größe und Auf-

sind alltägliche Störaktionen. So war z. B. für das Jahr 1968 charakteristisch, daß polnische Kriegsschiffe in besonders niedrigen Höhen von westdeutschen Marineflugzeugen überflogen wurden, wobei es zu ernsthaften Verstößen gegen internationale Normen und gegen das Völkerrecht kam. Dazu einige Beispiele: Am 16. Juli 1968 wurde ein polnisches Kriegsschiff mehrmals in 50 m Höhe überflogen. Dabei warf das westdeutsche Flugzeug nicht weit vom Schiff entfernt 2 hydroakustische Funkbojen ab. Am 7. September 1968 ereignete sich ein anderer Zwischenfall. Ein westdeutsches Amphibienflugzeug vom Typ Grumman „Albatross“ warf 50 m hinter dem Heck eines 17 sm nördlich von Swinoujscie fahrenden polnischen hydrographischen Schiffes 2 hydroakustische Funkbojen ab. In gleicher Weise versucht man seit Jahren, auch die sich im freien Ostseeraum befindlichen Schiffseinheiten der Volksmarine zu provozieren. Derartige und andere Provokationen gefährden den Frieden und die Sicherheit in der Ostsee.

Nach Eingeständnissen westdeutscher Zeitschriften bilden die Flugzeuge der Bonner Marinefliegerkräfte das „verlängerte Auge“ der Bundeswehrführung. Doch dieses „Auge“ ist ihr noch zu langsam und zu unbeweglich bzw. reicht noch nicht aus, um alle interessierenden Unterlagen für den beabsichtigten Aggressionskrieg zu sammeln. Gegenwärtig reichen diesen Leuten auch die Kapazitäten der „Aufklärungsflugzeuge“ vom Typ „Starfighter“ nicht aus. Ein ideales Mittel, diese angebliche „Aufklärungslücke“ zu schließen und in der Lage zu sein, unter allen Wetterbedingungen und zu allen Tages- bzw. Nachtzeiten über den „eisernen Vorhang“ zu spähen, ohne die Grenze zu verletzen und somit den Schein der Rechtmäßigkeit zu wahren, sehen die westdeutschen Spezialisten im Seitensicht radar, für dessen Verbesserung amerikanische Rüstungsfirmen einige Millionen DM aus den Steuerabgaben der westdeutschen Werktätigen erhielten, um Seitensichtgeräte in der Praxis auszuprobieren, gestattete die westdeutsche Regierung amerikanischen Spionageflugzeugen auch die Benutzung des Territoriums der Bundesrepublik. Auf dieses Problem gehen wir im nächsten Heft im Zusammenhang mit dem Ankauf der 88 RF-4E „Phantom“ ein.



Eine „Atlantic“ des Marinefliegergeschwaders 3, das der NATO unterstellt ist

ihres Marinefliegergeschwaders (MFG) 3, verfügt. Dieser Verband befindet sich seit dem 15. Januar 1965 auf dem See-Fliegerhorst Nordholz und trägt seit dem 9. Juli 1967 die Bezeichnung ‚Graf Zeppelin‘. Das MFG 3 verfügt über 2 Staffeln zu je 6 Flugzeugen. Weitere 8 Maschinen werden ständig in Reserve gehalten. Der Verband ist der NATO unterstellt. Für Einsätze über der Ostsee starten die Flugzeuge auch von Kiel-Holtenau aus.

Die ‚Atlantic‘ entstand nach einer Ausschreibung, die von der Fachgruppe AC/126 des NATO-Waffenausschusses für ein küstengestütztes Ausbildungs- und UAW-Flugzeug 1957 fixiert wurde. Der erste Prototyp machte seinen Erstflug am 21. Oktober 1961. 4 Jahre später wurden die ersten Serienmaschinen an die französischen und westdeutschen See-Fliegerkräfte übergeben. Die Br. 1150 wurde speziell für den Langstreckenflug in geringer und mittlerer Höhe konstruiert, wobei das Flugzeug unter optimalen Bedingungen eine Flugdauer von 18 Stunden erreichen kann. Die Wendigkeit in geringer Höhe

hängepunkte so bemessen sind, daß auch Minen und Bomben mit Kernladung eingesetzt werden können. Die Waffenlast kann rund 3500 kg betragen und setzt sich meist aus 175-kg-Wasserbomben, 310- bis 1000-kg-Minen oder akustischen und UAW-Torpedos (MK 44 mit Fallschirm) zusammen. Außerdem können an 4 Außenaufhängungen unter den Tragflächen gelenkte oder ungelenkte Luft-Boden-Raketen mitgeführt werden (meist drahtgelenkte AS-12- oder ungelenkte 127-mm-Raketen).

Den Kraftstoffvorrat nehmen interne Behälter in den Tragflächen auf. Die volle Einsatzbesatzung der ‚Atlantic‘ besteht aus 12 Mann: 1. und 2. Flugzeugführer (Kommandant und Copilot), je 1 Operativ- und Navigationsoffizier, Bordfunker, Bordmechaniker und 6 Spezialisten zur Bedienung der verschiedenen technischen Einrichtungen.“

#### Breite Provokationspalette

Wie die Fachpresse berichtete, starten die westdeutschen Marineflugzeuge nicht allein zu Funk-, Funkmeß- oder Fotospionageflügen in das Gebiet der mittleren und östlichen Ostsee. Provokatorische Anflüge in geringer Höhe und gezielte Störaktionen gegen Schiffe der verbündeten sozialistischen Flotten

<sup>1</sup> Volksarmee 51/1969

<sup>2</sup> UAW = Unterwasserabwehr

<sup>3</sup> FM = Funkmeß (Radar)

#### Literatur:

ND vom 15. 11. 1969

Volksarmee 20/1969

horizont 18/1969

Marinewesen 5, 8, 12/1969

# Tendenzen der Elektronik

Interview mit

Professor Dr. h. c. MANFRED VON ARDENNE

Leiter des Forschungsinstitutes M. von Ardenne, Dresden-Weißer Hirsch, Mitglied des Forschungsrates der DDR, Nationalpreisträger, Leninpreisträger

Das Forschungsinstitut Manfred von Ardenne konnte 1970 auf sein fünfzehnjähriges Bestehen zurückblicken. In dieser Zeit trat es immer wieder mit bahnbrechenden Entwicklungen hervor, die unserem Staat zu wissenschaftlicher Attraktivität verhelfen. So vielschichtig und breitgefächert die Arbeiten auch waren – sie reichen von der Bedampfungstechnik bis zur Krebsforschung – so konsequent zieht sich die entwickelte und angewandte Elektronik wie ein „roter Faden“ durch die Themen. Gegenwärtig konzentriert sich das Institutskollektiv mit etwa 400 Mitarbeitern vornehmlich auf die Bearbeitung von Aufgaben aus den Gebieten der Mikroelektronik, Bedampfungstechnik, Elektronenstrahl-Technologie, Plasmatechnik sowie Krebsforschung und Biomedizinische Technik. Eine international geachtete Forscherpersönlichkeit wie Professor Dr. h. c. Manfred von Ardenne nach seinem Urteil über unsere Erzeugnisse zu betragen, bedeutete für unsere Exponate eine strenge Prüfung. Hier die Meinung von Professor Manfred von Ardenne:

„Nach unseren Erfahrungen (gemeint sind die Erfahrungen des Institutskollektivs, d. Red.) besitzen die elektronischen und vakuumtechnischen Erzeugnisse und Bauelemente aus der DDR jene hohe Betriebssicherheit, die man nach dem gegenwärtigen Stand der Technik fordern muß beziehungsweise erwarten kann.“

*impuls:* Herr Professor, Sie gehören durch die Entwicklung der ersten Mehrfachröhren und Breitbandverstärker (1925), durch Ihre Entwicklungsbeiträge zum Elektronenstrahloszillografen (1929), durch die Erfindung des Fernseh-Leuchtfleckabtasters (1930), durch die erste Realisierung des Fernsehens auf rein elektronischer Grundlage (1930) und viele weitere Erfindungen zu den Pionieren der Elektronik. Wann haben Sie zum ersten Mal das „Abenteuer Wissenschaft“ erlebt?“

*Prof. M. v. Ardenne:* Die Romantik technischer Wissenschaft und die Beglückung, welche eine schöpferische Leistung gewährt, habe ich besonders stark bei meinen Fernsehversuchen mit Elektronenstrahlröhren im Dezember 1930 empfunden. Der Engländer Baird, der Ungar Mihaly und der Deutsche Karolus arbeiteten damals in der

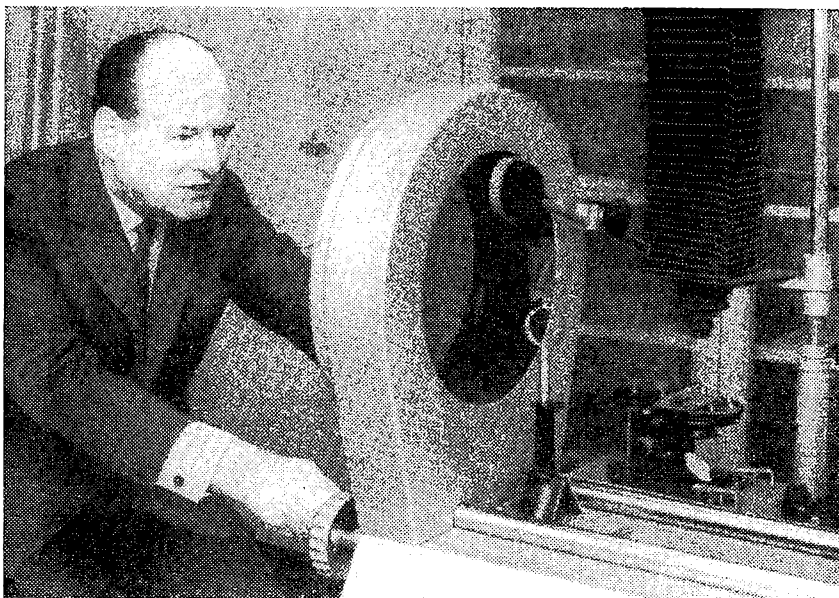
Pionierzeit des Fernsehens mit mechanischen Hilfsmitteln: bei der Bildzerlegung beziehungsweise Bildzusammensetzung, Nipkow-Scheibe, Spiegelrad und Spiegelschraube bildeten die mechanisch-optischen Grundelemente in diesen Tagen. Ich schätzte damals ein, daß eine Fernstechnik mit mechanischen Grundelementen bei der notwendigen viel feineren Bildzerlegung kostspielige Präzisionsmechanik bedingen und zu sehr geringer Bildhelligkeit führen würde.

Deshalb entwickelte ich in meinem kleinen Lichterfelder Laboratorium (in Berlin, d. Red.) eine Elektronenstrahlröhre mit Lichtsteuerlektrode mit einer Art Elektronenoptik und mit hoher Leuchtfleckhelligkeit. Bei dieser Lösung führte eine Verfeinerung der Bildzerlegung weder zu kritischer Zunahme der Herstellungskosten noch zu kritischer Abnahme der Bildhelligkeit. Weiter entstand damals meine Erfindung des Leuchtfleckabtasters (Flying-spot-scanner), der heute zum Beispiel zur Abtastung von Filmen beim Fernsehen zum Einsatz kommt.

Es war ein wirklich abenteuerlicher Augenblick, als wir dann den Leuchtfleckabtaster und unsere erste Elektronenstrahl-Bildwiedergabeeinrichtung miteinander verbanden und Diapositive, welche vor den Schirm des Leuchtfleckabtasters gehalten wurden, am anderen Ende des Zimmers auf dem Leuchtschirm der Empfängerröhre hell sichtbar wurden. Filmübertragungen mit dieser rein elektronischen Anlage wurden im Herbst 1931 auf der Berliner Funkausstellung öffentlich vorgeführt. 1931 führte keiner der vielen Elektrokonzerne Europas ein Fernsehen mit Elektronenstrahlröhren vor. Unsere öffentliche Vorführung bewirkte jedoch, daß praktisch alle am Fernsehen interessierten europäischen Firmen sich dann sehr schnell auf das elektronische Fernsehen umstellten.

*impuls:* Nennen Sie uns bitte Zweige von Wissenschaft und Technik, in denen die Elektronik und Elektronenstrahltechnologie eine revolutionierende Rolle spielt.

*Prof. M. v. Ardenne:* Einen revolutionierenden Einfluß hat die hochauflösende Elektronenmikroskopie besonders auf das Gebiet der Biologie ausgeübt. Dieser Einfluß reicht weit in die Medizin hinein. Durch die Erforschung der Fein-



Professor Dr. h. c. Manfred von Ardenne zählt zu den bedeutendsten Elektronikern unserer Tage. Für seine bahnbrechenden Arbeiten erhielt er 1953 den Leninpreis und 1958 sowie 1965 den Nationalpreis. Neben seiner Mitgliedschaft in zahlreichen wissenschaftlichen Gremien ist er Mitglied des Friedensrates der DDR und Abgeordneter der Volkskammer (Bild links)

Erprobung einer Bedampfanlage für Dünnschicht-Hybrid-Schaltkreise in KME-3-Technik, die im Forschungsinstitut „Manfred von Ardenne“ entwickelt wurde (Bild rechte Seite oben)

Zur Produktionssteigerung bei Dünnschicht-Hybrid-Schaltkreisen in KME-3-Technik wurden 1970 größere Elektronenstrahl-Bearbeitungsanlagen im Dresdener Institut fertiggestellt (Bild rechte Seite unten)

struktur der lebenden Zelle, durch die Entdeckung feinsten Zellorganellen, durch die Aufklärung ihrer Funktionsmechanismen und durch daraus wieder abgeleitete Maßnahmen sind neue scharfe Waffen gegen bisher als unheilbar geltende Krankheiten entstanden.

Der revolutionierende Einfluß der Mikroelektronik auf Rechen-technik, Datenspeicherung, Datenverarbeitung, das heißt auf die Verstärkung der menschlichen Intelligenz, ist allgemein bekannt. Hier stehen wir erst am Anfang. In den nächsten Jahrzehnten wird durch neue Fortschritte, insbesondere in der Mikrominiaturisierung, die Rechengeschwindigkeit weiter zunehmen und die Abmessungen sowie Kosten der Anlagen werden gewaltig sinken.

Das ist aber nur eine der Voraussetzungen für das Vordringen der Computer in breiter Front. Die andere Voraussetzung besteht darin, daß die optimale Nutzung der Computer von Vertretern der Wissenschaft, Technik, Industrie, Wirtschaft usw. in ebenso breiter Front erlernt werden muß. Auf diesem Feld ist bis zur Aufbereitung von Informationen für die Datenverarbeitung in allen genannten Bereichen noch sehr viel zu tun.

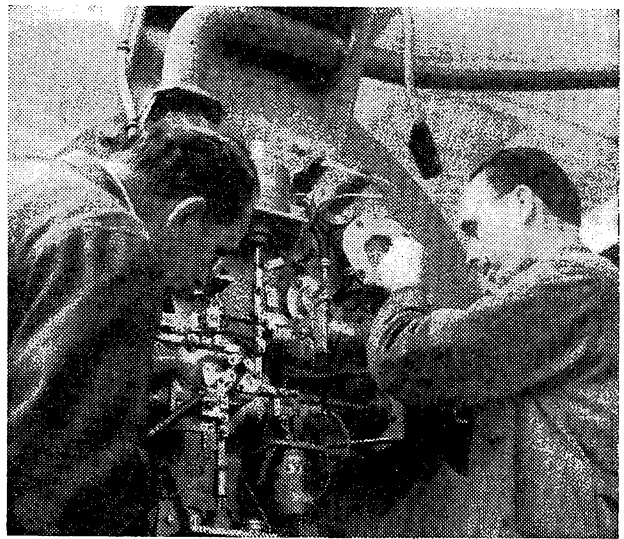
Ein Gebiet, das sich gegenwärtig besonders schnell entwickelt, ist die Elektronenstrahltechnologie und die mit ihr eng verbundene Bedampfungstechnik. Diese Arbeitsrichtung, die wir aus entwicklungsgeschichtlichen Gründen speziell in unserem Institut pflegen, enthält unter anderem entscheidende Beiträge zur Dünnschichthydridtechnik der Mikroelektronik (Zusammenarbeit mit VEB Kombinat Keramische Werke Hermsdorf). Ferner liegt in dieser Arbeitsrichtung das Einschmelzen von Sondermetallen im Hochvakuum der Elektronenstrahlmehrkammeröfen (Zusammenarbeit mit dem VEB Kombinat LEW Henningsdorf), das Schweißen mit Elektronenstrahlen (Zusammenarbeit mit ZIS Halle) sowie das weite Feld der Beschichtung von Tafelglas, Kunststoffolien und Metallbändern mit Spezialschichten (Zusammenarbeit mit verschiedenen Industriebetrieben).

*impuls:* Herr Professor, mit welchen Betrieben der elektronischen und vakuumtechnischen Industrie kooperieren Sie?

*Prof. M. v. Ardenne:* Außer den schon angedeuteten Industriepartnern helfen uns bei der Beschleunigung sowohl des Entwicklungstempos als auch des Tempos der Überleitung der Ergebnisse in die Nutzung Betriebe wie VEB Elektromat Dresden, VEB Hochvakuum Dresden, VEB Schwermaschinenbau „Ernst Thälmann“ Magdeburg und noch viele andere Institutionen. Nur durch Kooperation mit leistungsfähigen, zuverlässigen Partnern und durch solche Organisation der gemeinsamen Arbeit, die keine Zeitlücken entstehen läßt, gelingt es, die vielfältigen Aufgaben in relativ kurzer Zeit zu lösen und Spitzenergebnisse von internationalem Rang zu erarbeiten.

*impuls:* Welche Erfahrungen sammelten Sie mit elektronischen Bauelementen und Geräten aus der DDR?

*Prof. M. v. Ardenne:* Der Einbruch der technischen Revolution in Forschung und Entwicklung selbst zwingt dazu,



Geräte der verschiedensten Art und elektronische Bauelemente in einer noch vor Jahrzehnten als utopisch angesehenen Zahl gleichzeitig einzusetzen. Diese Fakten zwingen dazu, daß von jedem Gerät und von jedem Bauelement eine außerordentlich hohe Betriebssicherheit verlangt werden muß. Nach unseren Erfahrungen besitzen die elektronischen und vakuumtechnischen Erzeugnisse und Bauelemente aus der DDR jene hohe Betriebssicherheit, die man nach dem gegenwärtigen Stand der Technik fordern muß beziehungsweise erwarten kann. Deshalb gilt für unsere Konstrukteure und Entwickler die Weisung, möglichst bei allen Arbeiten auf Erzeugnisse aus der DDR zurückzugreifen und nur in ganz speziellen Fällen Bauelemente beziehungsweise Geräte aus Importen einzusetzen.

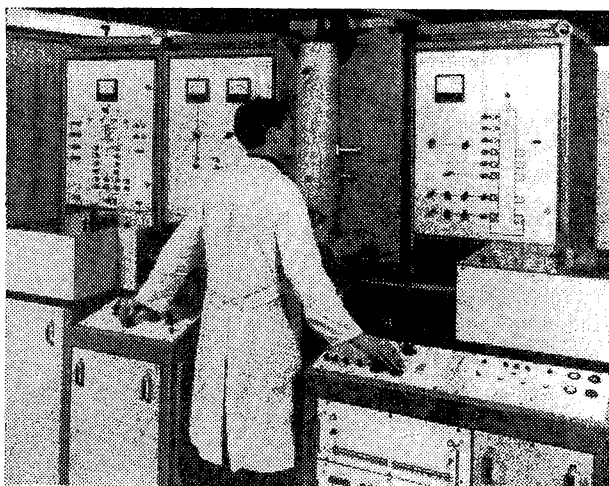
*impuls:* Wie wird sich die Elektronik in den nächsten Jahrzehnten weiterentwickeln?

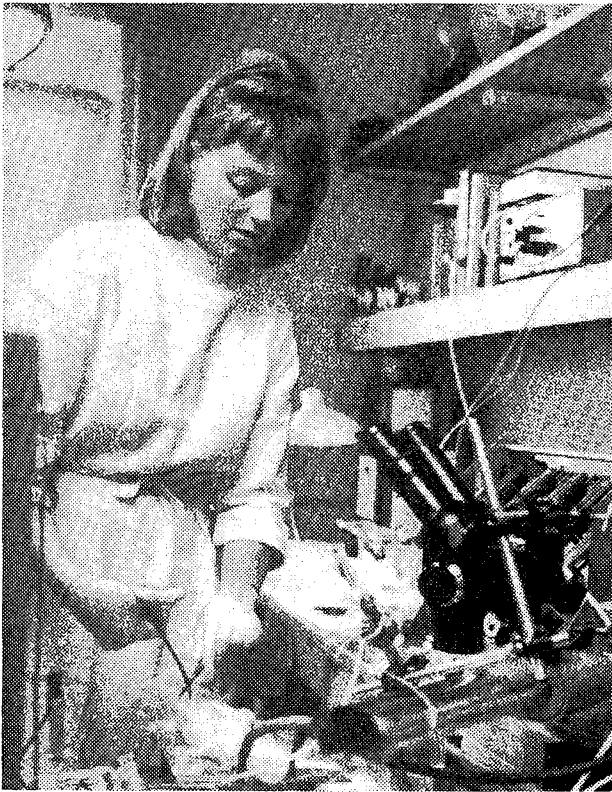
*Prof. M. v. Ardenne:* Die Mikrominiaturisierung wird schnell weiter fortschreiten und zu überraschenden Einzelleistungen führen, welche die menschliche Phantasie heute noch kaum vorausahnen kann. Bei der elektronischen Datenspeicherung und Datenausgabe wird die Methode der Sichtgeräte, welche umfangreiche Informationskomplexe geschlossen ausgeben, sehr an Bedeutung gewinnen. In engem Zusammenhang hiermit wird sich die Technik der Speicherung und Wiedergabe von Bildern und Bildfolgen hoher Bildelementezahl mit weiten Sprüngen vervollkommen. Das Kassettenfernsehen mit Elektronenstrahlbildaufzeichnung auf Fotoschichten hoher Auflösung wird nur einen Teil dieser Wandlung bilden. Tiefgreifende Veränderungen beim Unterhaltungsfernsehen (freie Programmwahl, freie Zeitwahl) und im Ausbildungswesen auf dieser Linie lassen sich schon heute voraussagen.

Erhebliche Beiträge dürfte die Elektronik auch für viele Themen der biomedizinischen Technik liefern. Dies zeichnet sich bereits ab für einfache oder automatische Meßwertgewinnung sowie für die Informationsverarbeitung im Bereich der medizinischen Diagnostik sowie für Meßwertcomputergesteuerte Maschinen zur Hilfe bei der Überwindung zeitweiliger schwerer Krisen des menschlichen Organismus. Es würde mich nicht überraschen, wenn durch neue biomedizinische Techniken mit wesentlichen elektronischen Elementen das Lebensalter oder auch das Leistungsalter der Menschen um ein Jahrzehnt heraufgesetzt würde.

*impuls:* Wären Ihre Forschungen zum Konzept der Krebs-Mehrschnitt-Therapie, die heute schon ein weltweites Echo gefunden haben, denkbar gewesen ohne das Hilfsmittel Elektronik?

*Prof. M. v. Ardenne:* Nein, ich glaube nicht. Das Bestehen unserer Erfahrungen aus früheren Tätigkeiten an der Elektronik, an der elektronischen Meßtechnik, an Gestaltung und Einsatz des Elektronenmikroskopes und an den Isotopenmethoden hat sehr geholfen, vor allem in ge-





Eine der herausragenden Leistungen des Instituts „Manfred von Ardenne“ ist die Krebs-Mehrschnitt-Therapie. In Versuchsreihen mit Labor-tieren ergaben sich bei Anwendung des Verstärkungsorganismus bei verschiedenen Tumorarten Heilungsquoten zwischen 24 und 85 Prozent  
Fotos: Zentralbild

stigmatischer Hinsicht, sowie vielfach auch als Wegweiser. So entnehmen wir aus der Elektronik die Erkenntnis, daß die Schaffung einer extrem selektiven Waffe gegen die Krebsgeschwülste, welche nur Krebszellen schädigt und möglichst keine Normalzellen, allein durch die Verkopplung einer größeren Zahl selektiver Teilschnitte zu erreichen ist, das heißt durch eine Mehrschnitt-Therapie.

Weiter wußten wir aus unserer Mitarbeit an der Gestaltung des Elektronenoszillografen moderner Prägung schnelle Meßmethoden sehr zu schätzen und erkannten, daß nur mit Schnellmeßmethoden ein Wettlauf mit der internationalen Krebsforschung, an dem etwa 25 000 Krebsforscher teilnehmen, zu gewinnen war.

Experimentell haben uns die elektronischen Methoden entscheidend zum Beispiel bei der Messung der Atemgröße der Krebszellen unter Simulation der Therapiebedingungen und bei grundlegenden Messungen zur in vivo (im Leben, im Lebenden; von einem Versuch, der am lebenden Organismus durchgeführt wird; d. Red.) erzielbaren Übersäuerung von Tumoren und Metastasen (Tochtergeschwulst einer bösartigen Primärgeschwulst; d. Red.) geholfen. Messungen dieser Art führten uns 1968 zur Entdeckung der lysosomalen Zytolyse-Kettenreaktion (Lysine sind Stoffe, die eingedrungene Fremdkörper aufzulösen vermögen; Zytolyse: Zellauflösung, gebraucht für Auflösung zugrunde gehender Zellen durch humorale Zytolysine; humoral: auf dem Flüssigkeitswege, beispielsweise Blut- und Lymphweg, übertragen; d. Red.), welche eine selektive Verstärkung der Krebszellenschädigung etwa um den Faktor 10 ergibt und welche den Fundamentalprozeß des Krebs-Mehrschnitt-Therapie-Konzepts bildet.

*impuls:* Welche von Ihnen entwickelten Geräte arbeiten mit elektronischen Bauelementen, die aus der DDR-Produktion stammen?

*Prof. M. v. Ardenne:* Eine ganze Reihe. Zum Beispiel die Elektronenstrahlbearbeitungsautomaten und die Meßautomaten, die in unserem Institut für die Fertigungsstraßen der KME-3-Technik in Hermsdorf entwickelt und hergestellt wurden.

Weiter sind zu nennen Speisungs- und Steuereinrichtungen für den Plasmafeinstrahlbrenner (VEB Mansfeld Kombinat Wilhelm Pieck, Betrieb für Schweißtechnik Finsterwalde) zum Schmelzschnneiden und Bohren von Metallen mit einer dünnen Flamme von etwa 20 000 Grad Celsius Temperatur. In den letzten Monaten wurde dieser Brenner zu einem Universalbrenner weiterentwickelt, der mit Argon und auch mit Preßluft betrieben werden kann.

Schließlich ist zu erwähnen, daß auch unsere verschiedenen Elektronenstrahltechnologieanlagen natürlich nicht ohne zahlreiche elektronische Bauelemente auskommen.

*impuls:* Gegenwärtig vollzieht sich eine internationale Elektronik-Explosion. Welche Rolle wird aus Ihrer Sicht die DDR-Elektronik dabei spielen?

*Prof. M. v. Ardenne:* Vor etwa zehn Jahren ist, wozu auch Empfehlungen unseres Forschungsrates beigetragen haben, der Industrieschwerpunkt Elektronik und Mikroelektronik gebildet worden. Diesem Schwerpunkt sind viele leistungsfähige volkseigene Betriebe, Hochschulinstitute und Forschungsinstitute im Raum Berlin, Dresden, Erfurt, Frankfurt (Oder), Hermsdorf usw. zugeordnet. Unter Leitung des Ministeriums für Elektrotechnik und Elektronik befinden sich alle beteiligten Zentren in sorgfältig organisiertem schnellem Wachstum. Mit hohem Anteil wird der Fortschritt bereits getragen von dem fachlichen Können und den Ambitionen einer jungen Generation gut ausgebildeter Wissenschaftler und Techniker. Ich bin daher fest davon überzeugt, daß die DDR-Elektronik mit wachsendem Anteil in der Zukunft zum Fortschritt dieser immer noch jungen Technik beitragen wird.

*impuls:* Herr Professor von Ardenne, wir danken Ihnen für dieses Gespräch.

(Dieses Interview entnehmen wir mit freundlicher Genehmigung der Zeitschrift „impuls“, die von der VVB RFT-Bauelemente und -Vakuumentchnik herausgegeben wird.)

## RFT-Messe-Neuheitenprogramm

Mit etwa 25 Neu- und Weiterentwicklungen rundeten die 16 Ausstellerbetriebe des Industriezweigs Rundfunk und Fernsehen der DDR ihr Jahresprogramm 1971 ab. Der VEB Fernsehgerätekwerke Staßfurt stellte mit dem 59-cm-VHF/UHF-Empfänger „Stella 1708 U“ erstmalig ein Tischgerät mit variablem Betrachtungswinkel sowie getrennter Höhen- und Tiefenregelung und MTG-Anschluß vor. Am weiterentwickelten „Stella 1906 U“ fiel die durch Einsatz eines extrem ovalen Lautsprechers erzielte Reduzierung der Abmessungen auf.

Im Hörrundfunkbereich offerierte VEB Kombinat Stern-Radio Berlin den neuen 4-Wellenbereich-Autoempfänger „Stern-Touring“ mit AFC-Ausstattung sowie Sendersuchlaufautomatik und Lautstärkeregelung über Fernbedienung. Bei den Heimsupern liegen zwei „de luxe“-Ausführungen von 4-Wellenbereich-Supern („Apart“ und „Elegant“) mit AFC sowie ein „transstereo“-Nachfolgetyp mit 20-l-Kompaktboxen und 2 x 10 W Musikleistung vor. Neu sind auch der 4-Wellenbereich-Super „Primat“ sowie für Kassettentonbandgeräte eine Netzteil/Lautsprecher-Kombination „Combo“. Zwei neue Stercotuner stammen von Hempel, Limbach-Oberfrohna, und der PGH Fernseh-Radio Berlin.

Die Erzeugnisgruppe „Fonotechnik“ brachte zwei neue Mono-Plattenspieler aus dem VEB Funkwerk Zittau mit Rohrtonarm und austauschbarem Diamantabstastsystem KS 23D. Die Ehrlich KC, Pirna, setzt ihre „automatic“-Serie mit dem „Junior“-Modell (3 W Musikleistung) fort. Interessant ist vom gleichen Betrieb eine Kooperationsentwicklung eines Plattenspielers für die HELI-„sensit“-Empfängerreihe. Das Delphinwerk Pirna stellte den neuen Plattenspieler „Kompliment“ vor.



## Kurznachrichten

Das Außenhandelsunternehmen der Sowjetunion, Mashpriborintrog, stellte im Monat August neueste Erzeugnisse des Fernmeldewesens, der Rundfunk- und Fernsehtechnik im Ausstellungszentrum der sowjetischen Exportindustrie in Berlin vor. Im Mittelpunkt der Ausstellung standen Elektroerzeugnisse, die vom Außenhandelsunternehmen Elektroorgtechnika angeboten werden. Zu sehen waren auch 1971 entwickelte Fernsehgeräte und neue Transistorempfänger mit Langwellen-, Mittelwellen- und UKW-Bereich. \* Die rumänische Elektrotechnik und Elektronik hat in den ersten fünf Monaten dieses Jahres ihre Produktion gegenüber dem gleichen Zeitraum 1970 um rund 17 Prozent gesteigert. \* „Elektronische Schwester“ wurde ein Gerät genannt, das bei Kranken im Krankenhaus plötzliche Herzstörungen signalisiert. Der offizielle Name dieser Einrichtung lautet KARDIOMONITOR! \* In Sofia entwickelte Dr. Kamen eine Elektrode zur Heilung spezieller Augenkrankheiten durch Stromimpulse. \* „Odra-1305“ heißt

der Computer, der aus dem serienmäßig hergestellten „Odra-1304“-Computer entwickelt wurde. Er entstand in Zusammenarbeit des Elwro-Werks in Katowice mit dem Computer-Institut in Warschau. Seine Kapazität ist siebenmal so groß wie die seines Vorgängers. \* Die elektronische Rechenmaschine „Minsk 22“ wird in Zukunft Mathematik- und Physikprüfungen am Moskauer Institut für Wirtschaftsstatistik durchführen. \* Im Lebedew-Physikinstitut in der UdSSR befindet sich ein optisches Telefon, TO-2, in Konstruktion, das als Verbindungsmittel den Laserstrahl benutzt. \* Das Fernsehzentrum in Katowice hat einen UHF-Sender für das II. Programm des polnischen Fernsehens in Betrieb genommen. Er ist der erste polnische UHF-Sender für das Farbprogramm, das in Polen ab 1972 ausgestrahlt wird. \* Zehntausend Rundfunkempfänger für die sowjetischen „Shiguli“-Kraftwagen hat das Werk für Rundfunk- und Fernsehgeräte in Szekesfehervar über seinen Halbjahrplan hinaus produziert. Das Werk wird außerdem neue Empfängertypen für „Trabant“ und „Wartburg“, sowie für den tschechoslowakischen „Skoda“ herstellen.

## Aus Industrie und Wissenschaft

Ein Gerät, das die Biosignale der Muskeln in Schallsignale umwandelt, wurde von dem sowjetischen Wissenschaftler Igor Ratow, dem Leiter des Laboratoriums für Biomechanik im Moskauer Forschungsinstitut für Körperkultur, entwickelt. Das Gerät wird bei der Behandlung von Patienten mit erschlafften Muskeln und beim Training von Sportlern eingesetzt. Ärzte sind der Ansicht, daß mit dem Gerät die Genesung von zeitweise gelähmten Patienten besser als bisher gefördert werden kann.

Sowjetische Wissenschaftler haben eine Methode ausgearbeitet, um Detailwiedergabe und Schärfe von Fotografien der Planetenoberflächen, die mit einem Fernrohr fotografiert wurden, nachträglich zu verbessern. Bei diesem Verfahren wird die Aufnahme in elektrische Signale zerlegt, die der elektronischen Datenverarbeitungsanlage BESM-6 eingegeben werden. Der Computer führt eine elektronische Korrektur der Aufnahme durch, wobei Details, die in der Originalaufnahme an der Grenze einer Erkennbarkeit liegen, hinsichtlich der Deutlichkeit drei- bis vierfach verstärkt werden. Die korrigierten und im Kontrast verbesserten elektrischen Signale werden dann als sichtbares Bild aufgezeichnet.

In der UdSSR wurde der mit 200 Tonnen Fassungsvermögen größte Elektrofen zur Stahlerzeugung in Betrieb genommen. Damit realisiert die sowjetische Stahlindustrie eine der Aufgaben des Fünfjahresplans: mehr Stahl in Elektroöfen größerer Kapazität zu schmelzen. Ein anderer Ofen mit einem Fassungsvermögen von 300 Tonnen befindet sich im Konstruktionsstadium.

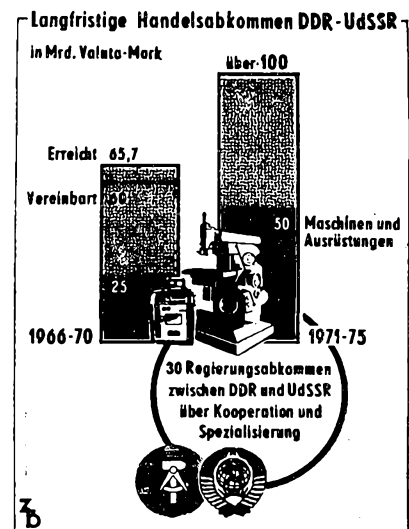
Den ersten polnischen Hybridrechner haben Wissenschaftler von der Technischen Militärakademie konstruiert. Die mit integrierten Schaltungen bestückte Anlage vereint die Arbeitsweise des Analogrechners mit der Geschwindigkeit und Genauigkeit des Digitalrechners. Damit wurde eine Reihe technischer und technologischer Probleme bei der Konstruktion von Rechnern in Anlehnung an die einheimische Industrie gelöst.

Ein Programm zur automatischen Berechnung von Getriebe- und Motorenkupplungen mit Hilfe von EDV-Anlagen haben Ingenieure aus den Budapester Ganz-Mavag-Werken entwickelt. Berechnungen, an denen bisher ein großes Kollektiv 6 Monate arbeitete, können jetzt von 3 Ingenieuren in einem Monat bewältigt werden.

# FUNKAMATEUR ELEKTRONIK INFORMATION

## Aktuelle Grafik

Das von der XXV. Tagung des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe angenommene Komplexprogramm sichert die Weiterentwicklung der sozialistischen ökonomischen Integration der Mitgliedsländer des RGW. Die Wirtschaftsbeziehungen mit den RGW-Ländern werden daher im Zeitraum bis 1975 beträchtlich erweitert. Eine entscheidende Bedeutung für die ökonomische Entwicklung unserer Volkswirtschaft haben dabei die mit der UdSSR abgeschlossenen Abkommen zur Kooperation in den Bereichen der Forschung und der Produktion. Das betrifft u. a. auch die Herstellung von Erzeugnissen der Halbleiter- und Mikroelektronik, von Automatisierungs- und Rationalisierungsmitteln und von Anlagen und Geräten der Datenverarbeitung. Im Handelsabkommen der DDR mit der UdSSR für die Zeit von 1966 bis 1970 war ein Warenaustausch von 60 Mrd. Valuta-Mark vorgesehen, erreicht wurden jedoch 65,7 Mrd. Valuta-Mark. Das langfristige Abkommen für 1971 bis 1975 sieht eine Steigerung des Handelsvolumens auf über 100 Mrd. Valuta-Mark vor. Bei Maschinen und Ausrüstungen wird sich der Warenaustausch auf rund 50 Mrd. Valuta-Mark erhöhen, das bedeutet eine Verdopplung gegenüber dem Zeitraum von 1966 bis 1970.



# Empfindlicher UHF-Konverter

W. THAUER

Für den Empfang des zweiten Programms des Deutschen Fernsehfunks eignet sich der nachstehend beschriebene UHF-Konverter. Er zeichnet sich besonders durch seine hohe Empfindlichkeit und seinen großen Frequenzbereich aus. Da der mechanische Aufbau bis in alle Einzelheiten vorgegeben ist, dürfte ein Nachbau ohne Schwierigkeiten durchführbar sein.

## Schaltung

Dieser Konverter besteht aus einer breitbandigen Vor- und Mischstufe und einem durchstimmbaren Oszillator. Er umfaßt in etwa die UHF-Frequenzbereiche IV und V. Die Umsetzfrequenz des Konverters fällt auf den Kanal 3 im Bereich I. Ausweichmöglichkeiten stellen die Kanäle 2 und 4 dar [1]. Alle Transistoren arbeiten in Basis-

dulation ein Hochpaß an. Dieser Hochpaß unterdrückt niedrige Frequenzen. Über ihn erhält der Transistor T1 sein Eingangssignal. Der Emitter wird über einen Vorwiderstand von 1,5 k $\Omega$  an die positive Speisespannung von 15 V angelegt. Der Basisanschluß ist unmittelbar über einen Scheibenkondensator von 18 pF an Masse gelegt und erhält über den Spannungsteiler 2,2 k $\Omega$ /6,8 k $\Omega$  eine entsprechende Vorspannung, die um etwa 0,2...0,3 V niedriger ist als die Emitterspannung. Der Kollektor liegt über die Drossel L2 gleichstrommäßig an Masse. In dieser Stufe wird das Eingangssignal verstärkt und der Mischstufe das UHF-Signal über einen Kondensator zugeführt. Der zweite Transistor arbeitet als Mischstufe. Emittorvorwiderstand und Basisspannungsteiler dieser Transistoren entsprechen dem der Vorstufe.

Die Ankopplung des Oszillatorkreises (Bild 2) an die Mischstufe erfolgt über die Koppelschleife L6 und den 82-pF-Kondensator. Die Speisespannung wird dem Konverter über einen Durchführungskondensator, dann der Misch- und Oszillatorstufe über Drossel L5 zugeführt.

Die LC-Kombination L8/5 pF stellt ein Umleitungsglied für VHF dar. So ist es also möglich, die Fernsehkanäle im Bereich III ohne eine zusätzliche Empfängerweiche zwischen Konverter und TV-Gerät zu empfangen. Ein solcher Empfang kann ohne Abschalten des Konverters erfolgen. Mit Hilfe einer Antennenweiche kann man die VHF- und UHF-Antenne zusammenschalten und an einem gemeinsamen Antennenkabel dem Eingang des Konverters zuführen (Bild 3). Als Antennenkabel wird zweckmäßigerweise Koaxialkabel verwendet.

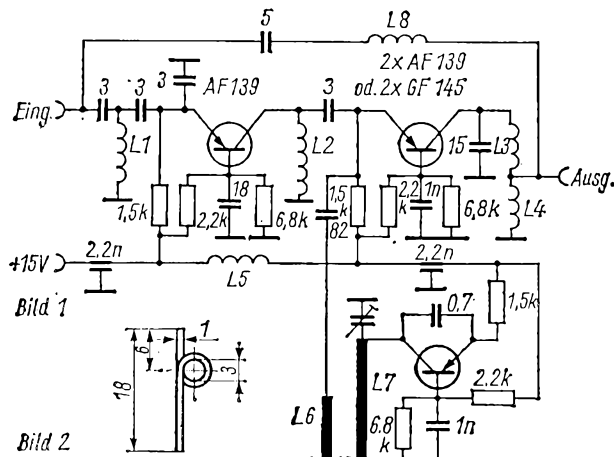


Bild 1: Schaltung des Konverters

Bild 1

Bild 2

Bild 2: Abmessungen der Oszillatordrossel L7

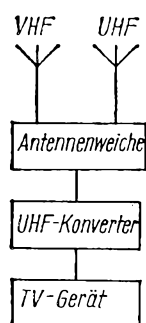


Bild 3: Zusammenschaltung des Konverters mit Antennen und TV-Gerät

Bild 3

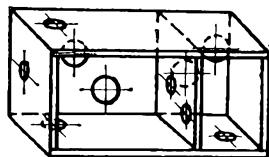


Bild 5

schaltung. Die Empfindlichkeit eines Empfängers wird im VHF- und UHF-Bereich vornehmlich durch das Rauschen der VHF- und UHF-Vor- und -Mischstufentransistoren bestimmt. Für die Vorstufe wurde der AF 239 eingebaut, da er bei hohen Frequenzen bessere Eigenschaften in bezug auf das Rauschen aufweist. Die beiden anschließenden Stufen sind mit den Transistoren AF 139 bestückt (Bild 1). Der Konverter besitzt eine Eingangsimpedanz von 75  $\Omega$ . Dem Eingang schließt sich zur Unterdrückung der Kreuzmo-

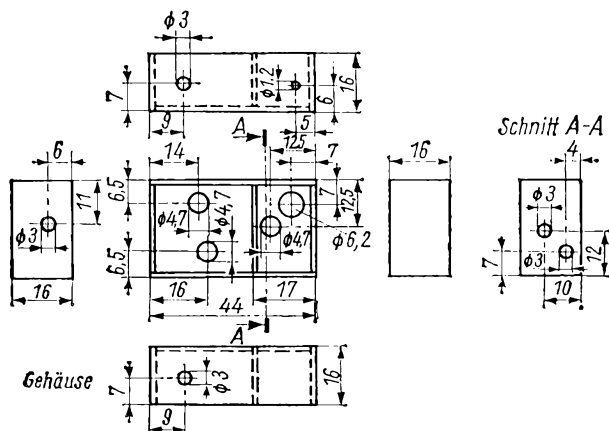


Bild 5: Perspektive des Chassis

Gehäuse

Deckel

Bild 4

Bild 4: Konvertergehäuse

## Aufbau

Einige Beachtung muß auf die Auswahl der Bauelemente gelegt werden [2]. Für Widerstände sollte man nur ungewandelte Schichtwiderstände mit möglichst achsialem Anschluß verwenden. Es können ohne weiters 1/8- bzw. 1/10-W-Typen eingebaut werden. Als Kondensatoren kommen nur induktionsarme Keramiktypen (am besten in

## Spulendaten

- L1 - 2 Wdg., 0,25 CuL auf 3-mm-Dorn gewickelt, Windungsabstand 2 mm
- L2 - 8 Wdg., 0,25 CuL auf 3-mm-Dorn gewickelt
- L3 - 20 Wdg., 0,25 CuL auf 3-mm-Dorn gewickelt
- L4 - 15 Wdg., 0,25 CuL auf 3-mm-Dorn gewickelt
- L5 - 35 Wdg., 0,10 CuL auf 10-k $\Omega$ -Widerstand oder Keramikkörper mit 3 mm  $\varnothing$  gewickelt und lackiert
- L6 - Koppelleiter 0,25 CuL, 15 mm lang
- L7 - 1 Wdg., 1,0 CuAg auf 3-mm-Dorn gewickelt (s. Bild 2)
- L8 - 6 Wdg., 0,25 CuL auf 3-mm-Dorn gewickelt

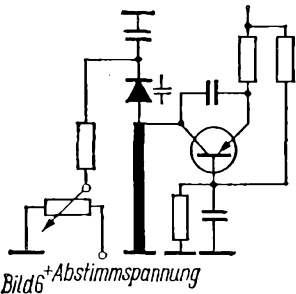


Bild 6: Prinzipialschaltung mit Kapazitätsdiodenabstimmung

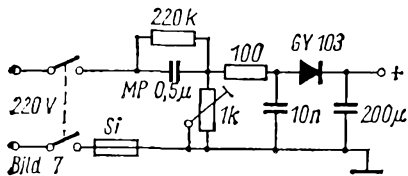


Bild 7: Schaltung des Netzteils

Scheibenform) in Frage. Als Oszillatortrimmer findet ein UHF-Rohrtrimmer 0,6...4,5 pF oder auch ein Kleinstlufttrimmer Verwendung. Für die Oszillatortrommel sollte versilberter Kupferdraht verwendet werden, wenn möglich sollten auch die Kamern versilbert werden. Die Anschlussfahnen der UHF-führenden Bauelemente dürfen höchstens 10 mm lang sein. Der Massekondensator an der Basis der Transistoren ist nach Möglichkeit gleich mit einer Schichtseite und dem Chassis angelötet. Als Chassismaterial ist versilbertes Kupfer- oder Messingblech günstig. Natürlich kann man aber auch das Chassis mit dem vielfach bewährten

kupferkaschierten Halbzeug zusammenbauen. Die Maße für den mechanischen Aufbau müssen unbedingt eingehalten werden, um die Funktionstüchtigkeit des Konverters nicht in Frage zu stellen (Bilder 4 und 5). Durch Umdimensionierung des Oszillators ist es evtl. möglich, mit diesem Konverter auch den 70-cm-Amateurfunkbereich zu empfangen. Es besteht ferner die Möglichkeit, den Oszillator mit einer Kapazitätsdiode abzustimmen [3], [4], [5]. Eine Prinzipschaltung dieser Variante ist in Bild 6 dargestellt.

#### Netzteil

Die Schaltung des Netzteils entspricht dem des industriell gefertigten Konverters des VEB Fernsehgerätekwerk Staßfurt. Auffallend ist, daß kein Netztrafo vorhanden ist (Bild 7). Beim Aufbau des Netzteils muß auf jeden Fall beachtet werden, daß dieses Gerät keine Trennung vom Netz ergibt!

Der mit ihm aufgebaute Konverter muß daher auf jeden Fall berührungssicher aufgebaut werden. Es müssen dann auch unbedingt genügend spannungsfeste Trennkondensatoren in der Antennenleitung und am Ausgang eingebaut werden.

#### Gehäuse

Soll der Konverter zu jeder Zeit abstimbar sein, empfiehlt sich der Einbau in ein mit wenig Mühe schnell zusammengebautes Gehäuse. Ein gangbarer Weg bei Verwendung eines Kleinstlufttrimmers ist folgender (Bild 8): Das Gehäuse besteht aus kupferkaschiertem Halbzeug, welches nach den

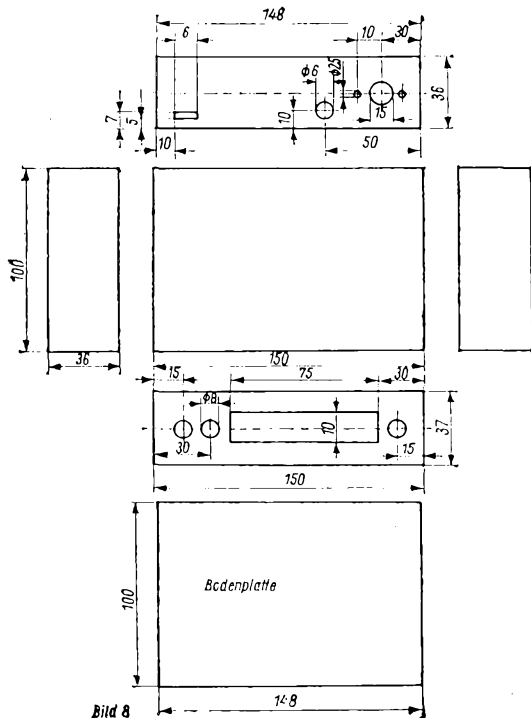


Bild 8: Maßskizze für das Gehäuse

Bild 10: Innenansicht des Konverters

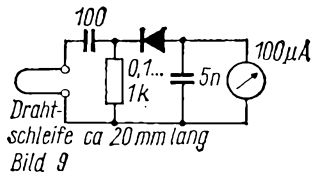


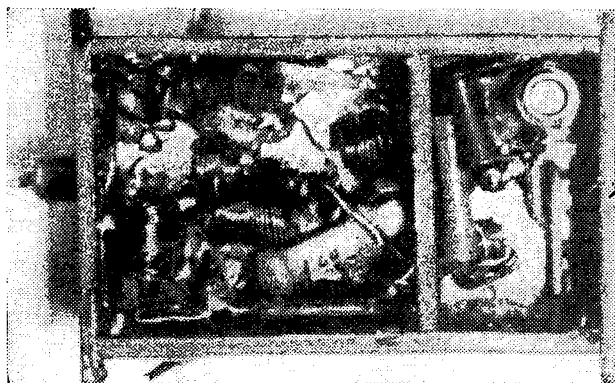
Bild 9: HF-Diodenvoltmeter zur Oszillatorkontrolle

angegebenen Maßen zugeschnitten wird. Aus den so zugeschnittenen Einzelteilen wird jeweils etwa 3 mm vom Rand entfernt ein ungefähr 1 mm breiter Rahmen mit einem scharfen Messer ausgeschnitten, damit das Gehäuse nach außen berührungssicher ist. Die beiden Bohrungen auf der linken Frontseite sind für den Netzdrucktastenschalter und für die Kontrolllampe, die dritte Bohrung (rechts) ist für die Abstimmachse (Berührungssicherheit achten!) bestimmt. Den Durchbruch für die Länge der Frequenzskala kann man je nach Belieben verlängern oder auch verkürzen. An der Rückwand befinden sich je eine Bohrung für die Antennenbuchse und das Koaxialkabel als Zuleitung zum TV-Gerät sowie ein Durchbruch für das Netzkabel. Die Unterstüzung für den Antrieb des Skalenzeigers erfolgt durch einen Seiltrieb.

#### Inbetriebnahme und Abgleich

Sind der Konverter und das Netzteil aufgebaut, wird zuerst die Spannung am Netzteil mit dem Einstellregler 1 kΩ auf 15 V eingestellt. Anschließend wird die Stromaufnahme des Konverters kontrolliert. Sie muß zwischen 8...10 mA liegen. Jeder Transistor zieht etwa 3 mA. Das Schwingen des Oszillators stellt man fest, indem man die Stromaufnahme beim Durchdrehen des Oszillatorstimmers kontrolliert, oder mit einem HF-Diodenvoltmeter (Bild 9) nach [6]. Bei schwingendem Oszillator wird eindeutig eine Veränderung der Stromaufnahme beim Ändern der Oszillatorfrequenz beobachtet.

Jetzt wird der Eingang des Konverters mit der UHF-Antenne und der Ausgang durch ein kurzes Stück Koaxialkabel mit dem 75-Ω-Eingang des auf Kanal 3 geschalteten Fernsehgerätes



verbunden. Der Oszillator wird nun durchgedreht, bis Ton und Bild einwandfrei zu empfangen sind. Die genaue Bestimmung der Oszillatorfrequenz wird mit einem Griddipmeter [7] oder einer Lecherleitung [8] bestimmt. Zum Schluß wird die Koppelschleife von der Oszillatortaste so weit entfernt, daß gerade noch keine Verschlechterung der Bildqualität eintritt. Die Anordnung der Bauelemente ist aus Bild 10 klar ersichtlich.

### Erfahrungen

Dieser UHF-Konverter arbeitet bei mir (in Berlin) seit Beginn der Ausstrah-

lung des zweiten Programms des DFF im Oktober 1969 ohne jegliche Störungen einwandfrei. Die Erwartungen, besonders bezogen auf die Empfindlichkeit, wurden bei weitem übertroffen. Der Empfang des zweiten Programms brachte in Verbindung mit einer VHF-Fernsehantenne schon ein völlig klares und unverraushtes Bild.

### Literatur

- [1] Worch, H.: Transistor-Konverter für den UHF-Bereich, Funktechnik 24 (1969), H. 5, S. 155 und 166
- [2] Streng, K. K.: Eingangsteile für Band-IV-Fernsempfang, electronica, Deutscher Militärverlag, Berlin, 1970, H. 91, S. 64...67

- [3] Streng, K. K.: Eingangsteile für Band-IV-Fernsempfang, electronica, Deutscher Militärverlag, Berlin 1970, H. 91, S. 49...52
- [4] Ing. Schubert, K.-H.: Wie wendet man Varicaps, Varactoren oder CV-Dioden an? Elektronisches Jahrbuch, Deutscher Militärverlag, Berlin 1969, S. 116...128
- [5] Gutschmidt, F., und Radka, U.: Diodenabstimmung für die Rundfunk- und Fernseh-bereiche, Funktechnik 22 (1967), H. 23, S. 897 und 899
- [6] Schwarz, E.: Bauanleitung für einen UHF-Konverter, Elektronisches Jahrbuch, Deutscher Militärverlag, Berlin 1971, S. 241
- [7] Rothammel, K.: Ein Griddipper für UHF, Antennenbuch, Deutscher Militärverlag, Berlin 1969, S. 483
- [8] Ing. Wessolowski, G.: Transistorisierter UHF-Konverter für das II. Fernsehprogramm, FUNKAMATEUR 19 (1970) H. 5, S. 238

## Umbau des Röhrenkoffersupers „Puck“

Ing. D. MÜLLER

In [1] wurde vom Verfasser der Umbau eines ehemals röhrenbestückten Kofferempfängers „Spatz“ beschrieben. Besonders elegant wird der Umbau dieses betagten Gerätes jedoch nicht. Der „Puck“, einer der letzten röhrenbestückten Kofferempfänger dagegen, weist von der Konzeption her schon große Ähnlichkeit mit den Transistorempfängern der ersten Generation auf. In dem für Röhrenempfänger recht kleinen Gehäuse befindet sich ein relativ guter Lautsprecher (L 2458 P). Der Drehko ist der gleiche Typ wie im T 100, und das stabile Chassis eignet sich gut für zusätzliche Aufbauten.

selbstschwingender Mischstufe und nur einer ZF-Stufe bei nur einem Wellenbereich (MW) dar. Im Prinzip entspricht sie der Schaltung des „Stern-Party“ [2], wie auch die des Umbau-Empfängers in [1]. Die selbstschwingende Mischstufe (T1) erhält ihr Eingangssignal von 6 zusätzlich auf den Ferritstab aufgebraachten Windungen (L2). Eingangskreis-pule (L1) und Drehko bleiben dabei unverändert. Die Oszillatortaste wurde neu angefertigt. Die Oszillatortaste wird bei zu fester Kopplung stark oberwellenhaltig, wenn man z. B. die Originalspule des Röhrengerätes beibe-

Im Kollektorkreis des Mischtransistors befindet sich weiter ein zweikreisiges Bandfilter (vom Autosuper „Konstant“). Hierdurch ergibt sich eine größere Trennschärfe als bei Verwendung eines Einzelkreises. Die ZF-Stufe ist mit einem GF 100 bestückt, der als Außenwiderstand ein Sternchen-Filter „grün“ besitzt. Eine höhere ZF-Verstärkung ist zu erreichen bei Verwendung eines GF-126 mit einem Filter AM 11, oder eines GF 121 mit einem Filter AM 6, wobei mit der Kombination GF 126 – AM 11 der größte Gewinn zu erwarten ist. Da die Filter auf die Ausgangswider-

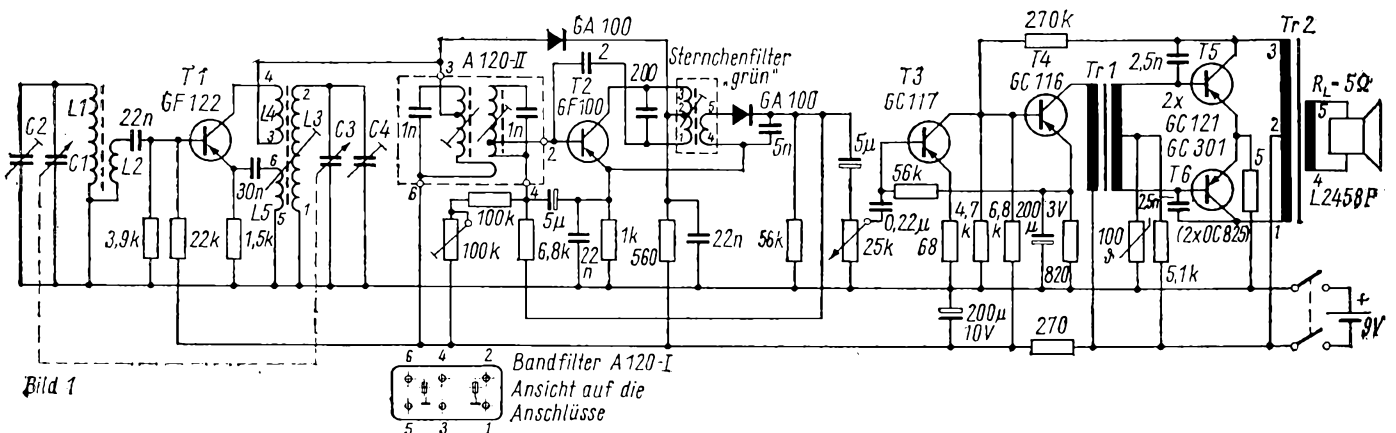


Bild 1: Schaltung des zum Transistorempfänger umgebauten Kofferempfängers „Puck“

### Schaltung

Die Schaltung des transistorisierten „Puck“, die bewusst so einfach wie möglich gehalten wurde, zeigt Bild 1. Sie stellt einen Transistorsuperhet mit

hält und dabei die Anodenkreiswicklung in den Kollektorkreis des Mischtransistors schaltet, wie dies in dem Gerät nach [1] geschah. Die Folge sind dann unerwünschte Pfeifstellen durch Mischung der Oberwellen der Oszillatortaste mit einer Eingangsfrequenz.

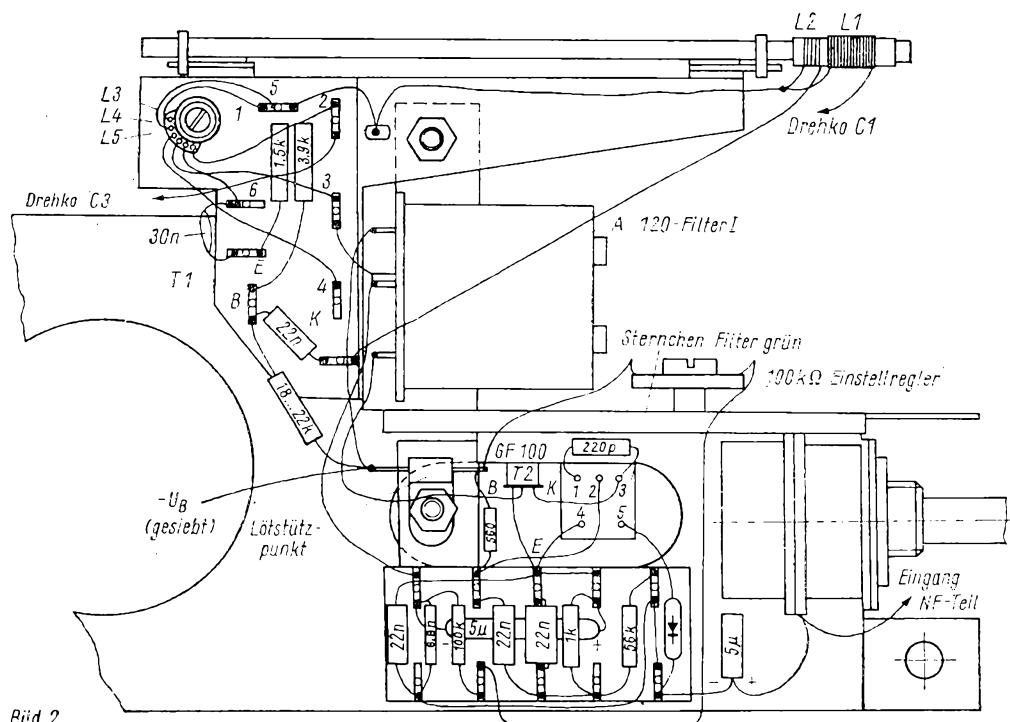
stände und Kapazitäten der Transistoren abgestimmt sind, sollte im Interesse von optimaler Bandbreite und Stabilität jeweils eine der angegebenen Kombinationen angewendet werden. Der NF-Teil entspricht bis auf die Übertrager, die für das vorliegende Gerät selbst angefertigt wurden, dem



in [3] schon ausführlich behandelten Verstärker. Die Schaltung und die Übertrager sind so dimensioniert, daß bei einer Lautsprecherimpedanz von  $5 \Omega$  eine Leistung von 300 mW bei  $K = 10 \%$  erzielt werden kann. Der Frequenzgang reicht dabei von 250 Hz bis 10 kHz. Der NF-Teil liefert auch die

fernt (abgesägt), um Platz für die Leiterplatte mit dem NF-Teil zu schaffen. Das muß nicht in jedem anderen Falle ebenso sein. Weiter wurden entfernt: die übrigen Röhrenfassungen, die Oszillatorspule, sämtliche Bauteile von den beiden Lötösenplatten und der Lautstärkereglern. Der Neuaufbau des

befestigt und entsprechend Bild 2 an die Lötösen angeschlossen. Das Bandfilter wird auf einem Winkel aus Messinglech (Bild 3) durch Verlöten der Masseanschlüsse befestigt und mit diesem am Chassis angeschraubt (Bild 2). Der Abschirmbecher des „Sternchen“-Filters wurde abgezogen,



**Bild 2:** Anordnung der Bauteile des HF-Teils des beschriebenen Empfängers entsprechend der Schaltung Bild 1

Bild 2

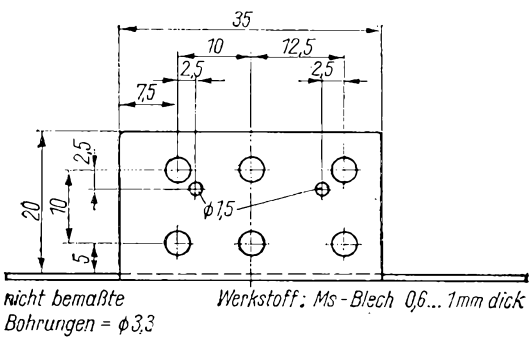
Betriebsspannung für die Misch- und die ZF-Stufe über das Siebglied  $270 \Omega / 200 \mu F$ . Weitere die Funktion der Schaltung betreffende Einzelheiten sind [3] zu entnehmen.

HF-ZF-Teils ist aus Bild 2 zu ersehen. Der Ferritstab erhält eine zusätzliche Wicklung L2 von 6 Wdg. Die Oszillatorspule wird mit 0,1-mm-Lackseidedraht neu gewickelt. Die Wickeldata hierfür

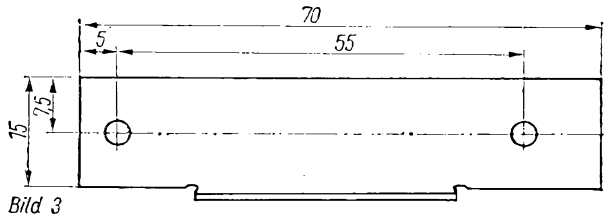
am Chassis angelötet und nimmt nach dem Abkühlen das Filter wieder auf. Der Lautstärkereglern wurde durch den Wert  $25 k\Omega$  bei gleichen äußeren Abmessungen ersetzt.

Weiter wurden angebracht: ein  $100 k\Omega$ -Einstellregler und ein Doppel-Lötstützpunkt. Die Widerstände und Kondensatoren des HF-ZF-Teils finden größtenteils auf den Lötösenplatten Platz, der ZF-Transistor wird zwischen die festliegenden Filteranschlüsse gelötet. Bild 2 gibt hierüber Auskunft, wie über die gesamte Verdrahtung des HF-ZF-Teiles.

Der Aufbau des NF-Teils kann in vielfältiger Form erfolgen, wobei zu bemerken ist, daß der Aufbau auf einer relativ großen Leiterplatte hinter dem Lautsprecher nicht von Vorteil ist, da in dem verbleibenden Platz die ursprüng-



**Bild 3:** Maßskizze des Haltewinkels für das Bandfilter (vom Autosuper „Konstant“)

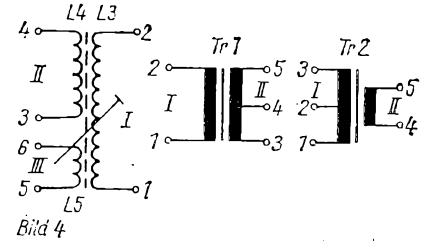


**Bild 4:** Schaltung der Oszillatorspule und der Übertrager von links nach rechts - Oszillatorspule L3, L4, L5, Treibertransformator Tr1, Ausgangstransformator Tr2

**Umbau**

Beim Mustergerät wurde der Teil des Chassis, der oberhalb des Lautsprechers brückenähnlich die Misch- und ZF-Stufe des Originalgerätes trägt, ent-

sind unter Benutzung der Angaben von [5] in der Tabelle angegeben. Die Schaltung der Oszillatorspule ist Bild 4 zu entnehmen. Die fertige Oszillatorspule wird auf dem Lötösenbrett



lich zur Verwendung vorgesehenen 2 Flachbatterien nicht untergebracht werden konnten. Beim Mustergerät mußte daher auf 3 Stabbatterien zurückgegriffen werden (Bild 6). Beim Entwurf des NF-Teils sollte man daher

fernt wurde. Die 1150 Wdg. der Primärwicklung (Wicklung I) des Treibertransformators wurden daher belasten (s. Tabelle). Der Ausgangsübertrager wurde völlig neu gewickelt. Es können dafür der

#### Wickeldaten

##### Oszillatortspule

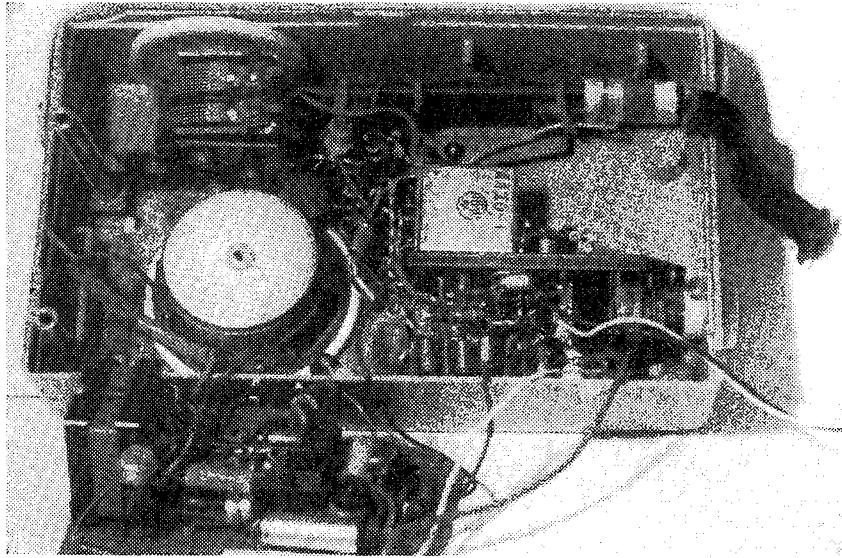
L3 (Wicklung I): 250  $\mu$ H; 170 Wdg.; 0,1-mm-CuLS  
 L4 (Wicklung II): 18 Wdg.; 0,1-mm-CuLS  
 L5 (Wicklung III): 6 Wdg.; 0,1-mm-CuLS  
 Spulenkörper: Bauform L (Bild 8 in [5]) mit Zylinderkern 115  $\times$  0,5  $\times$  14 aus Manifer 330 mit Orange-Gewindeansatz

##### Treibertransformator (Tr 1)

I: 1150 Wdg.; 0,1-mm-CuL  
 II: 2  $\times$  250 Wdg.; 0,16-mm-CuL; bifilar gewickelt  
 Kern: M 30  $\times$  7; Dyn.-Bl. IV 0,35 mm; wechselseitig geschichtet

##### Ausgangstransformator (Tr 2)

I: 2  $\times$  230 Wdg.; 0,2-mm-CuL; bifilar gewickelt  
 II: 76 Wdg.; 0,45-mm-CuL  
 Kern: wie Tr 1



**Bild 5:** Ansicht des beschriebenen Empfängers, Rückwand abgenommen, NF-Teil nach unten herausgenommen

davon ausgehen, daß zuerst die zwei Flachbatterien untergebracht werden müssen und der NF-Teil im verbleibenden Rest Platz finden muß, sofern man nicht kleinere Batterien verwenden will.

Wickelkörper und der Kern des „Puck“ verwendet werden. Für den Ausgangsübertrager Tr2 (Bild 4) sind die Daten ebenfalls in der Tabelle angegeben.

Da die vielseitig einsetzbaren Flachbatterien aus Gründen schlechter Raumaufteilung nicht verwendet werden konnten, mußte eine Halterung für die Stabbatterien angefertigt werden. Sie besteht aus zwei zu einem Winkel ver-

neren Platte eingeschraubt ergeben sie zusammen mit den aus 0,5 mm starkem Bronzeblech gefertigten Kontaktfedern guten Kontakt und festen Sitz der Batterien. Im übrigen ist der Aufbau der Batteriehalterung aus Bild 6, das eine Ansicht des komplett montierten Mustergerätes zeigt, zu ersehen.

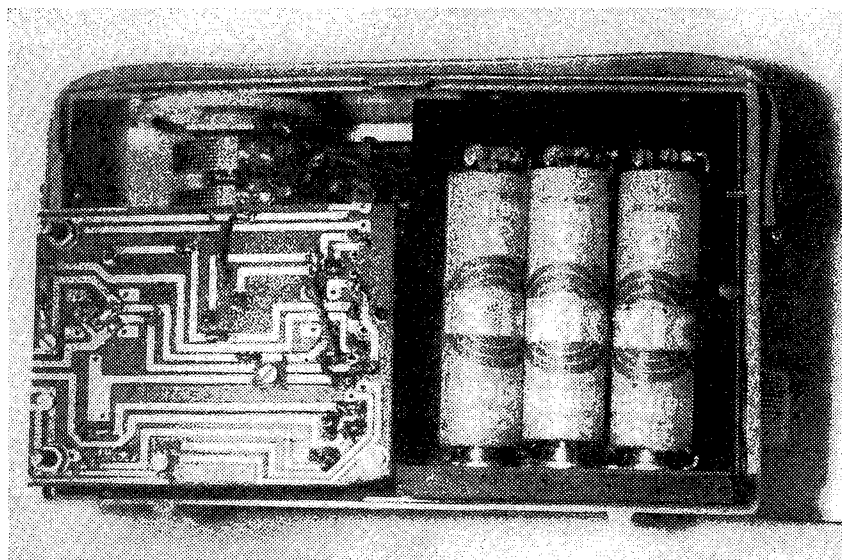
#### Inbetriebnahme und Betriebserfahrungen

Als erstes ist der NF-Teil zum einwandfreien Funktionieren zu bringen. Danach wird mit dem 100-k $\Omega$ -Einstellregler ein Kollektorstrom durch T2 von  $\approx$  1,2 mA eingestellt (Spannung am Emitterwiderstand 1 k $\Omega$  von T2 etwa 1,2 V). Die ZF-Kreise werden, möglichst mit Hilfe eines Meßsenders, auf 455 kHz abgeglichen, Oszillatorkreis und Vorkreis notfalls auch nach schwachen Sendern an den Bereichsenden. Sollte der Oszillator nicht schwingen, sind versuchsweise die Enden der Spule L4 zu vertauschen.

Das Gerät zeigte eine befriedigende Empfindlichkeit, die mit der des „Sternchen“ z. B. verglichen werden kann. Da nur eine ZF-Stufe vorhanden ist, kann auch keine 2. ZF-Stufe bei stark einfallenden Sendern übersteuert werden. Es treten daher beim Empfang der Ortssender kaum Verzerrungen auf.

#### Literatur

- [1] Müller, D., Umbau eines röhrenbestückten Koffereempfängers „Spatz“ zu einem einfachen Transistorsuper. FUNKAMATEUR 17 (1968) H. 3, S. 86...88
- [2] Anders, R., Neue Geräte der Unterhaltungselektronik, Reiseempfänger „Stern Party“. FUNKAMATEUR 17 (1968) H. 7, S. 322
- [3] Müller, D., Transistor-Gegentakt-Endstufe mit den Übertragern K 40 und K 41. FUNKAMATEUR 18 (1969) H. 9, S. 440...442
- [4] Stern Radio Berlin, Reparatur-Stromlaufplan, Transistor-Autosuper „Konstant“
- [5] Kuhn, H., Spulenkörper und -kerne für die Anwendung in der HF- und UKW-Technik, FUNKAMATEUR 19 (1970) H. 6, Beilage S. XXI-XXIV



**Bild 6:** Ansicht des beschriebenen Empfängers, Rückwand abgenommen, NF-Teil und Batterieaufnahme eingesetzt

Für den Treibertransformator wurde ein (billiger) Bildsperrschwingertransformator eines 70<sup>o</sup>-Fernsehgerätes verwendet, dessen Sekundärwicklung ent-

schraubten Hartpapierplatten mit den Abmessungen 110 mm  $\times$  89 mm, 3 bis 4 mm dick und 89 mm  $\times$  25 mm  $\times$  6 mm. Für die Pluspolanschlüsse wurden Messingschrauben M6  $\times$  8 verwendet, deren Zylinderköpfe mit einem 7,2-mm-Bohrer angesenkt wurden. In entsprechende Gewindebohrungen der klei-

# Digitale Modellfunkanlage

H. VOLKHARDT

Die Anforderungen an die technischen Parameter einer Modellfunkanlage sind in den vergangenen 15 Jahren erheblich gestiegen. Die Bauelementeindustrie bietet die Möglichkeit, völlig neue Wege zu beschreiten. War es zunächst durch den Einsatz von NF-Transistoren und Ferritschalenkernen mit hohen  $A_1$ -Werten möglich, die Anzahl der Kanäle bei gleicher Masse und gleichem Volumen zu erhöhen, so werden bereits seit einigen Jahren volltransistorisierte Modellfunkanlagen industriell gefertigt. Es handelt sich dabei jedoch um Anlagen, die nach dem Frequenzmultiplexverfahren arbeiten.

In der industriellen Fernsteuer- und Fernwirktechnik werden vielfach pulsmodulierte Systeme eingesetzt, die gegenüber analogen Anlagen eine Reihe von Vorteilen aufweisen. Digitale Modellfunkanlagen bestimmen zweifelsohne in den nächsten Jahren die Richtung und sind im Hinblick auf die sich abzeichnende Mikroelektronik zukunftssicher.

## Systemgestaltung

Aus der Fülle der Pulsmodulationsarten wird die Pulsphasenmodulation (PPM) als guter Kompromiß zwischen wirtschaftlicher Systemgestaltung und hinreichender Zuverlässigkeit gewählt. Diese Art der Modulation erlaubt es, Impulse mit konstanter Amplitude und Breite zu übertragen.

## Sender

Bild 1 zeigt den Übersichtsschaltplan des Senders. Die positiven Sprünge der vom astabilen Multivibrator (aMV) erzeugten Impulse steuern die aus den monostabilen Multivibratoren (MV 1..7) gebildete Verzögerungskette. Die an den b-Ausgängen der Zeitglieder auftretenden Spannungssprünge werden differenziert und über Entkoppelkondensatoren zusammengefaßt. An dem gemeinsamen Verknüpfungspunkt erhält man 8 Nadelimpulse, deren zeitlicher Abstand zueinander durch die Verzögerungszeiten der MV 1..7 bestimmt wird. Die Pulsfolgefrequenz des aMV wurde mit etwa 36 Hz festgelegt. Der

Zeitabstand zweier aufeinanderfolgender positiver Impulsflanken beträgt damit 28 ms. Die Verzögerungszeiten der einzelnen monostabilen Multivibratoren können zwischen 0,3 ms und 3,0 ms analog durch Regelglieder oder digital durch Kontakte geändert werden. Bild 2 zeigt die auf diese Weise an den Punkten c und d entstehenden Impulsdigramme. Daraus kann man erkennen, daß MV 1, 2, 4 und 7 um 0,3 ms, die MV 3, 5 und 6 um 3 ms verzögern. Für die gesamte Anlage würde das bedeuten: Kanal 3, 5 und 6 sind eingeschaltet. Ebenso können die übrigen Kanäle in beliebiger Reihenfolge und gleichzeitig betätigt werden. Simultanbetrieb ist somit für alle Kanäle ohne jede Einschränkung möglich. Der jeweils 1. Nadelimpuls resultiert aus der positiven Impulsflanke des aMV. Der zeitliche Abstand zwischen den ersten Impulsen zweier aufeinanderfolgender Impulsserien beträgt 28 ms. Der monostabile Multivibrator MV 8 bereitet die Impulse für den Modulationsverstärker auf. Die Nadelimpulse werden zu diesem Zweck zu 0,15 ms langen Rechteckimpulsen verarbeitet. Die Impulspausen müssen demnach 0,15 ms sein, da die kleinsten Verzögerungszeiten der MV 1..7 0,3 ms betragen. Somit ergibt sich eine maximale Pulsfolgefrequenz von 3,33 kHz, die sich übertragungstechnisch gut verarbeiten läßt. Der nachfolgende Impulsverstärker moduliert unmittelbar die Endstufe des Senders. Die Potentiometer R1 und R2 ermöglichen den Proportionalbetrieb und werden weiter unten näher erläutert. Bild 3 zeigt das ausführliche Schaltbild des Senders.

## Empfänger

Als Empfänger wurde die in der Modellfunkfernsteuertechnik bewährte Pendelschaltung verwendet. Es soll damit gezeigt werden, daß diese einfache Schaltungstechnik durchaus den Anforderungen der Pulsmodulation genügt. Bild 4 zeigt den Übersichtsschaltplan der gesamten Empfangsanlage. Das Signal steht am Ausgang des 2stufigen NF-Verstärkers stark verzerrt zur Verfügung. Durch den nachfolgenden monostabilen Multivibrator werden die Impulse regeneriert. Außerdem wird der hohe Geräuschpegel unterdrückt, der bei Ausfall des Trägers auftritt. Selbst ein stark verrauschtes Signal, wie es an der Reichweitengrenze der Anlage vorliegt, wird völlig regeneriert. Die 8 positiven Impulse eines 28-ms-Impulsrahmens steuern die aus 3 bistabilen Multivibratoren bestehende Binärzählkette an. Die Um-

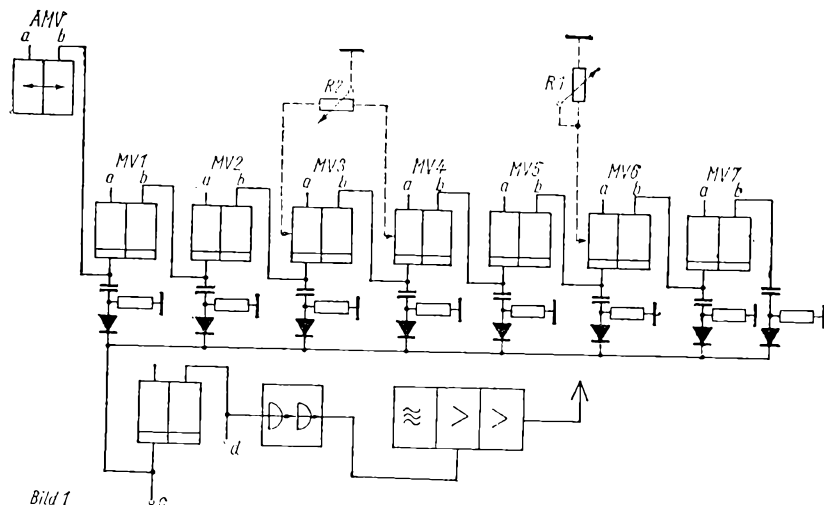


Bild 1: Übersichtsschaltplan des Senders

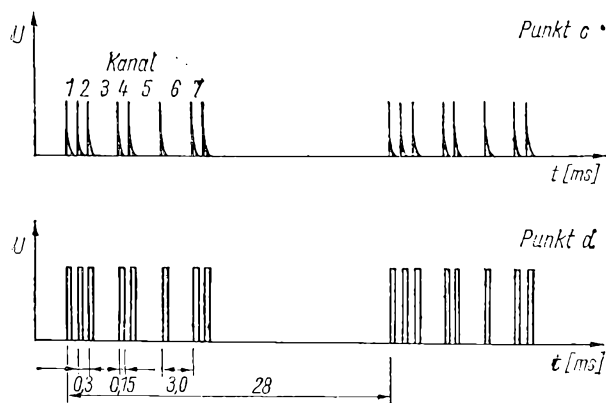
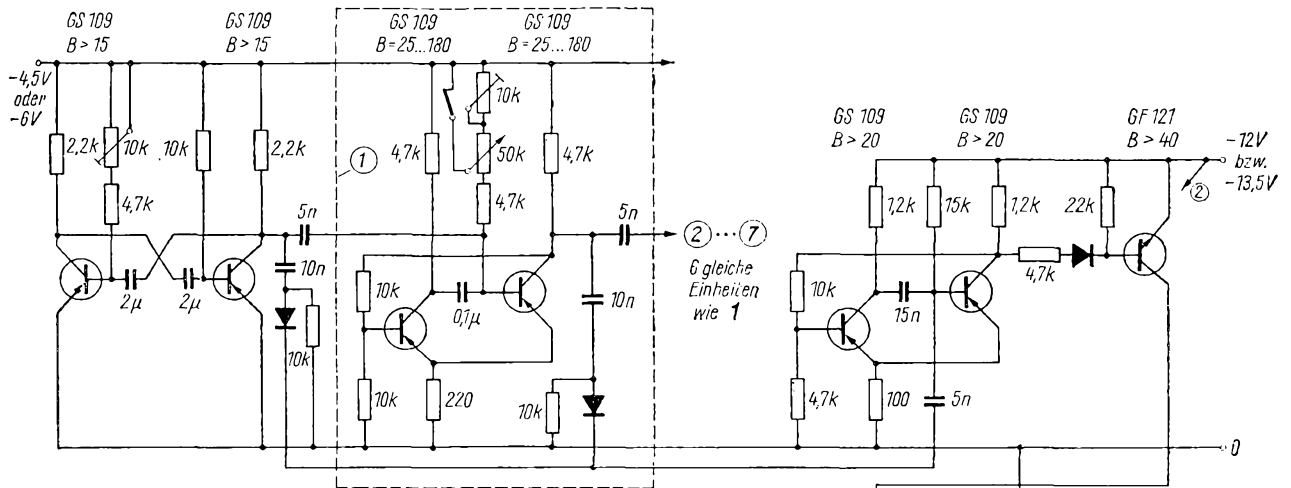


Bild 2: Impulsdigramm



ordnung der am Ausgang der Zählkette vorhandenen binären Information in das dekadische Zahlensystem erfolgt mit einer Diodenmatrix. An den 7 Ausgängen der Matrix erhält man einen dem jeweiligen monostabilen Multivibrator der Verzögerungskette des Senders zugeordneten Impuls. Die Impulslänge entspricht dabei dem Abstand zweier Impulse der Impulsserie. Auf diese Weise ist die Impulslänge am Ausgang 4 analog dem Abstand zwischen dem 4. und 5. Impuls der Impulsserie; d. h., die Impulslänge entspricht der Verzögerungszeit des MV 4 im Sender. Die weitere Verarbeitung der erhaltenen Signale an den Ausgängen 1...7 der Matrix erfolgt so, daß 0,3-ms-Impulse vom Integrator „verschluckt“ werden und 3-ms-Impulse den nachfolgenden Schmitt-Trigger ansprechen lassen. Der Schmitt-Trigger steuert einen Schaltverstärker, der die zur weiteren Informationsverarbeitung erforderlichen elektromechanischen Schaltglieder ansprechen läßt. Zusammen mit der Binärzählkette wird der

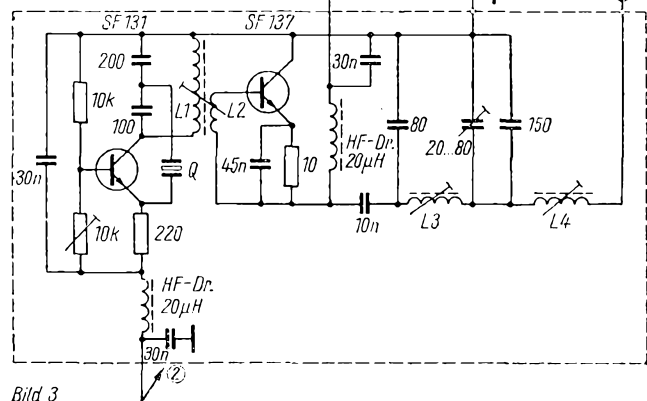


Bild 3

Bild 3: Stromlaufplan des Senders; MV 2...7 wurden der Übersichtlichkeit halber in der Zeichnung weggelassen

aus Integrator und 2 Schaltverstärkern bestehende Synchronverstärker angesteuert.

Er hat die Aufgabe, die Zählkette in den Pausen zwischen 2 Impulsserien über die Dioden D1...D3 in die Ausgangsstellung zu bringen. Die Anlage wurde so ausgelegt, daß Kanal 1 und 2 sowie Kanal 3 und 4 über Transistorbrückenschaltungen unmittelbar 1 motorische Zweikanalrudermaschinen (z. B. Servomatic 13) schalten. Mit allen 7 Kanälen können Ströme bis 500 mA bei einer Betriebsspannung von 2,6 V...8 V geschaltet werden.

Bild 4: Übersichtsschaltplan des Empfängers

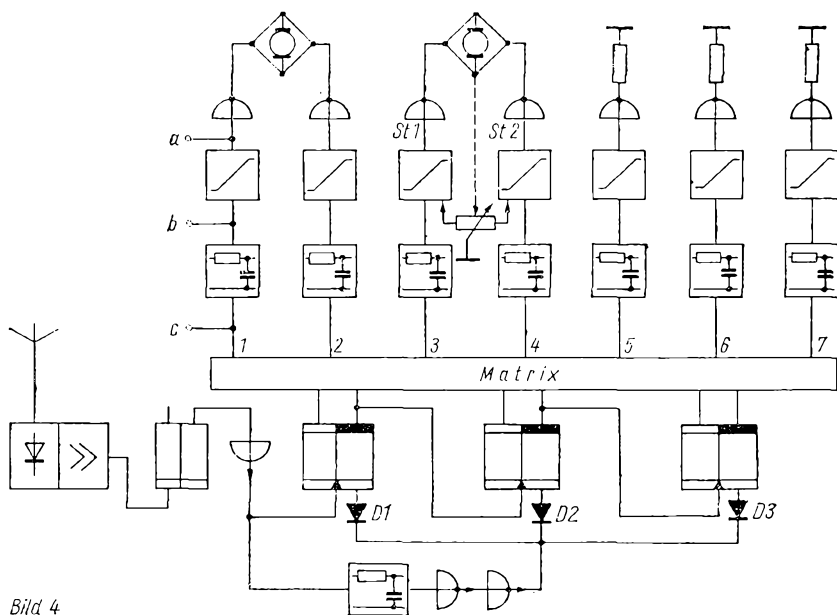


Bild 4

Bild 6 zeigt den Stromlaufplan des Pendlers, der Zählkette, des Synchronverstärkers und der Dekodiermatrix. Bild 7 und 8 zeigen die erforderlichen Schaltverstärker zur Ansteuerung der Rudermaschinen bzw. der erforderlichen elektromechanischen Schaltglieder. Der Schaltverstärker nach Bild 8 polt die Betriebsspannung um und muß zu diesem Zweck von je 2 Kanälen (Ausgänge 1...7 der Matrix) angesteuert werden. D3 und D4 verriegeln in diesem Fall den jeweils nicht angesteuerten Eingang. Es wird damit vermieden, daß Transistor T4, T5 sowie T4.1, T5.1 im Brückenweig bei gleichzeitiger Ansteuerung beider Eingänge zerstört werden. Sämtliche Kanäle wurden so aufgebaut, daß sowohl Tippbetrieb als auch Proportionalbetrieb



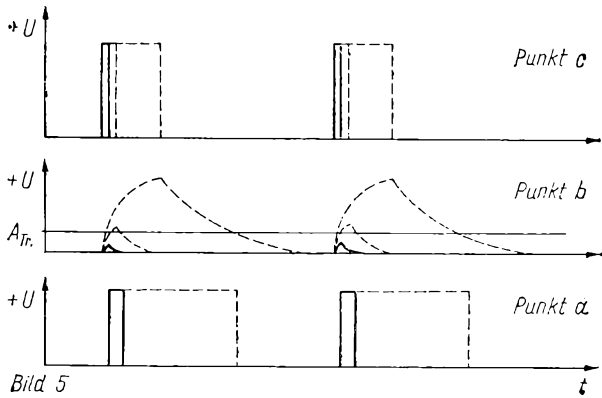


Bild 5:  
Impulsdiagramm  
am Empfänger

**Technische Daten**

**Betriebsart**  
Simultanbetrieb für alle Kanäle - Proportionalbetrieb durch Pulslängenvariation für alle Kanäle - Proportionalbetrieb mit Stellglied für 4 Kanäle

**Sender**  
Frequenz = 27,12 MHz  
Output = etwa 300 mW  
Modulationsart = PPM  
Stromversorgung = 12 V, 80 mA  
Anzahl der Kanäle = 7

**Empfänger**  
Typ: Pendler  
Stromversorgung:  
Batterie I 3,6 V-6 V/2 mA  
Batterie II 2,6 V-8 V/Ruhestrom  
je nach Betriebsspannung 30...50 mA,  
Arbeitsstrom max. 500 mA/Kanal  
Abmessungen: 160 mm x 50 mm x 42 mm  
Masse: 160 g, ohne Batterie und Rudermaschinen

Bild 6: Stromlaufplan  
des Empfängers  
(Zentraleinheit)  
des Senders

durch Pulslängenvariation möglich ist. Der im übernächsten Abschnitt beschriebene Proportionalbetrieb mit einem Stellglied wurde im Schaltbild nicht berücksichtigt, weil sich diese Variante erst in Entwicklung befindet. Zur Zeit fehlt noch die geeignete Rudermaschine.

**Proportionalbetrieb durch Pulslängenvariation**

Zur analogen Steuerung eines Schaltglieds aufgrund der Pulslängenvariation können die Verzögerungszeiten jedes MV im Sender durch ein Potentiometer analog geändert werden. Dieser Vorgang lässt sich mit der Schaltung

nach Bild 5 leicht verdeutlichen. Am Beispiel des Kanals 6 sei diese Betriebsart erläutert. Die Länge des Impulses am Ausgang der Matrix ändert sich entsprechend der Stellung des Potentiometers R1 im Sender. Gleichzeitig reicht die Spitze des am Ausgang des Integrators entstehenden Sägezahns

C-Werte für die bistabilen Multivibratoren C1 = C2 = 22 nF, der Emitterwiderstand des Pendelaudions hat den Wert 5 kOhm!

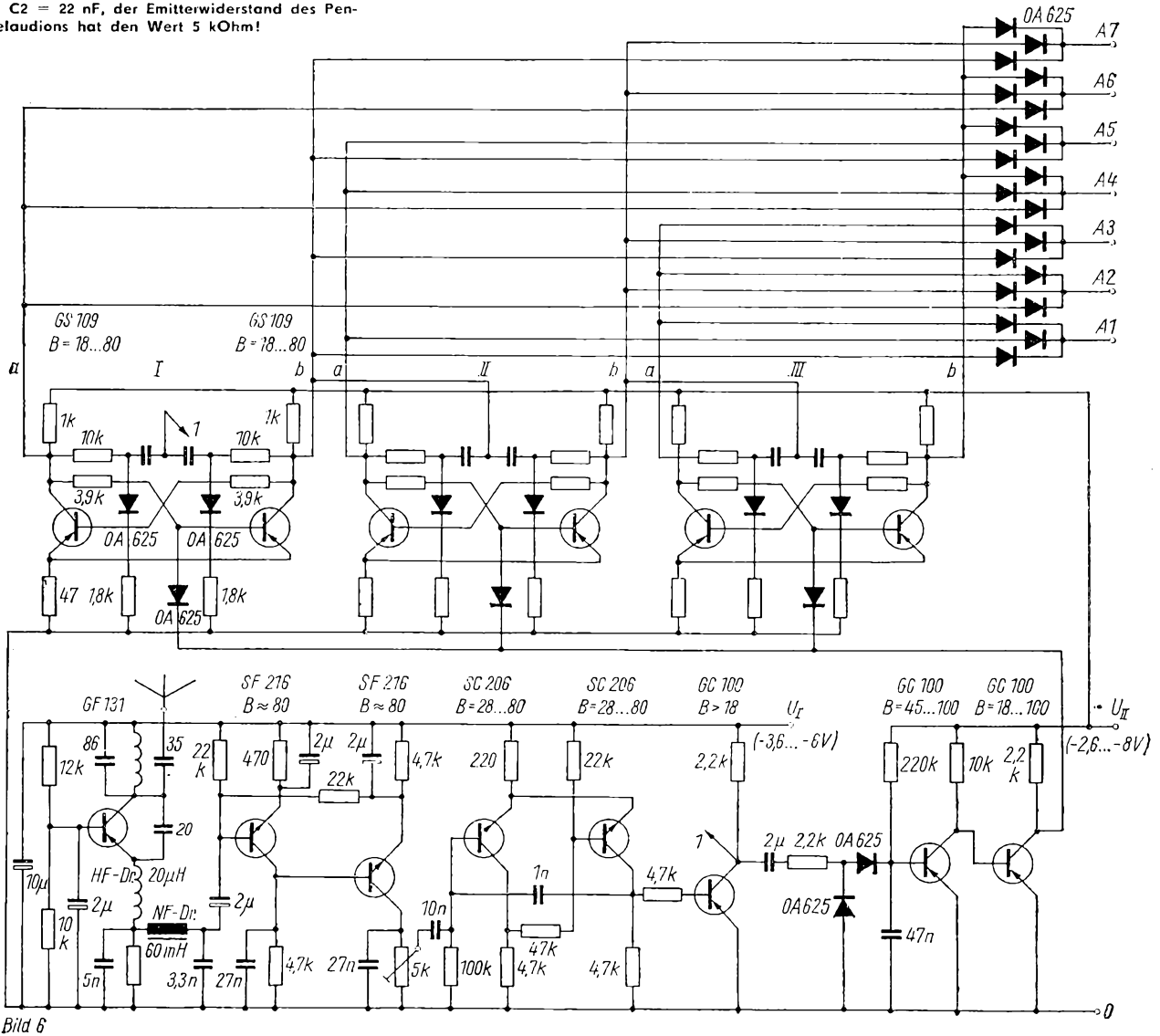


Bild 6

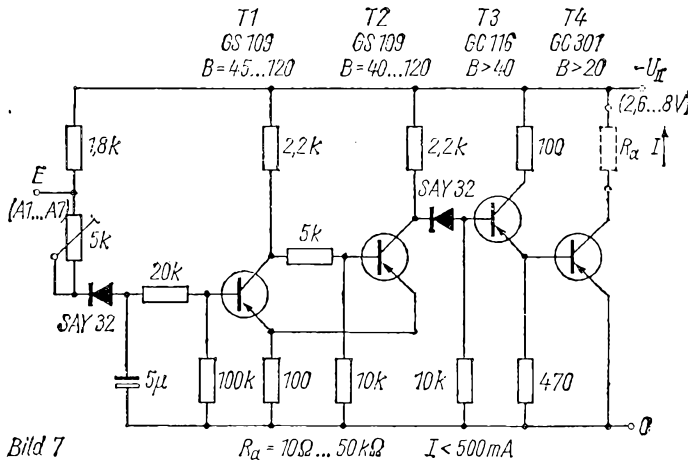


Bild 7

Bild 7: Stromlaufplan des Empfängers (Schaltverstärker I)

mehr oder weniger über den Schwellwert des nachfolgenden Triggers hinaus. Damit ändert sich das Tastverhältnis des auf diese Weise entstehenden Rechteckimpulses am Ausgang des Schmitt-Triggers analog zum Drehwinkel des Kanalpotentiometers R1 im Sender. Das in Bild 5 gezeigte Impulsdiagramm kann mit einem Oszillografen an Punkt a, b und c (Bild 3) nachgewiesen werden.

#### Proportionalbetrieb mit Stellglied

Als Beispiel sollen Kanal 3 und 4 Proportionalbetrieb mit einem Nachlaufpotentiometer ermöglichen. Verändert man R2 in Schaltung Bild 1, so ändern sich die Impulslängen mit umgekehrtem Vorzeichen an Ausgang 3 und 4 der

Matrix des Empfängers; d. h., wird der Impuls an Ausgang 3 länger, so muß der am Ausgang 4 um annähernd den gleichen Betrag kürzer werden. Setzt man voraus, daß R2 in Mittelstellung gebracht wurde, dann sind die Impulse an Ausgang 3 und 4 gleich lang. Die Schmitt-Trigger ST1 und ST2 in Bild 4 wurden so dimensioniert, daß sie in dieser Situation nicht ansprechen. Verändert man nunmehr R2, so wird je nach Art der Änderung ST1 und ST2 schalten. Die Achse von R3 ist mechanisch mit der Rudermaschine verbunden und ändert den Schwellwert der beiden Schmitt-Trigger gegenläufig. Der jeweils durchgeschaltete Schmitt-Trigger wird dann wieder in seine Ausgangslage zurückschlagen, wenn R3 bis zum vorgesehenen Punkt nachgelaufen ist. Bewegt man jetzt R2 in entgegengesetzter Richtung, so wird der vorher in Ruhelage verbliebene

Schmitt-Trigger ansprechen, die Rudermaschine läuft in die Gegenrichtung. Die Stellung des Steuerhebels der Rudermaschine ist daher als eine unmittelbare Funktion des Drehwinkels der Achse des Kanalpotentiometers anzusehen.

#### Schlufbetrachtung

Durch den sinnvollen Einsatz von Si- und Ge-Transistoren konnte eine digitale Modellfunkanlage entwickelt werden, die auch unter Verwendung von diskreten Bauelementen durchaus neben frequenzmultiplexen Anlagen bestehen kann. Als Muster wurde die beschriebene 7-Kanalanlage aufgebaut (technische Daten s. Tabelle).

Bild 9 zeigt das fertige Labormuster des 7-Kanal-Empfängers. Eine Leiterplatte trägt die Bauelemente des Pendlers, der Zählkette, des Synchronverstärkers und der Matrix, die andere ist mit den 7 Schaltverstärkern bestückt. Unter Schaltverstärkern sind in diesem Fall die jedem Kanal zugeordneten Grundschaltungen, Integrator, Schmitt-Trigger, Negator, Brückenschaltung bzw. Leistungsverstärker zu verstehen.

Es ist ratsam, daß sich nur ein Amateur mit ausreichenden Kenntnissen auf diesem Gebiet der Elektronik mit dem Nachbau der Anlage beschäftigt. Aus diesem Grund wurde auch darauf verzichtet, die gedruckte Schaltung zu veröffentlichen.

Für den Nachbau ist es unbedingt erforderlich, die gesamte Anlage als Brettschaltung aufzubauen. Dazu eignen sich sehr gut A4-Reißbretter, auf denen man mit Reißzwecken geeignete Lötösenstreifen befestigt.

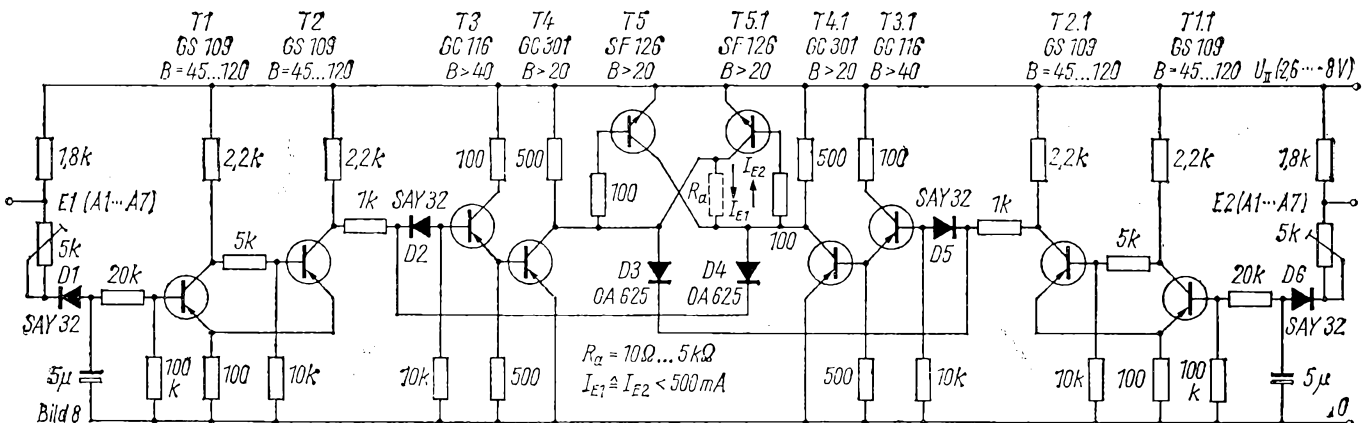
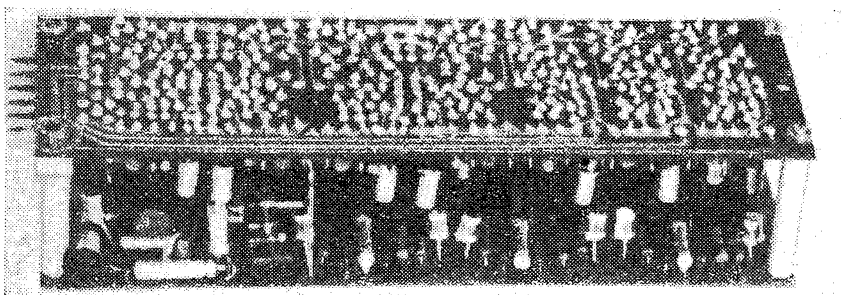


Bild 8

Bild 8: Stromlaufplan des Empfängers (Schaltverstärker II)

Bild 9: Labormuster des 7-Kanal-Empfängers



#### Literatur

- (1) Rumpf, H.-H.; Pulvers, M.: Transistorelektronik, VEB Verlag Technik, Berlin 1964
- (2) Ott, G.: Funkfernsteueranlage „Digiprop“, Funk-Technik (1967), H. 17, S. 654
- (3) Zahnert, K.: Rückführung in Zählern mit bistabilen Multivibratoren, radio und fernsehen (1965), H. 2, S. 55

# Thyristorgesteuertes Lichtblitzstroboskop

H. KÜHNE

In diesem Beitrag wird ein Lichtblitzstroboskop beschrieben, das in einem Frequenzbereich von 6 Hz bis 104 Hz Lichtblitze liefert. Geräte dieser Art werden benötigt, um an rotierenden Teilen Untersuchungen durchführen zu können und um die Drehzahl von diesen Teilen festzustellen. Das Prinzip der Anwendung eines Lichtblitzstroboskops beruht darauf, daß die sich drehenden Teile z. B. eines Motors bei jeder Umdrehung einmal angeblitzt werden. Wenn die Drehfrequenz des Motors mit der Blitzfrequenz übereinstimmt, so scheinen die sich drehenden Teile stillzustehen. Es können dann z. B. radiale Wellenschwingungen der Motorwelle untersucht werden. Wenn man die Drehzahl eines Motors feststellen will, so bringt man an einem sich drehenden Teil eine Marke an.

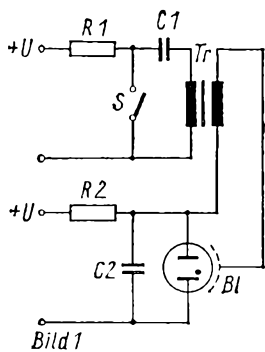


Bild 1: Prinzipschaltbild des Lichtblitzstroboskops

Mit dem Lichtblitzstroboskop wird dann bei laufendem Motor diese Marke so lange mit veränderter Frequenz angeblitzt, bis diese Marke scheinbar stillsteht. Wenn das Stroboskop in Frequenzen oder in Umdrehungen pro Minute geeicht ist, so kann die Drehzahl des Motors abgelesen werden.

Zur Erzeugung der benötigten kurzzeitig weißleuchtenden Blitze benutzt man spezielle Elektronenblitzröhren. Diese Röhren machen von dem Prinzip der Kaltkathoden-Bogenentladung Gebrauch. Damit ein weißes Licht entsteht, werden diese Röhren mit dem Edelgas Xenon gefüllt. Durch die Entladung eines Kondensators über die Blitzröhre entsteht ein Lichtblitz mit hoher Intensität. Der Entladevorgang wird durch die Zündung mit einem energiearmen Hochspannungsimpuls

eingeleitet. Für den Betrieb in Lichtblitzstroboskopen wurden spezielle Blitzröhren entwickelt. Es sind Röhren auf dem Markt, die Frequenzen bis zu 1000 Hz zulassen. Normale Blitzröhren, wie sie in den Blitzgeräten für die Erzeugung von Einzelblitzen verwendet werden, sind für den stroboskopischen Betrieb weniger geeignet. Die Belastung ist bei diesem Betrieb wesentlich größer.

Für den Musteraufbau des Lichtblitzstroboskops wurde eine Blitzröhre der Firma DGL-Pressler vom Typ XB 80-60 verwendet. Diese Röhre benötigt eine Arbeitsspannung  $U_a$  von 500...2000 V. Die Arbeitsspannung ist die Spannung, die über dem Kondensator liegt, der von der Blitzröhre entladen werden soll. Für den Stroboskopbetrieb sind noch folgende Angaben von Bedeutung: Die maximale Blitzfrequenz  $f_{\max(\text{strob})}$  der XB 80-60 liegt bei 300 Hz. Die Leistung der Röhre darf bei dem Stroboskopbetrieb nicht den Wert  $N_{\max(\text{strob})} = 15 \text{ W}$  überschreiten. Diese Röhre ist aus Hartglas aufgebaut. Die beiden eingeschmolzenen Elektroden bestehen aus Wolfram. Die Länge der Röhre ist etwa 100 mm und ihr durch eine Wendelung erzeugter Durchmesser etwa 30 mm.

Die Zündung erfolgt mit einem Hochspannungsimpuls. Dieser wird auf einen Außenbelag der Röhre gegeben. Dieser Belag kann mit einer außen aufgetragenen Drahtwicklung realisiert werden. Es zeigte sich, daß die Blitzröhre mit einer Wicklung aus 0,3-mm-Draht bei einem Windungsabstand von etwa 4 mm sicher gezündet werden kann. Über die Höhe des erforderlichen Hochspannungsimpulses, der die Blitzröhre vorionisiert und damit ihre Zündung einleitet, liegen von dem Hersteller keine Angaben vor. Nach den Erfahrungen des Autors genügt ein Impuls mit einer Amplitude, die zwischen 5 kV und 10 kV liegt. Es ist aber keineswegs von Nachteil, wenn die Impulsamplitude höher liegt. Amplituden von 30 kV sind noch üblich. Die von der Blitzröhre erzeugten Lichtimpulse sind sehr kurz. Die Blitzzeiten liegen in einem Bereich von 1  $\mu\text{s}$  bis 10 ns. Sie sind abhängig von dem Innenwiderstand der gezündeten Blitzröhre, von der Arbeitsspannung  $U_a$  und von dem Wert des Blitzkondensators.

Nach den allgemeinen Bemerkungen über den Einsatz des Lichtblitzstroboskops und über die verwendete Blitzröhre wird nun die Schaltung des

Gerätes beschrieben. Im Bild 1 ist das Prinzip des Stroboskops dargestellt. Die Blitzröhre liegt parallel zu dem Blitzkondensator C2, der von der Spannungsquelle U2 über den Widerstand R2 auf die Arbeitsspannung  $U_a$  aufgeladen wird. Bei der Zündung entlädt sich C2. Die Zeitkonstante  $R2 \cdot C2$  muß so gewählt werden, daß der Kondensator C2, wenn die nächste Zündung erfolgt, wieder vollständig aufgeladen ist. Diese Bedingung muß auch bei der höchsten Betriebsfrequenz erfüllt werden. Zur Erzeugung des Zündimpulses lädt man zunächst den Kondensator C1 bei geöffnetem Schalter S über den Widerstand R1 auf die Spannung U1 auf. Wenn die Blitzröhre Bl gezündet werden soll, so muß der Schalter S geschlossen werden.

Der auf die Spannung U1 aufgeladene Kondensator C1 entlädt sich nun über die Wicklung w1 des Zündtrafos Tr. Auf der Sekundärseite dieses Übertragers entsteht dabei der gewünschte Zündimpuls. Bei dem praktischen Gerät muß der mechanische Schalter S durch einen elektronisch gesteuerten ersetzt werden. Dieser kann dann von einem Impulsgenerator gesteuert werden. Die Frequenz des Impulsgenerators bestimmt die Blitzfrequenz des Lichtblitzstroboskops. In dem Musteraufbau wurde für S ein Thyristor verwendet. Dieses Halbleiterbauelement ist dafür sehr gut geeignet. Es verbindet geradezu vorzüglich das schnelle Einschalten mit einer möglichst großen Impulsstrombelastbarkeit. Bei der Entladung des Kondensators C1 im Bild 1 treten nämlich recht große Ströme auf. Das Schaltbild des realisierten Lichtblitzstroboskops zeigt das Bild 2. Das Gerät wurde als Netzgerät ausgelegt. Der Transformator Tr1 liefert alle be-

## Wickeldaten

Tr1: Kern M102a

- w1 - 730 Wdg., 0,4-mm-CuL
- w2 - 63 Wdg., 0,3-mm-CuL
- w3 - 63 Wdg., 0,3-mm-CuL
- w4 - 650 Wdg., 0,2-mm-CuL
- w5 - 2000 Wdg., 0,3-mm-CuL

Tr2: Kern M42

- w1 - 300 Wdg., 0,3-mm-CuL
- w2 - 300 Wdg., 0,3-mm-CuL

Tr3: Kern Ferritstab 10 mm  $\varnothing$

- w1 - 50 Wdg., 0,8-mm-CuL
- w2 - 1650 Wdg., 0,2-mm-CuL

nötigten Spannungen. Es werden drei verschiedene Gleichspannungen benötigt. Für den Impulsgenerator, der den Thyristor zündet, wird eine stabilisierte Spannung von 12 V benötigt. Die Stabilisierung übernimmt die Z-Diode D6. Das Stabilisierungsteil erhält eine Gleichspannung von etwa 20 V. Diese Gleichspannung wird von einer Zweiweggleichrichterschaltung mit den Dioden D1 und D2 erzeugt. Zur Erzeugung der Zündimpulse werden von der Einweggleichrichterschaltung mit der Diode D3 etwa 250 V erzeugt. Diese Spannung braucht nicht stabilisiert zu werden.

Das dritte Gleichrichterteil liefert die Spannung, auf die der Blitzkondensator C8 aufgeladen wird. Bei dem Mustergerät schwankte diese Spannung zwischen 720 V (bei 104 Hz) und 840 V (bei 6 Hz). Bei einer Trafospaltung von 560 V wird die Gleichrichterdiode mit etwa 1,5 kV beansprucht. Es war deshalb erforderlich, bei diesem Gleichrichterteil zwei Dioden in Reihe zu schalten. Die Widerstände R13 und R14 sorgen für eine gleichmäßige Aufteilung der Sperrspannung an diesen Dioden, wenn die Sperrströme von D4 und D5 unterschiedlich sind. Ebenso war es bei dem Ladekondensator notwendig, zwei Kondensatoren in Reihe zu schalten. Auch hier sorgen die Widerstände R15 und R16 für eine gleichmäßige Spannungsaufteilung. Die Widerstände R8 und R12 in den beiden Hochspannungsnetzteilen begrenzen den Strom durch die Gleichrichterdioden auf einen zulässigen Wert, wenn das Gerät eingeschaltet wird. Da die Ladekondensatoren bei dem Einschalten noch nicht aufgeladen sind, stellen sie im ersten Moment einen Kurzschluß dar, der die Dioden D3 bis D5 zerstören könnte.

Es wird nun der Blitzröhrenkreis behandelt. Damit einerseits die Blitzröhre bei dem Betrieb nicht überlastet und andererseits die maximal projektierte Blitzfrequenz erreicht wird, müssen der Blitzkondensator C8 und der Ladewiderstand R17 in Abhängigkeit von der maximalen Blitzfrequenz  $f_{\max(\text{strob})}$ , von der maximalen Leistung der Blitzröhre  $N_{\max(\text{strob})}$  und von der Spannung Ladekondensator  $U_a$  (diese Spannung ist die oben genannte Arbeitsspannung der Blitzröhre) dimensioniert werden. Für die Arbeitsspannung wurde ein Wert von 850 V angenommen. Die maximale Frequenz sollte bei 100 Hz liegen. Für die Leistung der Blitzröhre gilt folgende Formel:

$$N_{\max(\text{strob})} = \frac{C8 \cdot U_a^2 \cdot f_{\max(\text{strob})}}{2} \quad (1)$$

Wenn man diese Gleichung nach dem Blitzkondensator C8 umstellt und die bekannten Werte einsetzt, so erhält man für C8 den Wert:

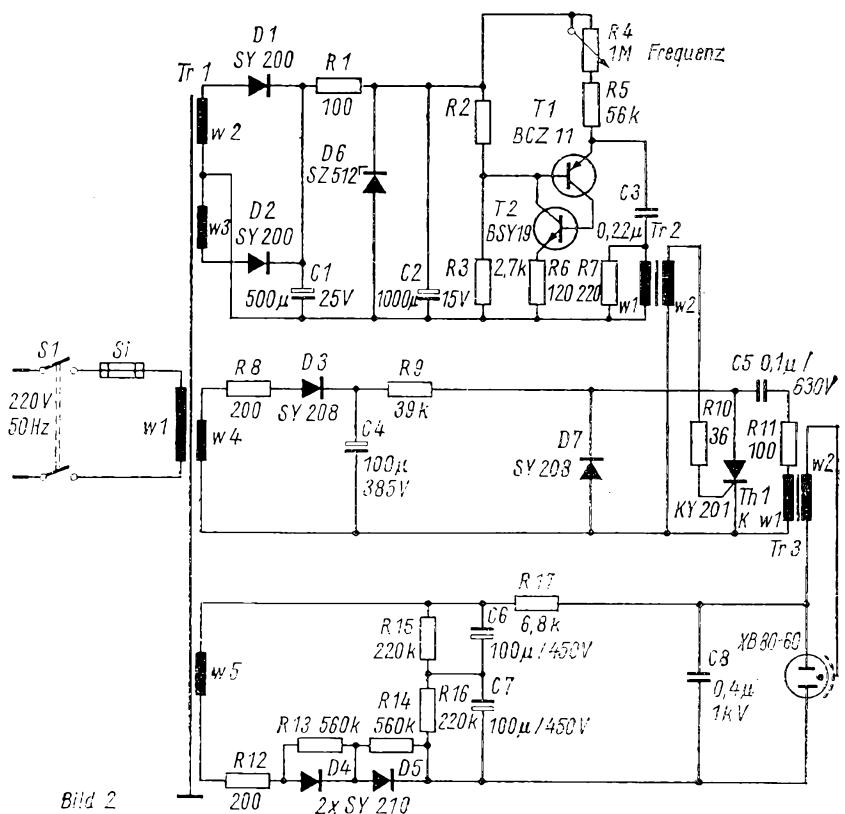


Bild 2

Bild 2: Schaltbild des Lichtblitzstroboskops

$$C8 = \frac{15 \text{ W} \cdot 2}{850^2 \cdot V^2 \cdot 100 \text{ Hz}} = 0,42 \mu\text{F}$$

Der nächstgelegene Normwert würde  $0,5 \mu\text{F}$  sein. Mit diesem Kondensator wird aber mit Sicherheit die Leistung der Blitzröhre überschritten. Der Kondensator C8 wurde aus diesem Grund aus 4 parallelgeschalteten Gwoplastkondensatoren mit einer Kapazität von  $0,1 \mu\text{F}$  und einer Nennspannung von 1000 V realisiert.

Bei der Bestimmung des Ladewiderstandes R17 muß davon ausgegangen werden, daß der Kondensator C8 auch bei der kürzest möglichen Blitzfolge vollständig aufgeladen werden kann. Bei einer Blitzfrequenz von 100 Hz beträgt diese Zeit  $t_{\text{auf}}$  etwa 0,01 s, wenn man die Blitzdauer vernachlässigt. Für die Aufladezeit des Kondensators C8 gilt folgende Näherungsformel:

$$t_{\text{auf}} = 3 \cdot 4 \cdot R17 \cdot C8 \quad (2)$$

Durch Umstellung dieser Formel erhält man für den gesuchten Widerstand folgenden Wert:

$$R17 = \frac{0,015}{3,5 \cdot 0,4 \cdot 10^{-6} \text{ F}} = 7,1 \text{ k}\Omega$$

Für R17 wurde ein Wert von  $6,8 \text{ k}\Omega$  gewählt. Damit ist die Dimensionierung des Blitzlampenkreises abgeschlossen.

Als nächstes wird die Zündung der Blitzröhre behandelt. Die dazu erforderlichen Hochspannungsimpulse werden mit einer Thyristorschaltung erzeugt. Dabei wird der Kondensator C5 zunächst über R9, R11 und die Primärwicklung des Trafos Tr3 auf eine Spannung von etwa 250 V aufgeladen. Der Thyristor und die Diode D7 sind beide gesperrt. Die Aufladezeit bestimmt im wesentlichen der Widerstand R9, der nach der entsprechend abgewandelten Gleichung (2) bestimmt wurde. Wenn die Blitzröhre einen Blitz erzeugen soll, so muß der Thyristor in den leitenden Zustand versetzt werden. Dieser Vorgang wird eingeleitet, wenn man auf die Steuerelektrode einen positiven Impuls gibt. Der Thyristor wird dann schlagartig leitend und der Kondensator dabei über den Widerstand R11 und die Wicklung w1 von Tr3 entladen. Auf der Hochspannungsseite entsteht dabei durch die Übersetzung von 1 : 33 und durch die hohe Primärspannung von ca. 250 V ein Hochspannungsimpuls mit einer Amplitude von etwa 8 kV.

Im einzelnen laufen nach der Zündung des Thyristors folgende Vorgänge ab: Nach der Zündung beginnt in dem von C5 und w1 gebildeten Schwingkreis ein Wechselstrom mit abnehmender Amplitude zu fließen. Durch die Übersetzung entsteht auf der Sekundärseite die gewünschte hohe Spannung. Diese gedämpften Schwingungen dauern einige Perioden. Die eine Halbwelle wird vom Thyristor und die andere von



der Diode D7 übernommen. Während der Flußphase der Diode wird der Thyristor gelöscht. Wenn danach immer noch ein genügend starker Steuerstrom in die Steuerelektrode des Thyristors fließt, wird er wieder gezündet. Reicht der Steuerstrom nicht mehr aus, so sperrt der Thyristor, und der Kondensator C5 kann erneut für die nächste Zündung der Blitzröhre aufgeladen werden. Der Widerstand R11 in dem Thyristorkreis begrenzt den beim Zünden entstehenden Impulsstrom auf etwa 7,5 A. Diese Maßnahme schützt den Thyristor vor zu großen Strömen.

Abschließend noch einige Worte zu dem Zündübertrager Tr3. Dieser Trafo muß sehr sorgfältig gewickelt werden. Als Kern wurde ein 6 cm langer Ferritstab mit einem Durchmesser von 10 mm verwendet. Auf einen entsprechenden Spulenkörper aus PVC wurde zunächst die Primärwicklung (eine Lage) aufgebracht. Diese Wicklung wurde dann mit dem Harz „Epsal EP 11“ vergossen. Nach einer nochmaligen Isolierung wurde die Sekundärwicklung aufgebracht. Bei dieser Wicklung wurde jede Lage mit einer etwa 0,3 mm dicken Lackgewebeschicht isoliert. Es muß sehr sauber gewickelt werden, damit es nicht zwischen den Windungen zu Durchschlägen kommt. Der fertige Übertrager kann dann noch in Wachs getränkt werden. Bei dem Musteraufbau wurde das nicht durchgeführt. Es ist aber auch möglich,

einen fertigen Übertrager zu verwenden, wie er in den handelsüblichen Blitzgeräten enthalten ist. Der interessierte Leser findet in der angegebenen Literatur noch einige Hinweise, die sich besonders mit Thyristoren beschäftigen.

Zur Zündung des Thyristors werden positive Impulse benötigt. Diese Impulse bestimmen die Frequenz der Lichtblitze der XB 80-60. Es wird nun der Generator beschrieben, der diese Steuerimpulse für den Thyristor bereitstellt. Der Generator besteht aus einer einfachen Transistorschaltung mit zwei Transistoren. Die Frequenz dieses Impulsgenerators ist mit dem Potentiometer R4 von 6 Hz bis 104 Hz einstellbar. Dieser Frequenzbereich entspricht einem Drehzahlbereich von 360 U/min bis 6240 U/min. Das Potentiometer kann in Frequenzen oder in Umdrehungen pro Minute geeicht werden. Der Impulsgenerator wird mit einer Spannung von 12 V versorgt. Die Stabilisierung dieser Spannung ist deshalb notwendig, damit die Frequenz des Generators möglichst von Schwankungen der Netzspannung unabhängig ist.

Der Generator arbeitet folgendermaßen: Es sei angenommen, die Transistoren T1 und T2 sind gesperrt, und der Kondensator C3 ist entladen. Über die Widerstände R4 und R5 wird der Kondensator C3 aufgeladen. Diese Aufladung wird so lange andauern, bis der pnp-Transistor T1 leitend wird. Das ist

bei einer Spannung von etwa 6,5 V der Fall. Diese Spannung wird im wesentlichen von dem Spannungsteiler R2/R3 bestimmt. Wenn T1 leitet, so fließt sein Kollektorstrom in die Basis T2, so daß dieser auch leitet. Die Kollektor-Emitterstrecke T2 schließt nun den Widerstand R3 kurz, wodurch sich der Basisstrom von T1 vergrößert. Damit leiten beide Transistoren noch besser. Die Rückkopplung setzt sich so lange fort, bis beide Transistoren durchgesteuert sind. Der Kondensator C3 wird dabei über die Kollektor-Emitterstrecke T1, die Basis-Emitterstrecke T2 und über den Transformator Tr2 entladen. Dabei entsteht in der Primärwicklung ein Stromimpuls, der an der Sekundärwicklung abgenommen werden kann. Über einen Begrenzerwiderstand wird der Impuls dem Thyristor zugeleitet. Es ist dabei zu beachten, daß die Wicklung w2 richtig gepolt angeschlossen wird, weil der Thyristor nur mit positiven Impulsen eingeschaltet werden kann. Nach der Entladung des Kondensators C3 sperren die Transistoren T1 und T2 wieder, und die Aufladung beginnt von neuem.

#### Literatur

- [1] Kreismann, R., Handbuch der Elektronik, Verlag für Radio-Foto-Kinotechnik GmbH, Berlin (Beragwalle)
- [2] Kühne, H., Helligkeitssteuerung von Glühlampen und Drehzahlsteuerung von Motoren mit Thyristoren, FUNKAMATEUR 20 (1971) H. 9, S. 435-440
- [3] Datenunterlagen der Firma DGL Pressler, Inf. 534 S. 70

## Ergänzung zum elektronischen Tonkoppler

Den in den Heften 12/70 und 2/71 beschriebenen Tonkoppler habe ich nachgebaut; er funktioniert einwandfrei. Da ich jedoch kein 4-Spur-Magnetbandgerät besitze, Film- und Steuertone aber trennen wollte, montierte ich an mein Magnetbandgerät URAN einen zweiten Tonkopf so an, daß er an der unteren Spur anliegt. Mit einem kleinen Schiebeschalter S1 kann ich nun einmal den Originalkopf Mk1 (obere Spur) für die Aufnahme benutzen. Die Stufe H habe ich dann (s. Bild) umgebaut, um bei der Wiedergabe des

Steuertons eine ausreichende Verstärkung zu bekommen.

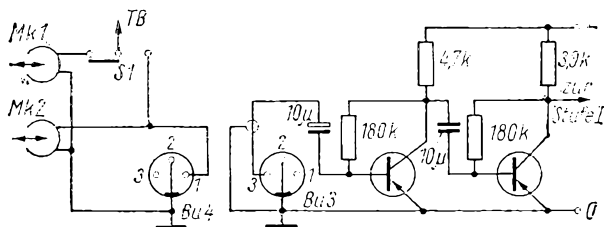
Bei der Aufnahme des Steuertons verfähre ich folgendermaßen: Zuerst wird das Band in umgekehrter Weise gelöscht, dann mit der Seite grün (Anfang) in das Bandgerät eingelegt, die Bu2 des Tonkopplers mit der Aufnahmebuchse des Bandgerätes verbunden, der Schalter S1 auf Mk2 gestellt und der eingebaute Schalter im URAN auf Unterbrechung des Löschkopfes gestellt; dies braucht nur zu geschehen, wenn auf dem Band schon die Film-

musik ist. Von jetzt gilt, was in Heft 2/71 Absatz 7.2. geschrieben wurde.

Bei der Wiedergabe schalte ich nun S1 wieder auf Mk1, stecke ein (etwa 30 cm langes) Verbindungskabel in Bu3 und Bu4 und die synchrone Wiedergabe des getrennten Steuertons zum Tonkoppler kann erfolgen. Es läßt sich hierfür jedes Zweispurgerät verwenden. Voraussetzung ist, daß man einen zweiten Original-Tonkopf bekommt. Die Leitungen zu den Tonköpfen und S1 müssen abgeschirmt werden.

Die Stromversorgung wurde einfach und billig realisiert. Die Stufe 0 wurde mit im Projektor AM 8 untergebracht. Die 8 V Wechselspannung entnehme ich dem Lampentrafo. Die Gleichspannung geht über die Aufsteckvorrichtung der Lichtschranke zum Tonkoppler. So konnten Klingeltrafo und ein zusätzliches Geräteteil entfallen.

A. Adolph



# Hochohmige Steuerung der automatischen Endabschaltung beim Magnetbandgerät „TESLA B 4“

Der Produzent dieses Magnetbandgerätes propagiert für die Auslösung der Endabschaltung das Aufkleben von dünnen Metallfolien auf die Enden des Tonbandes. Der Nachteil dieser Folien besteht in ihrer geringen Flexibilität und Haltbarkeit, ferner wird für die meisten Amateure die Beschaffung eines geeigneten Klebstoffes schwierig sein. Der Verfasser versuchte mit „leitendem“ Lack auszukommen. Dieser lei-

in Blatt 19 (1967) im FUNKAMATEUR publiziert wurde. Aus Raumgründen konnte die für Leistungstransistoren entwickelte Leiterplatte nicht verwendet werden.

Die Diode D1 (Germaniumspitzentyp) ist zur Ruhestrombegrenzung unbedingt nötig und wird in Sperrichtung gepolt. Man nutzt in diesem Fall die Spannungsabhängigkeit des Sperrwiderstandes aus, der bekanntlich bei sehr kleinen Potentialdifferenzen (in

sehr hochohmigen Bereichen gelangen läßt. Der Vorteil der gekrümmten Kennlinie der Diode gegenüber einem üblichen konstanten Basis-Emitter-Widerstand liegt somit in einer besseren Ausnutzung der Transistorverstärkung. Besonders günstige Resultate ergeben sich bei Dioden mit hohem Reststrom (Bastlertypen), da sie definitionsgemäß niedrigere Sperrwiderstände in Nullpunktnähe besitzen und somit der Ruhestrom der gesamten Schaltung besonders klein wird (beim Muster weniger als 1 mA).

Eine Diode zur Ableitung der Rückschlagsspannung des Relais kann in unserem Fall entfallen, weil die Lösung desselben nur durch Unterbrechung der Versorgungsspannung geschieht.

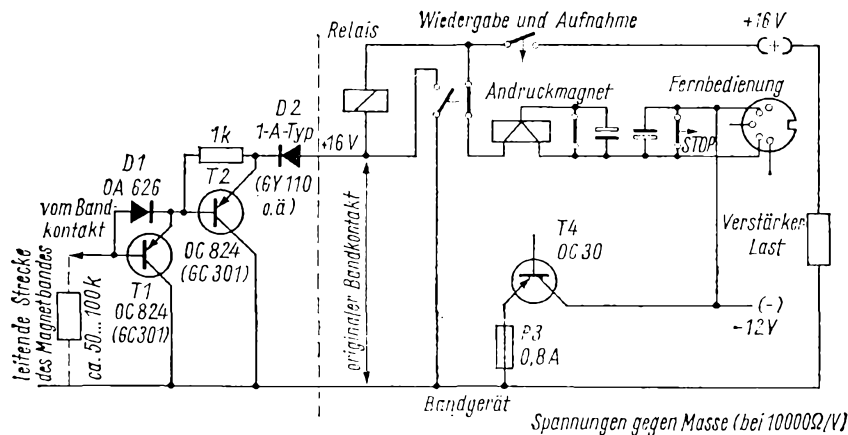
Die Diode D2 (Germaniumflächentyp) dagegen ist in Durchlafrichtung gepolt und dient nur der Entlastung der Transistoren gegenüber der Spannung umgekehrter Polung, die im Fall eines betriebsbereiten Tonbandes am Transistor T4 (OC 30) abfällt.

Dieser ganze Baustein wird in die vom Bandkontakt kommende Leitung geschaltet, die Kollektoren werden an Masse gelegt. Die Schaltung zeigt die Einbeziehung des Bausteins in das elektrische System des Gerätes.

P. Siemer

## Literatur

- (1) Fischer, H. J.: Einführung in die Dioden- und Transistortechnik. Der praktische Funkamateure, Band 34, Deutscher Militärverlag, Berlin 1963



tende Lack besteht aus einer Graphitaufschwemmung in Nitrolack (kommerziell). Der Widerstand einer solchen Bandstrecke beträgt bei unverändertem Kontaktabstand etwa 50... 100 kΩ.

Bei der Wahl einer geeigneten Schaltung sind folgende Besonderheiten zu beachten:

- Die in Betriebsbereitschaft anliegende Spannung beträgt etwa 16 V (Minus an Masse, da das Bandgerät mit npn-Transistoren bestückt ist).
- Der Reststrom der gesamten Schaltung darf 5... 10 mA nie überschreiten, da sonst infolge der Temperaturabhängigkeit dieser Ströme bei mehrstündigem Betrieb eine ungewollte Auslösung erfolgt. Zur Auslösung genügen 16... 20 mA (24-V-Kleinrelais).
- Im Fall, daß bei eingeschaltetem Gerät die Wiedergabetaste oder Aufnahmetaste nicht betätigt wird, liegt an der Verstärkerschaltung eine Spannung von 10... 46 V mit umgekehrter Polung (über Andruckmagnet und Abschaltrelais), die am Regeltransistor T4 (OC 30) abfällt.

Am geeignetsten hält der Verfasser eine in der Dimensionierung modifizierte Schaltung, die als „Leistungsschaltstufe in Kollektorschaltung“ im Leiterplattendatenblatt 8 und 9 (1966) sowie

diesem Fall, wenn der Bandkontakt nicht geschlossen und die Basis des Transistors T1 somit offen ist) einem relativ kleinen Wert zustrebt. Im Fall der Ansteuerung durch hochohmigen Basis-Kollektorwiderstand entsteht ein negatives Basispotential, das die Sperrspannung an der Diode ebenfalls vergrößert und ihren Sperrwiderstand in

## Tips und Kniffe

# Rationelle Herstellung von Leiterplatten

Es wurden in der funktechnischen Literatur die unterschiedlichsten Verfahren zur Herstellung gedruckter Schaltungen beschrieben. Als einfachste Möglichkeit der Leiterplattenherstellung gilt das Trennlinienverfahren (mechanisches Entfernen der Kupferfolie), allerdings mit der Einschränkung, daß es sich nur für einfache Muster verwenden läßt. Mit einem schmalen Drehmeißel, der beidseitig auf eine Breite von 1 bzw. 1,5 mm angeschliffen wurde, errichtet man schöne, klare Konturen.

Man geht folgendermaßen vor:

- Anreißen der Trennlinien und Bohrungen auf dem Halbzeug;
- Ausarbeitung der Trennlinien mit

einem Lineal, an dem der Drehmeißel entlang geführt wird; zu diesem Zweck wird er mit ein wenig Druck über die Folie gezogen, die sich bereits beim ersten (oder zweiten) Arbeitsgang völlig löst;

- Bohren der Leiterplatte.

Die durch dieses Verfahren hergestellten Leiterplatten haben eine einwandfreie Konturenschärfe und stehen im Aussehen keiner industriell gefertigten Platte nach.

Der Zeitaufwand ist extrem gering. Für die Bearbeitung einer Leiterplatte für ein Transistorbandgerät mit 4 NF-Stufen und Gegentaktlöschgenerator wurden einschließlich Bohrvorgang nur 30 min benötigt.

H. Thiere

# Stammbaum der Halbleiterbauelemente

M. WAGNER - DM 2 ADD

Schluß aus Heft 9/1971

Der pn-Übergang gilt heute als gründlich untersucht und läßt keine neuen Effekte erwarten. Viel weiter wird man also nicht kommen, als die Bauelemente an das 660-V-Netz anzupassen und Gleichrichter mit „controlled avalanche“ zu konstruieren. Es wird erwartet, daß abschaltbare Thyristoren für Ströme größer 10 A sowie Fotothyristoren und Thyristorkaskaden, die mit Licht gezündet und gesteuert werden, auf den Markt kommen. Außerdem gibt es die Möglichkeit neuer Halbleitermaterialien und Schaltelemente als abgewandelte Strukturen der Triacs und Symistoren. Vielleicht werden sie anfangs genauso wenig Gemeinsames mit den heutigen Halbleiter-Schaltern haben, wie diese es mit den Röhren hatten. Noch läßt sich nichts weiter sagen. Die 3...4 kV und 1000 A pro Zelle werden eine gewisse Grenze bilden.

## 6.1.1.31 Fotodielektrischer Effekt

Analog zum fotomagnetischen ändert sich beim fotodielektrischen Effekt die Dielektrizitätskonstante. Die durch Absorption von Lichtquanten neu gebildeten Elektronen - Defektelektronen-Paare - unterliegen der Polarisationswirkung des elektrischen Feldes. Ausgenutzt wird er in Strahlungs- und Frequenzmessern.

## 6.2 Transistor-Effekt

Der Transistor besteht aus drei halbleitenden Schichten. Die beiden äußeren sind gleich dotiert (p- oder n-Typ) - man bezeichnet sie als Kollektor oder Emitter. Die zwischen ihnen gelegene p- bzw. n-Schicht, die Basis, muß dünner sein als der Diffusionsweg der Ladungsträger. Eine Emitter-Stromänderung ruft eine mehrfach größere Kollektor-Stromänderung hervor, wodurch sich eine Steuerungsmöglichkeit ergibt. In seiner Funktion entspricht der Transistor der Triode. Der Feldeffekt-Transistor ist das Analogon der Pentode. Der durch das Bauelement fließende Strom wird von der Raumladung beeinflusst, die durch den Steuerstrom erzeugt wird. Man kann den Feldeffekt-Transistor als einen abgewandelten Kondensator auffassen.

Es gibt heute je nach Herstellungstechnik sehr viele Typen von Transistoren. In der Leistungselektronik finden sie nur eine begrenzte Anwendung - meist als Schalter. In der Informationselektronik sieht es gerade umgekehrt aus. Die wichtigsten Anwendungsformen sind: Verstärker, Schalter, Spannungsstabilisatoren. Die Entwicklung der

Parameter der Leistungstransistoren hat heute einen Stand erreicht, der die möglichen Grenzen noch nicht ausschöpft.

Verlustleistung $P_v$	150 W
Kollektorstrom $I_c$	30 A
Strom-Verstärkungsfaktor	1000
Leistungs-Verstärkung	15 dB
Wirkungsgrad	60 %
Schaltleistung	2 kW
Rauschen	< 1 dB

(Natürlich beziehen sich diese Daten nicht auf einen speziellen Typ.)

Die erreichte Gegenfrequenz beträgt etwa 4...15 GHz und die Schaltzeiten einige ns (GaAs - 1,5 ns). Diese Transistoren haben nur für die Informationselektronik Bedeutung, denn jede Erhöhung der Grenzfrequenz bringt automatisch eine Erniedrigung der Leistung des Bauelements. Doch gerade die Forderung nach höheren Grenzfrequenzen war die Triebkraft in der Transistortechnik. Die Transistoren für die Leistungselektronik kann man noch nicht als gleichwertige Konkurrenz für z. B. Thyristoren betrachten, höchstens für kleine und mittlere Leistungen. Die breiteste Verwendung findet der Feldeffekt-Transistor als Schalter in der Konsumgüterindustrie. In der Zukunft dürfte vor allem die Verbesserung des Wirkungsgrades, Erhöhung der Leistungsverstärkung und der schaltbaren Leistung wichtig sein. Höhere Leistungen sind in erster Linie Forderungen an neues Material.

## 6.2.1.19 Epitaxie-Planar-Technik

Die Vorteile der Epitaxie-Planar-Technik sind:

- Die Bauelemente nähern sich den durch die Materialeigenschaften gesetzten Grenzen am meisten.
- Die Möglichkeit billiger Verkapselungen (Kunststoffverguss) und hohe Zuverlässigkeit der Bauelemente, da der Oberflächenschutz im Herstellungsprozeß erfolgt.
- Außerordentlich ökonomische Herstellung durch gleichzeitige Bearbeitung von etwa 1000 Stück.
- Gute Möglichkeit der Standardisierung der Typen ist gegeben.

## 6.2.1.22 Ionik

Sie beruht auf dem Ionentransport unter Einwirkung eines elektrischen Feldes im Halbleitermaterial (z. B. Transport von Lithium in Silizium). Dieser Effekt könnte auch für die Elektronik eine enorme Bedeutung erlangen, da er

Tabelle 1 Eigenschaften der Halbleitermaterialien

Material	Beweglichkeit (cm <sup>2</sup> /Vs)		Bandabstand (eV)	Sperrspannung (V)	Betriebs-temperatur (°C)	Gleichrichter-Wirkgrd.	Strom-dichte (A/cm <sup>2</sup> )
	u <sup>+</sup>	u <sup>-</sup>					
Se	-	0,2	2,1	35	85	92	0,08
Ge	1 900	3 900	0,75	400	70	98,5	40
Si	440	1 900	1,1...1,4	1 000/Zelle	155	99,6	90
GaAs	450	31 000 (bei 77 °K)	1,4...1,45	---	500	---	---
SiC	8	60	2,8...3,5	---	---	---	---
InP	650	3 500	1,25	---	---	---	---
Cu <sub>2</sub> O	57	80	1,06	8	50	78	0,04
Hg-Dampf-Gleichrichter: (zum Vergleich)			---	2 000—7 500	100	97,3...99,2	---

sich selbst herstellende Kontakte ermöglicht. Auf ihm beruhen die elektrochemischen Bauelemente, stromgesteuerte Widerstände, Memistoren usw.

### 6.2.3 Feldeffekt

Beim Feldeffekt wird die Energie von hohen statischen elektrischen Feldern geliefert (Feldstärken größer  $10^6$  V/cm). Auf ihm beruhen solche elektronischen Bauelemente wie Spitzendioden, -Transistor und Feldeffekttransistor. Die beiden Spitzen-Typen sind heute überholt und fast verschwunden.

Beschrieben und erwähnt wurden hier nur etwa 30 Effekte. Es gibt jedoch noch eine große Menge an Bauelementen, die eine ganze Anzahl anderer spezifischer physikalischer Erscheinungen ausnutzen (Bokotron 6.6.7, Helicon 6.6.6).

### Technologie der Bauelemente

Aus der Feststellung, daß die Eigenschaften moderner Halbleiter-Bauelemente sehr eng mit den Herstellungstechnologien zusammenhängen, ergibt sich schon die Wichtigkeit der technologischen Prozesse für die weitere Verbesserung der Parameter. Die Beherrschung der Technologie ist die Voraussetzung für die Anwendung der Halbleiter-Bauelemente. So war es mit dem Thyristor, der seinen Einsatz der schon mehr als 20 Jahre alten ausgefahrenen Si-Technologie verdankt. Das Kernproblem ist die Herstellung von hochreinen Einkristallen genügend großer Abmessungen. Daran scheiterten bis jetzt alle Versuche, GaAs großtechnisch einzusetzen. Man hofft, die Si-Technologie wird sich auf die Verbindungshalbleiter anwenden lassen.

Perspektivisch am bedeutendsten ist heute die Epitaxie-Planar-Technik, die bis 1980 vorherrschend sein wird. Große Hoffnungen weckt die Ionenimplantation, die nach 1980 gemeinsam mit der Epitaxietechnik die in der Produktion angewandte Technologie sein sollte. Hier ein Überblick über die bisherige Entwicklung:

- 1950 Spitzentransistor
- 1952 Legierungstechnik
- 1955 Diffusionstechnik
- 1960 Mesa-Technik
- 1963 Planar-Technik
- 1965 Epitaxie-Technik
- 1967 MOS-Technik
- 1970 Ionen-Implantation

### Halbleitermaterial

Bis 1980 bleibt voraussichtlich das Silizium als Halbleitermaterial dominierend. Es hat einen ausreichend hohen

Bandabstand, eine hohe kritische Feldstärke ( $2 \cdot 10^5$  V/cm) und wird technologisch sehr gut beherrscht.

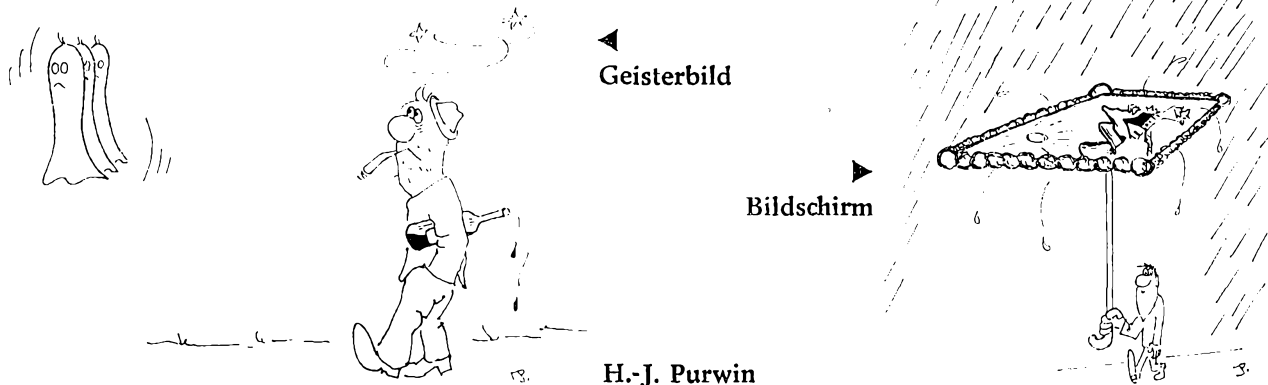
Danach dürfte es langsam durch Verbindungshalbleiter, amorphe und organische Halbleiter ersetzt werden. Dem Si am nächsten kommt GaAs, das heute jedoch nur für Sonderzwecke (Laser-Spitzenimpuls 30 A) Verwendung findet. Das Ge hat für die Leistungselektronik seine Bedeutung verloren. Sein geringes Rauschen wird heute noch bei der Transistorherstellung ausgenutzt. Eine Gegenüberstellung der wichtigsten Eigenschaften der Halbleitermaterialien der Leistungselektronik bringt Tabelle 1.

Meist erfüllt kein gegebener Halbleiter alle gewünschten Forderungen gleich gut. Würde z. B. ein Halbleiter gefunden werden mit der Elektronenbeweglichkeit des InSb ( $400\,000$  cm<sup>2</sup>/Vs), der effektiven Elektronenmasse des BiTe, dem Bandabstand von SiC, so ließen sich damit thermoelektrische Generatoren bauen mit einem Wirkungsgrad größer als die besten Diesellaggregate. Damit ist das Ziel der Suche nach neuen Halbleitermaterialien abgesteckt. Ob es gelingt, ist fraglich. Für schalttechnische Zwecke scheint es eine Lösung in Form amorpher Halbleiter zu geben. Der Gleichrichtereffekt ohne pn-Übergang (auf molekular-technischem Prinzip) hebt das Oberflächenproblem auf und ermöglicht Bauelemente, denen bezüglich der Leistung und Größe keine Grenzen gesetzt sind.

Das Anwendungsspektrum der amorphen Halbleiter erstreckt sich über die ganze Elektronik. Von Supraleitung, Lumineszenz, Thermoelektrizität, über Piezo- und Fotoleiter mit fototrophen und fotochromatischen Eigenschaften bis zu elektrischen Schaltern für Wechselstrom und sogar mit Gedächtniseigenschaften (Neuronen) in der Datenverarbeitung. Die Frage, wann man sich mit ihrer Technologie für Bauelemente befassen wird, ist offen. Weniger spektakulär spricht man über organische Halbleiter, obwohl vereinzelt sie schon heute in Bauelementen verwendet werden. Sie sollen auch für höhere Temperaturbereiche einsetzbar sein als die bisherigen Materialien. Die isotrophen optischen, mechanischen, elektrischen und magnetischen Eigenschaften flüssiger Halbleiter machen sie besonders für die Optoelektronik geeignet.

Auf Grund dieser vielfältigen Entwicklung kann man kaum eine Voraussage treffen. Zunächst werden wohl die Verbindungshalbleiter in den Vordergrund treten. Die Zukunft gehört jedoch den amorphen Halbleitern. Die jetzige Tendenz immer größerer Durchmesser der Einkristalle (Si bis 120 mm) und höherer Reinheit hat eine natürliche Grenze in der Ökonomie. Mit der Reinheit erhöhen sich die Kosten, mit dem Durchmesser die Bruchigkeit. So ist die Suche nach neuen Materialien, die auch keine Kühlprobleme besitzen, eine objektive Notwendigkeit.

### Wir klären Fachbegriffe







DM 2 DXO	281		HA 5 FE	UB 5 LS	DM 2380/E	263		DM 2109/L	189	352 A
2 YLO	163	2465 A	OK 1 BB	UT 5 CC	1981/F	109	280	2401/L	213	365 A
3 JO	219	2865 A	OK 3 EA	UT 5 HP	1984/F	100	279	2431/L	133	
3 WSO	293		OZ 2 NU	UC 2 WP	2601/F	226		2542/L	78	276
3 UVO	55	2179 A	<b>Empfangsamateure</b>			2025/G	79	277	2968/L	303
6 MAO	218	2864 A	DM 1167/A	145	315 A	2546/G	151		4029/L	260
ø SWL	144	2374 A	1945/A	169	314 A	3192/G	244		4209/L	230
ø DM	284		2544/A	265		2354/H	222		0735/M	215
<b>DMCA-V-Inhaber</b>			2703/A	187	351 A	3659/H	235		1949/M	178
DL 1 ZV	PA ø LV		3210/A	186	350 A	2170/I	204		2088/M	124
DL 3 BP	SM 3 EWB		3625/A	172	313 A	2316/I	99	55	2589/M	216
DEM-D08/15044	SM 5 WI		3681/A	264		0772/J	168	317 A	3110/M	268
DL 7 EJ	SM 5 BNX		4235/A	237		1283/J	190	349 A	1533/N	91
G 5 GH	SP 8 MJ		4681/A	296		1751/J	146	297	2243/N	266
HA 3 GA	SP 9 DH		1545/B	261		3610/J	255		2468/N	167
HA 5 DA	UA 3 12804		1897/C	285		2235/L	210		2662/N	267
			2750/C	198	353 A	2320/L	111	281	3544/O	279

### Ex-Rufzeichen

DM 3 DA	56	2180 A	Gerhard	DM 3 ZYF	276	Kurt	DM 3 NML	14	1646	Eike
3 ODA	157	2472 A	Walter	3 RBG	111	2370 A	3 ZKL	301		Dieter
3 ZDA	62	2181 A	Horst	3 ZCG	20	1657	3 UOL	188	2750	Reiner
3 EA	173	2640 A	Gottfried	3 LOG	113	2092	3 XXL	233		F.-Karl
3 UFA	173	2640 A	Gottfried	3 ZQG	228		4 NGL	74	2195	Andreas
3 WFA	161	2463 A	Detlev	3 ZSG	166	2468 A	4 KL	29	2165	Stefan
3 SMA	232		Winfried	3 VTC	132	2796	4 PKL	40	2091	Wolfgang
3 WMA	144	2374 A	Ernst	3 XNG	16	2162 A	4 RKL	90	2206	Bodo
3 UNA	289		Günter	3 YXG	10	1189	4 SKL	64	2185	Peter
3 YNA	218		Lothar	2 BFH	287		4 TKL	71	2193 A	Jörg
3 YPA	69	1961	Reinhard	2 CHH	283		4 WPL	188	2759	Reiner
3 ZA	157	2172 A	Walter	3 OCH	129	2116	4 YPL	138	2367	Siegfried
4 ZBA	161	2463 A	Detlev	3 SCH	85	2202 A	5 ZGL	214	2868 A	Dieterich
4 YCA	161	2463 A	Detlev	3 VCH	83	2200 A	2 AWM	97	2214	Hans
4 YDA	290	2794 A	Erhard	3 LFH	287		2 BFM	8	1397	Hardy
4 YEA	159	2461 A	Karl	3 YFH	41	1643	2 BOM	102	2217 A	Willy
4 FA	192	2753 A	Dieter	3 XPH	130	2156 A	3 HBM	233		F.-Karl
4 WFA	192	2753 A	Dieter	3 WSH	283		2 CFM	35	1719	Sigi
4 ZIA	131	2455 A	Bernd	3 ZWH	59	2093	3 ZBM	35	1719	Sigi
4 KA	145	2375 A	Egon	3 ZXH	205	2791 A	3 JBM	48	1608	Jochen
6 AA	126	2153	Hans	3 ZYH	258		3 PHM	12	1492	Peter
6 ZAA	131	2455 A	Bernd	4 FH	287		3 RBM	9	1229	Ludwig
6 UAA	163	2465 A	Barbel	4 YH	152	2143 A	3 WBM	253		Jürgen
6 VAA	171	2541 A	Hans	6 YAH	251		3 XIM	118	2210	Lothar
2 ABB	1	209	Wolfgang	3 RBI	181	2629 A	3 NM	50	2145	Franz
2 BVB	81	2198 A	Werner	3 REI	289		3 TNM	191	2752 A	Christine
3 UEB	86	2203 A	Gerhard	3 ZEI	142	2371 A	3 ZRM	148	2376 A	Michael
3 IB	27	2164 A	Klaus	3 WFI	116	2228	3 SUM	308		Hans
3 NB	86	2203 A	Gerhard	3 YFI	101	2216 A	3 ZM	101	2094	Jürgen
3 WNB	87	2204 A	Heinz	3 PJI	149	2630 A	4 ZCM	73	2152	Manfred
3 YNB	171	2641 A	Horst	3 LMI	250		4 ZOM	303	2792 A	Roland
3 XSB	26	1568	Werner	3 YI	184	2629 A	2 BGN	66	2189	Roland
3 ZSB	81	2198 A	Werner	4 YBI	150	2639 A	2 BMN	149	2369 A	Fritz
3 XFC	81	2201 A	Wolfgang	4 ZKI	117	2186 A	3 UCN	140	2369 A	Fritz
2 BLD	308		Hans	6 ZAI	116	2228	3 WEN	104	2094	Jürgen
3 VID	31	2167 A	Detlef	2 ADJ	221		3 PEN	196	2756 A	Karl
3 SMD	30	1571	Heinz	2 AUJ	158	2160 A	3 XEN	47	2174 A	Lothar
3 YTD	308		Hans	2 BLJ	91	2207	3 HN	243		Egon
3 ZWD	53	2177	Gerhard	3 NCJ	164	2166 A	3 NHN	225		Gabriel
4 VBD	262		Jürgen	3 TCJ	183	2619 A	3 WHN	33	2166	Herbert
4 ZBD	52	2151	Siggi	3 RDJ	229		3 RBO	293		Wilfried
2 AEE	36	1966	Werner	3 VDJ	91	2207	3 VBO	220	2866 A	Hans-Uwe
3 SBE	278		Wolf	3 YDJ	136	2365 A	3 YBO	154	2457 A	Werner
3 CE	47	2174 A	Lothar	3 NHJ	193	2749	3 UHO	199	2795 A	Paul
3 UCE	45	2173	Gerd	3 XIJ	193	2749	3 YJO	21	1644	Bernd
3 PLE	191	2752 A	Christine	3 VMJ	212	2870 A	3 XJO	219	2865 A	Herbert
3 ZSE	181	2647 A	Heinz	3 SJ	158	2460 A	3 ZMO	31	1967	Joachim
3 ZOF	121	2211 A	Ulrich	3 ZUJ	125	2150 A	3 RQO	284		Günter
3 RSF	156	2459 A	Hans-Günther	2 BPK	160	2462 A	3 UO	147	2377	Gerhard
3 DSF	155	2458 A	Reiner	3 VOK	65	2095	3 WYO	44	2172	Franz
3 ZSF	82	2199 A	Werner	3 XOK	95	2212 A	4 SRO	277		Norbert
3 XVF	115	2227 A	Reinhard	3 SYK	160	2462 A	4 ZHO	52	2151	Siggi
3 YVF	112	2225 A	Oskar	2 ABL	5	746	6 EAO	281		Karlheinz
3 PVF	297		Reinhard	3 VHL	214	2868 A				
3 UYF	227		Wolfgang	3 ML	14	1646				
3 VYF	290		Claus	3 JML	32	1722	5 MM	4	524	Heinz
							ZA 2 ACB	4	524	Heinz

# Transistorisierter Kapazitäts- und Frequenzmesser mit linearer Anzeige

Dr. O. CZEPA

Zum Aufbau eines direktanzeigenden Kapazitätsmessers für geophysikalische Meßzwecke (kapazitive Wellenmessung im Küstenbereich) wurde eine von den üblichen Methoden abweichende Variante des Kondensatorladeverfahrens erprobt. Die Schaltung des Versuchsgärates, das bei entsprechender Erweiterung auch als Frequenzmesser verwendet werden kann, geht aus Bild 1 hervor. Ein mit den Si-Planartransistoren T1 bis 3 bestückter Impulsgenerator, dessen Wirkungsweise schon in [1] beschrieben wurde, erzeugt eine frequenzkonstante Folge von Nadelimpulsen. In Abhängigkeit von den Werten  $R1 \dots 3$  und der Größe der frequenzbestimmenden Generatorkapazität  $C_g$  gilt für den zeitlichen Abstand  $T$  zweier aufeinanderfolgender Nadelimpulse angenähert

$$T \approx R_3 C_g \ln \frac{R_1 + R_2}{R_1} \quad (1)$$

Die am Punkt A1 der Schaltung auftretenden Spannungsimpulse öffnen periodisch für eine sehr kurze Zeitspanne,

die mit P1 und P2 auf ein Minimum gebracht werden kann, den nachfolgenden Transistor T4, wobei sich die Geberkapazität  $C_x$  auf einen unteren Schwellwert entlädt. In der nachfolgenden Impulspause  $T$ , während der T4 gesperrt ist, lädt sich  $C_x$  über R4 und R5 voll auf. Ist  $U_0$  die Betriebsspannung, dann gilt mit  $R4 + R5 = R$  für die  $U_R$  an R

$$U_R = U_0 e^{-\frac{t}{RC_x}} \quad (2)$$

Bezeichnen wir die Zeit, in der  $U_R$  auf den festen Bruchteil  $\alpha$  von  $U_0$  zurückgeht, mit  $\tau$ , so folgt aus

$$\alpha U_0 = U_0 e^{-\frac{\tau}{RC_x}} \quad (3)$$

für  $\tau$

$$\tau = RC_x \ln \frac{1}{\alpha}$$

d. h.  $\tau$  ist bei festem  $R$  und  $\alpha$  eine lineare Funktion von  $C_x$ . Ist weiterhin  $U_m$

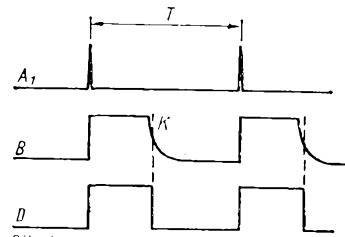


Bild 2: Impulsdiagramm an den Punkten A1, B und C der Schaltung

die am Ausgang A2 auftretende geglättete Meßspannung, so gilt mit

$$U_0 = TU_m$$

und  $f = 1/T$  (Generatorfrequenz)

$$U_m = Rf U_0 C_x \ln \frac{1}{\alpha} \quad (4)$$

Um diesen Zusammenhang auszunutzen, wurden die bei der Aufladung von  $C_x$  erzeugten Spannungsimpulse an R4 mit T5 verstärkt. T5 öffnet für einen von  $C_x$  abhängigen Bruchteil der Impulspause  $T$ , so daß im Punkt B Rechteckimpulse auftreten, die infolge des exponentiellen Spannungsabfalles an R4 einseitig etwas abgeflacht sind. Der nachfolgende Transistor T6 korrigiert diesen Abfall und erzeugt exakte Rechteckimpulse im Punkt D. Die Impulsformen an A1, B und D sind in Bild 2 dargestellt, die Korrekturlinie  $k$  kann mit P3 etwas verschoben werden.

Für eine vorgegebene Generatorfrequenz lassen sich bei entsprechender Einstellung des Ladeteilwiderstandes R5 Kapazitäten linear bis zu einem Maximalwert ausmessen, der die Impulslänge im Punkt D bis nahe an den Wert  $T$  ausdehnt. Dem entspricht eine günstige Spannungsausbeute am Ausgang A2. Ist  $C_x = 0$ , dann liegen an D nur die Nadelimpulse, die am Ausgangskondensator  $1 \mu F$  eine Spannung von etwa 0,5 V erzeugen. Für maximales  $C_x$  erreicht die Meßspannung Werte bis 10 V.

Der Ausgang A2/A3 ist für Spannungsmessungen ausgelegt. Mit dem Potentiometer P4 kann bei  $C_x = 0$  auf Null abgeglichen werden bzw. für  $C_x > 0$  die Kennlinie so verschoben werden, daß sich Spannungsschwankungen um Null erzielen lassen.

Das Versuchsgärat wurde vorerst für Kapazitätsmessungen im Bereich  $C_x = 0 \dots 10$  nF dimensioniert, jedoch ist mit  $C_g$  eine Meßbereichsänderung leicht

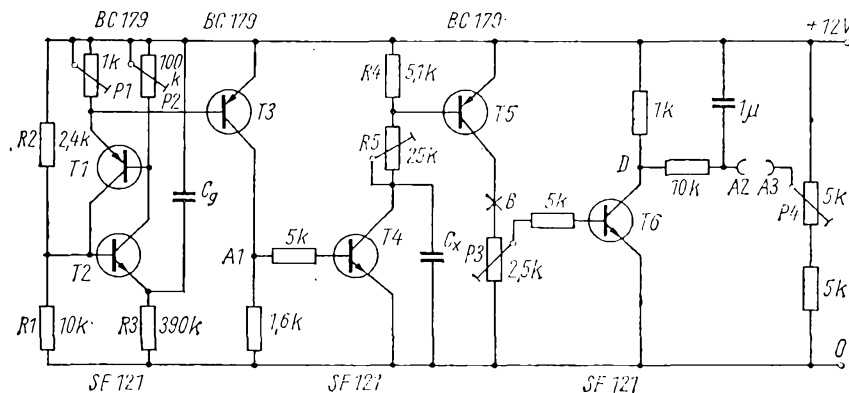


Bild 1

Bild 1: Schaltung des Kapazitätsmessers

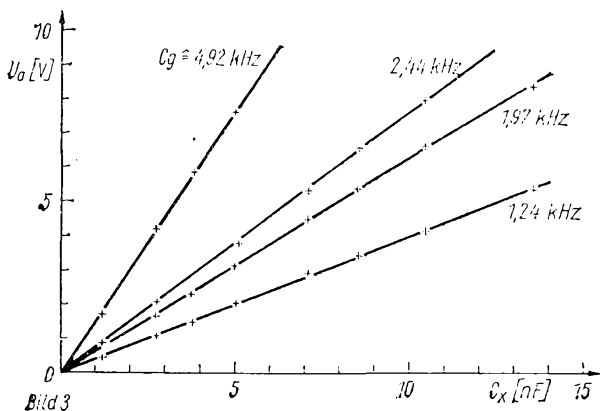


Bild 3: Eichgeraden der Schaltung nach Bild 1

möglich. In Bild 3 sind für einige Grundfrequenzen des Impulsgegenerators die Eichgeraden gezeichnet.

Die Stromverstärkungsfaktoren aller Transistoren liegen bei 250 bis 300. Temperatureffekte gehen vornehmlich zu Lasten des Verhaltens von T5, wodurch die Meßwerte um etwa 3% je 10 grd zunehmen. Diese Änderung läßt sich jedoch leicht kompensieren, indem man den Widerstand R4 partiell durch einen Heißeleiter ersetzt. Die Stromaufnahme des Gerätes, das aus einer gut stabilisierten Spannungsquelle versorgt werden muß, ist von  $C_x$  abhängig; sie beträgt maximal etwa 20 mA.

Zum Einsatz des Gerätes als Frequenzmesser kann die zu messende Wechselspannung an einen geeigneten Impulsformer, im einfachsten Fall direkt an einen Schmitt-Trigger gelegt werden. Die an seinem Ausgang erscheinenden Rechteckimpulse werden mit einer Differenzierstufe in scharfe Nadelimpulse umgeformt und der Basis von T4 nach Bild 1 zugeführt.  $C_x$  ist jetzt eine den Meßbereich bestimmende Festkapazität. Mit dem Versuchsgerät konnten bei zufriedenstellender Linearität der Anzeige Frequenzen von 20 Hz bis 50 kHz ohne Schwierigkeiten erfaßt werden (natürlich nicht in einem Bereich).

#### Literatur

- [1] Jakubasch, H.: Impulsschaltungen mit Komplementärtransistoren, radio und fernsehen 15 (1966), S. 569

## Testsendungen

Die Abteilung Nachrichtenausbildung beim ZV der GST testet die Ausbreitungsbedingungen einer zentralen Funkstelle für Morseübungssendungen.

Sendezeiten: Ab 5. Oktober 1971 bis 30. November 1971 jeden Dienstag und Freitag von 1400 bis 1530 Uhr und 1700 bis 1830 Uhr.

Frequenz: 4075 kHz Rufzeichen: 9nz1 Betriebsart: A1 Leistung: 1000 W

Inhalt der Sendungen: 5 min lang Ankündigung „vvv de 9nz1, 9nz1 vvv“, Danach folgen Sprüche mit gemischten Gruppentexten.

Betriebstempo: etwa 40 ZpM

Es wird gebeten, diese Sendungen abzu hören und Empfangsberichte an den Zentralvorstand der GST, Abt. Nachrichtenausbildung, 1272 Neuenhagen, Langenbeckstraße 36-39, zu senden.

Die Berichte sollen enthalten: Datum und Uhrzeit der gehörten Sendungen, genauen Empfangsort, Empfängertyp und Antenne, Beurteilung nach RST oder QSA.

Es ist vorgesehen, nach Abschluß dieses Testes ab I. Quartal 1972 täglich, außer sonntags, Übungssendungen auszustrahlen. Nähere Informationen erfolgen zum gegebenen Zeitpunkt.

## Einfacher Stereo-Kopfhörerverstärker

Der Verstärker ermöglicht bei minimalem Bauelementeaufwand hochwertige Stereo- und Mono-Schallplattenwiedergabe mit dem Stereo-Kopfhörer DK 66 der PGH Funktechnik Leipzig ( $2 \times 400$  und einem Perfekt 015 oder -215. Ein längeres Diodenkabel (10 bis 20 m) zur Speisung eines Verstärkers kann ohne wesentlichen Qualitätsverlust angeschlossen werden.

Das Signal des Stereo-Magnetsystems MS 15 SD des Perfekts 015 wird vom eingebauten Stereo-Entzerrervorverstärker StE 3 verstärkt. Die Ausgangssignale des StE 3 reichen aus, um mit der beschriebenen Verstärkerstufe Kopfhörerbetrieb völlig ausreichender Lautstärke zu gewährleisten.

Die Schaltung weist keine Besonderheiten auf. Die Stromaufnahme ist mit 6 mA bei 9 V Betriebsspannung gering,

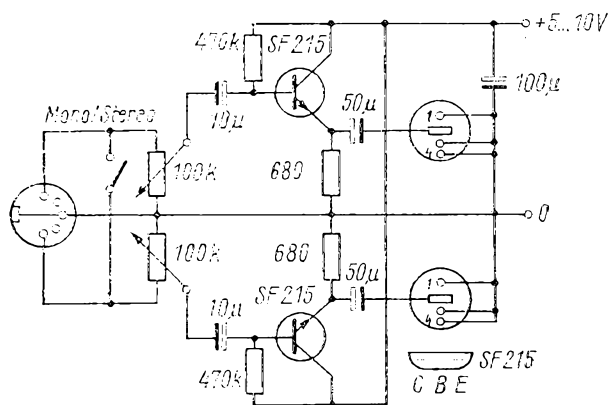
so daß 2 Flachbatterien lange Zeit für die Stromversorgung genügen bzw. man verwendet ein einfaches Netzteil. Noch bei 5 V Betriebsspannung arbeitet die Schaltung einwandfrei. Die beiden Kanäle werden getrennt geregelt. Die Widerstände sind 0,125-W-Typen, die Elektrolytkondensatoren 10-V-Ausführungen.

Elektrischer und mechanischer Aufbau sind weitgehend unkritisch. Es ist noch eine gewisse Lautstärkereserve vorhanden; d. h., bei vollaufgedrehten Lautstärkereglern wurde die Wiedergabe von den meisten Hörern als zu laut empfunden.

H.-J. Weber

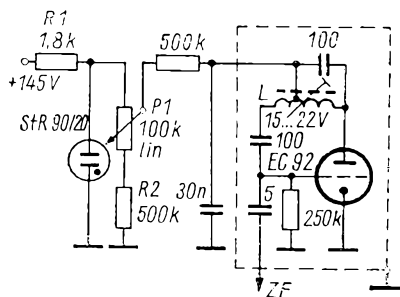
#### Literatur

- [3] Halank, W.: Ziphona-Perfekt 215 Schallplattengerät mit Stereomagnetsystem, radio fernsehen elektronik 19 (1970), H. 2, S. 66 u. 67



## Ein SSB-tüchtiger BFO

Nicht immer wird dem BFO die nötige Aufmerksamkeit gewidmet. Er verdient aber, in bezug auf Frequenzstabilität und Abschirmung wie jeder andere Oszillator behandelt zu werden. Das gilt besonders, wenn man ihn für den Empfang von SSB-Signalen verwenden will. Bemerkenswert dürfte die gezeigte Methode zur Veränderung der BFO-Frequenz sein. Mit ihr entfallen die nicht selten auftretenden Schwierigkeiten der Abschirmung bei der herkömmlichen Abstimmung mit einem Drehkondensator.



Die stabilisierte Spannung wird vom Schleifer des Potentiometers P1 (s. Bild) abgegriffen und läßt sich zwischen 15 und 22 V verändern (gemessen an der Anode der Röhre EC 92). Der Spannungsteiler P1/R2 ist so bemessen, daß Tonhöhe bei A1-Empfang bzw. einwandfreie Demodulation der SSB-Signale gut eingestellt werden können. Voraussetzung ist jedoch, daß der Sender bei Mittelstellung von P1 auf Schwebungsnull eingestellt wurde. Die Schaltung ist so abzugleichen, daß bei Mittelstellung von P1 die BFO-Frequenz genau der ZF entspricht.

Bei mir arbeitet die Schaltung, die durch Experimente dimensioniert und (einschließlich Röhre) in einem ZF-Becher untergebracht wurde, seit längerer Zeit einwandfrei.

Die Spulendaten sind für eine ZF von 473 kHz: 240 Wdg., 0,1-mm-CuL auf Spulenkörper mit 5 mm Durchmesser und HF-Kern; Anzapfung 30 Wdg. von der Gitterseite.

F. Schattkowsky, DM 5474/B

# Elektronischer Umschalter für das „Sioskop“

P. MEIER

Im folgenden Beitrag wird ein elektronischer Umschalter beschrieben, den der Amateur, der einen Einstrahloszillografen besitzt, interessieren wird. Der Umschalter ist ein Hilfsgerät, in dem zwei voneinander unabhängige Vorgänge gleichzeitig sichtbar gemacht werden können. Der Beitrag ist speziell für den Einstrahloszillografen Typ „EO 1/77 U“ zugeschnitten, läßt sich aber auch für andere Oszillografen verwenden.

1. Prinzipielle Wirkungsweise (Bild 1) Kernstück der Schaltung ist eine Diendentorstufe, die im Rhythmus der Taktfrequenz beide Meßsignale abwechselnd auf ihren Ausgang schaltet. Die Taktfrequenz wird von einem astabilen Multivibrator geliefert. Die beiden Meßsignale werden der Torstufe über je einen Meßverstärker mit stufenweise regelbarer Verstärkung zugeführt. Vor jeden Meßverstärker läßt sich wahlweise ein Teiler 100:1 schal-

ten. Vom Ausgang der Torichtung gelangen die Meßsignale über einen Impedanzwandler auf den Y-Eingang des Oszillografen. Da bei Schalterbetrieb eine Synchronisation mit dem am Y-Eingang liegenden komplexen Signal prinzipiell nicht möglich ist, erfolgt diese über eine Synchronstufe auf den externen Synchroneneingang des Oszillografen. Diese Stufe erhält ihr Signal wahlweise vom Ausgang des Meßverstärkers I oder II.

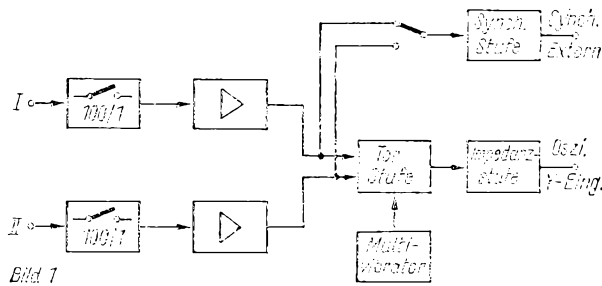


Bild 1

Bild 1: Blockschaltung des elektronischen Umschalters

## 2. Schaltung

### 2.1. Meßverstärker I und II

Um einen hochohmigen Eingang zu erhalten, wurden zwei Emitterfolger in Darlington-Schaltung aufgebaut. Die Einstellung der Emitterspannung von T109 erfolgt mit R134 (10 M $\Omega$ ). R130 und D109 schützen T109 vor Zerstörung durch Überspannung. Die Kombination ist so bemessen, daß maximal  $\pm 500$  V zulässig sind. Über C128 (0,1

Bild 2: Die ausgeführte Schaltung des elektronischen Umschalters

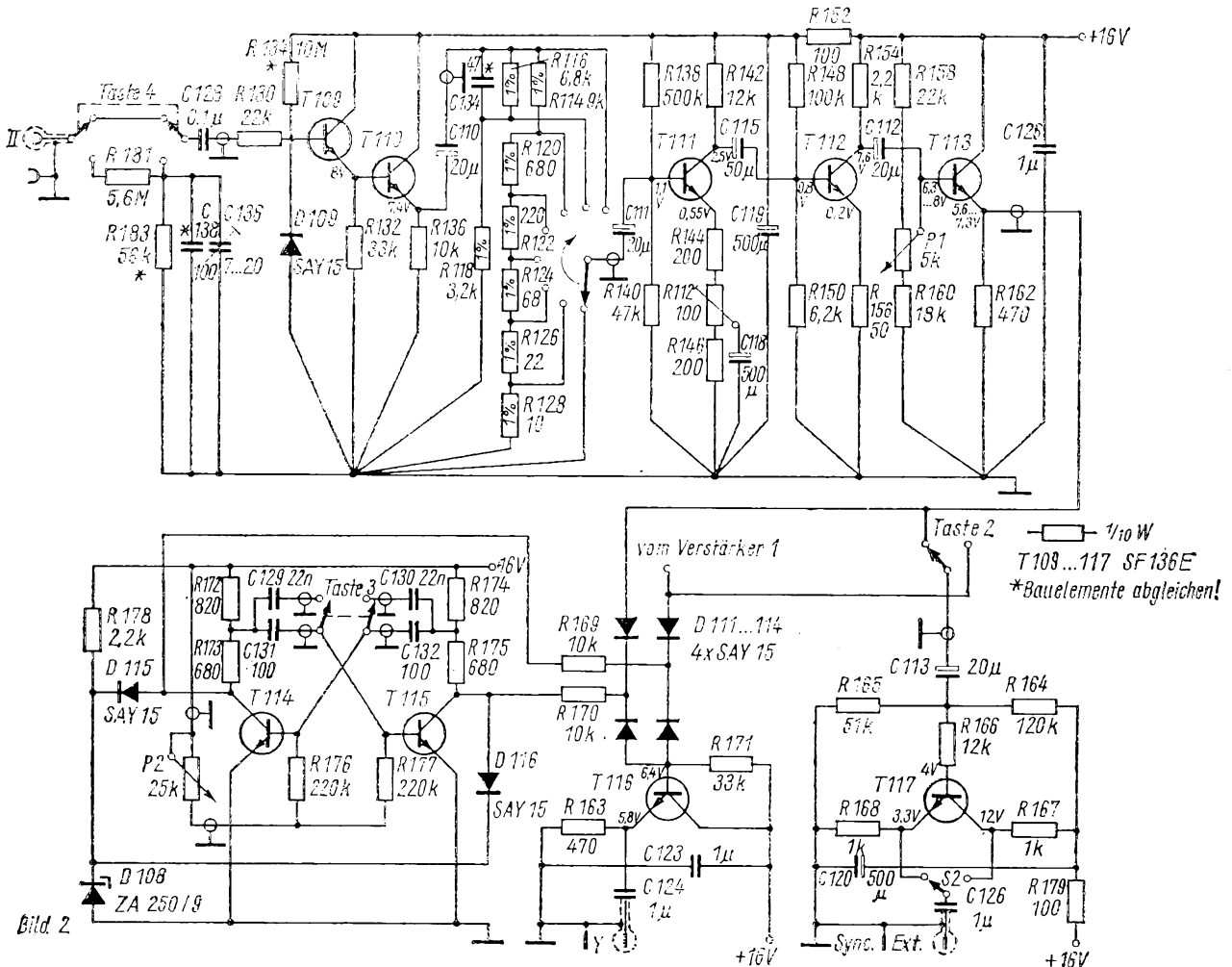


Bild 2

$\mu\text{F}$ ) wird das Signal von maximal  $U_{ss} = 5\text{ V}$  an den Meßverstärker gelegt. Bei einem größeren Eingangssignal wird der Meßverstärker übersteuert. Für die Messung von Spannungen bis  $U_{ss} = 500\text{ V}$  ist durch Taste 4 ein Spannungsteiler 100:1 vorschaltbar. C138 (100 pF) wird bei einer Rechteckspannung von 50 bis 100 kHz auf die beste Rechteckform abgeglichen. Die Dimensionierung des Teilers R181, R183 ergab sich aus der Forderung, daß seine Ausgangsimpedanz klein gegenüber der Eingangsimpedanz sein muß. Die Eingangsimpedanz  $R_e$  (im Mustergerät etwa  $4\text{ M}\Omega$ ) wird nach folgender Formel errechnet:

$$R_e \approx R_{134} \parallel R_{\text{SperrD109}} \parallel B \cdot R_{132}$$

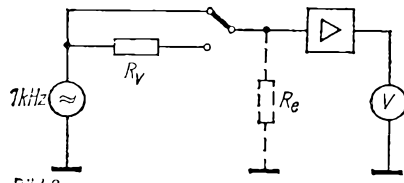


Bild 3

Bild 3: Skizze zur Messung des Eingangswiderstandes der ersten Stufe im Meßverstärker

Meßtechnisch überprüft man  $R_e$  dadurch, daß man den Verstärker-Eingang einmal direkt und einmal über einen Vorwiderstand  $R_v$  an eine niederohmige Signalquelle ( $< 1\text{ k}\Omega$ ) legt. Am Verstärker-Ausgang wird die Amplitude gemessen. Verhalten sich die Meßwerte wie 1:2, so ist  $R_e = R_v$  (Bild 3).

Das Meßsignal wird am Emitter von T110 über C110 ( $20\ \mu\text{F}$ ) auf einen 7stufigen niederohmigen Spannungsteiler gegeben. Im Bereich 3 mV muß der Teiler jedoch mit C134 kompensiert werden. Um die anderen Bereiche nicht zu beeinflussen, wurde für den 3-mV-Bereich ein getrennter Teiler benutzt. Der Abgleich von C134 wird wie beim Spannungsteiler 100:1 vorgenommen. Über C11 wird das Meßsignal der ersten Verstärkerstufe zugeführt. Durch die stromarme Ausföhrung ist diese Stufe hochohmig und belastet den 7stufigen Spannungsteiler kaum. Die Verstärkung wird im Emitterkreis durch teilweise wechselstrommäßige Überbrückung des Emitterwiderstandes eingestellt. Über C115 wird das

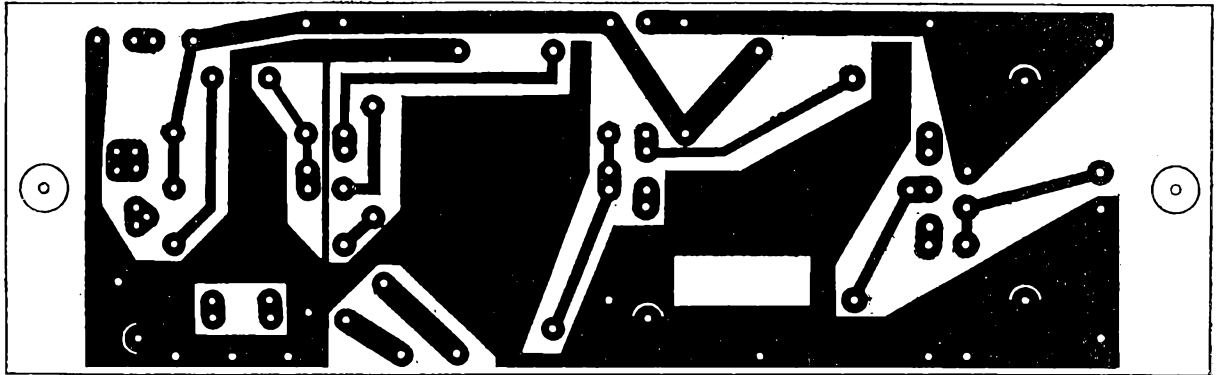


Bild 4

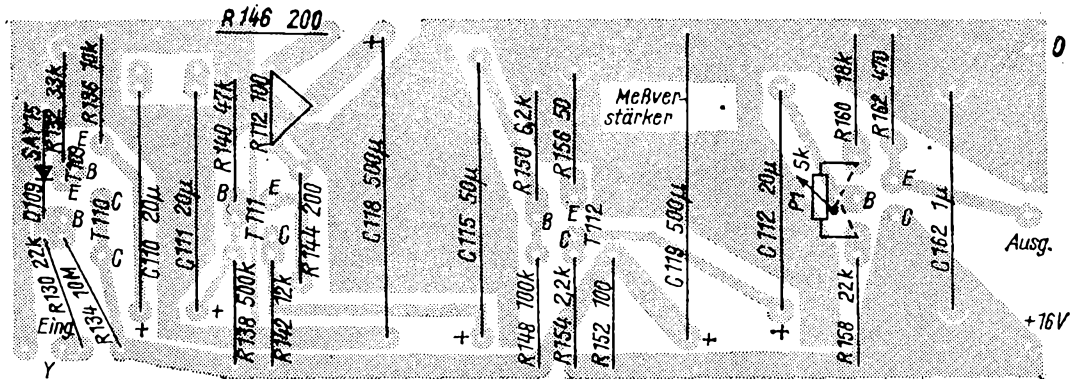


Bild 5

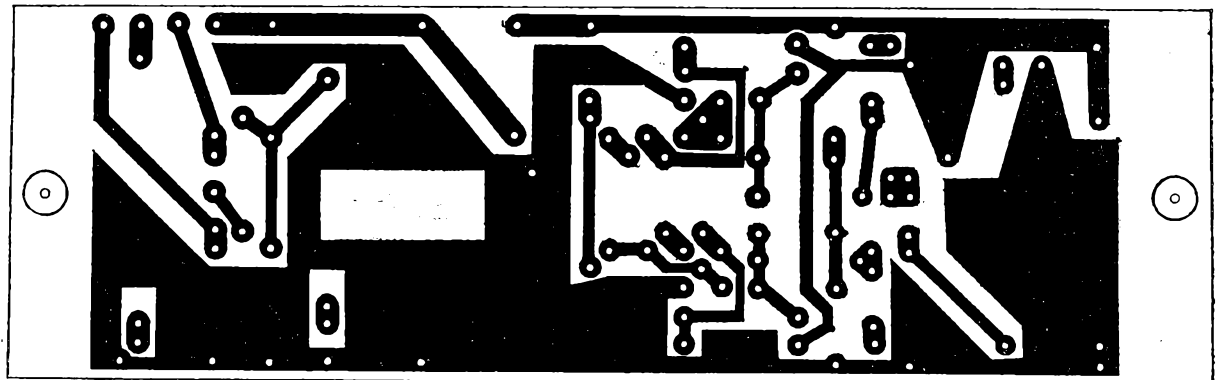


Bild 6

Bild 4: Leitungsföhrung der Platinen für die Meßverstärker I und II

Bild 5: Bestückungsplan für die Platinen der Meßverstärker. Beim Verstärker I entfällt P1, dafür werden die gestrichelt eingezeichneten Drahtbrücken eingefügt

Bild 6: Leitungsföhrung der Platine für die Torstufe, die Synchronisationsstufe und den Multivibrator



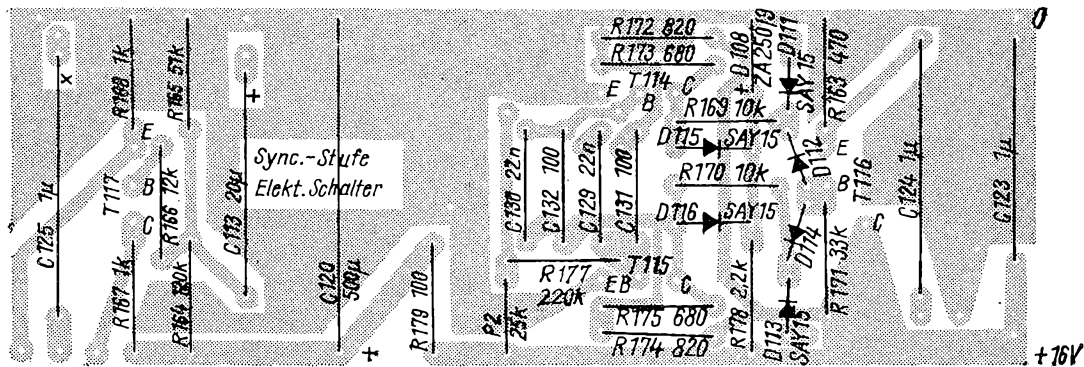


Bild 7

Messsignal auf die zweite Verstärkerstufe gegeben. Zwischen Basis- und Kollektorwiderstand wird eine Entkoppelung mit R152 (100  $\Omega$ ) und C119 (500  $\mu$ F) vorgenommen. Über C112 gelangt das Messsignal auf den Ausgangsemittlerfolger. Durch einen teilweise mit P1 (5 k $\Omega$ ) regelbaren Basisspannungsteiler wird der Gleichstromanteil, dem das Messsignal überlagert ist, verändert. Am Emitterwiderstand R162 (470  $\Omega$ )

riert, daß sich die geforderte Kollektorspannung einstellt. Sind die neu berechneten Spannungsteiler sehr niederohmig gegenüber den Schaltungswerten, müssen auch die Koppelkondensatoren vergrößert werden, da sonst die untere Grenzfrequenz nicht mehr erreicht wird. Die Druckplatte der Meßverstärker zeigt Bild 4, den Bestückungsplan für Meßverstärker I und Meßverstärker II Bild 5.

gang des Oszillografen über C124 niederohmig zugeführt.

### 2.3. Multivibrator

Die Aufgabe des Multivibrators ist es, die Torschaltung zu steuern. Seine Frequenz wurde in Anlehnung an [1] umschaltbar für 300 Hz und 75 kHz festgelegt. Diese Maßnahme im Zusammenhang mit einer Feinregelung von  $\pm 10\%$  vermeidet Interferenzen mit

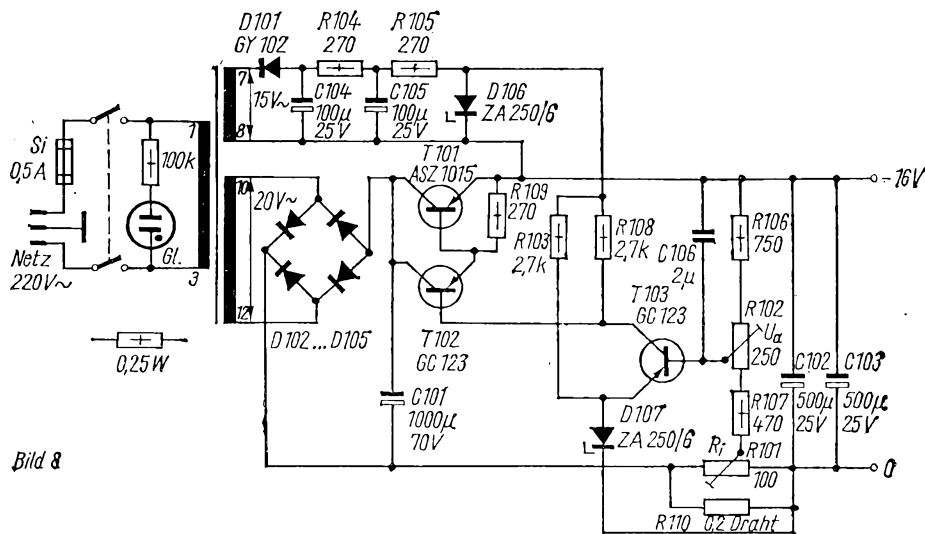


Bild 8

Bild 7:  
Bestückungsplan  
zur Platine  
nach Bild 6

Bild 8: Schaltung des  
stabilisierten Netzteils  
nach (2)

steht das Messsignal der Torschaltung niederohmig zur Verfügung. Der andere Meßverstärker entspricht bis auf P1 dem eben beschriebenen. P1 entfällt hier. Auf der Platine werden die Anschlüsse „Anfang“, „Ende“ und „Schleifer“ einfach miteinander verbunden (zwei Drahtbrücken).

Die in der Schaltung angegebenen Widerstandswerte für die Basisspannungsteiler sind für Transistoren mit einer Stromverstärkung  $B > 300$  berechnet. Bei Verwendung von Transistoren mit anderer Stromverstärkung müssen die Spannungsteiler neu berechnet werden. Man dimensioniert den Spannungsteiler so, daß der Querstrom  $I_Q$  etwa 5 mal  $I_C/B$  wird. Damit steht der Gesamtwiderstand des Spannungsteilers fest. Das Verhältnis der Teilwiderstände bleibt erhalten und wird so va-

### 2.2. Torschaltung

Die Torschaltung, die Synchronstufe und der Multivibrator befinden sich auf der Druckplatte Bild 6 und Bild 7. Die Torschaltung hat die Aufgabe, je nach Steuersignal des Multivibrators das Messsignal von Kanal I oder II an den Ausgangsemittlerfolger durchzuschalten. Wegen der kurzen Schaltzeiten wird sie mit der Diode SAY 15 aufgebaut. Die Wirkungsweise ist folgende: Liegt an R169 ein Potential von etwa 0 V, so sind die Dioden D111 und D112 stromführend und damit für das Messsignal I niederohmig. Gleichzeitig liegt an R170 ein Potential von etwa 10 V; damit sind die Dioden D113 und D114 in Sperrichtung vorgespannt und für das Messsignal II sehr hochohmig. Das jeweils an der Basis von T116 anliegende Messsignal wird dem Y-Ein-

dem Messsignal. Die Schaltflanken sollen kurz gegen die kürzeste Periodendauer (13  $\mu$ s) sein, um eine „Schleierbildung“ zu verhindern. Da für die Torschaltung nur eine Schaltspannung von 8 V nötig ist, wurde die Kollektorspannung über eine „Clamping-Schaltung“ auf 9 V begrenzt. Außerdem werden durch diese Schaltung etwa gleiche Ein- und Ausschaltflanken erzielt, was für die nachfolgende Torschaltung wichtig ist.

### Wickeldaten des Netz-Trafos

Kern:

M 65 ohne Luftspalt

primär:

220 V; 1826 Wdg., 0,23 mm  $\varnothing$  CuL, Anschlüsse: 1 bis 3

sekundär:

15 V; 137 Wdg., 0,4 mm  $\varnothing$  CuL, Anschlüsse: 7-8  
70 V; 182 Wdg., 0,6 mm  $\varnothing$  CuL, Anschlüsse: 10-12

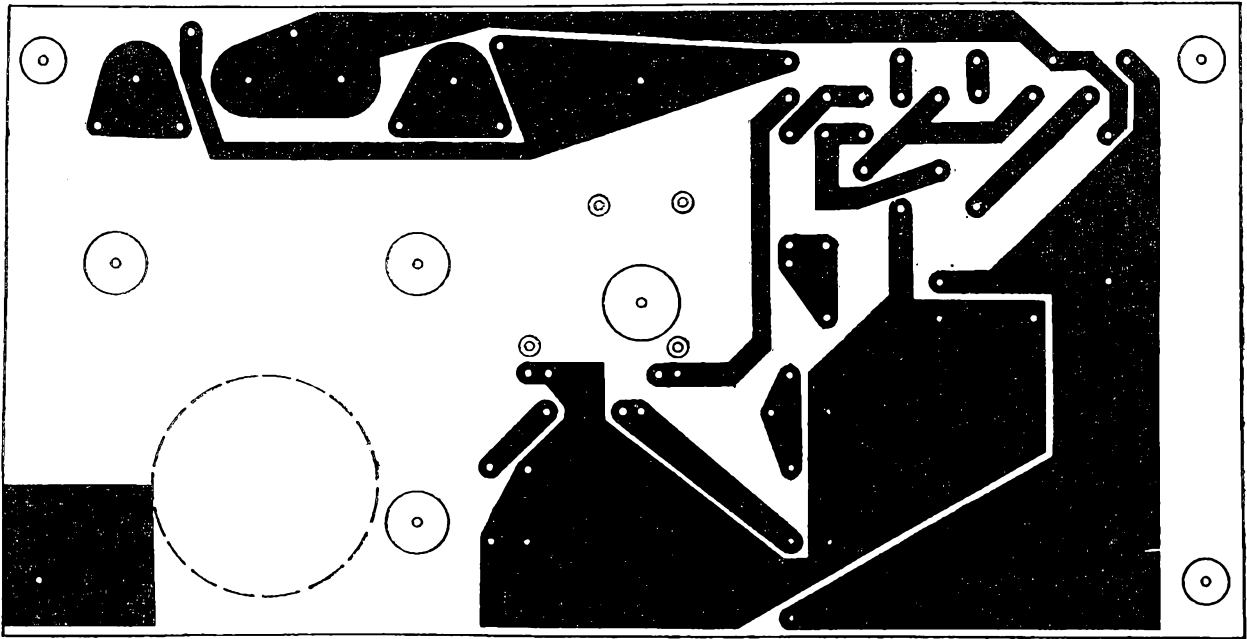


Bild 9

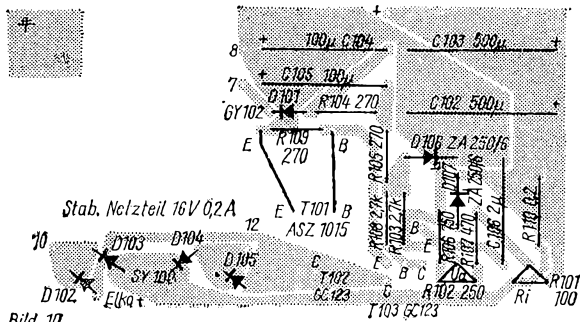


Bild 10

Bild 9: Leitungs-führung der Platine für das Netzteil

Bild 10: Bestückungs-plan zur Platine nach Bild 9

Bilder 11...15 s. Umschlagseiten

### 3. Mechanischer Aufbau

Das Gerät (s. Bilder 11...15) wird in ein Stahlblechgehäuse eingeschoben. Sämtliche Druckplatten befinden sich auf Stahlblechwinkeln, die in einem Rahmen befestigt sind.

Die Bauelemente der Frontplatte sind auf eine Montageplatte montiert. Die Frontplatte ist mit vier Schrauben am Rahmen befestigt; die Rückwände mit

Die Frequenzfeinregelung (P2) wirkt auf beide Basiswiderstände gleichzeitig, wodurch das Tastverhältnis konstant (1:1) bleibt. Bei Verwendung von Transistoren mit geringerer Stromverstärkung ( $B < 300$ ) müssen P2, R176, R177 und C129 bis C132 geändert werden.

Für die Kondensatoren C131, C132 gilt:

$$C = \frac{13 \cdot 10^{-6} \text{ s}}{R_B} \left| \frac{C}{F} \right| \left| \frac{R_B}{\Omega} \right|$$

(Basiswiderstand  $R_B$ ; Kollektorwiderstand  $R_C$ ; Stromverstärkung  $B$ )

Für die Kondensatoren C129, C130 gilt:

$$C = \frac{3,3 \cdot 10^{-3} \text{ s}}{R_B} \left| \frac{C}{F} \right| \left| \frac{R_B}{\Omega} \right|$$

#### 2.4. Synchronstufe

Das „Sioskop“ ist mit einem externen Synchron-Eingang ausgerüstet, der nur auf einer Flanke anspricht. Eine Rechteckspannung von  $U_{ss} = 0,1 \text{ V}$  genügt zur Auslösung des Kippteiles. Diese Spannung entspricht im Arbeitsbereich des Y-Verstärkers einer Schreihöhe von 5 mm. Unter 5 mm wurde auf die Synchronisation verzichtet. Dadurch ist

es möglich, das Meßsignal ohne weitere Verstärkung zur Synchronisation zu benutzen. T117 wird über Taste 2, C113 und R166 werden wahlweise über das Meßsignal I oder II zugeführt. Da der Emitterwiderstand und der Kollektorwiderstand gleiche Werte haben, stehen an ihnen gleichgroße, aber einander entgegengerichtete Signale zur Verfügung. Mit S2 kann die Trigger-Polarität gewählt werden.

#### 2.5. Stabilisiertes Netzteil

Das stabilisierte Netzteil (Bild 8) wurde in Anlehnung an [2] aufgebaut und befindet sich ebenfalls auf einer Druckplatte (Bilder 9 und 10). Der Netztrafo und der Elko C101 sind mit auf der Druckplatte befestigt. Das Netzteil weist bis auf die Kompensation des Innenwiderstandes keine Besonderheiten auf. Die Einstellung des Innenwiderstandes erfolgt am Einstellregler R101, indem man das Netzteil zwischen Leerlauf und Vollast (0,2 A) in rascher Folge tastet und die Ausgangsspannung wechsellastungsgekoppelt, oszillographisch kontrolliert. Dabei wird der Y-Eingang 50 mV/cm des „Sioskop“ benutzt. Abgesehen von Regelspitzen muß sich eine glatte Nulllinie ergeben.

#### Technische Daten

- Verstärkung: 250fach
- Eingangswiderstand:  $\approx 4 \text{ M}\Omega$
- Eingangsspannungsteiler: 7stufig;  $U_{ss} = 1 \text{ mV}; 3 \text{ mV}; 10 \text{ mV}; 0,1 \text{ V}; 0,3 \text{ V}; 1 \text{ V}$
- Eingangsspannung: max.  $U_{ss} = 5 \text{ V}$
- Kompensierter Spannungsteiler: 100 : 1; vorschaltbar
- Eingangsspannung mit Teiler: max.  $U_{ss} = 500 \text{ V}$
- Frequenzgang: 10 Hz...100 kHz  
 $< 10 \text{ Hz} \dots 400 \text{ kHz}$  bei 3 db Abfall  
 $< 10 \text{ Hz} \dots 700 \text{ kHz}$  bei 6 db Abfall
- Arbeitsbereich des Oszillographen: 0,25 V/cm
- Linienabstand: 0...40 mm; regelbar
- Synchronisation: wahlweise Kanal I oder II; sichere Synchronisation bei 10 mm Oszillogrammhöhe des Meßsignals; Synchronisation erfolgt über „Extern-Eingang“ des Oszillographen
- Polarität: intern umschaltbar
- Interne Umschaltfrequenz: 250 Hz und 75 kHz; feinregelbar  $\pm 10 \%$
- Flankenbreite bei 75 kHz:  $\approx 50 \text{ ns}$
- Netzanschluß: 220 V, 50 Hz, etwa 6 W
- Betriebsspannung: 16 V, 0,2 A stabilisiert
- maximale Gehäusetemperatur: 35 °C
- Zubehör: abgeschirmte 2 Meßkabel

zwei Schrauben. In der Gehäuserückwand sind hinter einer Aussparung die Netzsicherung, das Schuko-Kabel und der Stromversorgungsstecker für das „Sioskop“ angeordnet. Die Oberfläche des Gehäuses hat die Abmessungen der Grundfläche des „Sioskop“, auf ihr sind 4 Näpfe montiert, in die es gestellt wird.

#### 4. Schlußbetrachtung

Auf Grund der großen Empfindlichkeit der Meßverstärker ist es erforderlich, den Eingang und den 100:1-Teiler gut abzuschirmen. Da der Eingang sehr hochohmig ist, muß er so kapazitätsarm wie möglich aufgebaut werden. Der 7stufige Spannungsteiler muß ebenfalls von einer Abschirmung umgeben sein. Außerdem ist darauf zu achten, daß keine Erdschleifen bei der Erdung der Abschirmkabel entstehen. Das Potentiometer P1 muß so kurz wie mög-

lich an die Anschlüsse der Druckplatte gelötet werden. Das läßt sich mit einer Verlängerungsachse für P1 realisieren. Wenn P1 an der Montageplatte angeordnet und über Abschirmkabel angeschlossen wird, bricht in diesem Kanal der Frequenzgang über 100 kHz ein, außerdem verändert sich die Phasenlage. Sollte sich bei der Verwendung anderer Oszillografen ergeben, daß die Synchron-Amplitude nicht ausreicht, so ist vor die Umkehrstufe T117 eine Verstärkerstufe zu schalten. In diesem Fall ist zu überprüfen, ob der interne Multivibrator in diese Stufe einstrahlt. Diese Einstreuungen müssen gegebenenfalls durch eine gute Abschirmung unterbunden werden. Da der Netztransformator auf die Netzteil-Druckplatte montiert ist, wird durch Gegenschrauben einer Blechplatte verhindert, daß er aus der Druckplatte herausgerissen werden kann. Der Netz-Trafo muß am

Rahmen geerdet werden. Bei der Befestigung der Druckplatte im Rahmen sind ebenfalls Blechstreifen gegenschrauben, um ein Ausreißen zu verhindern. Bei der Verwendung des in der Schaltung angegebenen Längstransistors ASZ 1015 ist bei der erforderlichen Leistung von etwa 1 W keine Kühlfläche erforderlich. Im Mustergerät wurde der Längstransistor zur Verminderung der Erwärmung mit einem Kühlblech von etwa 50 cm<sup>2</sup>, die Transistoren T108, T113 und T116 mit Alu-Kühlkörpern versehen. Das Gehäuse enthält aus diesem Grunde keine Öffnungen für Luftzirkulation.

#### Literatur

- [1] Balzer, K.-J.: Zweifachschalter als Vorsatz zum Einstrahloszillographen, Funktechnik 25 (1970), H. 2, S. 61
- [2] Stabilisiertes Netzteil „Statron“; 6 V, 250 mA (Firmenunterlagen)

## Aufbau und Verwendung von Drehmeldern

H. UEBEL – DM 2 DGO

Der Drehmelder ist ein Bauelement der Fernmeldetechnik, das überall dort verwendet wird, wo eine laufende und verzugslose eindeutige Übertragung von Winkelwerten und Kommandos gefordert wird. Bei relativ einfachem Aufbau arbeiten diese bewährten Bauelemente völlig betriebssicher.

Jeder Drehmelder kann als Geber oder Empfänger eingesetzt werden. Die Ausführungsgröße des Gebers richtet sich nach der Zahl der zu betreibenden Empfänger und dem geforderten Drehmoment an der Empfängerwelle. Vom motorähnlichen Aufbau her sind sie jedoch gleich, und zwar bestehen sie aus je einem Stator mit einer Drei-

phasenwicklung, in dem ein Rotor mit einer Einphasenwicklung drehbar gelagert ist. Als Stromabnehmer am Rotor benutzt man je nach Verwendungszweck Silber- oder Kohlebürsten. Der Kontaktdruck wird so eingestellt, daß man größtmögliche Anzeigegenauigkeit erreicht. Diese liegt im Durchschnitt bei  $\pm 2$  grad.

Die Einphasenwicklung des Rotors wird aus einem Wechselstromnetz gespeist. Die Dreiphasenwicklung im Stator des Gebers verbindet man über 3 Leitungen mit der Dreiphasenwicklung eines Empfängers (oder mehrerer). Die Erregerwicklung erzeugt ein Wechsel-

feld, das in der Statorwicklung eine Spannung induziert, die je nach der Stellung des Rotors in den 3 Phasen des Stators unterschiedliche Größen annimmt. Es fließen so lange Ausgleichströme, bis der Rotor des Empfängers sich auf die vom Geber übertragene Kraftflußrichtung, also auf die Geberstellung, eingestellt hat. Der Rotor des Empfängers steht somit winkelgetreu zur Stellung des Geberrotors. Wird nun der Geberrotor um einen bestimmten Winkel gedreht, so verursacht die resultierende Spannung der beiden Statorn wiederum einen Ausgleichstrom und dreht den Empfängerrotor so weit, bis keine Ausgleichströme mehr fließen. Schaltet man die Erregerspannung für die Drehmelder ab und verstellt man den Geber oder Empfänger mechanisch, so läuft der Drehmelderempfänger beim Wiedereinschalten automatisch auf dem kürzesten Wege winkelgetreu auf die vom Geber bestimmte Lage ein.

Beim direkten Zusammenschalten eines Gebers und eines Anzeigeempfängers besteht bei einem Leiterquerschnitt von 1,5 mm<sup>2</sup> Übertragungsmöglichkeit bis zu etwa 1500 m. Auch können je nach Verwendungszweck in Sonderfällen Drehmelder bis zu 200 Umdrehungen je Minute betrieben werden.

Eine Erweiterung der Möglichkeit, Winkel zu übertragen, bietet der Differenzialdrehmelder. Er gestattet beispielsweise Winkelwerte elektrisch zu addieren oder zu subtrahieren. Diffe-

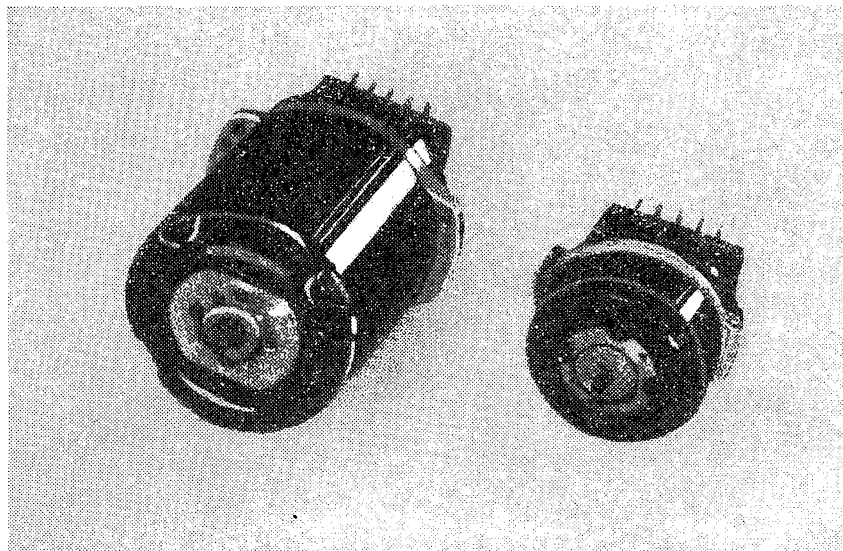
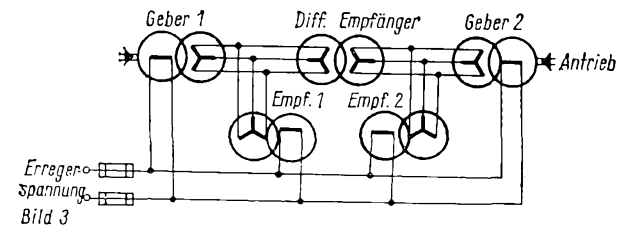
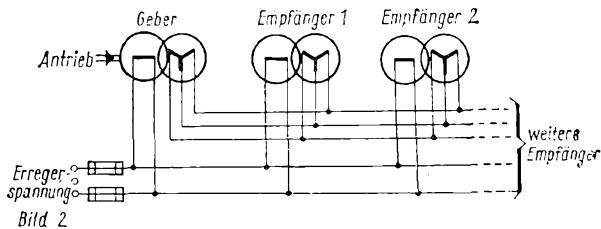
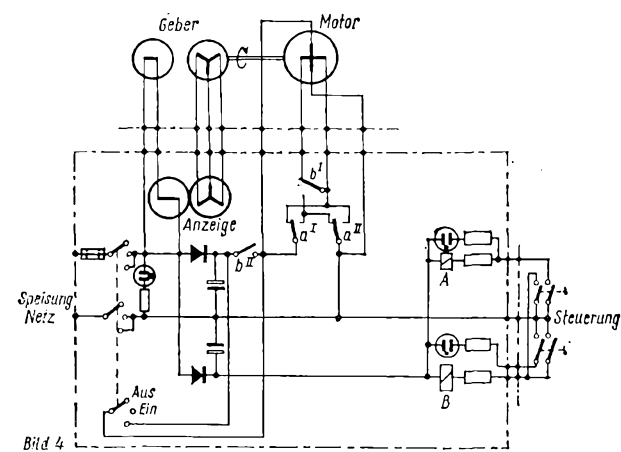


Bild 1: Zwei verschiedene Ausführungen von Drehmeldern

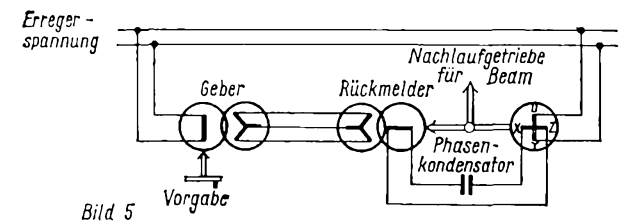


**Bild 2:**  
Die Zusammenschaltung  
von Geber und  
Empfänger

**Bild 3:** Differential-  
schaltung  
von Drehmeldern



**Bild 4:** Prinzipschaltung einer Beamsteuerung



**Bild 5:** Nachlaufsteuerung

rentialdrehmelder haben prinzipiell den gleichen mechanischen Aufbau wie übliche Drehmelder. Der Rotor des Differentialdrehmelters hat jedoch statt der Zweiphasen- eine Dreiphasenwicklung. Wie aus Bild 3 zu erschen ist, sind Rotor sowie Stator eines Differentialempfängers jeweils mit den Dreiphasenwicklungen von zwei üblichen Gebern verbunden. Bei einer Verstellung des Gebers 1 von  $0^\circ$  auf  $+90^\circ$  zeigt Empfänger 1  $+90^\circ$  und der Differentialempfänger ebenfalls  $+90^\circ$ , wenn Geber 2 auf  $0^\circ$  steht. Wird nun Geber 2 ebenfalls um z. B.  $+70^\circ$  verdreht, so zeigt Empfänger 2 die  $+70^\circ$

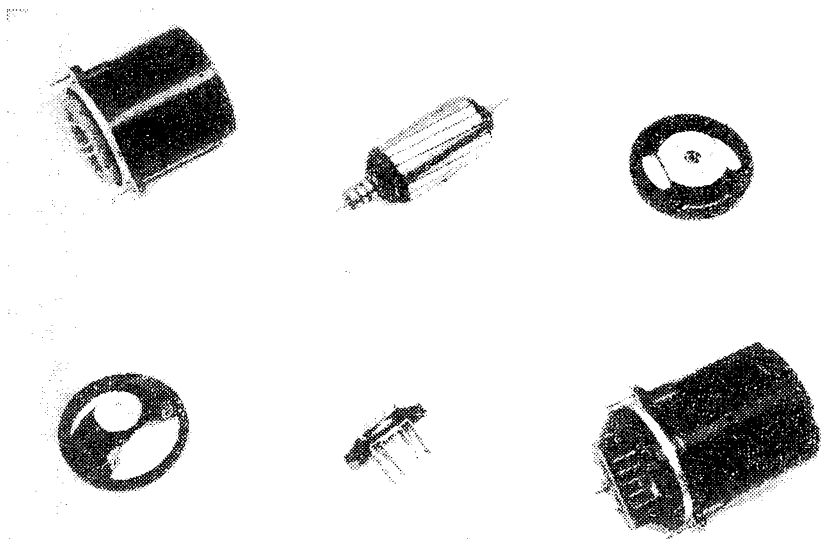
des Gebers an, der Differentialempfänger die Summe  $160^\circ$ . Durch Vertauschen der Phasen kann auch die Differenz angezeigt werden.

Abschließend sei noch ein Beispiel erwähnt, wie man mit einer Drehmelderkombination das Problem der Richtungsanzeige bei einer drehbaren Antenne elegant lösen kann. Zur Verwendung kommen 2 Drehmelder vom Typ 1951.7. Es wäre zwar günstiger, den Geberdrehmelder eine Ausführungsart größer zu wählen (z. B. 1956.1/4), aber nicht unbedingt notwendig, da das aufzubringende Drehmoment an der Empfängerwelle sehr gering ist. Dort muß nur der Zeiger bewegt werden, der synchron zur Bewegung der Antenne ihre augenblickliche Richtung anzeigt.

Die Erregerspannung der Drehmelder beträgt  $110\text{ V}$  bei  $50\text{ Hz}$ , so daß beide Rotorwicklungen in Reihe geschaltet werden können. Die Achse des Geberdrehmelters ist im Verhältnis  $1:1$  mit der Antennenachse starr verbunden. Beim Einschalten der Erregerspannung zeigt der Empfängerdrehmelder sofort die Stellung der Antenne an.

Eine Besonderheit der Schaltung sei noch erwähnt, obwohl diese nicht unmittelbar mit der Richtungsübertragung zusammenhängt. Bei einer Unterersetzung der Motorgeschwindigkeit auf die Antennendrehgeschwindigkeit, die ohne Verwendung eines Schneckengetriebes erfolgt, macht sich eine Drehung der Antenne durch Wind o. a. Einflüsse sehr störend bemerkbar, und man muß laufend nachsteuern. Dieser unangenehmen Erscheinung kann abgeholfen werden, wenn man bei Stillstand der Antenne bzw. des Motors dessen Rotorwicklung kurzschließt. Bei einer ungewollten Drehung von außen wird dadurch eine Gegenspannung erzeugt, die der Drehrichtung entgegenwirkt und diese abbremst. Auf diese Weise kann auch bei Sturm der Beam genutzt werden, ohne ständig die Hand am „Knöpfchen“ zu haben.

Eine elegantere Steuerung (Bild 5) durch Drehmelder besteht darin, daß man den Drehmelder im Shack als Geber verwendet. Die bei Verstellen des Gebers entstehende Spannung wird dann dazu benutzt, über Zwischenglieder den Beam in die gewünschte Richtung zu bringen. Im Shack erfolgt also eine Richtungsvorwahl, und die Antenne läuft dann auf diese vorgegebene Richtung automatisch ein.



**Bild 6:** Der konstruktive Aufbau eines Drehmelters. Zu erkennen sind die Statorwicklung, der Rotor, die Schleifer sowie die Lagerung

# Schaltungspraxis für den Funkamateurl

S. PRESCH - DM 2 CUO

## 1. FET-Eingangsteil für Empfänger und Transceiver

Da Feldeffekttransistoren eine sehr gute Kreuzmodulationsfestigkeit haben, resultierend aus der quadratischen Kennlinie, suchte ich nach einer geeigneten Schaltung, die auch zu meiner Zufriedenheit arbeitet. Die benutzte Schaltung ist recht einfach, auch im mechanischen Aufbau. Die HF-Eingangsstufe arbeitet in Gate-Basis-Schaltung vollkommen stabil, so daß sich eine Neutralisation erübrigt.

Über 50 pF wird die Vorstufe an die Mischstufe gekoppelt. Der Mischer ist konventionell aufgebaut. In die Source-Elektrode wird das VFO-Signal eingespeist. Die eingespeiste Spannung ist nicht sehr kritisch.  $U_{eff} = 0,4 V \dots 1,0 V$  ergeben ein gutes Mischsignal. Im Drain-Kreis liegt ein abgestimmter ZF-Schwingkreis. Über einige Koppelwindungen wird das Signal ausgekoppelt und zum Filter geführt. Aber auch eine kapazitive Auskopplung mit Hilfe eines Spannungsteilers am ZF-Schwingkreis ist möglich, wobei aber ZF-Kreis und

Eingang sind antiparallel geschaltet und verhindern beim Versagen des Sende-Empfangsrelais eine Zerstörung des Eingangstransistors. Hier können auch Dioden vom Typ BA 100 oder OA 910 verwendet werden.

Der Eingangsteil wurde in gedruckter Schaltung ausgeführt. Zur Umschaltung werden zwei Ebenen benutzt, die unterhalb der Platine angeordnet sind. Die Spulen und der Drehko finden auf der Platine Platz. Durch diese Anordnung ergibt sich ein kompakter Baustein bei kürzester Leitungsführung. Es ist vorteilhaft, den Drehko mit einem Feintrieb zu versehen. Dadurch erleichtert sich die Einstellung. Es soll nicht verschwiegen werden, daß es möglich ist, bei ungünstigen Mischfrequenzen zweimal ein Empfangsmaximum zu haben. Deshalb ist es erforderlich, die Amateurbänder optisch auf der Skala zu kennzeichnen. Diesen Nachteil könnte man beheben, wenn man den Breitbandeingang gegen Einzelkreise für jedes Band austauscht. Eine Variante mit Bandfilterkopplung befindet sich bei mir im Bau. Obwohl jetzt beim Transceivebetrieb der Empfangsteil getrennt auf Maximum gezogen werden muß, wird das nicht als nachteilig empfunden. Gute Empfangsergebnisse und beliebige räumliche Anordnung gleichen diesen Nachteil aus. Der Empfangsteil wurde schon von verschiedenen OMs mit Erfolg nachgebaut. Um den Nachbau zu erleichtern, hier die Richtwerte für die Spulen:

- L1 = 3 Wdg., über kaltes Ende von L2
- 3 = 2 1/2 Wdg., über kaltes Ende von L4
- L2 = 24 Wdg., 0,8 CuL, Anzapfung bei 6 Wdg.
- L4/6 = 12 Wdg., 1,0 CuAg
- L5 = 24 Wdg., 0,8 CuL

Die Spulen L1...L6 werden auf 8-mm-Stiefelkörper mit KW-Kern gewickelt. Der Vorabgleich erfolgt mit Hilfe eines Griddippers, der genaue Abgleich beim Anliegen eines Empfangssignals.

## 2. ZF-Verstärker für Transceiverbetrieb

Bei der Planung meines Transceivers fand ich eine Schaltung, die im Verhältnis Aufwand zu Leistung recht gut ist. Da die Bänder sehr stark belegt sind, muß man empfangsmäßig sehr selektiv sein. Meistens hat man nur eine HF-Stufe, und hinter der Mischstufe ein sehr selektives Quarz-Filter. Der Hauptanteil der Verstärkung fällt somit auf den ZF-Verstärker, wobei eine

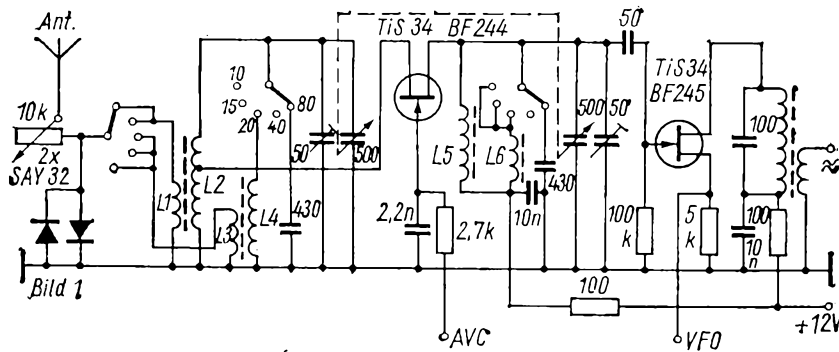


Bild 1: Schaltung des Empfängereingangsteils mit Feldeffekttransistoren (10...20 m bei 2. Schaltebene sind durch verbunden!)

Filter räumlich sehr günstig angeordnet sein müssen.

Die Spulen L2 und L5 für den 80-m-Betrieb bleiben ständig eingeschaltet. Beim 80-m-Betrieb werden jeweils 430 pF über die Schaltebenen zugeschaltet. Bei 20, 15 und 10 m werden die Spulen L4 und L6 parallelgeschaltet. Der Drehko 2 x 500 pF ist die Preselektorabstimmung.

Die HF-Verstärkung der Vorstufe wird mit Hilfe einer negativen Spannung an der Gate-Elektrode geregelt, die auf Hand oder Automatik geschaltet werden kann. Mit dem Potentiometer in der Antennenleitung kann das Empfangssignal stark gedämpft werden. In Ortsrunden und bei starkem QRM ist das von Vorteil. Die beiden Dioden am

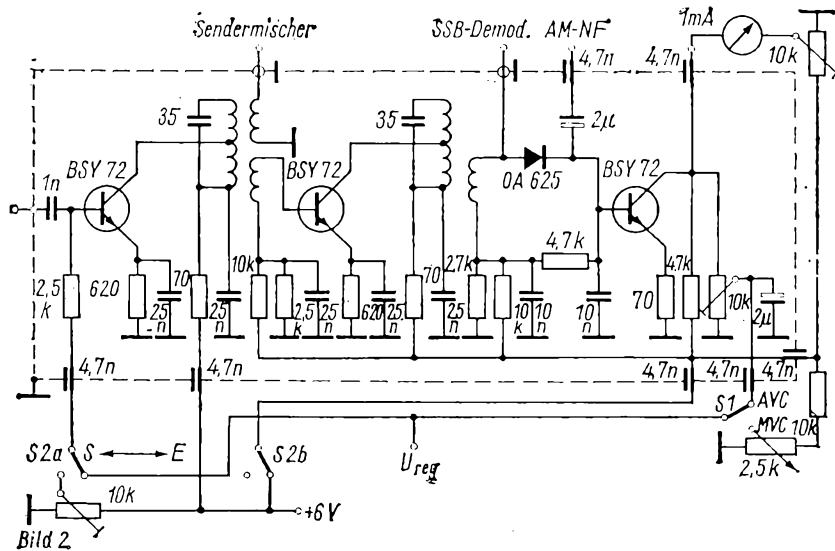


Bild 2

Bild 2: Schaltung des geregelten 9-MHz-ZF-Verstärkers



Verstärkung von 80...110 dB für KW nicht zuviel sind. Der beschriebene ZF-Verstärker ist zweistufig mit einem nachfolgenden Regelverstärker, der die Regelspannung verstärkt, die aus der NF gewonnen wird. Gleichzeitig wird diese Stufe für die S-Meter-Anzeige genutzt.

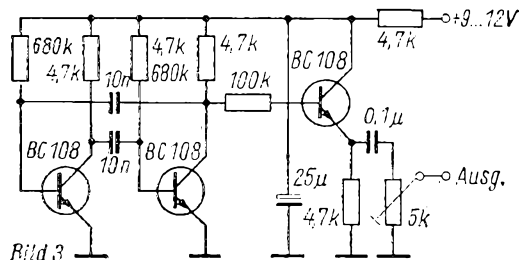


Bild 3: Schaltung des Tongenerators für die Abstimmung von SSB-Endstufen

Bild 3

Die erste Stufe arbeitet bei Sendebetrieb als SSB-Verstärker und hebt das Signal um etwa 30 dB an. Das Signal wird niederohmig ausgekoppelt und abgeschirmt zur Mischstufe ge-

Die verwendeten Filter bestimmen auch die Größe des ZF-Verstärkers. Um die Platine gegebenenfalls gegen einen erweiterten ZF-Verstärker auswechseln zu können, sollte man sie groß genug

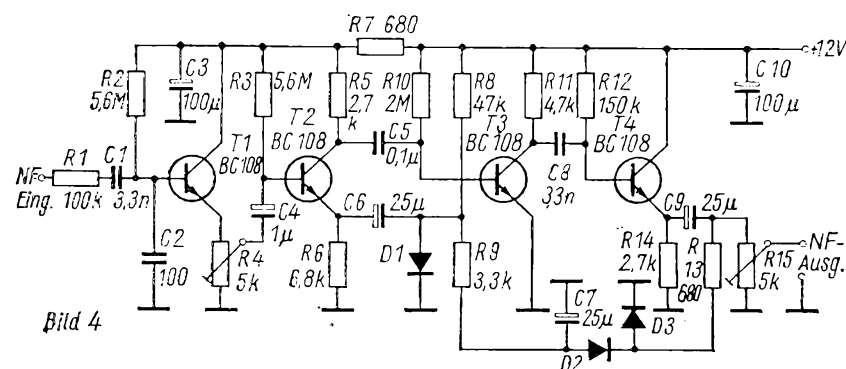


Bild 4: Schaltung des Dynamikkompessors

Bild 4

führt. Die beiden anderen Stufen sind dabei abgeschaltet. Bei Empfangsbetrieb hat die erste Stufe eine Regelaufgabe, gesteuert aus dem Regelverstärker. Die zweite Stufe verstärkt das Signal weiter. Am zweiten ZF-Kreis wird über eine Koppelwindung das Signal zur Erzeugung der NF abgenommen. Einmal wird das Signal dem Produktdetektor zugeführt. Über eine Diode werden die AM-Signale demoduliert und über 5 µF dem NF-Verstärker zugeführt.

Der ZF-Verstärker wurde in gedruckter Schaltung aufgebaut und allseitig abgeschirmt. Alle Spannungen wurden über Durchführungskondensatoren geführt, HF-Signale über dünne Koaxleitungen. Die Kreise müssen eine hohe Güte haben, deshalb die Anzapfungen für die Transistoren zur besseren Anpassung. Für den Aufbau standen die Transistoren BF 173 und für den Regelverstärker der Typ BC 108 zur Verfügung. Die Transistoren wurden nach

wählen. Dann ergeben sich später keine Umbauschwierigkeiten.

### 3. SSB-Endstufen schonend abgestimmt

Da man im Normalfall bei SSB nur das Seitenbandsignal zur Verfügung hat, benutzt man zur Abstimmung des Senders ein gleichbleibendes NF-Signal, meist um 1000 Hz. Viele Endstufen sind durch die Verwendung von Zeilenendröhren o. ä. sehr empfindlich gegen Überlastung. Bei Abstimmungsfrequenzen um 1000 Hz wird der Sender gleichstrommäßig maximal belastet. Um schonender mit der Endstufe umzugehen, benutzt man vielfach Zweitongeneratoren. Hierbei ist aber die Belastung der Endstufe etwa dreimal größer als bei normaler Sprache.

Sinnvoll wäre es, ein Signal zu benutzen, bestehend aus einem Frequenzgemisch, ähnlich der menschlichen Sprache. Ein sehr guter Kompromiß ist ein zur Abstimmung benutztes lang-

gezogenes „aah“. Da man nicht immer das Gefühl haben möchte beim Arzt zu sein, läßt sich dieses Signal auch elektronisch erzeugen. Für geringe Abweichungen in der „Ausprache“ gibt es eine einfache Erklärung, alle OMs haben ja auch nicht den gleichen TX.

Die Schaltung ist einfach und für den Aufbau benötigt man nur Minuten. Der Nachbau lohnt bestimmt zugunsten einer erhöhten Betriebszeit der PA-Stufe.

### 4. Verzerrungsarmer Dynamikkompessor

In der letzten Zeit verwenden immer mehr SSB-Stationen einen Dynamikkompessor. Dieser hat die Aufgabe, die leisen Töne der Sprache anzuhellen, so daß sie nur wenig schwächer sind als die lauten Sprachteile. Je nach Regelung des Kompressors ist der Sprachabstand recht unkritisch und der Sender kann nicht übersteuert werden. Leider haben viele Kompressorschaltungen den Nachteil, daß eine starke Verzerrung der Modulation auftritt, die besonders im Nahfeld auffällt. In der beschriebenen Schaltung werden die gestellten Aufgaben erfüllt und eine Verzerrung der Modulation ist gehörmäßig nicht feststellbar.

Der Transistor T1 arbeitet als Emitterfolger. Dadurch können Mikrofone beliebiger Impedanz angeschlossen werden. R1 und R2 bilden eine HF-Sperre, mit R4 gleicht man die unterschiedlichen Ausgangsspannungen der Mikrofone aus. T2 ist die eigentliche Regelstufe, T3 arbeitet als Verstärkerstufe, T4 ist als Impedanzwandler geschaltet. Mit R15 kann die zur Ansteuerung des Senders notwendige NF eingestellt werden. Der Modulationskompressor wurde bei mir in gedruckter Schaltung aufgebaut und ist fester Bestandteil des Transceivers.

Bei der Inbetriebnahme wird der Regler R4 auf das Stationsmikrofon eingestellt. R15 regelt man so weit auf, daß der nachfolgende Modulationsverstärker angesteuert wird. Weitere Abgleicharbeiten sind bei diesem Kompressor nicht erforderlich. Der Kompressor arbeitete sofort zur vollen Zufriedenheit. Die Modulationsqualität wird nicht beeinträchtigt! Alle Stationen, mit denen gearbeitet wurde, äußerten sich positiv über die Arbeitsweise des Kompressors. Die Rapportverbesserung liegt bei einer S-Stufe, wobei die Verständlichkeit wesentlich größer wird. Einen noch weit höheren Wirkungsgrad des SSB-Signals kann man mit Hilfe eines HF-Klippers erreichen.

#### Literatur

- [1] Döll, K., DJ 6 BV: Verzerrungsarmer Modulationskompressor, Das DL-QTC 40 (1969), H. 8, S. 463, 464

# Ein Kapitel Ionosphärenphysik

D. LECHNER – DM 2 ATD

Bei der Beschäftigung mit den kurzen Wellen kann man nicht nur eine Menge über Sprachen und Gewohnheiten anderer Menschen in anderen Erdteilen erfahren, seine funkerischen und hochfrequenztechnischen Kenntnisse erweitern, sondern auch einiges über den die Erde umgebenden Raum kennenlernen. Die folgenden Zeilen beziehen sich zwar auf Langwellenbeobachtungen, haben aber für den Kurzwellenamateur nicht geringe Bedeutung.

DM-4079/L, „George“, beobachtete und registrierte am 2. 11. 1969 einen Mögel-Dellinger-Effekt (Bild 1). Den normalen Tagesgang einer ionosphärischen Registrierung zeigt Bild 2. In den Diagrammen ist nach links die Uhrzeit,

nach oben die Feldstärke (relativ) des Senders „France Inter“ auf 164 kHz (Langwelle) aufgetragen. Man kann aus diesen Aufzeichnungen recht gut die Zustandsänderungen der D-Schicht der Ionosphäre ablesen.

Das Prinzip ist folgendes: Der Langwellensender strahlt Tag und Nacht. Seine Bodenwelle erreicht uns durch das Entlangwandern an der Grenzfläche zwischen Erde und Luft. Die Raumwelle erreicht uns nur tagsüber in regulärer Form, wenn sie von der D-Schicht reflektiert wird. Boden- und Raumwelle kommen am Empfänger gleichzeitig an, und der RX verarbeitet beide Signale gleichzeitig als Summe. Bei konstanter Höhe der D-Schicht hat

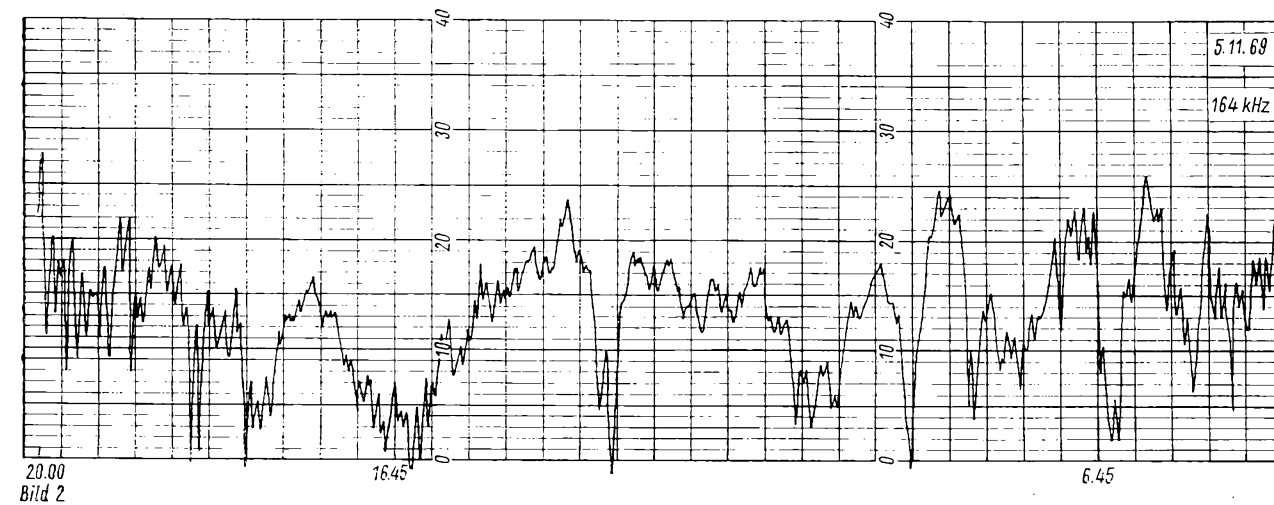
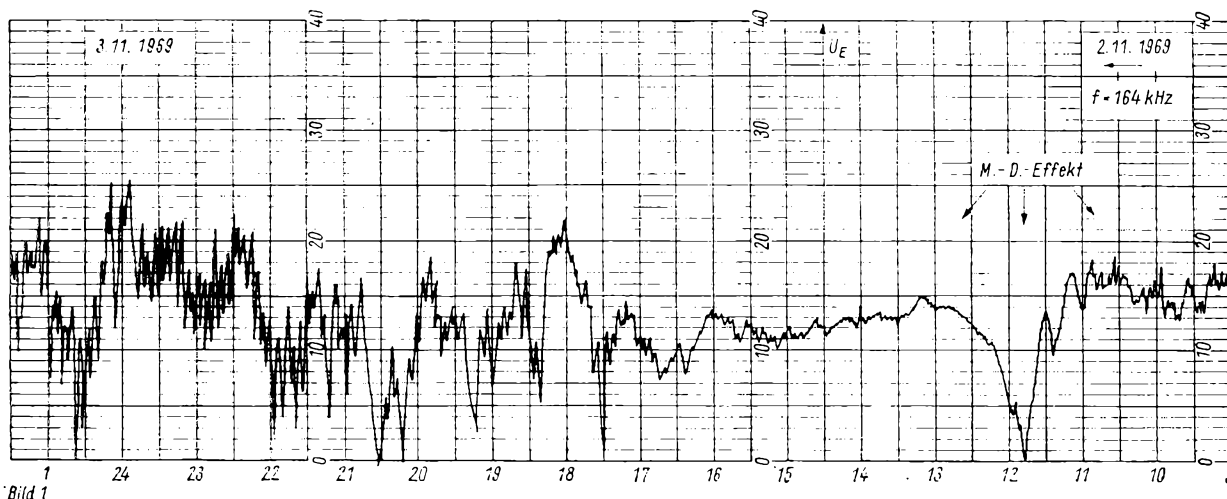
die Raumwelle einen konstant längeren Weg zum RX zurückgelegt, und sie kommt mit konstanter Zeitverspätung am RX an. Die konstante Zeitverspätung bewirkt eine konstante Phasenverschiebung gegenüber der Bodenwelle.

Wenn es der Zufall will, haben Raum- und Bodenwelle beim Eintreffen am Empfänger zu einem bestimmten Zeitpunkt gerade etwa gleiche Feldstärke, aber 180° Phasenunterschied. Dann ist nur eine sehr kleine wirksame Spannung vorhanden. Ändert sich die Höhe der D-Schicht, ändert sich auch die Phasenlage der Boden- und Raumwelle zueinander. Damit bleibt auch die Empfangsspannung nicht konstant.

Wenn man einen Empfänger auf 164 kHz betreibt und die entstehende Empfänger-Regelspannung zur Anzeige auf einen Schlagbügelschreiber gibt, kann man die Feldstärke (relativ) in Abhängigkeit von der Tageszeit sicht-

**Bild 1:** Registrierung eines Mögel-Dellinger-Effekts am 2. 11. 1969. Nach links ist die Uhrzeit (Ortszeit Dresden), nach oben die Regelspannung des Empfängers auf 164 kHz aufgetragen, die etwa dem Logarithmus der Empfangsfeldstärke proportional ist

**Bild 2:** Normaler Tagesgang der Registrierung der Empfangsspannung von „France Inter“ auf 164 kHz in Dresden. Nach Sonnenuntergang und vor Sonnenaufgang ist die Kurve viel diffuser als am Tage



bar machen. Die Anregung dazu stammt von Dr. Schminder vom Geophysikalischen Observatorium Collm, der den Funkamateuren auch durch seine Versuche mit dem 10-m-Dauerläufer DM 3 IGY bekannt ist. (DM 2 IGY hat übrigens QRT gemacht. Hier haben die DMs nicht sehr fleißig Beobachtungsmaterial gesammelt, das der Wissenschaft hätte helfen können!)

Kamerad Model (DM 4 NL) lieferte einen Schlagbügelschreiber (TNX!), dessen wesentliche Teile ein Kreuzspulinstrument und der mechanische Bandantrieb mit sogenanntem Schlagbügel sind. Von den damit erhaltenen Diagrammen wurden Bild 1 und Bild 2 abgezeichnet.

Im Prinzip haben die Bilder die Form nach Bild 3. Die D-Schicht besteht nur tagsüber, das heißt im Winter (November!) erst nach 7 Uhr und nicht mehr nach 16 Uhr. Außerhalb dieser Zeit sind die Diagramme diffuser, weil dann die E- und F-Schicht die Welle reflektieren können und Interferenzen mit weiter entfernten Stationen auftreten. Die Empfangsspannungsschwankungen tags-

auf das linke große Dreieck und Differenzieren:

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 = \left(\frac{d}{2}\right)^2 + h^2; \quad (4)$$

$$2 \left(\frac{1}{2}\right) \frac{d1}{2} = 2h dh; \quad (5)$$

$$dh = 1 \frac{d1}{h^4}. \quad (6)$$

Der Unterschied der Wege von Boden- und Raumwelle ist prozentual nur gering,  $1 \approx D$ . Bei zwei benachbarten

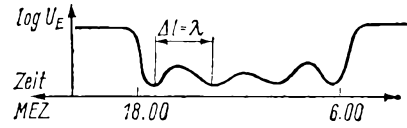


Bild 3: Schema des normalen Tagesganges einer Langwellen-Feldstärkeregistrierung

Minima in Bild 3 hat der Phasenunterschied zwischen Boden- und Raumwelle gerade  $360^\circ$  zugenommen oder, anders ausgedrückt, die Raumwelle legt zwischen beiden Meßzeiten nun genau

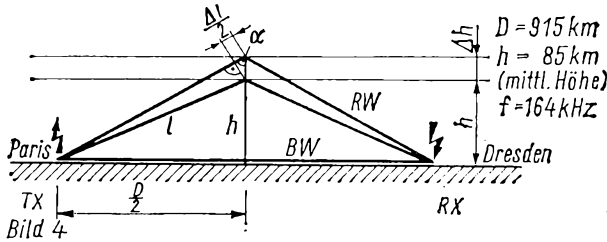


Bild 4: Zur Ermittlung der Höenschwankungen der D-Schicht  $D$  = Distanz, Sender-Empfänger = 915 km;  $h$  = mittlere scheinbare Höhe der D-Schicht = 85 km;  $l$  = mittlerer scheinbarer Weg der Raumwelle;  $\alpha$  = Erhebungswinkel-Komplement

über beruhen zum Teil auf Höenschwankungen  $\Delta h$  der D-Schicht. Wir wollen uns das anhand von Bild 4 klar machen: Die Raumwelle legt auf dem Weg von Paris nach Dresden einen längeren Weg  $l$  als die Bodenwelle (Distanz  $D$  = 915 km) zurück. Bei einer Höhenänderung  $\Delta h$  ändert sich die von der Raumwelle zurückzulegende Wegstrecke um  $\Delta l$ . In dem kleinen Dreieck kann man ablesen

$$\cos \alpha = \frac{\Delta l}{2 \Delta h}. \quad (1)$$

Aus der Ähnlichkeit des kleinen Dreiecks mit dem linken großen Dreieck ergibt sich

$$\cos \alpha = \frac{2h}{l}. \quad (2)$$

Eliminieren des Winkels und Auflösen nach  $\Delta h$  ergibt

$$\Delta h = h \frac{l \Delta l}{4h}. \quad (3)$$

Dasselbe Ergebnis erhält man eleganter durch Anwenden des Pythagoras

eine Wellenlänge mehr (oder weniger) Weg zurück. Die Wellenlänge können wir auf Grund der bekannten Sendefrequenz 164 kHz ausrechnen, so daß wir mit unserer Formel oben schließlich auf eine Höhenänderung der D-Schicht zwischen diesen beiden Zeitpunkten; aufgenommen.

$$\Delta h = \frac{D \cdot c}{4 \cdot h \cdot f} = \frac{915 \cdot 300 \text{ km}}{164 \cdot 4 \cdot 85} = 4,9 \text{ km} \quad (7)$$

Aus Bild 1 ist zu erkennen, daß am 2. 11. 1969 nach 11 Uhr ein Mögel-Dellinger-Effekt auftrat. Die Feldstärke nimmt dort am Tage plötzlich sehr stark ab und geht auf unmeßbar kleine Werte zurück. Energiereiche Strahlung von der Sonne bewirkt eine starke Zunahme der Konzentration der geladenen Teilchen (Ionen und Elektronen), weil jetzt wegen der Strahlung viel mehr neutrale Luftmoleküle oder -atome gespalten werden als normalerweise. (Die stark ionisierende Teilchenstrahlung kommt übrigens meist erst nach Durchlaufen des Van-Allen-Strah-

lungsgürtels der Erde in die Ionosphäre.) Die vermehrte Zahl der geladenen Luftteilchen schwingt im Takt der Senderwelle mit und zehrt die Energie der Raumwelle stark auf. Die Energie der Bodenwelle ist in Dresden kleiner als die der Raumwelle, so daß die Feldstärke stark sinkt.

Aus der Kurve sieht man noch ein zweites: Innerhalb von 50 min hat sich die effektive Höhe der D-Schicht am Beginn des Mögel-Dellinger-Effektes um etwa 10 km gesenkt. Die Ursache ist nicht etwa, daß sich die ganze D-Schicht um diesen Wert gesenkt hat, vielmehr bewirkt die vermehrte Strahlungsintensität eine erhöhte Ionisation sowohl oberhalb, innerhalb, als auch unterhalb der normalen D-Schicht-Höhe. Je tiefer die Luftschicht liegt, desto dichter „gepackt“ sind dort die Luftteilchen. Sie stoßen häufiger zusammen als weiter oben. Bei den Zusammenstößen treffen mitunter auch Elektronen mit positiv geladenen Ionen zusammen und können dann rekombinieren. Die einmal erzeugte Ionisation verschwindet also um so eher wieder, je tiefer die Schicht liegt. Dadurch ist die normale untere Grenze der D-Schicht festgelegt.

Bei erhöhter Strahlungsintensität wie beim Mögel-Dellinger-Effekt ist das Gleichgewicht zwischen Erzeugung geladener Teilchen (sog. „Generation“) und Rekombination weiter nach unten verschoben, deshalb treten die beiden Feldstärkeminima zu Beginn des Mögel-Dellinger Effektes (Bild 1) auf.

Man kann übrigens aus Bild 1 oder Bild 2 ein Diagramm des Tagesganges der Höhe der D-Schicht aufstellen. Man benötigt nur aus anderen Messungen (z. B. mittels Echolot) einen Meßwert für die absolute Höhe.

## Berichtigungen und Ergänzungen

Heft 3/1970, S. 139...144; Heft 4/1970, S. 194...196

Hochwertiger 25-W-Stereoverstärker

Bei Bild 9 (S. 141) wurden R12 und R13 vertauscht.

In der Bildunterschrift von Bild 12 (S. 143) muß es heißen „... T15 = AC 128 (Ge-pnp) ...“.

Bei Bild 14 (S. 144) muß unter „Endverstärker“ richtig „+ 32 V“ stehen; C34 ist umzupolen.

Bei Bild 17 (S. 195) sind die Anschlüsse von T3 jeweils einen Anschluß nach rechts zu verlegen. Die beiden Anschlüsse neben bzw. rechts über R5 sind durch eine Brücke zu verbinden; dort läßt sich auch eine flinke Sicherung für das Netzteil einbauen. P3 ist im Bedarfsfall zwischen den freien Anschlüssen rechts neben C4 anzuordnen.

Heft 8/1971, S. XXXII

Kreiskennziffern für das DM-Kreiskennerdiplom (DM-KK)

Es ist der Kreiskenner B11 = Perleberg nachzutragen!

# Verbessertes LC-Filter für Netzgeräte

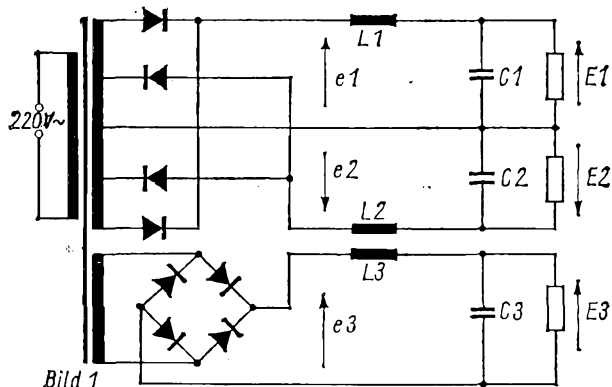
E. SCHROEDER - DM 3 YGO

Werden bei einem einzigen Netzgerät mehrere Gleichstromausgänge gefordert, so findet man meist für jeden Gleichstromausgang ein gesondertes Siebglied. Jedes Filter trägt dann mit seinem Teilvolumen und -gewicht zu den Gesamtmaßnahmen des Geräts bei, in besonderem Maß bei Drossel-

gangfiltern. Größe und Gewicht können bedeutend reduziert werden, wenn man die einzelnen Filterdrosseln durch eine mit mehreren Wicklungen ersetzt. Dabei muß nur gewährleistet sein, daß für die Teilwicklungen die gleichen Phasen- und Windungsverhältnisse gelten sowie die gleichen Wechselspan-

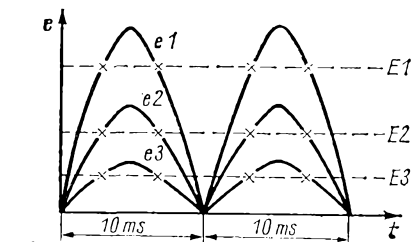
Bild 1 unter Verwendung nur noch einer Drossel mit 3 Wicklungen realisiert;  $L_1 \dots L_3$  wurden durch  $L_0$  ersetzt. Die Dimensionierung hat so zu erfolgen, daß die Wechselspannungswerte ( $e_1 - E_1$ ) bis ( $e_3 - E_3$ ) über die Wicklungen  $n_1$  bis  $n_3$  abfallen. Die Windungsverhältnisse sind damit direkt proportional den erwähnten Differenzspannungen. Folglich hat man bei  $L_0$  die gleichen Windungsverhältnisse wie die der Sekundärwicklungen von T1. Werden die Wicklungen von  $L_0$  so gepolt, wie es die Phasenlage der Wechselspannungen erfordert, dann addieren sich die von den Strömen  $I_1$  bis  $I_3$  hervorgerufenen magnetischen Teilflüsse  $\Phi_1$  bis  $\Phi_3$  zu einem magnetischen Gesamtfluß  $\Phi_0$ . Die Drossel  $L_0$  muß daher größer werden als die ursprünglichen Einzeldrosseln. Obgleich das Volt-Ampere-Produkt beider Schaltungen das gleiche ist, erhält man insgesamt eine Einsparung an Größe und Gewicht, weil nur noch ein magnetisches Bauelement für die Siebung notwendig ist. Die Mehrfachdrossel zeigt ein besseres Brummverhalten als die Konzeption mit mehreren einzelnen Induktivitäten. Wird  $L_0$  mit einem EI-Schnitt realisiert, dann haben die einzelnen Wicklungen enge Kopplung und sind bezüglich Brummspannungen und Lastsprüngen effektiv miteinander verbunden. Alle Ausgänge zeigen etwa den gleichen relativen Brummanteil bzw. das gleiche Übergangsverhalten bei verhältnismäßig gleichartiger Belastung.

Bei stark unterschiedlicher Last der einzelnen Ausgänge ergeben sich Differenzen in den Ausgangsbrummspannungen. Diese Abweichungen führen jedoch zu Kreisströmen, die die Brummspannungen auszugleichen suchen, so daß ähnliche Brummspannungen bei einer Vielzahl von Lastverhältnissen auftreten. Die Ausgangsspannung der einzelnen Teilwicklungen hängt vom Arbeitspunkt des magnetischen Kreises ab und vom Stromflußwinkel der Gleichrichter. Auf diese Weise ist es z. B. möglich, daß eine oder zwei Wicklungen ausgangsseitig im Leerlauf arbeiten und die Ausgangsgleichspannung ihren theoretischen Durchschnittswert (Nennspannung) trotzdem nicht überschreitet. Über die 3. Wicklung muß dann ein entsprechender Laststrom entnommen werden.



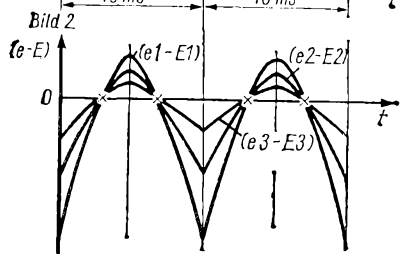
**Bild 1: Netzgerät mit 3 verschiedenen Gleichstromausgängen.**  $e_1, e_2, e_3$  sind die pulsierenden Wechselspannungen;  $E_1, E_2, E_3$  die dazugehörigen Gleichspannungen

**Bild 2: Teilspannungen aus Bild 1**



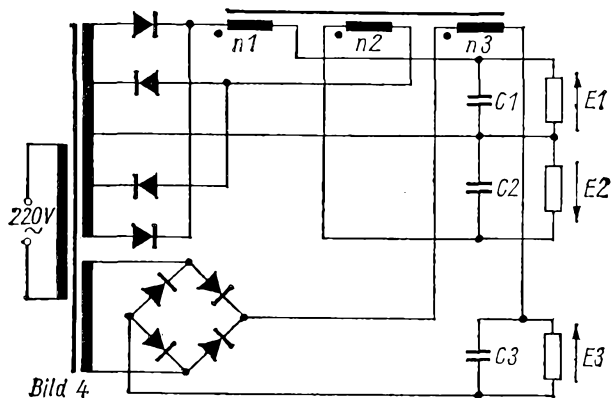
nungen bzw. Gleichströme wie in den separaten Drosseln.

In Bild 1 ist ein Netzgerät mit 3 Gleichstromausgängen gezeigt. Für jeden wurde ein gesondertes Drossel-Eingangfilter vorgesehen. Die Schaltung bietet keine schaltungstechnischen Besonderheiten. Betrachtet man die pulsierenden Ausgangsgleichspannungen  $e_1, e_2, e_3$ , dann stellt man gleiche Form und Frequenz fest. Sie unterscheiden sich lediglich in der Amplitude (Bild 2). Dabei sind Einfluß der Diodendurchlaßspannung sowie der sekundären Streureaktanz bei den Spannungs-Nulldurchgängen nicht berücksichtigt. Die Spannungsabfälle über die Drosseln ergeben die Differenzspannungen ( $e_1 - E_1$ ), ( $e_2 - E_2$ ) und ( $e_3 - E_3$ ), wie Bild 3 zeigt. In Bild 4 ist die Schaltung von



**Bild 3**

**Bild 3: Über den Drosseln  $L_1, L_2, L_3$  abfallende Wechselspannungen**



**Bild 4: Schaltung wie Bild 1 unter Verwendung einer Drossel mit 3 Wicklungen**

## Literatur

- [1] Lloyd, A. G.: Choking up on LC-Filters. Electronics (1967) H. 21, S. 93



# Mitteilungen des Radioklubs der DDR

## 1. Fuchsjagdinformationen

### Ergebnisse der republikoffenen Fuchsjagd in Blankenburg

Am 19. Juni 1971 fand in Blankenburg (Harz) die 2. diesjährige DDR-offene Fuchsjagd statt, die vom Bezirk Magdeburg ausgerichtet wurde. Es hatten insgesamt 121 Fuchsjägerinnen und Fuchsjäger gemeldet. Für die 80-m-Fuchsjagd wurden 93 Startnummern ausgelost. Hierbei ist erwähnenswert, daß auch sechs Fuchsjägerinnen und Fuchsjäger aus der Koreanischen Volksdemokratischen Republik teilnahmen, die sich zu dieser Zeit zu einem Studienaufenthalt in der DDR befanden. Bei äußerst ungünstiger Witterung – es regnete fast pausenlos – begann gegen 9.00 Uhr die Jagd. Das Wettkampfgelände befand sich rings um die Burg ruine Regenstein. Von den ausgeschriebenen Leistungsklassen waren die Klassen MJ, F und M besetzt. In diesen Klassen belegten folgende Kameradinnen und Kameraden die Plätze:

#### Klasse F:

1. Andrea Zimmermann, Bez. Berlin, 32 P.

2. Regine Zocha, Bez. Cottbus

#### Klasse MJ:

1. Axel Kaufmann, Bez. Frankfurt (O.), 192 P.

2. Ulrich Gültzow, Bez. Schwerin, 134 P.

3. Bernd Höhle, Bez. Dresden, 172 P.

#### Klasse M:

1. Wulf Ziegenbein, Bez. Magdeburg, 164 P.

2. Walter Rüdiger, Bez. Halle, 120 P.

3. H. Jürgen Hahn, Bez. Frankfurt (O.), 190 P.

4. Johannes Christen, Bez. Schwerin, 170 P.

5. Wolfgang Franke, Bez. Halle, 150 P.

6. Rainer Schulz, Bez. Rostock, 198 P.

7. Roland Mania, Bez. Gera, 174 P.

8. Joachim Reichelt, Bez. Berlin, 178 P.

Abschließend soll nicht unerwähnt bleiben, daß die Organisation und Vorbereitung dieser Fuchsjagd ausgezeichnet waren. Den Kameraden Boschet und Schlichtinger sowie dem Trainer unserer Nationalmannschaft, Kameraden Storek, gebührt stellvertretend für viele andere Helfer eine Anerkennung.

## Ergänzungen und Informationen

Ergänzend zu den Bedingungen der Fuchsjagd-Diplome FJDM in der Juli-Ausgabe des FUNKAMATEUR veröffentlichten wir die Bedingungen des Fuchsjagd-Diploms FJDM, das vom Radioklub der DDR herausgegeben wird. Er-

gänzend hierzu geben wir folgende Erweiterung des Punktes 2.2.1. der Bedingungen bekannt:

„Die Meisterklasse kann nur erreicht werden, wenn 50 % der erforderlichen Gesamtpunktzahl bei Meisterschaften der DDR, bei internationalen Fuchsjagden und bei DDR-offenen Fuchsjagden erzielt wurden.“

★

Zur Information sei weiterhin mitgeteilt, daß die Kontroll- und Ergebniskarten (siehe Bild), wie sie zur Zeit erst bei Meisterschaften der DDR sowie bei DDR-offenen Fuchsjagden verwendet werden, zukünftig auch bei Fuchsjagden in den Bezirken und Kreisen Verwendung finden, da sie gleichzeitig die Bestätigung für die Bedingungen des FJDM enthalten und so bei der Beantragung eines Diploms diese Karten als Nachweis dienen.

★

Über die Ostseefuchsjagd und die VII. Meisterschaften der DDR im Fuchsmehrkampf berichten wir auf den Seiten 509 bzw. 473 bis 475.

## 2. Literaturobleute

In Ergänzung der Bekanntgabe der Literaturobleute der Bezirke, bei denen Verkaufsmaterialien wie Rufzeichenlisten, Amateurfunk-Weltkarten und ähnliche bezichtigbar sind, bringen wir nachfolgend nochmals eine Aufstellung mit den Anschriften dieser Kameraden:

### Bezirk

#### A Rostock

W. Müller, Rostock BAZ Nachr. Blücherstraße/Wasserturm

#### B Schwerin

G. Karsten, Schwerin, Franz-Mehring-Straße 43

#### C Neubrandenburg

Barbara Freiheit, 206 Waren-Müritz, Postbox 68

### Kontroll- und Ergebniskarte für Fuchsjäger

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

Vorname: \_\_\_\_\_

Land: \_\_\_\_\_ Teilnehmersklasse: \_\_\_\_\_

Sender	Kennung	Frequenz	Sendezeit
Fuchs 1	.....	.....	.....
Fuchs 2	.....	.....	.....
Fuchs 3	.....	.....	.....
Fuchs 4	.....	.....	.....
Fuchs 5	.....	.....	.....
Bake 1	.....	.....	.....
Bake 2	.....	.....	.....

MEZ

### Ausweis

Der Inhaber dieser Karte befindet sich in einer Fuchsjagd (Pfeilfunkwettbewerb) des Radioklubs der DDR, 1055 Berlin, Hosenmannstr. 14  
Telefon: 56 52 79

..... den .....

Segeel ..... Westsegeel

### D Potsdam

E. Schlegel, Potsdam-Babelsberg, Plantagenstraße 6

### E Frankfurt

H. G. Bachmann, 1321 Zichow, Schule

### F Cottbus

E. Wetzel, Cottbus, Bronaskenplatz 7

### G Magdeburg

H. Rauchhaupt, Magdeburg, Arndtstraße 21a

### H Halle

### I Erfurt

### J Gera

### K Suhl

(bis Redaktionsschluß lagen von diesen Bezirken leider noch keine Meldungen vor)

### L Dresden

W. Reil, Dresden, Blumenstraße 75

### M Leipzig

H. Jäger, 7124 Holzhausen, Franz-Schubert-Weg 36

### N Karl-Marx-Stadt

R. Hesse, 9612 Meerane, Spezialkinderheim Amtsstraße

### O Berlin

Frau Aulich, 1193 Berlin, Leibstraße 13

## 3. Materialanforderungen

Wie bereits wiederholt in den DM-Rundsprüchen hingewiesen, werden vom Radioklub der DDR keinerlei Materialien wie Leiterplatten, Röhren, Transistoren u. ä. geliefert. Gegenteilige Mitteilungen oder Bekanntmachungen, z. B. in der Broschürenreihe „Der praktische Funkamateure“ oder den einzelnen Nummern des FUNKAMATEUR vergangener Jahre, sind als ungültig zu betrachten. Soweit seitens der Abteilung Nachrichtenausbildung des Zentralvorstands entsprechende Materialien angeboten werden, sind Bestellungen auch an die Adresse des Zentralvorstandes der GST zu richten.

### Ergebnisse der Fuchsjagd:

Start-Nr. \_\_\_\_\_ Startzeit \_\_\_\_\_

Kontrollvermerke der Füchse

F 1	F 2	F 3	F 4
.....	.....	.....	.....

\* Uhrzeit

**FJDM**

Klasse: \_\_\_\_\_ Beständig: \_\_\_\_\_

Min. .... Pkt. ....

Limitzeit

Min. .... Pkt. ....

Ereichte Zeit

Min. = + ..... Pkt. ....

Fuchs	Kreuzpeilung	Pkt.	MRZ	Pkt.	Pkt.
F 1	.....	.....	.....	.....	.....
F 2	.....	.....	.....	.....	.....
F 3	.....	.....	.....	.....	.....
F 4	.....	.....	.....	.....	.....

Zuspeisdisziplinen

1. .... Pkt. .... Pkt. ....

2. .... Pkt. .... Pkt. ....

3. .... Pkt. .... Pkt. ....

Platz: \_\_\_\_\_ Pkt. ....

# Ostsee-Fuchsjagd 1971 mit guter Beteiligung

Die 14. Ostseewoche bedeutete für den Radioklub der DDR: 4. Internationale Ostsee-Fuchsjagd, Termine 14. und 15. Juli. Die Beteiligung war dieses Jahr wieder sehr gut, die ausländischen Teilnehmer kamen aus Bulgarien, der CSSR, aus Polen, Rumänien, Schweden, der Sowjetunion und Ungarn. Die Ausschreibung ließ bei jeder Landesvertretung 2 Frauen und 4 Männer zu. Außerdem starteten außerhalb der Wertung noch einige DDR-Wettkämpfer.

Kurioserweise fanden dieses Jahr die Wettkämpfe gar nicht im Ostseebezirk, sondern im Umkreis von Schwaan statt, das zum Bezirk Schwerin gehört. (Gute Wettkampfgelände sind an der Küste rar!)

Obwohl die allgemeine Wetterlage zur Ostseewoche recht ungünstig war und für die Wettkämpfe nichts Gutes verhieß, hatte man „oben“ wohl doch ein Einschen, so daß beide Konkurrenzen praktisch trocken über die Naturbühne gingen. Auch die Temperaturen lagen im günstigen Bereich, so daß sich die Fuchsjäger über das Wetter kaum beklagen konnten. Das Gelände bestand hauptsächlich aus Hochwald, die zu überwindenden Höhenunterschiede waren nicht sehr groß, dafür aber zahlreich, so daß im Verein mit der guten Fuchstarnung den Jägern genügend Gelegenheit gegeben war, ihre Kondition und Technik zu demonstrieren.

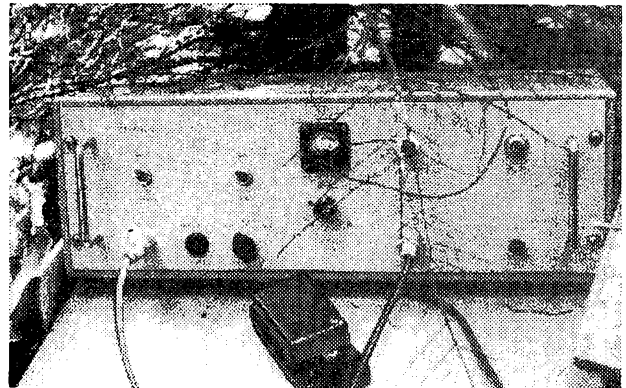
Bei beiden Wettkämpfen waren 4 Füchse zu finden. Den Frauen wurde wie üblich ein selbst zu bestimmender Fuchs erlassen. Der zuletzt anzulauende Fuchs war festgelegt, weil dort die Zeitnahme erfolgte. Die durchlaufende Bake diente nur zur Kennzeichnung des Sammelpunktes. Der Start erfolgte in Dreiergruppen bei einem Gruppenabstand von 10 min, so daß die Konzentration der Jäger im Gelände nicht zu groß wurde.

Die Fuchssendetechnik war völlig neu; beim ersten Wettkampf gab es einige Defekte, die zu Ausfällen von Sendungen führten (daher auch die Zeitgut-

schriften bei den Ergebnissen). In Nacharbeit wurden die Fehler behoben, so daß bei der 2-m-Jagd alles wie am Schnürchen lief. Einzelheiten dieser Geräte, die die bisher besten international eingesetzten sind, werden im Bericht über die VII. DDR-Meisterschaften angegeben.

Vor dem Start waren die Fuchsstandorte durch Kreuzpeilungen von zwei etwa 1,5 km voneinander entfernten Plätzen aus möglichst genau zu bestimmen. Die erreichbaren Punktzahlen staffelten sich dabei in 50-m-Sprüngen (50-m-Radius) bis zu 250 m Abweichung.

gen nur 2 (!) in einen 50-m-Radius und 14 in einen 100-m-Radius fielen, insgesamt nur 87 Kreuzpeilungen (= 23°) Punkte brachten; bei 80 m wurden dabei die besseren Ergebnisse erreicht. Da man davon ausgehen kann, daß die Mehrzahl der Wettkämpfer gute Qualifikation und Technik hat, muß man zu dem Schluß kommen, daß die Anforderungen hier zu hoch lagen. Ob eine Peilung im 50-m-Radius oder im 150-m-Radius liegt, dürfte wohl eher ein Zufall als eine Leistung des Wettkämpfers sein. Um ein reales Bild zu erhalten, müßte die Mehrzahl der Peilungen noch in die Wertung kommen.



So sieht die neue Fuchssendetechnik aus, hier Fuchs 4 im 80-m-Einsatz. Die Taste dient nur als „Notnagel“ im Falle eines Defekts

Bei exakter Peilung wären 80 Punkte entsprechend 40 min erreichbar gewesen. Insgesamt lagen aber nur 2 Einzelpeilungen von allen in diesem 50-m-Radius, beide übrigens beim 80-m-Wettkampf. Obwohl viele Fuchsjäger überhaupt keinen Peilpunkt verbuchen konnten, war die höchste erreichte Peilpunktzahl trotzdem immerhin 36. Die Meinungen der Wettkämpfer und Delegationsleiter zur Peildisziplin überhaupt waren allgemein positiv, bei der Beurteilung der Einzelheiten gingen die Meinungen allerdings recht weit auseinander.

Tatsache ist, daß von 376 Kreuzpeilun-

Um das zu erreichen, sollte der Innenkreis bei gleichen (50-m-)Sprüngen vergrößert, nur die Sprünge (auf evtl. 100 m) vergrößert, oder beides kombiniert werden. Andernfalls wären wenigstens ideale Peilmöglichkeiten anzustreben, denn diesmal befanden sich in 50 m Umkreis von dem peilenden Wettämpfer teils Bäume, Gebäude, Zäune, Licht-Freileitungen, Fahrzeuge, andere Wettämpfer, Schiedsrichter usw.; das Gelände war auch nicht immer eben.

Auf 3 km Entfernung einen Punkt auf  $\pm 50$  m seitliche Abweichung zu peilen, erfordert immerhin eine Winkelgenauigkeit von  $\pm 1^\circ$ , entsprechend 1/6 Marschrichtungszahl, hier sind, besonders unter den ungünstigen Bedingungen, auch schon zeichnerische Schwierigkeiten vorhanden.

Die Wertung der eigentlichen Fuchsjagd erfolgte entsprechend der Globalausschreibung, d. h., die Laufzeit wird nur in ganzen Minuten bestimmt; es gibt eine Grundpunktzahl, die der mit 2 multiplizierten Limitzeit in min entspricht. Bei Überschreitung dieser Zeit werden für jede min 2 Punkte abgezogen, wird sie unterboten, gibt es je min 2 Punkte dazu. Die Peilpunkte werden hierzu addiert. Für die Mannschaftswertung zählen jeweils die beiden besten Wettkämpfer.

Die Entfernung in Luftlinie bei gün-

## 80-m-Mannschaftswertung

Platz	Land	Ges.-Pkt.
<b>Frauen</b>		
1	Bulgarien	618
2	UdSSR	598
3	Ungarn	556
4	DDR	490
5	CSSR	452
<b>Männer</b>		
1	UdSSR	636
2	DDR	588
3	Bulgarien	584
4	Rumänien	566
5	CSSR	562
6	Schweden	494
7	Ungarn	478
8	Polen	406

## 2-m-Mannschaftswertung

Platz	Land	Ges.-Pkt.
<b>Frauen</b>		
1	Bulgarien	516
2	Ungarn	452
3	CSSR	450
4	UdSSR	450
5	DDR	410
<b>Männer</b>		
1	UdSSR	620
2	CSSR	590
3	Bulgarien	556
4	Rumänien	538
5	Ungarn	516
6	DDR	514
7	Polen	494



stigster Fuchsreihenfolge war bei beiden Wettkämpfen 5,5 km für die Männer und etwa 3 km für die Frauen. Die dabei erreichten besten Laufzeiten von 42 min bzw. 40 min bei den Männern (Koschkin auf 2 m bzw. Kusmin auf 80 m, beide Sowjetunion) und 39 min bzw. 40 min (Vazileva, Bulgarien, auf 2 m und Pal, Ungarn, auf 80 m) zeigen den hohen Leistungsstand.

Der 2. Platz in der 80-m-Mannschaftswertung der DDR-Männer ist seit langem der beste Erfolg auf diesem Band. Auch die Ergebnisse der außer Konkurrenz gestarteten Piater und Platzek hätten noch für die erste Hälfte des Feldes gereicht.

Auf 2 m waren die DDR-Ergebnisse entgegen den Erfahrungen der letzten Zeit schlechter als auf 80 m, bei den Männern konnte sich nur Theurich in der ersten Hälfte platzieren. Das ist ein besonderer Pluspunkt für ihn, da er zum Nachwuchs gehört und auch noch

nicht die 18-Jahre-Altersgrenze erreicht hat. Von den außer Konkurrenz gestarteten ist noch Hähle hervorzuheben, auch noch keine 18 Jahre alt, der ebenso wie Platzek eine Punktzahl erreichte, die für die erste Hälfte der offiziellen Wertung gereicht hätte. Theurich und Hähle zeigten übrigens auch bei den 71er DDR-Meisterschaften ihre Qualitäten.

Unsere Frauen hielten nicht das, was wir erhofften, denn auch die anderen Länder haben die guten Chancen genutzt, die sich durch die Aufnahme der Frauen in dem Fuchsjagd-Wettkampfbetrieb ergaben.

Allgemein ist zu sagen, daß unseren Wettkämpfern immer noch das organisierte, kontinuierliche Training fehlt, das unbedingt erforderlich ist, wenn eine Spitzenposition angestrebt wird.

In dem Zusammenhang eine Feststellung: Es gibt im Ausland Wettkämpfer, die bereits mehrere hundert Fuchsjagden absolviert haben!

Das Abschneiden der anderen Mannschaften brachte keine Sensationen. Die Sowjetunion als haushoher Favorit ließ sich bei den Männern lediglich den 3. Platz auf 80 m nehmen, bei den Frauen hatten auch andere Länder eine Chance. Auffällig ist das in letzter Zeit ansteigende Leistungsniveau der bulgarischen Wettkämpfer. Die bulgarischen Fuchsjagd-Frauen können für die nächsten Wettkämpfe durchaus schon als Favoriten gelten.

Wir bringen diesmal die Ergebnisse nahezu vollständig, um unseren Lesern einen etwas genaueren Einblick in die Leistungsabstufungen bei solch einem internationalen Wettkampf zu geben.

### 2-m-Einzelwertung

Platz	Name	Land	Wert. Zeit [min]	Pkt.	Peil- Pkt.	Ges.- Pkt.
<b>Frauen</b>						
1	Muryljowa	UdSSR	41	298	4	302
2	Vassileva	Bulgarien	39	302	0	302
3	Mojzisova	CSSR	58	264	16	280
4	Abadjieva	Bulgarien	68	244	0	244
5	Zocha	DDR	69	242	0	242
5	Pal	Ungarn	69	242	0	242
7	Mohacsi	Ungarn	89	202	8	210
8	Martinkovicova	CSSR	113	154	15	170
9	Zimmermann	DDR	106	168	0	168
10	Solowjowa	UdSSR	120	140	8	148
<b>Frauen (außer Konkurrenz)</b>						
1	Richter	DDR	68	244	8	252
<b>Männer</b>						
1	Kusmin	UdSSR	42	296	24	320
2	Werchoturow	UdSSR	46	288	12	300
3	Rajchl	CSSR	44	292	8	300
4	Koschkin	UdSSR	45	290	8	298
5	Gretschichin	UdSSR	44	292	4	296
6	Magnusek	CSSR	55	270	20	290
7	Svesdev	Bulgarien	47	286	4	290
8	Harminec	CSSR	61	258	20	278
8	Kovacs	Rumänien	61	258	20	278
10	Theurich	DDR	59	262	8	270
11	Mollov	Bulgarien	59	262	4	266
12	Chiorean	Rumänien	70	240	20	260
13	Vasilko	CSSR	60	260	0	260
14	Katices	Ungarn	65	250	8	258
15	Venczel	Ungarn	61	258	0	258
16	Sobocki	Polen	62	256	0	256
17	Dame	DDR	68	244	0	244
18	Gadomski	Polen	71	238	0	238
19	Meißner	DDR	76	228	4	232
20	Petkov	Bulgarien	77	226	0	226
21	Krüger	DDR	84	212	0	212
22	Kulbabinski	Polen	91	198	12	210
23	Boresok	Ungarn	86	208	0	208
24	Mojsa	Polen	90	200	0	200
25	Manyoki	Ungarn	94	192	0	192
26	Litschkov	Bulgarien	104	172	0	172
27	Cseros	Rumänien	120	140	0	140
<b>Männer (außer Konkurrenz)</b>						
1	Martynow	UdSSR	59	262	20	282
2	Hähle	DDR	54	272	8	280
3	Platzek	DDR	54	272	4	276
4	Piater	DDR	63	254	0	254
5	Kauffmann	DDR	74	232	20	252
6	Reichelt	DDR	74	232	0	232

Limitzeit: 95 min; Grundpunktzahl: 190

### 80-m-Einzelwertung

Platz	Name	Land	Wert. Zeit [min]	Pkt.	Peil- Pkt.	Ges.- Pkt.	Zeit- Gut- schrift [min]
<b>Frauen</b>							
1	Abadjieva	Bulgarien	50	280	20	310	5
2	Solowjowa	UdSSR	41	298	12	310	
3	Vassileva	Bulgarien	44	292	16	308	
4	Pal	Ungarn	40	300	8	308	
5	Muryljowa	UdSSR	46	288	0	288	
6	Zocha	DDR	65	250	4	274	10
7	Mohacsi	Ungarn	66	248	0	248	
8	Mojzisova	CSSR	81	218	16	234	
9	Martinkovicova	CSSR	89	202	16	218	
10	Zimmermann	DDR	103	174	12	216	15
11	Nicula	Rumänien	119	142	0	172	15
<b>Frauen (außer Konkurrenz)</b>							
1	Hentschel	DDR	46	288	0	288	
2	Richter	DDR	95	190	0	190	
<b>Männer</b>							
1	Koschkin	UdSSR	40	300	16	326	5
2	Kusmin	UdSSR	45	290	20	310	
3	Werchoturow	UdSSR	43	294	16	310	
4	Meißner	DDR	56	268	32	300	
5	Gretschichin	UdSSR	55	270	28	298	
6	Litschkov	Bulgarien	45	290	4	294	
7	Svesdev	Bulgarien	62	256	24	290	5
8	Krüger	DDR	65	250	28	288	5
9	Magnusek	CSSR	52	276	0	286	5
10	Cserös	Rumänien	56	268	16	284	
11	Kovacs	Rumänien	55	270	12	282	
12	Harminec	CSSR	66	248	8	276	10
13	Dame	DDR	55	270	4	274	
14	Rajchl	CSSR	55	270	4	274	
15	Mollov	Bulgarien	55	270	0	270	
16	Chiorean	Rumänien	68	244	12	256	
17	Petkov	Bulgarien	75	230		254	10
18	Aspelin	Schweden	70	240	12	252	
19	Olah	Rumänien	75	230	8	248	5
20	Andersson	Schweden	102	176	36	242	15
21	Katices	Ungarn	70	240	0	240	
22	Venczel	Ungarn	71	238	0	238	
23	Sobocki	Polen	80	220	16	236	
24	Boresok	Ungarn	75	230	0	230	
25	Vasilko	CSSR	85	210	0	210	
26	Manyoki	Ungarn	105	170	0	180	5
27	Mojsa	Polen	105	170	0	170	
28	Kulbabinski	Polen	132	116	0	146	15
29	Gadomski	Polen	122	136	0	146	5
30	Goransson	Schweden	84	212	0	212	
<b>Männer (außer Konkurrenz)</b>							
1	Martynow	UdSSR	55	270	32	302	
2	Piater	DDR	46	288	4	292	
3	Platzek	DDR	55	270	16	286	
4	Zittlau	DDR	66	248	12	260	
5	Reichelt	DDR	75	230	0	230	
6	Hähle	DDR	90	200	4	204	
7	Kauffmann	DDR	107	166	8	174	

Limitzeit: 95 min; Grundpunktzahl: 190



# Liebe YLs und XYLs

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

Vor etwa einem Vierteljahr fand in Rostock die Ostseewoche statt. Genaue gesagt, in der Zeit vom 11. bis 18. Juli. Während dieser Zeit veranstaltete der Radioklub der DDR zum vierten Mal die Internationale Ostsee-Fuchsjagd.

Ich durfte im Organisationsbüro dieser Veranstaltung mitarbeiten. Bevor ich aber davon erzähle, möchte ich denen von Euch, die noch nicht wissen sollten was eine Fuchsjagd ist, ein paar Erläuterungen geben. Bei der Fuchsjagd werden mehrere Sender im Gelände versteckt. Dabei sind diese Sender, auch „Füchse“ genannt, so getarnt, daß sie mit dem bloßen Auge nicht schon von weitem sichtbar sind. Die Aktiven, also die „Fuchsjäger“, müssen dann mit Hilfe von selbstgebaute Peilempfängern die Füchse auffinden. Wer dafür die wenigste Zeit benötigt, ist am Ende der Sieger.

Vielleicht ist es für Euch interessant zu wissen, was es in einem Org.-Büro so alles zu tun gibt. Deshalb will ich Euch einen kleinen Einblick geben. Zuerst sind da die Tage vor der Anreise der Delegationen. Da muß genau feststehen, wer wann anreist, damit für diese Teilnehmer Essen bestellt wird. Die Mitarbeiter des Radioklubs der DDR und die Hauptamtlichen des Bezirksausbildungszentrums Nachrichtenwesen Rostock haben bereits an diesen Tagen alle Hände voll zu tun. Es gilt, den Belegungsplan für die einzelnen Delegationen festzulegen. Karten für den Besuch von Kulturveranstaltungen und Besichtigungen müssen bestellt werden. Ablaufpläne müssen fertig ausgearbeitet werden. Nicht zuletzt muß feststehen, wer welche Delegation mit welchem Fahrzeug vom Bahnhof abholt. Der Anreisetag der Delegationen war auf den 13. Juli festgelegt worden. Die einen reisten am Tage und andere in der Nacht an. Auch hierbei traten Probleme auf. Am Tage zuvor hatte man aus Berlin gemeldet, daß eine zusätzliche Delegation anreist, von der noch keine offizielle Anmeldung vorlag. Es mußten Quartiere besorgt und schnell ein Dolmetscher gefunden werden. Aber auch dieses Problem konnte gelöst werden.

Aus neun Ländern traten Wettkämpfer zur Fuchsjagd an. Darunter waren dieses Mal zwölf Frauen.

Die Eröffnung fiel im wahren Sinne des Wortes ins Wasser. Alle Vorberei-

tungen dafür waren umsonst, es regnete! Sie wurde auf den kommenden Tag verschoben. Aber auch da machte Petrus einen Strich durch die Rechnung, so daß die Fuchsjagd ohne offizielle Eröffnung beginnen mußte. Bei den Frauen gab es in der 80-m-Disziplin folgende Siegerinnen: 1. Abadjewa (Bulgarien), 2. Solwjowa (UdSSR) und 3. Vassilewa (Bulgarien).



Das ist Rosemarie Perner, DM 5556/0, kurz Rosi genannt. Sicher habt Ihr ihren Namen schon in der Rubrik „Ausgegebene Diplome“ in unserer Zeitschrift gelesen. Während der Ostsee-Fuchsjagd war sie im Org.-Büro eingesetzt. Seit 1963 ist sie im Radioklub der DDR beschäftigt. Vier Jahre lang vermittelte sie QSL-Karten von und nach Ländern in aller Welt. Danach wurde sie Diplombearbeiterin, und wenn ein Diplom den Platz über Eurer Station zierte, dann ist es bestimmt durch ihre Hände gegangen. Rosi ist im Besitz des RADM V und will sich jetzt auf die Sendegenehmigung vorbereiten. Für ihre Tätigkeit wurde sie mit dem Abzeichen „Für aktive Arbeit in der GST“ und der Ernst-Schneller-Medaille ausgezeichnet.

Bei der 2-m-Fuchsjagd am nächsten Tag siegte Muryljowa (UdSSR); 2. Vassilewa (Bulgarien) und 3. Mojzizova (ČSSR).

Am Abend konnte je nach Wunsch das Schlagerfestival oder das Gastspiel eines russischen Ensembles besucht werden. Für den nächsten Vormittag stand ein Stadtbummel auf dem Programm. Nachmittags fuhr ein Busse nach Warnemünde. Zwischendurch

konnte das Traditionsschiff Typ „Frieden“ besichtigt werden. Am Abend desselben Tages fand die Siegerehrung mit einem anschließenden gemütlichen Beisammensein, sprich HAM-Fest, statt. Als man sich trennte, hatte der neue Tag bereits begonnen. Nur wenige Stunden Schlaf gab es, denn bereits um 9.30 Uhr ging es auf „große Fahrt“. Wir bestiegen ein Fahrgastschiff der „Weißen Flotte“ zu einer Hafenrundfahrt. Während der Fahrt hatte ich Gelegenheit, die Mädchen der bulgarischen und der ungarischen Mannschaft zu interviewen. Die bulgarischen Frauen möchte ich Euch heute vorstellen. Die Siegerin der 80-m-Fuchsjagd, Maria Abadjewa, stammt aus Sofia. Sie ist 24 Jahre alt und von Beruf Lehrerin. Maria besitzt seit 1968 eine Amateurfunklizenz. Ihr Rufzeichen ist LZ 1 MQ. Auch ihr Mann ist Amateurfunker. Er hat das Rufzeichen LZ 1 SQ. Seit vier Jahren nimmt sie an Fuchsjagden teil, u. a. an vier Landesmeisterschaften, drei internationalen Wettkämpfen und mehreren Stadt- und Kreismeisterschaften. Zweimal im Jahr wird ein Trainingslager von zehn Tagen Dauer durchgeführt, erzählte Maria. Marias Hobby neben der Fuchsjagd und dem Amateurfunk ist das Sammeln von Abzeichen. Zenka Vassilewa stammt ebenfalls aus Sofia. Sie ist 31 Jahre alt und von Beruf Dipl.-Ing. für Rundfunktechnik. Zur Zeit schreibt sie an ihrer Doktorarbeit. Sie gehört zum Stadtradioklub LZ 1 KVV, hat aber noch keine Lizenz. Auf dem Gebiet der Fuchsjagd ist sie ziemlich neu. Sie nahm bis jetzt an zwei Landesmeisterschaften, an drei Fuchsjagden im Lande und an der ersten internationalen Fuchsjagd hier in Rostock teil. Zenka ist verheiratet, und hat außer der Fuchsjagd noch ein anderes Hobby, und zwar liebt sie das Bergsteigen. In dieser Disziplin konnte sie sogar Meister des Sports werden. Sie meint, das Bergsteigen ist ein gutes Training für sie. Soweit der Bericht über Maria und Zenka. Ihnen beiden alles Gute und auf Wiedersehen 1972.

Allen Mitarbeitern des Org.-Büros ein Dank für die Arbeit. Unter ihnen war auch Rosemarie DM-5556/0. Sie verwaltete die Finanzen. Ich hoffe, daß Du Dich, liebe Rosi, inzwischen gut erholt hast.

Bis dahin Vy 73  
Bärbel, DM 2 YLO



# Unser Jugend-QSO

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

Der qualifizierte Hörer

## Leiterplattentechnik für den Anfänger

H. DÜLGE – DM 2 BSA

Teil 3

### 2.3. Varianten des Leitungsmusters

Das im wesentlichen nur aus Leiterzügen und Lötungen bestehende „Skelett“-Leitungsmuster (siehe Bild 4 bzw. 7a) läßt sich schnell und einfach zeichnen. Zwischen den dünnen Leiterzügen besteht nur eine relativ kleine Kapazität. Da hierbei aber die größere Fläche der Kupferfolie weggeätzt werden muß, ist der Ätzmittelverbrauch hoch.

Soll Ätzmittel eingespart werden, kann die Masseleitung zur Massefläche über den gesamten freien Platz vergrößert werden. Im Leitungsmuster nach Bild 7b ist die Plusleitung als Fläche gestaltet.

Bei unverändertem Bestückungsplan zeigt Bild 7c eine weitere Möglichkeit der Gestaltung der Leiterseite. Hierbei wird die Kupferfolie durch Trennlinien in elektrisch voneinander isolierte Einzelflächen aufgeteilt.

Große Kupferfolieflächen leiten beim Löten – besonders bei kleiner Lötcolbenleistung – sehr schnell die Wärme ab. Deshalb empfiehlt es sich, Lötunkte in größeren Folieflächen, wie in Bild 7b und 7c, mit thermischen Trennlinien einzufassen. Dadurch ist die Wärmeabfuhr abgeschwächt, die elektrische Leitfähigkeit bleibt aber erhalten, weil die thermischen Trennlinien die Löt-

inseln nur teilweise umgeben. Bild 8 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt von Bild 7b mit zusätzlichen thermischen Trennlinien.

### 3. Herstellung der Leiterplatte

Im folgenden wird eine von vielen Amateuren bevorzugte Methode zur Herstellung von Leiterplatten beschrieben. Hierbei wird der vom Radio-Elektronik-Versand Halberstadt angebotene Ätzsatz für die Herstellung von Leiterplatten verwendet. Der Ätzsatz besteht aus einem Fläschchen Abdecklack, einem Fläschchen Lösungsmittel, einem Beutel Ätzsatz sowie einer Gebrauchsanweisung und ist für 5,50 M im Einzelhandel erhältlich bzw. von folgender Adresse zu beziehen:

Konsum  
Radio-Elektronik-Versand  
36 Halberstadt  
Postschloßfach 11

### 3.1. Mechanische Bearbeitung des Trägermaterials

Als Ausgangsmaterial benutzt der Amateur im allgemeinen einseitig kupferkaschiertes Trägermaterial mit einer Dicke von 1,5 mm, das im einschlägigen Einzelhandel zu bekommen ist. (1 dm<sup>2</sup> kostet 0,70 M.)

Die erforderliche Plattengröße wird aus dem vorhandenen Stück herausgeschnitten. Dazu benutzt man eine Laubsäge. Geradlinige Durchtrennungen können wie folgt zerbrochen werden: Mit einer scharfen Reißnadel wird die Platte beidseitig an der Linealkante kräftig angerissen. Dabei müssen beide Risflinien genau gegenüber liegen, und die Metallfolie ist völlig zu durchtrennen. Dann wird über eine scharfe Kante gebrochen. Die Bruchkante kann mit einer Feile nachbearbeitet werden.

### 3.2. Säubern

Die Folienseite der Platte muß gründlich gesäubert werden.

- Zunächst wird die Kupferschicht mit Ata geputzt.
- Anschließend sollte man mit Azeton o. ä. entfetten, damit der später

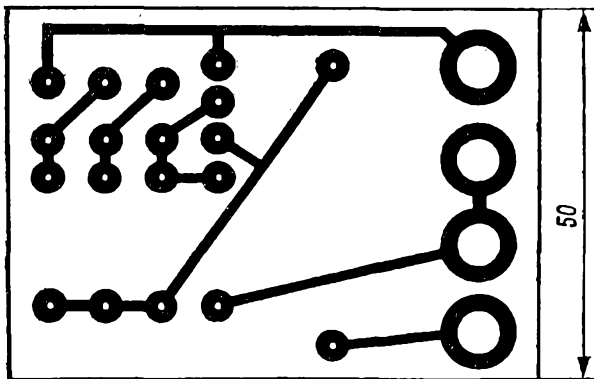
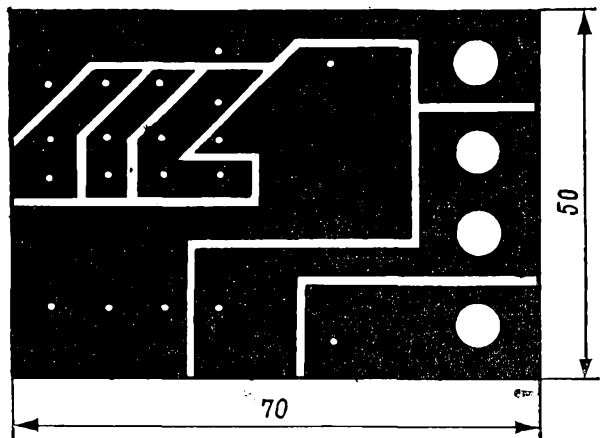
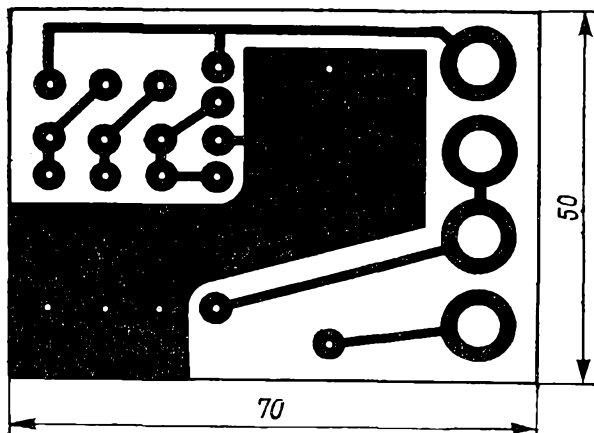


Bild 7a, 7b, 7c:  
Verschiedene Leitungsmuster bei gleichem Bestückungsplan (siehe Text)

a |  
b | c



aufgetragene Abdecklack fest sitzt und nicht abblättert.

### 3.3. Übertragen des Leitungsmusters

Mit Hilfe eines Kohlepapierbogens wird die Ansicht der Leiterseite auf die Kupferfolie gepaust.

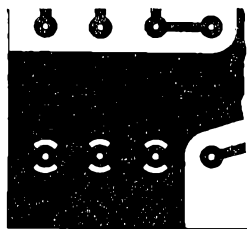


Bild 8

Bild 8: Ausschnitt aus 7b mit zusätzlichen thermischen Trennlinien

### 3.4. Abtragen von Abdecklack

Danach wird das Leitungsmuster mit Abdecklack aufgemalt. Für Leiterzüge und Lötäugen benutzt man eine Zeichenfeder, für größere Flächen einen kleinen Pinsel. Hierbei ist zu beachten:

- Jede Leiterbreite soll mindestens 1 mm betragen. Bei geringerer Breite ist die Gefahr der Beschädigung groß (beim Ätzen durch Lackfehler, Abhebung des Leiterzuges beim Löten usw.). 1 mm breite Leiterzüge (bei 35  $\mu$ m dicker Kupferfolie) haben 5 m $\Omega$  Widerstand pro cm und sind bis 2 A belastbar.
- Um eine Brückenbildung bei der Herstellung auszuschalten, soll jeder isolierende Abstand zwischen Leitern mindestens 1 mm betragen. (Ab 150 V Spannung größere Abstände!) Zwei 10 cm lange 1 mm breite Leiter im Abstand von 1 mm besitzen eine Kapazität von etwa 3 pF.
- Der Lötäugendurchmesser beträgt 3 mm, sollte aber bei den ersten selbstgefertigten Platten etwa 4 mm sein.

Bevor der Lack ganz getrocknet ist, werden mit einer Nadel die Körnerpunkte für die späteren Bohrungen freigekratzt.

### 3.5. Ätzen

Wenn der Abdecklack gut getrocknet ist, kann geätzt werden. Dabei werden alle nicht mit Lack abgedeckten Kupferflächen weggeätzt. Nur die durch den Lack geschützten Stellen der Kupferfolie bleiben als Leitungsmuster stehen. Beim Ätzen sind folgende Punkte zu beachten:

- Die notwendige Menge Ätzlösung muß angesetzt werden. Z. B. wird ein gehäufter Eßlöffel Ätzsalz in 150 cm<sup>3</sup> Wasser aufgelöst. (Stärkere Konzentration beschleunigt den Ätzvorgang!)

- Die Ätzlösung darf nur in Glas-, Porzellan- bzw. Plastikgefäßen, nicht in Metallgefäßen, aufbewahrt werden. Geeignet sind flache Gefäße (z. B. Foto-Entwicklerschalen aus PVC), für kleine Platten auch Weckglasdeckel.
- Der Ätzvorgang dauert 1...3 Stunden.
- Durch Temperaturerhöhungen bis maximal 60°C wird der Ätzvorgang verkürzt.
- Wiederholtes Umrühren beschleunigt den Ätzvorgang.
- Die angesetzte Ätzlösung kann zur Herstellung mehrerer Leiterplatten verwendet werden, läßt sich aber nicht lange aufbewahren. Das ungelöste Ätzsalz bleibt sehr lange brauchbar.

### 3.6. Lackentfernung

Nach dem Ätzvorgang wird die Platte (besonders auch an den Plattenkanten) gewaschen, mit Wasser gespült und abgetrocknet. Danach wird der Abdecklack mit einem mit Lösungsmittel getränkten Wattebausch oder Lappen gründlich abgewischt.

### 3.7. Schutz des Leitungsmusters

Die jetzt glänzenden Kupferbahnen oxidieren recht bald, wenn nicht sofort ein Schutzanstrich aufgetragen wird. Für die meisten Amateurzwecke genügt in Spiritus aufgelöstes Kolophonium, das dünn aufgepinselt wird. Es fördert zusätzlich den späteren Lötprozeß, ist aber für längere Zeit kein zuverlässiger Schutz. Geeigneter ist der lötlbare Schutzlack RL 659 vom VEB Lack- und Druckfarben, Berlin-Weißensee.

### 3.8. Bohren der Leiterplatte

Für die Durchführung der Anschlußdrähte der Bauelemente von der Bestückungsseite zur Leiterseite sind Bohrungen notwendig. In Industrieeräten haben diese im allgemeinen einen Durchmesser von 1,3 mm. Obwohl die meisten Anschlußdrähte maximal 0,8 mm Durchmesser haben, ist der Bohrungsdurchmesser von 1,3 mm auch

für den Amateur zu empfehlen (mindestens jedoch 1,0 mm).

Wenn die Körnerpunkte, wie in Abschnitt 3.4. beschrieben, ausgeätzt sind, ist kein mechanisches Ankörnen notwendig. Der Bohrer soll möglichst kurz eingespannt werden, d. h. er sollte nur etwa 5 mm aus dem Bohrfutter sehen (Gefahr des Abbrechens). Außer den Spiralbohrern eignen sich auch Zahnarztbohrer in der entsprechenden Stärke.

Größere Bohrungen für Potentiometer, Buchsen u. a. werden in wiederholten Arbeitsgängen gebohrt, man beginnt mit etwa 2 mm und bohrt das Loch stufenweise auf.

Bei unserer Leiterplatte für den RC-Generator müssen die 4 Löcher für die Telefonbuchsen auf 6 mm Durchmesser gebohrt werden.

### Achtung! DM-SWL-Wettbewerb!

(FA 9/71, Seite 459)

Der Termin hat sich geändert. Nicht 17. 10., sondern Sonntag, 31. 10. 0600 bis 1200 GMT.

## DM-3713/0

Seit 1964 arbeite ich an der Station DM 3 SO, in Berlin-Hohenschönhausen, mit. Damals war ich 14 Jahre alt. Mit Hilfe der Kameraden baute ich meinen ersten Empfänger. Es war ein 1-V-2 und die Antenne ein 10 Meter langer „Strick“. Damit erarbeitete ich mir mein erstes Diplom, das HADM. 1967 erwarb ich das DM-EA- und DM-SWL-Diplom. Seit dieser Zeit bin ich aktiver Hörer. Ich arbeite mit einem Empfänger SH 6 für 80 m, 40 m und 20 m. Es ist ein umgebauter „Sonneberg“ mit drei Kurzwellenbereichen, eingebauter HF-Vorstufe und BFO. Die Kurzwellenbereiche wurden gespreizt. Als Antenne benutze ich eine W 3 DZZ. Bis jetzt habe ich folgende Diplome erworben: HADM; RADM IV, III; DMCA I, II, III, IV; DMDXA; DDR 20, SSSR 50 und das HED. R. Stürze, DM 3713/0

## DM-SWL-Diplomecke

### 4.2. Klubstation OK 3 KPN in Zusammenarbeit mit dem Rat der Stadt Presov

4.2.1. 50-SRR (Occasion of the 50th anniversary of the declaration of the Slovak Republic of Councils in Presov) Die Grundlage für den Erwerb des Diploms bilden bestätigte Hörberichte von mindestens 4 verschiedenen Stationen aus der Stadt Presov. Dabei muß mindestens eine Bestätigung von einer OK5-Station nachgewiesen werden (aus Anlaß des Jubiläums arbeiteten in Presov eine Reihe von Stationen mit dem Sonderpräfix „OK 5“!).

Die bestätigten Hörberichte müssen im Zeitraum vom 1. 4. 1969 bis 30. 11. 1969 getätigt worden sein. Dabei sind die Bänder 1,8/3,5/7/14/21/28/145 MHz und die Betriebsarten CW und FONE zugelassen. Die QSL-Karten folgender Stationen zählen für das Diplom:

1. Stationen mit Sonderpräfix: OK 5 KPN, CCA, CGW, CJB, SSR, ZMV, BU, FH, OM, YK.
2. Weitere Stationen: OK 3 KAH, KFE, CFU, VAD, VAH, VBY, VFH, ZAM, GU. Antrag: An den Bezirksdiplombearbeiter sind die vorhandenen QSLs und eine Liste mit folgenden Angaben einzureichen: Rufzeichen der OK-Stationen, Datum, Uhrzeit, Band, RST/RS.



# CONTEST

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

## OK-DX-Contest 1971

- Datum:** 14. 11. 1971 von 0000 GMT bis 2400 GMT
- QRGs:** 80 m, 40 m, 20 m, 15 m und 10 m
- Betriebsarten:** CW und FONE
- Kontrollnummern:**  
CW: RST plus ITU-Zonen-Nummer (für DM: 28)  
FONE: RS plus ITU-Zonen-Nummer
- Punkte:** Für ein komplettes QSO gibt es mit  
DM 0 Punkte  
OK 3 Punkte  
alle anderen Länder 1 Punkt  
Jede Station darf nur einmal auf jedem Band gearbeitet werden.
- Multiplikator:** Die Summe der auf jedem Band gearbeiteten ITU-Zonen ergibt den Multiplikator.
- Endergebnis:** Die Summe der QSO-Punkte multipliziert mit dem Multiplikator ergibt das Endergebnis.
- Teilnehmerarten:**  
A - Einmannstationen Allband  
B - Einmannstationen Einband  
C - Mehrmannstationen Allband  
Eine SWL-Wertung ist vom Veranstalter nicht vorgesehen.
- Abrechnungen:** Für jedes Band ist ein getrenntes Blatt zu verwenden. Zu beachten ist, daß eine neue ITU-Zone jeweils nur beim ersten QSO einzutragen ist.

Die Abrechnung muß ein Deckblatt enthalten. Auf diesem sind anzugeben: Rufzeichen (bei Mehrmannstationen auch Rufzeichen der beteiligten OPs), Namen, Adresse, Teilnehmerart (A, B oder C) und QRG. Weiterhin sind anzugeben die Anzahl der QSOs auf jedem Band, die Punkte auf jedem Band, der Multiplikator auf jedem Band, die jeweiligen Summen bei Allbandbetrieb, die Ermittlung des Endergebnisses. Das Deckblatt muß unterschrieben sein. Es sind die Standardvordrucke des Radioklubs der DDR zu verwenden. Die Abrechnungen sind bis 22. 11. 1971 (Poststempel) an die Bezirksbearbeiter und bis 6. 12. 1971 (Poststempel) an DM 2 ATL zu senden.

Verstöße gegen diese Ausschreibungen und gegen die Bestimmungen des Radioklubs der DDR ziehen eine Disqualifikation nach sich.

## Ausgegebene Diplome

Zusammengestellt von Rosemarie Perner, DM-5556 0, RK der DDR

### DM-KK Kl. I FONE

Nr. 07 DM 2 CJK, Nr. 08 DM 4 XOL, Nr. 09 OK 1 FBS, Nr. 10 DM 3 ZKG, Nr. 11 DM-4958/N

### DM-KK Kl. I mixed

Nr. 71 DM-4969/H, Nr. 72 DM 3 NIG, Nr. 73 DM 2 DRO, Nr. 74 DM 3 WSO, Nr. 75 DM 4 WJG, Nr. 76 DM 3 XVD, Nr. 77 DM 2 BYD, Nr. 78 DM 2 CKL, Nr. 79 DM-2703/A, Nr. 80 DM 3 BE, Nr. 81 DM 5 VDH, Nr. 82 DM 5 BG, Nr. 83 DM-4958/N, Nr. 84 DM 3 FZN, Nr. 85 DM-2542/L, Nr. 86 DM-3915/N, Nr. 87 DM 2 BXG, Nr. 88 DM 4 SA, Nr. 89 DM 4 SEE, Nr. 90 DM 5 ZOI, Nr. 91 DM 5 XOG, Nr. 92 DM-4238/0, Nr. 93 DM 4 ZFM, Nr. 94 DM 2 BQJ, Nr. 95 DM 4 ZM, Nr. 96 DM-4968/H, Nr. 97 DM 3 VUH, Nr. 98 UF 6 KPA

### DM-KK Kl. II CW

Nr. 07 OK 2 QX, Nr. 08 UA 9 CN, Nr. 09 OK 1 JDJ, Nr. 10 UA 6 BV, Nr. 11 UQ 2 IL, Nr. 12 UJ 8 AB

## Ergebnisliste des OK-DX-Contestes 1970

### Einmannstationen - Allband

1. DM 3 PEL	13 330	9. DM 2 CXN	875
2. DM 4 WL	6 336	10. DM 2 ACF/p	792
3. DM 4 SJJ	3 570	11. DM 2 ADC	456
4. DM 3 VGO	2 640	12. DM 2 CJJ	294
5. DM 3 RJO	1 694	13. DM 2 CCJ	256
6. DM 2 BOB	1 610	14. DM 2 AXM	228
7. DM 3 OGB	1 128	15. DM 4 SA	185
8. DM 3 BE	990	16. DM 2 AIC	132

### Einmannstationen 80 m

1. DM 4 VNJ	1032	13. DM 4 VSM	186
2. DM 2 BUI	700	14. DM 5 ZGL	172
3. DM 4 ZTH	628	15. DM 2 BBE	141
4. DM 3 LD	585	16. DM 3 RQG	118
5. DM 2 AOI	531	17. DM 4 RLQ	114
DM 4 WFF	531	DM 2 EBL	114
7. DM 5 YGL	446	19. DM 3 WL	112
8. DM 5 YNN	428	20. DM 3 NIG	100
9. DM 4 HJ	412	21. DM 3 OIG	69
10. DM 5 WDN	366	22. DM 2 CTL	66
DM 2 AMF	366	23. DM 4 JF	56
12. DM 3 VD/		24. DM 2 CKL	30
4TVD	316	25. DM 2 ANL	12

### Einmannstationen 40 m

1. DM 2 BNL	624	4. DM 2 CHJ	132
2. DM 2 EDL	316	5. DM 2 BNJ	84
3. DM 2 BWK	306		

### Einmannstationen 20 m

1. DM 3 XUE/p	384	3. DM 2 DSO	170
2. DM 2 DWN	345		

### Einmannstationen 15 m

1. DM 9 AAK	1001	3. DM 2 DUL	189
2. DM 4 EL	793	4. DM 2 BYJ	50

### Einmannstationen 10 m

1. DM 2 DEO	114	3. DM 4 PSM	64
2. DM 2 BRA	75		

### Mehrmannstationen

1. DM 5 DL	4935	3. DM 3 VL	2184
2. DM 6 AF	2366	4. DM 3 DO	2070

Der Veranstalter bedankt sich für die Kontroll-Logs aus DM. Die Voraussetzung für die Klassifizierungswertung ist nicht erfüllt.

### DM-KK Kl. III CW

Nr. 01 SP 3 CMO, Nr. 02 UQ 2 GW, Nr. 03 UC 2 WP, Nr. 04 UB 5 WK, Nr. 05 UB 5 LS

### DM-KK Kl. I FONE, UKW

Nr. 21 DM 3 RZL, Nr. 22 DM-3314/J, Nr. 23 DM 4 SJ, Nr. 24 DM 2 BTO, Nr. 25 DM 2 BGB, Nr. 26 DM 3 OML, Nr. 27 DM 2 BVK, Nr. 28 DM 3 UE, Nr. 29 DM 3 KF, Nr. 30 DM 5 ZML, Nr. 31 DM-VHFL-4259/L, Nr. 32 DM 2 CRL, Nr. 33 DM 3 HM

### DM-KK Kl. I mixed, UKW

Nr. 04 DM-VHFL-4259/L, Nr. 05 DM 3 OML, Nr. 06 OK 1 JIM, Nr. 07 DM 3 TDL, Nr. 08 DM 3 PA

### DDR-20 UKW

Nr. 65 DM 3 JBO, Nr. 66 DM 3 IBO, Nr. 67 DM 3 YKL, Nr. 68 DM 3 TDL, Nr. 69 DM-4122/L, Nr. 70 DM-3314/J, Nr. 71 OK 1 KLE, Nr. 72 DM 2 BGB, Nr. 73 DM 3 PEL, Nr. 74 DM 2 CRL, Nr.

75 DM-2235/L, Nr. 76 DM 2 BLI, Nr. 77 OK 1 DKM, Nr. 78 DM 3 YWD, Nr. 79 DM 4 ZN, Nr. 80 DM 2 DBN

### DM-KK Kl. I CW

DM 2 DRO Nr. 64, Nr. 65 DM 2 BTO, Nr. 66 DM 3 RQG, Nr. 67 DM 2 AIG, Nr. 68 DM 3 WYF, Nr. 69 DM 3 SSB, Nr. 70 DM 3 TDM, Nr. 71 DM 2 BBK, Nr. 72 DM 2 DCL, Nr. 73 DM 5 YJL, Nr. 74 DM-3367/L, Nr. 75 SP 3 DOF, Nr. 76 OK 1 MIZ, Nr. 77 OK 1 HBD, Nr. 78 OK1-6701, Nr. 79 OK 1 JRW, Nr. 80 OK 2 TB, Nr. 81 OK 1 IAR, Nr. 82 DM 3 BE, Nr. 83 DM 2 DJN, Nr. 84 DM 4 KQN, Nr. 85 DM 2 BUA, Nr. 86 DM 5 JL, Nr. 87 DM-4140/C, Nr. 88 DM 4 UA, Nr. 89 DM 5 YVL, Nr. 90 DM 3 OGB, Nr. 91 DM 5 VGH, Nr. 92 DM 2 AIC, Nr. 93 OK 3 KGO, Nr. 94 OK 3 BG, Nr. 95 OK 1 ANE, Nr. 96 OK 1 CIJ, Nr. 97 OK 1 JST, Nr. 98 UV 6 KPA, Nr. 99 UC 2 LB, Nr. 100 UT 5 EH, Nr. 101 UB 5 MAJ, Nr. 102 UA 3 GI, Nr. 103 UR 2 QD, Nr. 104 UC 2 WG, Nr. 105 UA4-133-21, Nr. 106 UA 3 GO, Nr. 107 UT 5 HD, Nr. 108 UW 1 LW, Nr. 109 UW 3 BI, Nr. 110 UA 3 BS, Nr. 111 UB 5 SP, Nr. 112 UA 3 QO, Nr. 113 UY 5 DV, Nr. 114 UA Ø AJ, Nr. 115 UC 2 DQ, Nr. 116 UA 9 KSA, Nr. 117 UO 5 AP, Nr. 118 UA 9 KHL, Nr. 119 UA 4 KWP, Nr. 120 UW 9 SG, Nr. 121 UT 5 HP, Nr. 122 UY 5 OO

### DM-KK Kl. II FONE, UKW

Nr. 12 OK 1 KLE, Nr. 13 DM 2 CPG, Nr. 14 DM 3 JBO, Nr. 15 DM 4 ZIE, Nr. 16 DM 2 BVK, Nr. 17 DM 2 DNN

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

Nr. 05 DM 3 TDL, Nr. 06 DM 2 BYE, Nr. 07 DM 3 OML

### WADM V KW 80-m-CW

Nr. 339 OK 1 IAA, Nr. 340 OK 1 ANE, Nr. 341 OK 1 DKR, Nr. 342 OK 1 AQQ, Nr. 343 SP 9 CVC, Nr. 344 DM 2 AHB, Nr. 345 DM 3 WCC, Nr. 346 DM 4 UDA, Nr. 347 DM 2 BUA, Nr. 348 DM 3 XRE, Nr. 349 DM 3 YDJ, Nr. 350 DM 4 JE, Nr. 351 DM 4 ZFE, Nr. 352 DM 4 SMG, Nr. 353 DK 2 PR, Nr. 354 DL 7 LV, Nr. 355 DM 3 LD, Nr. 356 DM 6 VAF, Nr. 357 DM 5 SI, Nr. 358 DM 5 YNN, Nr. 359 DM 3 USN, Nr. 360 OK 1 IAS, Nr. 361 OK 1 APQ, Nr. 362 OK 1 DAV, Nr. 363 OK 1 ATZ, Nr. 364 SP 6 CES, Nr. 365 SP 6 DMJ, Nr. 366 3Z6 AEW, Nr. 367 DM 2 CJJ, Nr. 368 DM 5 VDH, Nr. 369 DM 5 WDH, Nr. 370 DM 5 HG, Nr. 371 DM 2 BRL, Nr. 372 DM 2 CTL, Nr. 373 DM 2 AEL, Nr. 374 DM 3 VXI, Nr. 375 DM 5 YMH, Nr. 376 DM 4 SKI, Nr. 377 OK 2 BKR, Nr. 378 OK 1 AUF, Nr. 379 OK 1 MIZ, Nr. 380 OM 1 KZ, Nr. 381 OK 3 CFS, Nr. 382 DK 1 AIN, Nr. 383 DM 3 TGM, Nr. 384 DM 4 ZOM, Nr. 385 DM 3 UE, Nr. 386 OK 1 AVI, Nr. 387 OK 1 JST, Nr. 388 OK 1 JMJ, Nr. 389 DM 3 WSO, Nr. 390 OK 1 JRW, Nr. 391 DM 4 RN, Nr. 392 DM 2 ARA, Nr. 393 DM 4 ZUA, Nr. 394 DM 4 WOA, Nr. 395 DM 3 URO, Nr. 396 DM 3 ZGC, Nr. 397 DM 3 CN, Nr. 398 DM 4 XRN, Nr. 399 DM 3 GYA, Nr. 400 DM 3 PMA, Nr. 401 DM 4 VDA, Nr. 402 DM 3 XGO, Nr. 403 DM 2 AHD, Nr. 404 DM 5 OH, Nr. 405 OK 1 FVV, Nr. 406 DM 2 BCJ, Nr. 407 DM 2 CHJ, Nr. 408 DM 2 AFM, Nr. 409 SP 6 DHH, Nr. 410 DM 4 ZHF, Nr. 411 DM 2 CFE, Nr. 412 DM 5 YKN, Nr. 413 DM 6 ZAN, Nr. 414 DM 5 SGN, Nr. 415 DM 5 V LH, Nr. 416 DM 4 TUH, Nr. 417 DM 3 CBB, Nr. 418 DM 3 UWG, Nr. 419 DM 5 YBG, Nr. 420 DM 3 ZYJ, Nr. 421 OK 1 MDK, Nr. 422 OK 1 FIM, Nr. 423 OK 3 TCA, Nr. 424 OK 3 CAU, Nr. 425 OK 3 CAU, Nr. 426 OK 1 AOV, Nr. 427 OK 1 ARU, Nr. 428 OK 2 SSD, Nr. 429 OK 2 BHT, Nr. 430 DM 3 PBE, Nr. 431 DM 3 VRO, Nr. 432 DM 2 CJE, Nr. 433 SP 5 SIP, Nr. 434 UA 2 DC, Nr. 435 UY 5 XP, Nr. 436 UQ 2 HK, Nr. 437 UY 5 BA, Nr. 438 UC 2 KAG, Nr. 439 UA 3 BS, Nr. 440 UP 2 CT, Nr. 441 UP 2 CL, Nr. 442 UT 5 BJ, Nr. 443 UQ 2 NZ, Nr. 444 UC 2 OC, Nr. 445 UT 5 CC, Nr. 446 OK 1 CIJ, Nr. 447 UP 2 DM, Nr. 448 UA 1 WL, Nr. 449 UP 2 KCB, Nr. 450 UA 1 WJ, Nr. 451 SP 7 KCF, Nr. 452 UY 5 OO, Nr. 453 UO 5 AP, Nr. 454 UB 5 PR, Nr. 455 UA 3 GO, Nr. 456 UW 3 KBI

### WADM V KW 80-m-FONE

Nr. 165 DM 3 WKM, Nr. 166 DM 5 ZGL, Nr. 167 DM 3 XRE, Nr. 168 DM 5 YNN, Nr. 169 DM 3 USN, Nr. 170 DM 5 VDH, Nr. 171 DM 5 WDH, Nr. 172 DM 5 HG, Nr. 173 DM 3 YLE, Nr. 174 DM 3 KQG, Nr. 175 DM 3 NIG, Nr. 176 DM 2 BHF, Nr. 177 DM 3 ZLL, Nr. 178 DM 2 DWH, Nr. 179 DL 2 OR, Nr. 180 DM 4 KC, Nr. 181 DM 3 PBE, Nr. 182 DM 3 WSO, Nr. 183 DM 5 WDN



# UKW-QTC

**Bearbeiter:**

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

## UdSSR

Der UKW-Bericht in der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ wird von OM K. Kallemaa, UD 2 BU, monatlich zusammengestellt. UR 2 BU, über den wir im FUNKAMATEUR schon berichtet haben, ist durch seine zahlreichen MS-Verbindungen den UKW-Amateuren in DM kein Unbekannter mehr. Nachfolgend einige Übersichten aus der Zeitschrift „Radio“.

### Erreichte Länder - 144 MHz

UA 1 DZ - 31 (UA 1, UR, OH, UP, SM, DL, OH Ø, UQ, ON, OK, UC, HB, OE, HG, PA, LA, OZ, C, LZ, YU, DM, UB, UO, YO, UA 6, UA 2, SP, UA 9, SV, LX, UG).

UP 2 ON - 30 (UP, SP, SM, OK, DL, UA 2, UR, OH, UC, UQ, OH Ø, UA 1, LZ, UB, OE, LA, OZ, DM, HB, ON, PA, C, F, YU, HG, SV, LX, UO, YO, UA 3).

UR 2 BU - 28 (UR, OH, UQ, SM, UP, UA 1, SP, OK, OH Ø, DL, OE, G, ON, LA, OZ, UC, HG, LZ, YU, DM, UB, HB, UA 2, UA 3, UO, YO, LX, PA).

### Erreichte Länder - 442 MHz

UR 2 CB - 5 (UR, SM, OH, UQ, OH Ø).

UR 2 CQ - 3 (UR, SM, OH).

### ODX - 144 MHz

UA 1 DZ - 2300 km

UB 5 KDO - 2300 km

UG 6 AD - 2300 km

UA 1 MC - 2130 km

### MDX - 144 MHz

UP 2 ON - 1780 km

UP 2 KNP - 1560 km

UR 2 BU - 1690 km

UR 2 CQ - 1205 km

## Bitte die neue Adresse des Bearbeiters beachten!

## Niederlande

Die erste Verbindung Niederlande - Italien ist nun auf dem 2-m-Band perfekt nachdem es vorher nie so recht klappen wollte. Am 24. Mai 1971 um 1745 GMT arbeiteten PA Ø PGR und I 5 MRA miteinander. Die Verbindung kam über eine E-Schicht-Reflexion zustande. Aber diese besondere Voraussetzung ist gar nicht erforderlich, wie PA Ø WSA/p bewies. Am 6. Juni 1971 arbeitete diese Feldtagstation mit einer I-3-Station, die auf dem Brennerpaß aufgestellt war.

## Amateurfunk-Weltraumprogramm

In puncto Reichweiten sind die KW-Amateure den UKW-Amateuren weit voraus. Aber die UKW-Amateure sind ja findige Leute. Um größere Entfernungen zu überbrücken, benutzte man den Mond, die die Erde umgebenden Schichten oder Meteorströme als Reflektor. Man baute festinstallierte Umsetzer (sog. Repeater), Ballonumsetzer und sogar die Amateursatelliten der OSCAR-Reihe. Nachstehend geben wir einen Überblick über dieses Programm und seine weiteren Vorhaben.

Etwa zehn Jahre sind vergangen, seit der erste OSCAR entworfen und gestartet wurde. Bisher gab es 5 davon, die Lebensdauer war aber immer nur begrenzt. Die Pionierarbeit der sechziger Jahre bestärkte aber die Amateure in ihrer Hoffnung auf Amateursatelliten zum ständigen Funkverkehr. Die neue Vereinigung AMSAT (eine nicht gewerbliche Amateurorganisation), gibt den Vorrang der Entwicklung langlebiger, durch Solarzellen gespeister Satelliten, die vom Funkamateure regelmäßig und betriebs-sicher genutzt werden können. Die erste dieser Serien ist AMSAT-Oscar-B (sie wird nach Auflösen eine eigene Bezeichnung in den OSCAR-Serien erhalten). Gegenwärtig rechnet man Ende 1971 oder Anfang 1972 mit dem Start.

Verschiedene Teile der Nachrichtenausrüstung sind noch in Konstruktion. In Kürze wird eine Auswahl der bereits fertigen Teile vorgenommen, die in den AMSAT-Oscar-B-Satelliten eingebaut werden. Der Satellit enthält wahrscheinlich zwei Umsetzer und zwei telemetrische Systeme. Die noch in Konstruktion befindlichen Teile schließen ein:

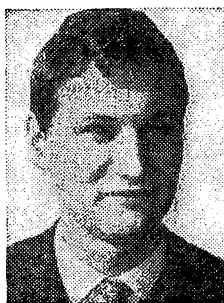
Einen 4-Kanal-FM-Umsetzer, entwickelt von Mitgliedern des Instituts für drahtlose Telegrafie des australischen Projekts. Bei diesem Umsetzer wird ein Signal von 145,9 MHz auf 432,1 MHz umgesetzt.

Einen Umsetzer mit einer Bandbreite von 50 kHz konstruiert die Euro-Oscar-Gruppe in Marbach (BRD). Die Anrufrequenz ist 432,1 MHz und seine Abstrahlfrequenz 145,9 MHz (10 W Output). Es sind alle Modulationsarten wie SSB, CW, AM, FM, RTTY und SSIV möglich.

Ebenfalls von AMSAT-Mitgliedern in den USA wird ein Umsetzer entwickelt, der eine Eingangsfrequenz von 145,9 MHz und eine Ausgangsfrequenz von 29,6 MHz (2 W Output) hat. Er kann jede Art von Modulation verarbeiten, die auf beiden Bändern üblich ist.

Die australische Projekt-Gruppe hat ein Oscar-Telemetriesystem entwickelt, mit dem jede Station, die einen Morseschreiber zur Verfügung hat, in der Lage ist, die telemetrischen Angaben zu dechiffrieren. Der Codeschlüssel wird vor dem Start herausgegeben. John Goode, W 5 CAY, hat ein Oscar-Telemetriergerät entworfen und entwickelt, das Zahlen (wahrscheinlich auch Buchstaben) direkt ins Morscalphabet überträgt, so daß nur Bleistift, Papier und Codeschlüssel für das Erhalten und Verstehen der Angaben vom Satelliten benötigt werden.

Vielleicht eines der beeindruckendsten Amateur-Weltraumprojekte, die entwickelt werden, ist „Moonray“ (Mondstrahl), ein Amateur-UHF-Umsetzer, der auf dem Mond stationiert werden soll. Wenn es vollendet ist, hofft man, daß die NASA „Moonray“ bei einem der noch ausstehenden Apollo-Unternehmen auf den Mond befördert. Ein ununterbrochen arbeitender Umsetzer mit einer Lebensdauer von einem Jahr oder länger ist das Ziel des Projekts. Die Anruf- und Abstrahlfrequenzen sollen im 70-cm-Band liegen (439,9 MHz und 430,1 MHz). Der Umsetzer ist für alle Modulationsarten ORV.



# DX-QTC

**Bearbeiter:**

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

Berichtszeitraum 15. 7. bis 15. 8. 1971

Erreichte

10 m

Albrecht, DM-5397/N, hörte die Bake GB 3 SX am 4. 8. 1971 mehrmals zwischen 0200 und 0400 GMT. Der Übertragungsmechanismus ist merkwürdig, da gewöhnlich die sporadische E-Schicht nur bei Sonnenbestrahlung oder kurz danach antritt.

SSB: AF: 9 U 5 CM 12.

15 m

CW: AS: EP 2 CC 13, MP 4 BJA 12, VS 6 CH 12, YB Ø AAF 15, 9 V 1 QK 17, 9 V 1 QA 07, AF: ET 3 USE (3) 19, FL 8 LM 13, FR 7 AI 17, FR 7 AL 11, TJ 1 AW 11, ZD 8 CW 12 + 18, 9 F 3 USA 14, 7 Q 7 LA 01, 9 Q 5 VM 15, NA: FG 7 AF 23, KP 4 UW 18, PJ 2 HT 17, KZ 5 PN 22, VP 2 AAA 13, SA: CE 3 CF 23, LU 16-18, OB 4 PF 20, Hrd: HC 8 CG 23, JY 9 XL, SSB: AF: 9 G 1 FV 12, 9 U 5 CM 20, 9 X 5 VA 15, OC: DU 1 FH 16.

20 m

CW: AF: TY 1 ABE 23, NA: KV 4 AA 23, OX 3 MQ 15, VE 7 EH 01, Hrd: SV Ø WJJ Kreta, HR 2 WTA, 5 Z 4 KL, 9 Y 4 VV.

SSB: AS: JD 1 ACH 22, NA: VP 2 MAA 23, VP 5 KG 22, Hrd: CE, AP 2 KS, EQ 2 WB 14, FR 7 AN 22, HV 3 SJ 17, JX 8 IL 04, JY 9 DX 16, JY 1 B 07, HM 5 FG 16, IL 7 XAK 13, UA 9 VH/JT 1 17, JY 9 DX 16, LI 6 J 19, OG 5 A 11, PJ 8 KG 23, VB 2 MSA Canada, VP 2 MF 22, VS 9 MS 17, VP 1 BH 23, YA 2 DD 17, 4 B 1 AF (3) 17, 6 Y 5 GB 23, 7 Z 3 AB 24, 9 G 1 WW 18, 9 N 1 MM 16, 9 M 2 LP 17, 9 V 1 OX 17.

40 m

CW: AF: EA 8 HD 02, NA: HP Ø A 00, VE 3 BLU 03, VP 2 MAA 00, Hrd: HB Ø XTU.

SSB: Hrd: CE 2 TB, YN 1 SN.

80 m

CW: EU: HV 1 CN/P 03, OC: VK 6 HD 23 (1).

SSB: Hrd: CR 6 IS, CR 7 IK 22, CR 7 FM 21, EA 8 HA 22, VB 1 MZA (2) 04, VE 1 AU, PJ 2 CU, ZL 4 JF 05, ZS 1 MH 23, 3 B 9 DK, 5 Z 4 KL 22, 9 M 2 RI.

Dies und das

Die Calls JY 9 AA & AB wurden mehrmals in CW mißbraucht, wie Mary, WA 3 HUP, mitteilt. - Es gibt jetzt 236 000 Amateurfunk-Sendelizenzen in Japan, 265 000 in den USA. Der Zuwachs in Japan betrug im letzten Jahr 38 000, so daß bei einem weiteren derartigen Steigen die USA in diesem Jahr überholt werden dürften. Allerdings ist nur ein Bruchteil aller JA-Calls im Callbook verzeichnet. - Die italienischen Funkamateure dürfen anstelle der 1 in ihrem Rufzeichen auch wahlweise die erste Ziffer ihrer Postleitzahl verwenden. Die so gebildeten „Rufzeichengebiete“ entsprechen etwa folgenden italienischen Provinzen (vergl. auch FA 9/71):



- IP 1 - Piemonte, Liguria, Valle d'aosta
- I 2 - Lombardia
- I 3 - Veneto, Trentino-Alto Adige, Friuli-Venezia Giulia
- I 4 - Emilia
- I 5 - Toscana
- I 6 - Marche, Abruzzo
- I 7 - Puglie, Basilicata
- I 8 - Campania, Calabria Molise
- IT 9 - Sicilia
- I Ø - Lazio, Umbria
- IS Ø - Sardinia

Die alten Präfixe (I 1 bzw. IT 1 oder IS 1 dürften wie bisher verwendet werden. Die italienischen Inseln haben folgende Präfixe:

Isole Toscane (Elba usw.) IA 5, Isole Ponziene (Ponza usw.) IB Ø, Isole Eolie (Filicudi usw.) ID 9, Isole Neapolitanen (Capri usw.) IC 8, Isole di Ustica (Ustica) IE 9, Isole Egadi (Favignana) IF 9, Isole Pelagie (Lampedusa usw.) IG 9, Isole di Pantelleria IH 9, Isole Tremiti (Tremiti usw.) IL 7, Kleine Inseln bei Sardinien IM Ø. - Nachdem die Expedition von ET 3 ZU/A zur „Leuchtturm-Insel“ im Roten Meer als neues DXVC-Land anerkannt worden ist, wollen F 5 QQ und seine Freunde dieses Fleckchen Erde gründlicher vom 25.-30. 8. 1971 aktivieren. In Canada sind zur Zeit die Präfixblocks VA und VB für Sonderzwecke große Mode. -

**Auch ein langsam driftender VFO setzt die Zuverlässigkeit einer Funkverbindung stark herab!**

#### Conteste

IM WAEDC CW 1971 bewirkte der verdreifachte Multiplikator für 80 m QSOs (verdoppelt für 40 m) eine weitere Steigerung der DX-Aktivität auf den niedrigen Frequenzen. Die Unsicherheit über den Contesttermin wirkte sich negativ auf die DM-Beteiligung aus. Der CQAA-Contest 1971 wies etwas unter dem Durchschnitt liegende Bedingungen auf. Es war nicht leicht, viele JAs auf 15 m zu arbeiten. Durch starke überseeische Beteiligung gewinnt der Contest immer mehr an Gewicht, wenn auch dieses Jahr die Beteiligung von AS-Exoten dürftig blieb. 10-m-Verbindungen gehörten zu den Raritäten.

#### DMs

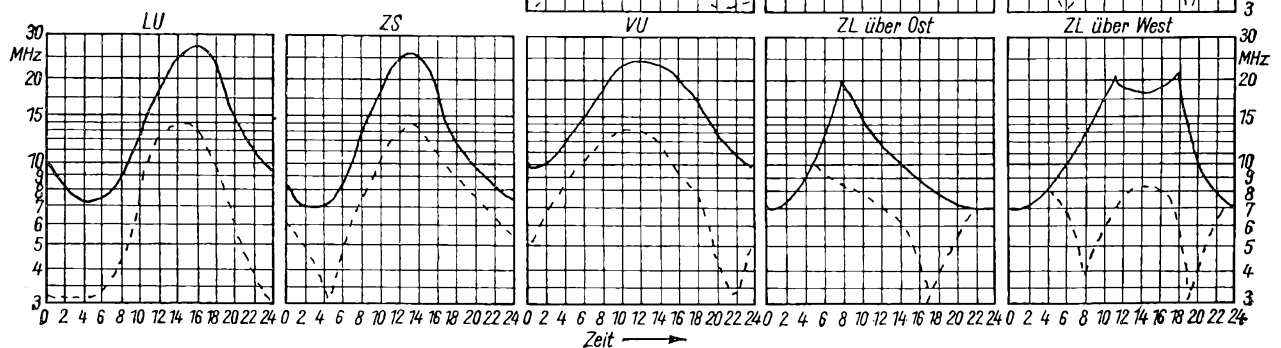
Joachim, DM-4681/A, freut sich über die eingetroffene ZD 8 BM-OSL für seinen 80-m-Hörbericht. - Andy, DM 3 OML, erhielt unlängst mit VE 2 DCW/2 und K 4 KSB (Kentucky) seine 40. WAZ-Zone bzw. seinen 50. WAS-Staat bestätigt. -

Trotz der Ferienzeit schrieben diesen Monat DM 2 ACL, BYE, CEL; DM 5 ZVL; DM-3558/F, 4357/N, 4491/J, 4681/A, 5397/N; DM-EA-5539/J, 5553/H; Köster/A, Radach/L. Kommentare zum DX-Geschehen erbittet DM 2 ATD bis zum 15. (Poststempel) jeden Monats.

#### KW-Ausbreitungsvorhersage November 1971 nach Angaben von OK 1 GM

Unsere Angaben zeigen in dem Raum zwischen der ausgezogenen und der gestrichelten Kurve das Gebiet der benutzbaren Frequenzen.

Die obere, ausgezogene Kurve stellt die MUF-Werte (MUF = höchste brauchbare Frequenz) dar. Die untere, gestrichelte Kurve stellt die LUF-Werte (LUF = niedrigste brauchbare Frequenz) dar.



#### Kurz berichtet

(K) Auf der Plenartagung des Rates der Funksportföderation der UdSSR wurde Held der Sowjetunion Ernst Krenkel (RAEM) als Vorsitzender des Präsidiums der Föderation wiedergewählt. Seine Stellvertreter sind Marschall der Nachrichtentruppen L. T. Percypkin und der Chefredakteur der Zeitschrift „Radio“, F. S. Wischnewjzki, N. Kasanski (UA 3 AF) ist verantwortlicher Sekretär.

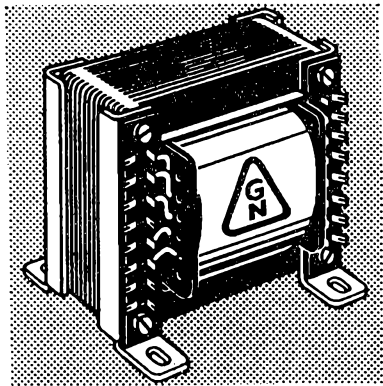
(H) Chefoperator Gyula gab mit der Station HA 8 KWG ein Beispiel, welche Erfolge in kurzer Zeit mit dem TELRAD 200 zu erreichen sind. Er arbeitete im Jahr 1970 mit mehr als 100 Ländern in SSB und erreichte folgende Trophäen: WAC 28 MHz CW und FONE, WAC 21 MHz CW und FONE, WAC 14 MHz 2 x SSB, DXCC 14 MHz 2 x SSB.

### Transformatoren

### Übertrager

### Drosseln

Für die Rundfunk- und Fernmeldetechnik



**GUSTAV NEUMANN KG**

Betrieb mit staatlicher Beteiligung  
DDR 5903 Creuzburg/Werra Ruf 221-224

**TRANSFORMATORENWERK**

## Für den Bastlerfreund!

Leiterplatten, kpl., best. fehlerh. o. R.	
Dürer 94 96 .....	SG 4,10 VK 3,40
Stadion 2-8 .....	BZF 4,10 SG 4,10 VK 3,40
Turnier .....	BZF 4,10 SG 4,10
Transistoren 3 NU 74 (30 V, 50 VA) .....	10,80
2 AD 162 D .....	10,00
OC 44 4,00 .....	OC 72 1,95
Dioden-Gleichrichter 1 Amp. Germ. ....	0,72
GA 100, 101, 102 .....	je 0,15
SAY 30 0,63 .....	SAY 32 0,67
Zeilentrafo „Rubens“ mit EY 51 neu .....	3,50
Netzrafo N 303 2x280 V, 150 mA, 6,3 V, 4,5 A	13,50
Schwingquarze, 27 120 kHz .....	42,30
Batteriemotor 6-9 Volt, 0,04 W, mit Fliehkraftregler .....	43,75

## KG Kreis Oschatz, Elektronik-Akustik-Versand

7264 Wermsdorf

Claro-Zetkin-Straße 21 - Ruf 333

Für die Kontakte des FS-Tuners

## Spezial-Wellenschalteröl „k“

Rundfunk-Spezialist Granowski, 6822 Rudolstadt

Verk. AF 139 25,-. Zuschr. unt. MJL 3450 DEWAG, 1054 Berlin

BG 23-1 „Smaragd“, sehr gut erh., 600,-; Plattensp.-Motor Stern 6 40,-. Frank Schneider, 9291 Lastau Nr. 72

Suche für Schaltbox TZ 10 Gehäuse od. kompl. Box. Angeb. mit Preis an Helmut Fritzsche, 9439 Markersbach

Suche für 2-m-Endstufe Si-npn Transistoren, Leistung 15-20 W, f<sub>z</sub> etwa 200 MHz. Zuschr. unt. Angabe des Typs u. des Preises an Herbert Rau-DM2D/H, 409 Halle-Neustadt 641/3

Suche dring. Oberwellenquarze 6./7. 6,02 MHz u. 8 MHz. Ang. an H. Dix, 65 Gera, Dr.-Behring-Weg 8

Biete Ant.-Verst. Band I, UKW, Band III u. IV, sämtl. Baugr. für KW-Empf. Eingangsb. u. ZF angeben. Suche Quarze von 1 bis 60 MHz. Angeb. unter 367 an DEWAG, 95 Zwickau

Biete 10 St. AF 239, fabr.-n., f. 33,- M je St. Szöcs, 77 Hoyerswerda, W.-Pieck-Str. 32 d

Verk. Oszi, transistorisiert, mit BGS 1, 350,-; Zähldekade m, Z. 570,- M, UHF-Konverter, durchstimmbar, 125,- M. RO 02 712, DEWAG, 1054 Berlin

Suche preisw. Echogerät. Angeb. an Gerhard Mäder, 62 Bad Salungen, Fr.-Eckardt-Str. 39

Verk. Bänditeile: gesam. Antr. 40,-; Ton- u. Lö.-Kopf 10,-; Lsp. 5,-; Geh. 10,-; Koff.-Rad. mit Röhr. u. Notzt. (repr.), Drehkos: Mikki, 2x270, 2x12, je 5,- M. H.-J. Bliefert, 133 Schwedt, A.-Bartel-Str. 7

„Wissenschaft und Fortschritt“, 17 Jahrgänge (54-70), für 100,- M zu verkaufen. Röpert, 25 Rostock, Otto-Nuschke-Straße 36

Verk. Allwellenempf. „Dobson-dorf“, in Bestzust., mit einem Satz neuer Röhren, 1090,- M. Zuschriften unter FA 7465 DEWAG, 15 Potsdam

Wer stimmt mir Funkfernsteuer-sender nach FA geg. Barzahl, oder AF 139 ab? Off. 2806 DEWAG, 301 Magdeburg

Kaufe sof. Tonbandgerät, evtl. auch defekt. Günter Mampe, 9291 Grobschütz 14

Suche Selektrograf SO 80, Röhrenvoltmeter URV I mit Tastköpfen. Angebote mit Preisangabe an Gerhard Preisler, 90 Karl-Marx-Stadt, Veltersstraße 7

Kaufe 2 Rö. DL 192 bzw. Austauschröhre. Horst Siebert, 8044 Dresden, Altlaubegast 5

Verk. Dyn. Studiomikrof. DSM 61 a, neuw., 100,-; dyn. Heim-mikrof. DM 1333 55,-; O.V.-Baustein für 20 m 45,-; Trans. SSB-VFO 39,-; viele Bauteile und Literatur. Bitte Liste anfordern! Andreas Hertzsch, 9103 Limbach-Oberfrohna 2, Karlstraße 23

Umständehalber zu verkaufen: Oszi-Rö. B7S1; B6S1, einige E-Rö., Stab.-Rö., Rel.-Rö. Z 5823, versch. Netztrafos und -drosseln, einige gep. und neutr. Relais, DS- u. DE-Meßinstr. (72x72), Si.-Ge- u. Z-Dioden, NF-Trans. (GD 100-160 ASZ 1015 1017) sowie andere Klein- und Zubehörmaterial. Zu erfahren unter MJL 3449 DEWAG, 1054 Berlin

Suche dring. gut erhaltenes TB „Uran“ u. Zubehör. Angebot an W. Sorschke, 8231 Rödern Nr. 38

Verk. Bildaufnahmeröhre Typ „Vidikon“, RO 02 486, DEWAG, 1054 Berlin

Zur Zeit lieferbar:

## Basis-Material für gedr. Schaltungen

Phenozell Cu und Cevausit Cu 07  
Platinen und Zuschnitte nach Maßangabe

## Hartpapier Phenozell 2061

große Reste in verschiedenen Stärken

Labor- und Industriebedarf, 92 Freiberg (Sa.)

Karl-Marx-Straße 74, Postf. 29, Tel. 4 81 08

Verk. preisgünst. größ. Mengen neuwert. Transistoren: AF 139 (15,-), BC 108 A (Si.-NPN, 8,-), BC 239 B (Si.-NPN, 5,-), OC 460, OC 460 K (Si.-PNP, 5,-), 2 N 441 (I<sub>z</sub> = 15 A P<sub>tot</sub> = 150 W, 45,-). Kaufe Transist.: 2 N 3055 od. 2 N 4347 od. BSX 40. Zuschr. u. RO 82058 A DEWAG, 1054 Bln.

Verkaufe oder tausche gegen alte Bierkrüge, Petroleumlampen, Zinngegenstände: Quarze 2 St. 1312,5 KHz, 1 St. 15150 KHz, Quarze 10 RT 6 St. 4969 KHz, 5 St. 4869 KHz, 5 St. 4044, 5 St. 4169, 5 St. 4794, 3 St. 3944, 3 St. 4294, Transistoren: II 4 B - 25 W: 210 - 45 W: 203 - 10 W, MII - 13, MII 25: II 401, GU 50 mit Sockel SRS - 551 SRS 4451 GU 32 I 807. Gontschar, 8401 Stauchitz, Hauptstraße 16

Verk. ECC 81, ECH 81, UCL 81, UCH 81, UBF 81, AZ 12, EABC 80, EAA 91, EF 85 u. 80, UKW-Filter. J. Höfler, 50 Erfurt, Geraer Straße 44

Picoskop o. ä. Oszi zu kaufen gesucht. Reinhold Schilling, 6101 Metzels, Neumarkstraße 26

Suche Landspießfahrzeug (Raupe), geeignet z. Einbau einer Funkfernsteuerung „Junior 3“. Otto Bade, 356 Solzwedel, Neupervortor 4

Verkaufe R.L.C.-Kleinmeßbrücke (Wheatstone-Schaltung). Neuwertig, 200,-. Zuschr. an MJL 3448 DEWAG, 1054 Berlin

Kondensatormikrofon RFT Kugel, Niere, zu verk., 580,-. Bremer, 8039 Dresden, Militäz Str. 10

Tausche gegen Oszillografen (evtl. Verkauf) mehrere Si-Leitungs-gleichrichter VSF 207/6 (200 A/600 V). Zuschriften P 485 376 DEWAG, 806 Dresden, Postfach 1000

Suche geb. Tonbandgerät, auch älterer Typ, aber nicht repar.-bed. Angeb. m. Preisang. an Hans Müller, 7703 Knappenrode, Lessingstraße 7 b

Suche NF-Verst. 6-12 W, bsp. Tonbänder (Stereo, 9,5). H. Bergmann, 324 Haldensleben, Gröperstraße 6

Suche dring. Röhre ACH 1. Klaus Röhle, 8601 Baschütz Nr. 35, bei Bautzen

Suche KW- od. UKW-Sender kleiner Leistung. Zuschr. erb. unt. AV 660/71 DEWAG, 501 Erfurt, Bahnhofstr. 16 17

Verkaufe Röhren GRS 251, LV 3, 6 H 6, 6 AC 7, 6 A 7, 6 JK 4, 6 II 9, 6 II 3 C-E, 6 II 1 II, 6 JK 1 II, 6 JK 2 II, 6 X 2 II, 6 A 3 II, I 411 für je 0,50 M. Günter Mampe, 9291 Gröbschütz

Suche mehrere mögl. ungebr. Trans. der Typen AF 139, AF 239, AFY 18, BF 261, GF 145, GF 146, GF 147, SF 245, Zuschr. m. Preisang. an Därr, 9132 Einsiedel, Harthauer Straße 20

Suche Picoskop oder ähnl., verk. industr. UHF-Tuner 4fach-Drehko 180,-, kommerz. ZF-Verst. 30 MHz, 8stufig, Röhren 6 JK 1 II. Zuschr. unt. RO 82 029 A an DEWAG, 1054 Berlin

Verkaufe transist. eisenloser NV-Verstärker, 6 W, 90,-; industrie. transist. Mikrofonver-stärker TMV1 200,-; Zeilen-rafo Iris 10,-; Ablenkeinheit für 90° Bildr. 7,-; Lautsprecher PO 201 15,-; Lautspr. 1 VA, 15 Ohm, 10,-; dyn. Mikrofon 30,-; UHF-Antenne Band IV, 20 Elem., 40,-; Mikki-Drehko 5,-; Filter 1,-; k 20, k 40, k 41 3,-; Bildr. AW 53-80 85,-; EL 861 20,-; LV 3 15,-; EL 32, PL 36 10,-; ECL 82, PCL 82, PCL 84 8,-; EM 84, EF 80, ECC 82, ECC 83, ECC 85, EH 81, ECH 81, DY 86, PCC 84 7,-; PCF 82, PL 83, PY 83 6,-; EM 4, AZ 11 2,-; GF 100, GF 105 1,-; GF 120, GF 121, P 13 A, MP 40, GC 116, GC 118 3,-; F 117, SF 128 4,-; 2x GC 301 d, 2x GC 121 8,-; 2x GD 120 9,-; 2x GD 170 11,-; SY 166 15,-; SY 210 4,-; SY 222 3,-; GY 115 3,-; GY 114 2,-; in großer Auswahl: Einstellregler, St. 0,40; Ponties 0,50 bis 3,-; Elkos 0,50 bis 3,-; 100 Widerstände 5,-; Werner Ebing, 4908 Tröglitz, Weststr. 5

Batt.-Tb. „Bändi“, 4 Bänder, Krist.-Mikro., 20 Akkus, Lade-gerät für 220,-, zu verkaufen. Ang. an H. Kaftan, 43 Quedlinburg, Damaschkestraße 16

Kaufe Transpoly, in einwandfr. Zustand. Angeb. unt. 373 an DEWAG, 95 Zwickau

## I. Wehrspartakiade im Bezirk Magdeburg

Im Juni fand in Halberstadt die I. Bezirkswehrspartakiade der GST-Bezirksorganisation Magdeburg statt. Die Nachrichtensportler des Bezirkes führten im Rahmen dieser Spartakiade die Bestenermittlung im Tastfunk durch.

Leider steht dem Bezirk immer noch zuwenig Technik (besonders R 105) zur Verfügung. Deshalb war es notwendig, mit allen Teilnehmern der Bestenermittlung Tastfunk vor dem Wettkampf eine umfassende Unterweisung im Umgang mit der R 105 durchzuführen, da außer Magdeburg-Stadt noch kein Kreis über diese Geräte verfügt. Zum Wettkampf starteten neun Mannschaften aus acht Kreisen. Auf der 5 km langen, sehr schwierigen Strecke mußten Elemente des Achtertests sowie der Funkbetrieb absolviert werden. Alle Mannschaften zeigten einen hervorragenden Kampfesgeist und bewältigten die Strecke in der vorgegebenen Zeit. Dank der ausgezeichnet funktionierenden Technik wurde auch der Funkbetrieb ein voller Erfolg.

Nachdem der letzte Funktrupp die Ziellinie passiert hatte, konnte die von allen Teilnehmern mit Spannung erwartete Auswertung beginnen. Am Abend standen dann die Ergebnisse fest:

1. Wernigerode	363 P.	5. Klötze	231 P.
2. Haldensleben	340 P.	6. Stendal	209 P.
3. Magdeburg II	327 P.	7. Salzwedel	170 P.
4. Magdeburg I	313 P.	8. Staßfurt	143 P.
		9. Oschersleben	99 P.

An dieser Stelle sei den Kameraden des Bezirksausbildungszentrums für die hervorragende Organisation und den Kampfritern für den reibungslosen Ablauf der Bestenermittlung im Tastfunk Dank gesagt.

Am nächsten Vormittag besuchten alle Wettkämpfer die Gedenkstätte des ehemaligen KZ Langenstein - Zwickberge. Die Kameraden gelobten an diesem Ort, durch hohe Leistungen zur Erfüllung der Ausbildungsaufgaben beizutragen.

Anschließend fand dann im Friedensstadion von Halberstadt die Ehrung der besten Funktruppe statt. Dem vom Bezirksvorstand gestifteten Wanderpokal für den besten Funktrupp des Bezirkes Magdeburg konnte der Truppführer des Funktrupps Wernigerode in Empfang nehmen.

Auf der Abschlußveranstaltung konnte festgestellt werden: Was an Leistungen, Kampfwillen und Disziplin während dieser drei Tage gezeigt wurde, übertraf alle Erwartungen! Die Nachrichtensoldaten von morgen haben in Halberstadt gezeigt, daß sie sich in der GST gute vormilitärische Kenntnisse und Fähigkeiten angeeignet haben und diese bei ihrem Ehrendienst in den Reihen der NVA zur Stärkung der Verteidigungskraft unseres Staates nutzen werden.  
C. Hoffmann, DM 3 RQG

## Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 6/71

Unter der Führung der Partei zu neuen Taten S. 1 - Ein neuer Erfolg im Kosmos S. 3 - Erzeugnisse des Dnepropetrowsker Funkwerks S. 4 - 50 Jahre Drahtfunk S. 6 - Von der Plenartagung des Rates der Funksportföderation der UdSSR S. 8 - Von den 25. Meisterschaften der UdSSR im KW-Sport S. 9 - Aus einem Sagorsker Radioklub S. 10 - Ein vielseitiger Sportler (W. Kalatschow) S. 11 - Ratschläge für die Funkausbildung in den Grundorganisationen S. 12 - Der Empfänger des Fuchsjägers (Bauanleitung für einen Fuchsjagdempfänger für 80, 10 und 2 m mit gemeinsamem NF-Teil und auswechselbaren HF-Teilen) S. 14 - Reparatur der Funkstationen kleiner Leistung (RBM) S. 17 (Dieser Beitrag wird übersetzt und von der Abt. Nachrichtenausbildung beim ZV der GST den Reparaturkollektiven zugestellt) - Neue Saison - neue Sorgen (Vorbereitung des Wettkampfjahres 1971 in der Ukraine) S. 21 - Elektronik im Dienste der aggressiven Politik der USA S. 22 - KW- und UKW-Nachrichten S. 23 - Schwarzsender vor Gericht S. 25 - Ein schmalbandiges ZF-Filter S. 27 - Ein NF-Leistungsverstärker S. 28 - Eine Dreiband-KW-Antenne S. 30 - Fernsehantenne für Autotouristen S. 31 - Der Rundfunkempfänger „Okean“ S. 32 - Neue Empfänger der sowjetischen Industrie S. 37 - Für den Newcomer: die Diode S. 38 - Ein universelles Stromversorgungsgerät S. 40 - Gleitlager im Magnetbandgerät S. 42 - Kleiner Bereichsumschalter S. 43 - Technologische Ratschläge S. 45 - Batterie-Magnetbandgerät S. 46 - Ein Volt- und Ohmmeter mit Feldtransistoren S. 49 - Einfacher, fest eingestellter Transistorempfänger S. 51 - Ausnutzung des Rundfunkempfängers zur Funkfernsteuerung S. 52 - Buchbesprechungen S. 54 - Transistoren-Vergleichstabelle S. 56 - Aus dem Ausland, Konsultation.

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 7/71

Ein Arsenal der Rechentechnik S. 1 - Die Sender des Fernsehentrums Ostankino S. 3 - Zum 25. Juli, dem Tag der Flotte S. 6 - Von der Volkswirtschaftsausschaltung: Geräte für die Landwirtschaft S. 6 - UA 3 KAA (jetzt UK 3 A) ein Vierteljähundert im Äther S. 8 - UK 4 ABA berichtet S. 10 - Ratschläge des Trainers für den Funkmehrwettkampf S. 11 - Zur

Arbeit in Ufa S. 13 - Farbfernsehen mit drei Bildröhren S. 15 - 10-m-Station unter Ausnutzung der Schulfunkanlage S. 17 - KW- und UKW-Nachrichten S. 20 - Reparatur der Kleinstfunktionen R-104 und R-105 S. 23 - Neue sowjetische Fernseh- und Rundfunkempfänger S. 26 - Regulierbare NF-Generatoren S. 27 - Fernbedienungsgerät für Fernsehempfänger S. 29 - Musiktube „Rigonda-102“ S. 31 - Rundfunkempfangsstudio S. 35 - Anwendung von Varistoren S. 38 - Anzeigegerät für den normalen Lauf des Magnetbandgeräts S. 41 - Gerät zur periodischen Wiedergabe einer Melodie S. 42 - Erfahrungsaustausch S. 43 - Schutz von Mikroamperemetern durch Dioden S. 44 - Hallgerät zur Elektrogitarre S. 45 - Plakate über die Funkortung S. 46 - Reflex-1-V-3 S. 47 - Funktechnisches Spielzeug: ein Planetenfahrzeug S. 49 - Technologische Ratschläge S. 50 - Für den Newcomer: die Triode S. 52 - Datenblatt: die Dioden KD512A und KD513A S. 54 - NF-Stereo-Verstärker (Nachtrag zum Artikel in Heft 12/70) S. 56 - Magnetbandgerät „Reporter-6“ S. 57 - Aus dem Ausland: Konsultation.

F. Krause, DM 2 AYM

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“, Nr. 6/71

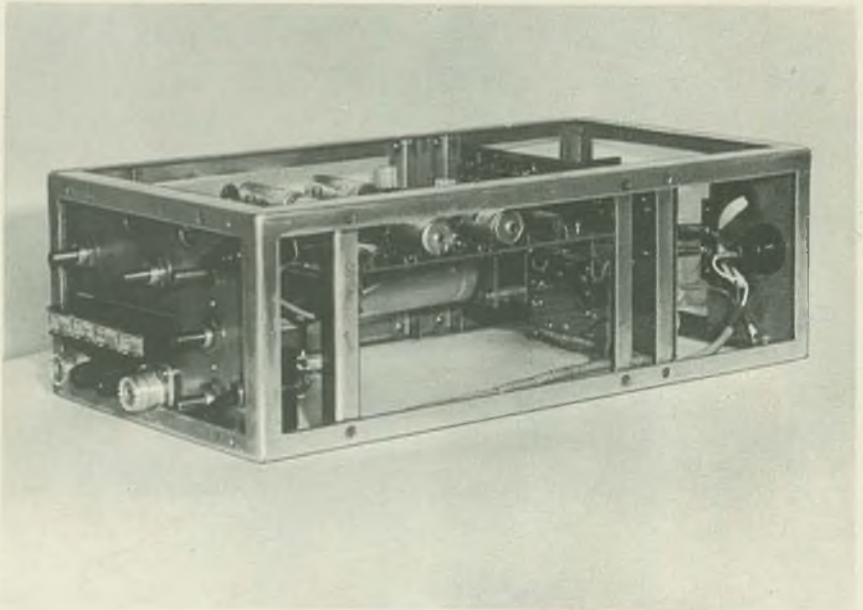
Interview mit verantwortlichen Mitarbeitern des Produktionsbetriebes für Ferritbauelemente in Sumperk S. 201 - Bericht über Bezirkskonferenzen der Radioamateure S. 203 - Tage der neuen Technik im Tesla-Werk Hloubetin S. 205 - Symposium über Gemeinschaftsantennen im TV-Bereich S. 205 - Analogierechnen in der Schulpraxis S. 206 - Neue Bauteile auf unserem Markt: Magnetoelektrische Meßinstrumente S. 207 - Wir beginnen mit einem Kristallempfänger (Oszillator, praktische Schaltung von NF-Oszillatoren) S. 208 - Neue Möglichkeiten der Gewinnung von DSB- und SSB-Signalen durch Anwendung der Ferroelektrik S. 209 - Baubeschreibung der elektronischen Orgel Herold (Titelbild) S. 211 - Eine NF-Generator unter Verwendung der integrierten Schaltung MAA 501 S. 213 - Beschreibung eines digitalen Servo-Verstärkers (Umwandlung einer elektrischen in eine mechanische Größe) S. 216 - Einlageblatt: Transistoren-Kenndaten der Typen MD 8002 bis MHM 2114 und 2N338 bis 2N469 - Konverter für TV-Fernempfang (Abschluß der Artikelserie) S. 224 - Kenndaten des Silizium-Transistors für UHF der Fa. Tesla: KF 272 S. 225 - Ein monolytischer Operationsverstärker unter Verwendung der integrierten Schaltung uA 725 S. 226 - Über die Arbeitsweise von Ziffernvoltmetern S. 227 - Vorstellung der Stereo-Wiedergabeinrichtung MAR 03 S. 229 - Schule für den Sendeamateur (Wie wird eine Amateurwerkstatt eingerichtet, Wie werden Bauteile gelagert, Amateurempfänger) S. 231 - Amateurfernsehen S. 233 - Elektronische Einrichtung für die Steuerung von Richtantennen S. 234 - Wettbewerbe und Wettkämpfe, YL-Bericht, DX-Bericht, Ausbreitungsvorhersage, Zeitschriftenschau und Contestkalender S. 236.

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“ Nr. 7/1971

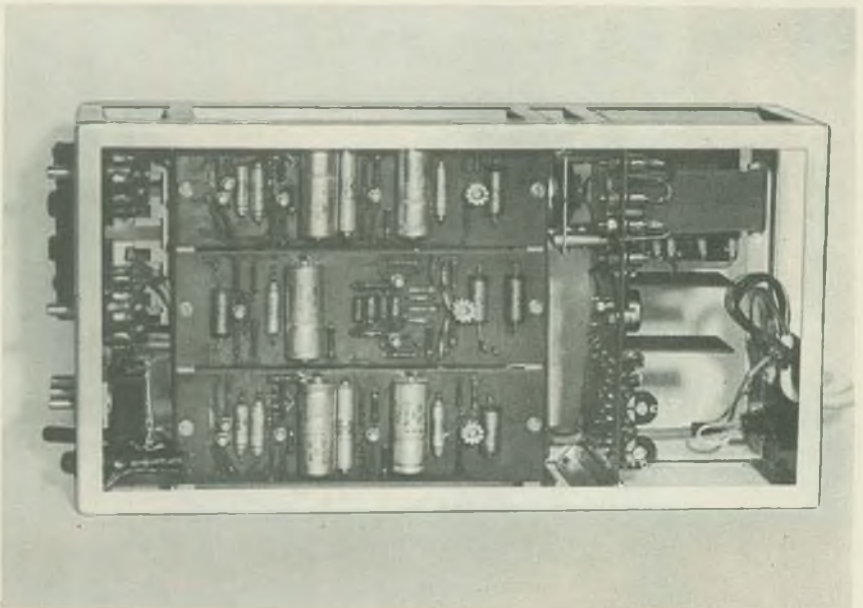
Interview mit Ing. Z. Kanka, dem Direktor des Forschungsinstitutes für Nachrichtentechnik A. S. Popow anlässlich der Tage der neuen Technik über das Arbeitsprogramm des Institutes S. 241 - Was bringt uns der Fünfjahrplan? S. 242 - Erfahrungen aus den Bezirkskonferenzen und Aktivitäten S. 243 - Konferenz über aktive Bauteile für die Elektronik S. 244 - 2. Internationale Messe für Gebrauchsgüter S. 245 - Bauteile auf unserem Markt (Ferritmaterialien) S. 248 - 7. Fortsetzung der Artikelserie: Wir beginnen mit einem Kristallempfänger (Arbeit mit Leiterplatten) S. 249 - Zur Zeilenstabilisierung im TV-Empfänger S. 250 - Sichtbarmachung der Transistorcharakteristik im Oszilloskop (Titelbild) S. 251 - Leistungsfähiger Antennenverstärker für das IV. TV-Band S. 254 - Ein universelles Prüfgerät S. 256 - Sicherungsvorrichtung für ein Auto S. 257 - Ein Synchrondetektor mit Transistoren S. 258 - Einlageblatt: Transistor-Kenndaten der Typen MHM 2115 bis MHT 9007 - Ein Suchgerät für unterirdische Kabel- und Rohrleitungen S. 263 - Regulierung der Drehgeschwindigkeit durch Thyristoren S. 265 - Über die Zukunft der kosmischen Radiokommunikation S. 267 - Fortsetzung der Artikelserie: Schule für den Sendeamateur (Wie arbeitet ein Super, welche Funktion hat eine Mischstufe, was muß man über Antennen wissen usw.) S. 269 - Ein transistorisierter Transceiver in SSB für 3,5 MHz S. 271 - Fortsetzung des Artikels über Amateurfernsehen S. 273 - Wettbewerbe und Wettkämpfe, Fuchsjagdberichte, YL-Bericht, Ausbreitungsvorhersage, DX-Berichte, Contestkalender und Zeitschriftenschau S. 275.  
OMR Dr. med. K. Krogner, DM 2 BNL

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 5/71

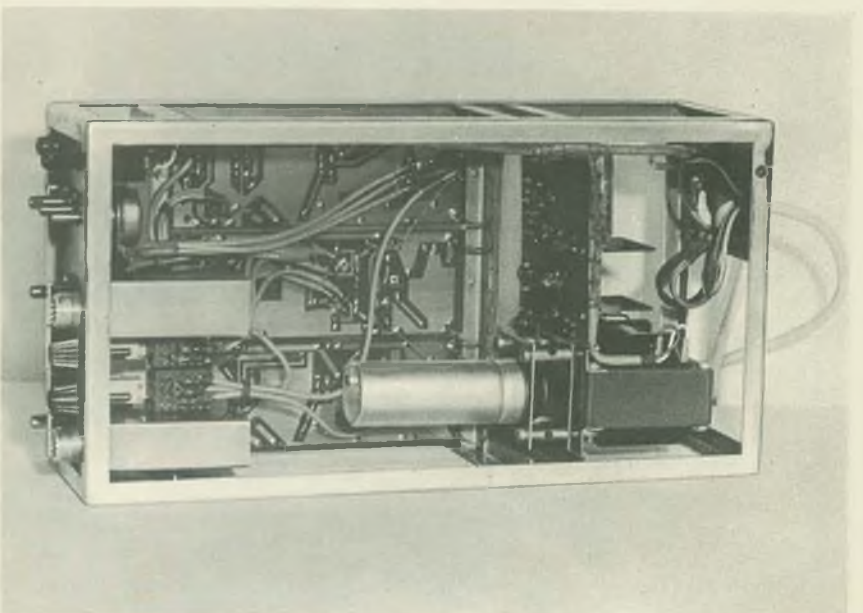
Kurzberichte aus dem In- und Ausland, u. a. Kassettensvidiomagnetophon-Anlage, Neuer Zusatz für Mikrotelefone, Tragbare Farb-Fernsehkamera mit Sender für Reportagezwecke S. 105 - Methoden der Übertragung des Stereos in Fernsehen S. 106 - Übersicht über Vertikalablenkheiten bei transistorisierten Fernsehempfängern, Teil 1 S. 109 - Wellenausbreitung und Antennen im UHF-Bereich, Teil 2 S. 113 - Amateur-Antennenkonverter für UHF (Bauanleitung) S. 115 - Das Magnetbandgerät ZK 140 (Beschreibung, technische Daten, Schaltbild) S. 116 - Über den Einsatz von Transistoren und Dioden wie eine Z-Diode S. 119 - Ratschläge für den Anfänger: Der Glühlampenprüfstift S. 121 - Einrichtung zur Fernbedienung von Fernsehempfängern S. 122 - Akustischer Schalter S. 124 - Der polnische Kurzwellenamateur (KW- und UKW-Neuigkeiten, Ergebnisse und Informationen) S. 125 - Erinnerungen an die Jahre der Okkupation S. 128 - Bucherschau III. Umschl.-Seite  
G. Werzlau, DM-1517/E



**Bild 13: Ansicht des geöffneten Gerätes von der rechten Seite**



**Bild 14: Blick auf das geöffnete Gerät. Im Bild oben und unten die beiden Meßverstärkerplatinen, in der Mitte die Platine mit Multivibrator, Synchronisations- und Torstufe, Rechts ist die vertikal angeordnete Platine des Netzteils zu erkennen**



**Bild 15: Ansicht des geöffneten Gerätes von unten. Es sind die Platinen von der Leiterseite aus zu sehen, rechts befindet sich die Platine des Netzteils**

Fotos: Meier





**Digitalrechner der ODRA-Reihe aus dem Werk für elektronische Ausrüstungen ELWRO in Wrocław arbeiten bereits seit einigen Jahren in den sozialistischen Ländern. Unser Bild zeigt die Montage des magnetischen Speichers für einen Digitalrechner „ODRA 1304“**

**Foto: ZB/CAF**