

# funkamateureur

**amateurfunk · fernsprechen  
radio · fernschreiben · fernsehen**

► transistor-ukw-zf-verstärker

► ein neues proportionalsystem

► messung von OSCAR-signalen

► fotoelektrische bauelemente – spannungsstabilisierung



aus dem inhalt: **transistorsuper für kw und mw**

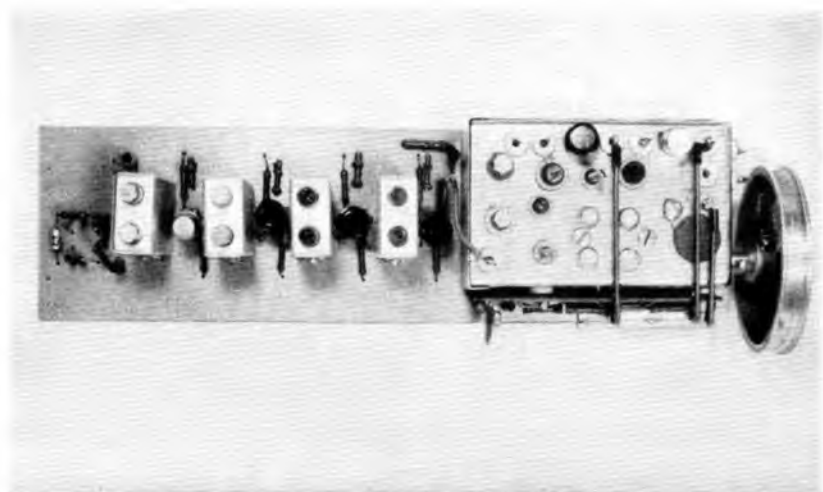
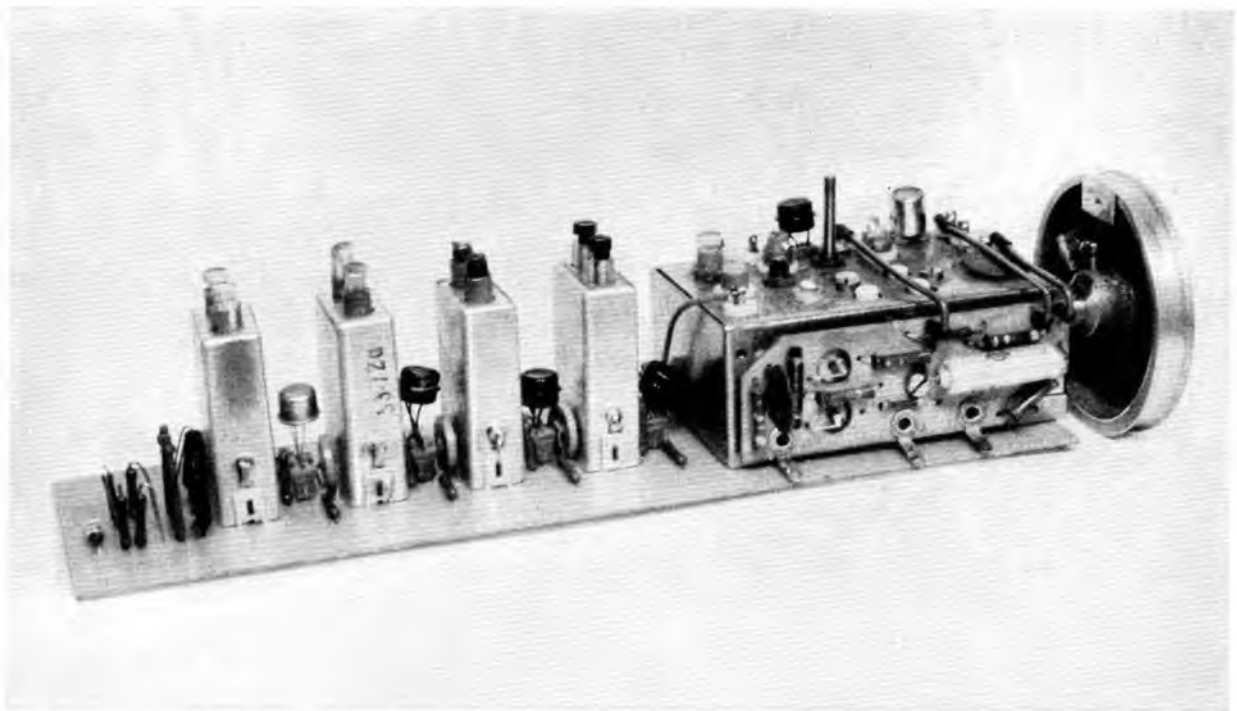
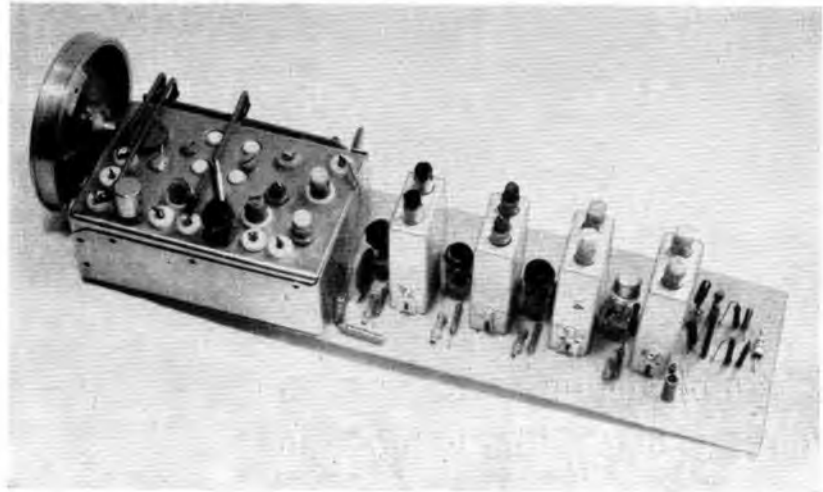
**9**

**1965**

Preis 1,- MDN

# **Transistor-ZF-Verstärker für 10,7 MHz in gedruckter Schaltungs- technik**

Siehe Beitrag auf Seite 291



Diese Fotos zeigen den Transistor-ZF-Verstärker, der auf einer gedruckten Schaltung aufgebaut wurde. Als UKW-Eingangsteil wurde der Tuner des Transistor-Koffersupers „Stern III“ verwendet. Die ZF-Filter sind handelsüblich. Als Transistoren wurden die Typen OC 883 bzw. GF 130/132 eingebaut. Die Platine hat die Größe 220 mm × 65 mm

## AUS DEM INHALT

- 293 Transistorsuper für Mittelwelle und Kurzwelle
- 295 fa-Rechentip/Ein Transistor-Quarz-oszillator
- 296 Die neue Amateurfunkordnung
- 298 Methoden zur Auswertung von OSKAR-III-Signalen
- 299 Ein neues Proportionalsystem für die Fernsteuerung
- 301 Schaltungshinweise und Werkstatt-Tips
- 302 Sektionswahlen – Wettbewerb – neue Aufgaben
- 303 AEG im Kriegsgeschäft
- 305 Elektronik für Modelleisenbahn (Schluß)
- 306 27,12 MHz-Fernsteuer-Kleinstsender mit Tunneldiode
- 308 Elektronische Digitalrechenmaschine
- 310 Die elektronische Stabilisierung von Gleichspannungen (Schluß)
- 312 Gegentaktestufe mit dem 400-mW-Transistor GC 300/GC 301 (Schluß)
- 313 Für den KW-Hörer
- 314 Aktuelle Informationen
- 315 Zum Thema „Es geht um den wichtigsten Mann“ (DM-Award-Informationen)
- 316 fa-Korrespondenten berichten
- 317 UKW-DX-Bericht
- 322 Zeitschriftenschau

## Zu beziehen:

Albanien: Ndermarria Shtetnore  
Botimeve Tirana  
Bulgarien: Petschatni proizvedenia,  
Sofia, Léque 6  
CSSR: Orbis Zeitungsvertrieb,  
Praha XII  
Orbis Zeitungsvertrieb, Bratislava  
Postovy urad 2  
China: Guozi Shudian, Peking,  
P.O.B. 50  
Polen: P.P.K. Ruch, Warszawa,  
Wilcza 46  
Rumänien: C.L.D. Baza Carte,  
Bukarest, Cal Mosilor 62–68  
UdSSR: Bei städtischen Abteilungen  
„Sojuspexhatj“, Postämtern und  
Bezirkspoststellen  
Ungarn: „Kultura“, Budapest 62,  
P.O.B. 149  
Westdeutschland und übriges Ausland:  
Deutsche Buch-Export und -Import  
GmbH, 701 Leipzig

## TITELBILD

Durch seine Elektronik-Bauanleitungen bekannt ist unser Mitarbeiter R. Oettel, DM 2 ATE. Das Titelbild zeigt sein neues Rechengerät, mit dem man die Wirkungsweise eines Digitalrechners erklären kann Foto: MBD/Demme

## Transistor-ZF-Verstärker für 10,7 MHz in gedruckter Schaltungstechnik

W. SCHWARZ

### Allgemeines

Der ZF-Teil für den UKW-Bereich eines Transistorsupers hat die Aufgabe, die von der Vor- und Mischstufe (UKW-Baustein) gelieferte ZF-Spannung auf den für den Eingang der Demodulatoreinheit (ZF-Treiberstufe mit Ratiodektor) notwendigen Wert zu erhöhen und gleichzeitig die für die erforderliche Selektion notwendige Bandbegrenzung zu sichern. Im folgenden wird nun ein 10,7-MHz-ZF-Verstärker beschrieben, der einfach in Schaltung und Aufbau ist. Ein besonderer Vorteil ist die Verwendung von handelsüblichen Filtern. Das heißt, daß die von vielen unangenehm empfundene Arbeit des Selbstwickelns der ZF-Spulen entfällt. Der ZF-Verstärker zeichnet sich durch geringes Rauschen und gute Übertragungsgüte aus. Er eignet sich sowohl für Stereo- als auch für Monoempfang.

### Forderungen

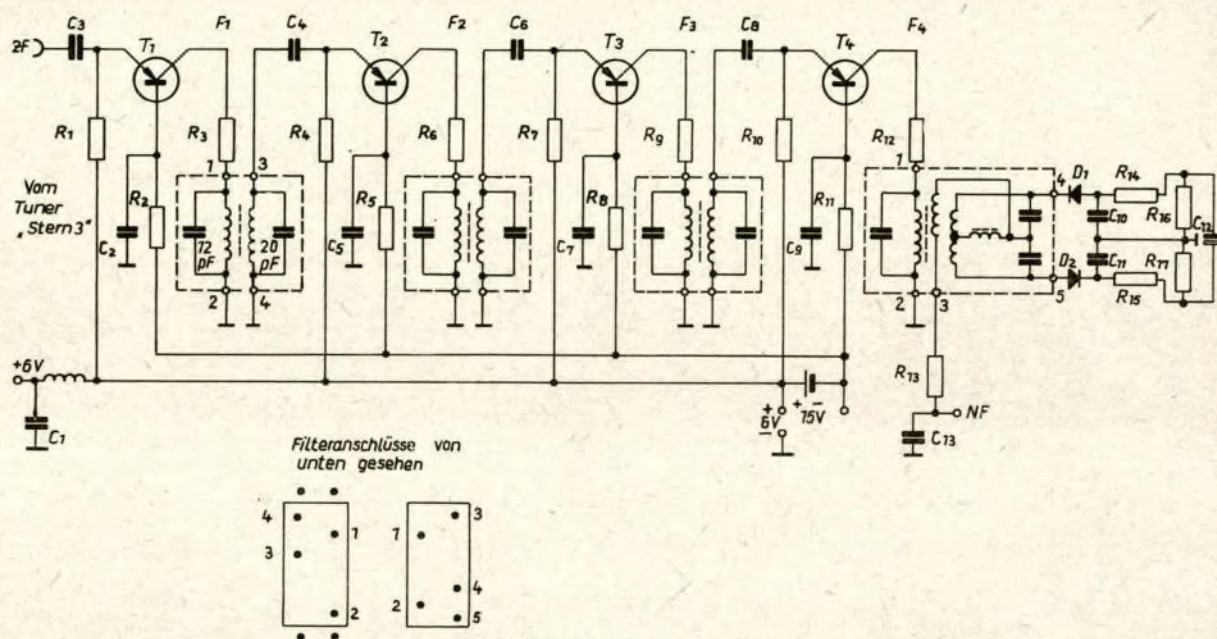
Da der Verstärker auch für Stereo-Empfang geeignet sein soll, ergeben sich besondere Forderungen an die Bandbreite. Bei Stereo-Sendungen liegt die Frequenz für den Hilfsträger bei 38 kHz und bestimmt damit die höchste zu übertragende Tonfrequenz. Die Bandbreite muß bei Berücksichtigung des maximalen Hubs des UKW-Trägers und des Hilfsträgers mindestens 226 kHz betragen. Bei Mono-Sendungen genügen 180 kHz. Das Stereo-Signal muß die Schaltelemente, Filter und Netzwerke des ZF-Verstärkers unbeeinflusst passieren, um das Frequenzspektrum des Signales nicht zu stark zu beschneiden, und um Verzerrungen und eine schlechte Trennung der Kanäle  $U_{NFT}$  und  $U_{NFI}$  zu vermeiden. Die Gesamtdurchlaufkurve des Verstärkers muß neben der großen Bandbreite deshalb sehr stabil sein, um diese Forderungen zu erfüllen. Da sich eine ideale Rechteckfilterkurve nicht verwirklichen läßt, soll sie im oberen Teil eine schwache unterkritische Kurvenform aufweisen. Der Amplitudenabfall soll an den Rändern nicht mehr als 2,5 dB bei einer Bandbreite von 226 kHz betragen. Ferner muß der lineare Teil der Ratiodektor-Kurve über  $\pm 75$

kHz hinausreichen, um unerwünschte Mischprodukte zwischen Hilfsträger und Pilotton zu vermeiden. Im Bereich von 15 Hz bis 15 kHz muß der Frequenzgang fast linear sein ( $\pm 1,5$  dB), damit eine gute Trennung der Kanäle erreicht wird.

### Schaltung

Ein derartiger ZF-Verstärker läßt sich sowohl in Basis- als auch in Emitterschaltung ausführen. Der beschriebene ZF-Verstärker arbeitet in Basischaltung. In Basischaltung besitzen die Transistoren einen kleineren Eingangswiderstand (etwa 55 Ohm) und kleinere Rückwirkungskapazitäten ( $0,4 \dots 1$  pF). Dadurch ergibt sich zwar bei gleichen Kreisen eine geringere Verstärkung als in Emitterschaltung, dafür aber eine bessere Stabilität mit geringerer Auswirkung der Transistor-Streuwerte. Auch die Neutralisationsprobleme lassen sich wegen der geringeren Rückwirkungskapazität in Basischaltung leichter lösen. Wegen der etwas geringeren Stufenverstärkung sind für die gleiche Gesamtverstärkung vier ZF-Stufen notwendig. Mit den 10,7-MHz-Filtern 51–72 und dem Diskriminator-Filter 53–73 der HF-Werkstätten Meuschwitz ergibt sich sowohl eine ausreichende Selektivität als auch ein Optimum an Verstärkung. Um beim Fernempfang nicht durch den Ortssender gestört zu werden, bedarf es einer hohen Selektivität. Bei diesem ZV-Verstärker ist sie infolge der vier ZF-Stufen so hoch, daß hier keine Schwierigkeiten auftreten.

Über die Ankopplungswicklung und den Koppelkondensator gelangt das ZF-Signal vom UKW-Tuner an den Emitter von T 1. Die Größe des Eingangswiderstandes der ersten ZF-Stufe bringt den Ausgangskreis des UKW-Tuners auf die erforderliche Bandbreite. Über 2,2 nF liegt die Basis der ZF-Transistoren HF-mäßig an Masse. Die Widerstände in der Basisleitung dienen zur Einstellung des Arbeitspunktes. Um eine stabile Kurvenform unabhängig von den Speisenspannungsschwankungen zu erreichen, erhalten die Transistoren eine getrennte Basisvorspannung über diese Wider-



**Bild 1:** Schaltung des beschriebenen Transistor-ZF-Verstärkers für 10,7 MHz  
Die rechte Batterie hat eine Betriebsspannung von 1,5 V (nicht 15 V)

**Bild 2:** Vorlage für die Leiterplatte des UKW-ZF-Verstärkers. Die Leiterzüge sind weiß. Die Originalabmessungen betragen 200 mm mal 65 mm

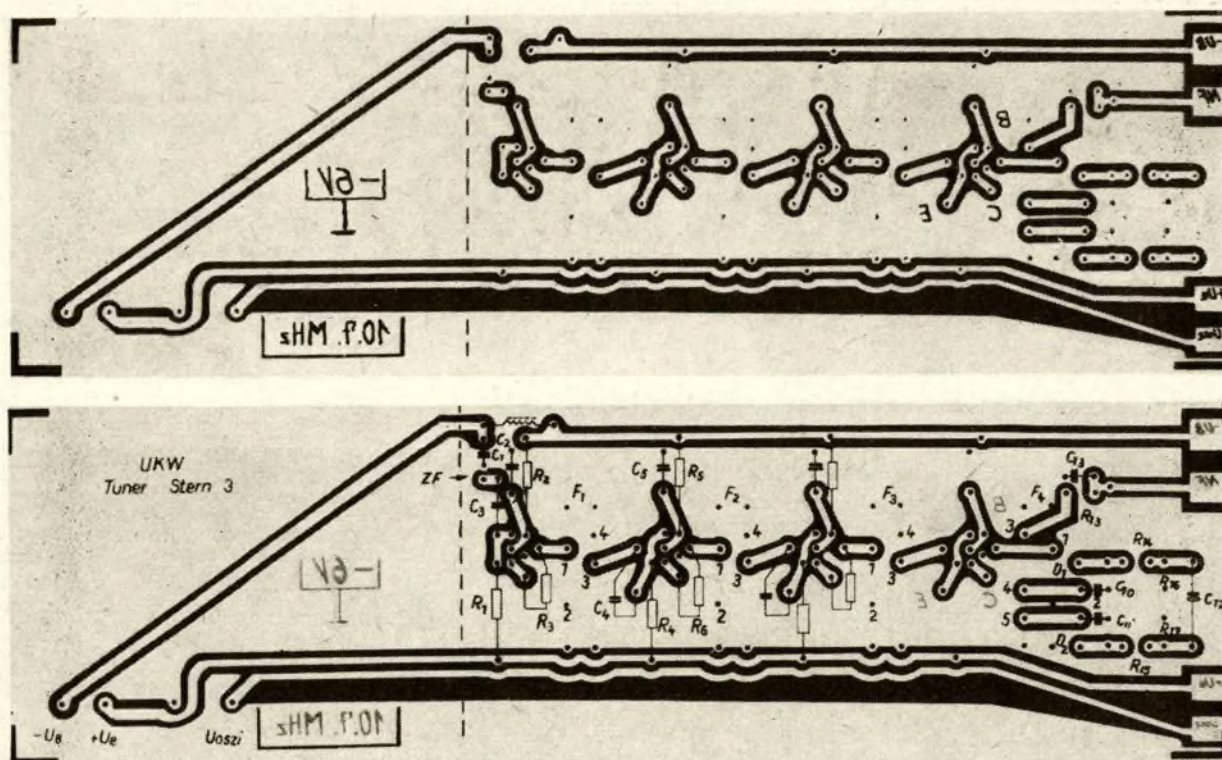
**Bild 3:** Dieses Bild gibt die wichtigsten Bestückungshinweise an. Die Fotos des aufgebauten ZF-Verstärkers findet man auf der 2. Umschlagseite dieser Ausgabe

stände. Günstig ist die Verwendung einer 1,5-V-Heizzelle, wie sie im „T 100“ verwendet werden. Der Einsatz ist nur durch die Lebensdauer der Batterien begrenzt, da die Stromentnahme sehr gering ist.

Die Serienwiderstände in den Kollektorzuleitungen (200 Ohm) reduzieren den Einfluß von Schwankungen der Kollektorkapazität auf den nachfolgenden Resonanzkreis. Beim Durchstimmen des Empfängers steigt bei Annäherung an einen Sender am Kollektor der ZF-Stufen die Wechselspannung bis zum Scheitelpunkt der Resonanzkurven der Filter

an. Die Kollektorkapazität ist aber spannungsabhängig. Das heißt, mit wachsender Kollektorwechselspannung steigt auch die dynamische Kollektorkapazität. Da die Kollektorkapazität parallel zur Schwingkreiskapazität liegt, tritt eine Verstimmung der Durchlaufkurve des Filters auf. Um diese Verstimmung der Resonanzkurve durch die Änderung der dynamischen Kollektorkapazität in erträglichen Grenzen zu halten, ist es notwendig, den Serienwiderstand in den Kollektorkreis einzufügen.

Handelsübliche Filter dienen als selek-



#### Stückliste für ZF-Verstärker

|               |                                                                      |          |           |
|---------------|----------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
| R 1, 4, 7, 10 | 700 Ohm                                                              | R 12     | 250 Ohm   |
| R 3, 6, 9, 13 | 120 Ohm                                                              | R 14, 15 | 3,3 kOhm  |
| R 2, 5, 8, 11 | 51 kOhm                                                              | R 16, 17 | 16 kOhm   |
| C 1           | 2,5 nF                                                               | C 3, 13  | 10 nF     |
| C 2, 5, 7, 9  | 2,2 nF                                                               | C 12     | 1 µF/15 V |
| C 4, 6, 8     | 2,5 pF                                                               | C 10, 11 | 300 pF    |
| T 1, 2, 3, 4  | OC 883 bzw. GF 132                                                   |          |           |
| D 1, 2        | OAA 646                                                              |          |           |
| F 1, 2, 3     | ZF-Filter 51-72 für 10,7 MHz,<br>HF-Werkstätten Meuselwitz           |          |           |
| F 4           | Diskriminatorfilter 53-73 für<br>10,7 MHz, HF-Werkstätten Meuselwitz |          |           |

Für die Filter F 1, 2, 3 können auch solche mit Kreiskapazitäten von 100 pF/40 pF verwendet werden. Die Sicherheit gegen Schwingen ist dabei sogar besser.

tive Koppelglieder zwischen den ZF-Stufen. Eine Besonderheit dieser Schaltung ist darin zu sehen, daß der Minuspol der Speisespannung am Spannungsnulldpunkt (Masse) liegt. Dadurch können die kalten Enden der ZF-Kreise unmittelbar mit dem Massepotential verbunden werden, und der Aufwand für die Siebung wird geringer. Auf eine Regelung (automatische Verstärkungsregelung) wurde zugunsten der Stabilität der Durchlaufkurven verzichtet. Bei FM-Empfang entfällt außerdem die Notwendigkeit einer automatischen Verstärkungsregelung, da hier eine Begrenzerwirkung der Verstärkerstufen unerwünscht ist. Es hat sich erwiesen, daß Amplitudenverzerrungen durch die Begrenzung weitgehend ausgeschaltet werden.

Den ZF-Verstärkerstufen folgt die Demodulationsstufe. Sie besteht aus einem mit Germaniumdioden bestückten Verhältnisgleichrichter (ratio-detektor). Mit einem 3-kOhm-Einstellregler kann die Demodulator-Kurve symmetriert werden, was auf Grund der Streuungen des Durchlaufwiderstandes von Halbleiterdioden unumgänglich ist.

#### Aufbau

Der gesamte ZF-Verstärker wird gemeinsam mit dem (im Muster UKW-Tuner „Stern 3“) Tuner auf eine Leiterplatte mit den Abmessungen 220 × 65 mm aufgebaut. Das Leitungsmuster zeigt Bild 2. Die Transistoren werden in Fassungen steckbar zwischen den Filtern angeordnet. Um einer Selbsterregung vorzubeugen, sind die Leitungszüge extrem kurz gehalten und in die Masseleitung eingeschlossen. Die Bauelemente werden nach der im Bild 3 gezeigten Anordnung auf der Platine aufgebaut.

Verkopplungen sind bei dieser Bauelementeanordnung nicht zu befürchten, da die einzelnen Verstärkerstufen durch die Filterbecher, die an Masse liegen, voneinander abgeschirmt sind. Die NF- sowie die Versorgungsspannungen des ZF-Verstärkers und des UKW-Tuners werden an der Längsseite der Platine angelegt.

Falls nur der ZF-Verstärker gebaut werden soll, kann man die Platine bis zum gestrichelten Teil 1 kürzen. Sie ist dann nur noch 137,5 mm lang. Als Widerstände werden Typen mit 1/10 Watt Belastbarkeit benutzt. Zwischen ZF-Verstärker und Tuner liegt ein Siebglied. Als Siebdrossel dient ein UKW-Drossel (10 µH). Die Filteranschlüsse sind im

Schaltbild angegeben. Sie dürfen nicht vertauscht werden, da sich dann die Ankopplung und somit die Bandbreite entscheidend verändern.

#### Abgleich

Der Abgleich erfolgt zuerst mit einem Meßsender und einem Röhrenvoltmeter auf Maximum bei einer ZF von 10,7 MHz. Der Sekundärteil des Ratiodektorfilters wird verstimmmt und die ZF vom Meßsender an den Verstärkereingang gelegt.

Der ZF-Kreis auf dem UKW-Tuner muß hierbei mit berücksichtigt werden. Sind die Filter auf maximale Summenrichtspannung abgeglichen, wird mit einem ZV-Selektografen die Ratiodektorkurve symmetrisch auf Nulldurchgang eingestellt. Der Abgleich vereinfacht sich hier, wenn R 15 vorübergehend als Einstellregler eingebaut wird. Nach dem Abgleich kann R 15 durch einen Festwiderstand entsprechender Größe ersetzt werden.

## Transistorsuper für Mittelwelle und Kurzwelle

G. KOTZSCH

Der Aufbau des beschriebenen Transistorsupsers ist aus der Schaltung und den Fotos zu ersehen. Ich möchte hier nur darlegen, wie man einen selbstgebauten Super ohne spezielle Hilfsmittel abgleichen kann. Benötigt werden dazu ein Empfänger zum Abhören der Oszillatorschwingungen und ein industriell abgeglichener Vergleichsempfänger, der den gleichen Drehkondensator besitzt wie der Eigenbau. Ich verwendete den Drehko und die Oszillatorschwingungen des „T 100“ und die Bandfilter vom „Sternchen“.

#### Abgleichvorgang (Mittelwelle):

1. Man stellt im Vergleichsempfänger (T 100) am langwelligen Ende einen möglichst schwachen Sender ein und hört die Oszillatorschwingung mit

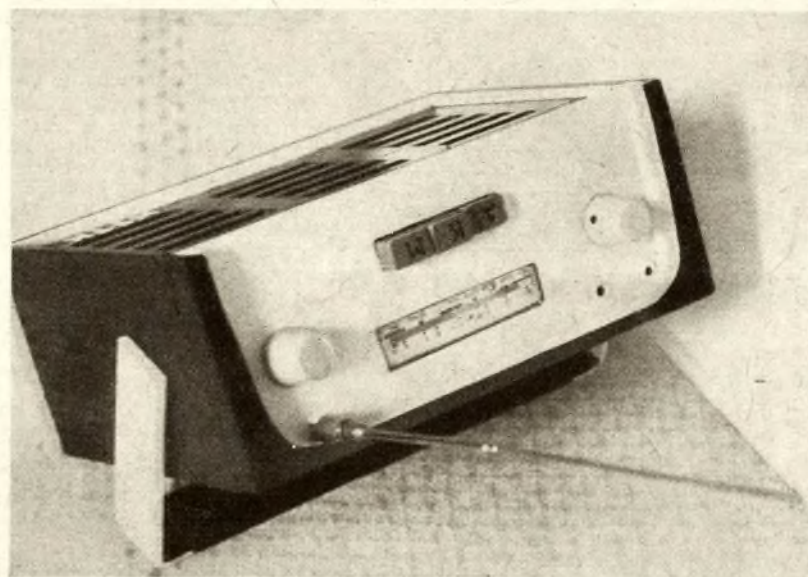
einem dritten Empfänger ab. Dann bringt man den Drehko des Eigenbaugerätes in die gleiche Stellung wie den des „T 100“.

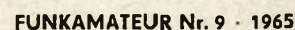
2. Durch Verdrehen des Kerns der Oszillatorschwingung bei unverändertem Drehko bringt man die Oszillatorschwingung des Eigenbaugerätes auf die gleiche Frequenz wie die des Vergleichsempfängers. Sie muß also im dritten Empfänger an der gleichen Stelle zu hören sein.

3. Danach versucht man, im Eigenbaugerät durch Abgleichen der ZF-Bandfilter den Sender zu empfangen, den man

Bild 1: Vorderansicht des beschriebenen Transistorsupsers (Bild oben)

Bild 2: Blick auf die Skala und das Drucktastenaggregat





## Berechnung des Katodenkondensators

In einer Verstärkerstufe, in der die Gittervorspannung durch einen Katodenwiderstand  $R_k$  erzeugt wird, muß zu diesem Widerstand ein Kondensator  $C_k$  parallelgeschaltet werden, um eine zu große Gegenkopplung zu vermeiden. Es wird im allgemeinen gefordert, daß der Wechselstromwiderstand des Katodenkondensators  $C_k$  für die tiefste zu übertragende Frequenz 10% des Wertes des Katodenwiderstandes beträgt. Also

$$X_C = 0,1 \cdot R_k \quad (1)$$

Der Wert von  $C_k$  ist deshalb nach der tiefsten zu übertragenden Frequenz zu berechnen, weil für sie der Kondensator auch am größten sein muß. Bestimmend für die Größe von  $C_k$  sind also der Wert von  $R_k$  und die tiefste zu übertragende Frequenz, auch untere Grenzfrequenz  $f_u$  genannt.

Der Wechselstromwiderstand eines Kondensators wird bekanntlich errechnet nach der Formel

$$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C} \quad (2)$$

worin  $\omega = 2 \pi f$ .

In Formel (2) werden der Widerstand in Ohm, die Frequenz in Hz und die Kapazität in F eingesetzt. Für die Praxis bequemer ist die Formel

$$X_C = \frac{159}{f \cdot C} \quad (3)$$

in der der Widerstand in Ohm, die Frequenz in kHz und die Kapazität in  $\mu F$  angegeben werden. Nach  $C$  aufgelöst erhält man daraus:

$$C = \frac{159}{f \cdot X_C} \quad (4)$$

Für den Katodenkondensator  $C_k$  wurde in Formel (1) eine Bedingung genannt, die wir nun in die Formel (4) einsetzen:

$$C_k = \frac{159}{f_u \cdot 0,1 \cdot R_k} \quad (5)$$

Für die Praxis ist noch folgende Umformung zweckmäßig:

$$C_k = \frac{1590}{f_u \cdot R_k} \quad (6)$$

Man erhält den Wert für

$C$  in F, wenn  $f_u$  in Hz und  $R_k$  in kOhm oder  $f_u$  in kHz und  $R_k$  in Ohm,  $C$  in nF, wenn  $f_u$  in kHz und  $R_k$  in kOhm oder  $f_u$  in MHz und  $R_k$  in Ohm,  $C$  in pF, wenn  $f_u$  in MHz und  $R_k$  in kOhm, eingesetzt werden.

Beispiele:

1. In einer NF-Verstärkerstufe mit  $R_k = 1,25$  kOhm soll die untere Grenzfrequenz  $f_u = 50$  Hz betragen. Wie groß muß  $C_k$  sein?

Lösung: Nach Formel (6) ist

$$C_k = \frac{1590}{50 \cdot 1,25} \approx 25 \mu F.$$

2. In einer HF-Verstärkerstufe mit  $R_k = 0,2$  kOhm soll die untere Grenzfrequenz  $f_u = 3,4$  MHz betragen. Wie groß muß  $C_k$  sein?

Lösung: Nach Formel (6) ist

$$C_k = \frac{1590}{3,4 \cdot 0,2} = 2340 \text{ pF}.$$

Der praktische Wert beträgt dann 2,5 nF.

**Aufgabe:** Untersuchen Sie, welche gegenseitige Abhängigkeit zwischen dem Katodenkondensator  $C_k$  und dem Katodenwiderstand  $R_k$  besteht!

Werner Wunderlich

## Ein Transistor-Quarzoszillator

G. SENF - DM 2 BJL

Bei Transistorsendern ist man mehr als bei Röhrendendern bestrebt, schon aus dem Oszillator eine möglichst hohe Frequenz auszukoppeln. Diese Forderung ist darauf zurückzuführen, daß bei Transistorvervielfachern der Wirkungsgrad besonders bei hohen Frequenzen niedriger ist als bei Röhren. Man ist deshalb bestrebt, mit möglichst wenig Verdopplern oder Verdreifachern auszukommen. Beim Testen verschiedener Schaltungen zeigte die im Bild 1 dargestellte recht gute Eigenschaften. Sie ist etwa mit der bekannten ECO-Schaltung der Röhrentechnik zu vergleichen. Die Rückkopplung erfolgt über den Emitter an eine Anzapfung von  $L_1$ . Angekoppelt wird der Kreis  $L_1-C_1$  an die Basis des Transistors über den Quarz  $Q$ . Aus der Art der Ankopplung ersieht man, daß die Parallelkapazität des Quarzes einschließlich der Schaltkapazitäten möglichst klein sein soll. Die Widerstände  $R_1$  bis  $R_4$  dienen zur Stabilisierung des Arbeitspunktes. Die Auskopplung der HF erfolgt über den Kollektor. Der Kollektorkreis kann auf nF abgestimmt werden.

Dieser Oszillator wurde als Steuerstufe für einen 2-m-Sender mit den in Tabelle 1 angegebenen Werten aufgebaut. Der Kreis  $L_1-C_1$  wird auf 24 MHz abgestimmt. Der verwendete 8-MHz-Quarz wurde also gleich auf der 3. Harmonischen erregt. Der Kollektorkreis ist auf 72 MHz abgestimmt. Bei 12 V Betriebsspannung beträgt der Kollektorstrom

5 bis 7 mA. Die Ausgangsleistung für 72 MHz liegt in der Größenordnung von 1 mW. Der Widerstand  $R_1$  wird je nach Transistortyp so bemessen, daß die maximal zulässige Verlustleistung nicht über-

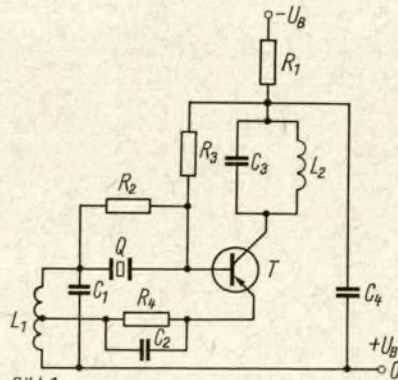


Bild 1

sritten wird. Die Schaltung wurde mit verschiedenen Transistoren getestet. OC 169, AF 116 (Valvo); OC 170 (Tesla); OC 882, GF 120, GF 122 und GF 132 (HWF) schwingen fast alle gleich gut. Bemerkenswert ist aber, daß Transistoren der Typen OC 883 und P 403 nur mit Mühe zum Schwingen zu begeistern waren.

In der gleichen Schaltung wurde ein Quarz 24,45 MHz erregt, im Kollektorkreis dann die 5. Harmonische (122,25 MHz) ausgesiebt. Die Ausgangsspannung betrug dabei noch etwa 100 mV an 60 Ohm. Bei Abstimmung des Kollektorkreises auf die 4. Harmonische (97,8 MHz) war die Ausgangsspannung etwa 200 mV an 60 Ohm.

Der Abgleich bietet keinerlei Schwierigkeiten. Zuerst werden beide Schwingkreise mittels Dip-Meters auf die gewünschte Frequenz gebracht. Bei diesem Abgleich ist der Transistor aus der Schaltung zu entfernen. Da bei diesem Abgleich die Transistorkapazitäten nicht mit erfaßt werden, stimmt man die Kreise bei diesem Abgleich auf eine etwa 10 Prozent höhere Frequenz ab. Ein Vorabgleich mit eingesetztem Transistor ist wegen der Bedämpfung der Kreise durch den Transistor recht schwierig, das Dip-Meter zeigt dann nur einen sehr flachen Dip. Nach erfolgtem Vorabgleich wird der Transistor eingesetzt und die Betriebsspannung angelegt. Schwingt die Schaltung schon, so wird ein Kollektorsstrom von etwa 5 bis 8 mA fließen, schwingt sie dagegen nicht, so fließt ein Kollektorsstrom von nur 1 mA. Der Basiskreis muß dann auf die Quarzfrequenz oder eine entsprechende Oberwelle, wobei nur die ungeradzahigen in Betracht kommen, nachgestimmt werden. Dabei muß der Kollektorstrom auf den oben angeführten Wert ansteigen. Der Kreis wird so abgeglichen, daß bei maximaler Ausgangsspannung die Schaltung sicher anschwingt. Falls die Schaltung über einen großen Abstimmbereich des Kreises  $L_1-C_1$  schwingt, so ist dies ein Zeichen für wilde Schwingungen. Die Anzapfung an  $L_1$  ist dann weiter nach Masse zu verlegen. Der Kollektorkreis wird auf maximale Ausgangsspannung abgeglichen.

Tabelle 1

|        |         |                          |         |
|--------|---------|--------------------------|---------|
| R 1    | 500 Ohm | R 2                      | 1 kOhm  |
| R 3    | 30 kOhm | R 4                      | 220 Ohm |
| C 1    | 20 pF   | C 3                      | 12 pF   |
| C 2, 4 | 1 nF    | L 2                      | 8 Wdg.  |
| L 1    | 15 Wdg. | Anzapfung an der 7. Wdg. |         |

# Die neue Amateurfunkordnung

erläutert von GÜNTER KEYE, DM 2 AAO, Leiter des Radioklubs der DDR

Da die umfassende Kenntnis der Bestimmungen der Amateurfunkordnung (Anordnung über den Amateurfunkdienst – Amateurfunkordnung – vom 22. Mai 1965, Gesetzblatt der DDR, Teil II, Nr. 58 vom 12. Juni 1965) ein wichtiges Teilgebiet der Amateurfunkprüfungen ist, sollen hierzu entsprechende Erläuterungen gegeben werden. Ihr Inhalt wurde abgestimmt mit dem Frequenzbüro im Bereich Rundfunk und Fernsehen des Ministeriums für Post- und Fernmeldewesen (MPF).

## Allgemeines

Die Funkhoheit und die Nachrichtenübermittlung sind in der DDR das Alleinrecht der Deutschen Post und im Gesetz über das Post- und Fernmeldewesen (kurz PFG genannt) vom 3. April 1959 fixiert. Das PFG ermächtigt den Minister für Post- und Fernmeldewesen, anderen die Ausübung des der Deutschen Post zustehenden Rechts zu gestatten. Hierzu erläßt der Minister entsprechende Anordnungen, wie die Amateurfunkordnung, die die Rechtsnormen festlegen, nach welchen Bedingungen und Voraussetzungen die Genehmigung zur Ausübung des Funkverkehrs anderen gestattet wird.

Die Grundsätze des Funkrechts liegen im Ermessen des jeweiligen Staates. Um gegenseitige negative Beeinflussungen im zwischenstaatlichen Funkverkehr zu vermeiden, gibt es entsprechende Vereinbarungen, wie den internationalen Fernmeldevertrag mit seinen Vollzugsordnungen. Die Funkvollzugsordnung definiert auch die Merkmale des Amateurfunks und der Amateurfunkstellen und legt allgemeingültige Anforderungen fest, die an Funkamateure und an die von ihnen betriebenen Funkanlagen zu stellen sind. In der Amateurfunkordnung finden diese Merkmale ebenfalls ihren Niederschlag.

## Begriffsbestimmungen (Abschnitt I)

Die Charakterisierung des Amateurfunks, der Funkamateure und der Amateurfunkstellen entspricht in der Amateurfunkordnung weitgehend den Definitionen der internationalen Funkvollzugsordnung. Amateurfunk darf nur von Funkamateuren zwischen Amateurfunkstellen zum Zwecke der persönlichen Ausbildung, für technische Studien und zur Weiterentwicklung des Funkwesens durchgeführt werden. Aus diesem Funkverkehr darf kein persönlicher wirtschaftlicher Gewinn entstehen. Dieser Tatbestand liegt z. B. schon vor, wenn ein Funkamateur mit seiner Station gegen Entgelt Nachrichten übermittelt.

Als Funkamateure werden nur diejenigen Personen bezeichnet, die im Besitz einer Amateurfunkgenehmigung sind („Funkamateure sind ordnungsgemäß ermächtigte Personen“ ...).

Beachtung kommt der Erklärung zu, daß sich Funkamateure „zum gesellschaftlichen Nutzen“ mit der Funktechnik und dem Funkbetrieb befassen. Da-

mit wird ihrer Tätigkeit ein besonderer gesellschaftlicher Wert beigemessen und der Amateurfunk über ein allgemeines persönliches Hobby herausgehoben. Daraus ergibt sich gleichzeitig für die Funkamateure eine gesellschaftliche Verpflichtung.

In der Definition der Amateurfunkstellen (§ 3) ist der Absatz 2 neu. Damit entfallen die bisher notwendigen Sondergenehmigungen, wenn Amateurfunkstellen in einem Kraftfahrzeug (Mobilstationen) oder tragbar (zum Beispiel als Handfunksprechgeräte oder als vom Netz unabhängige Stationen) errichtet und betrieben werden sollen.

In der Amateurfunkordnung tauchen wiederholt die Begriffe „hergestellt, betrieben und errichtet“ auf. Der Begriff „hergestellt“ bedeutet die Konstruktion und den kompletten Bau der Stationen. Die Errichtung kennzeichnet die Tätigkeit, die zur Installation der gesamten Anlage (Antennenanlage, Netzanschluß, Erdung, Sicherung der Anlage usw.) erforderlich ist, wobei letzteres hauptsächlich für stationäre Anlagen und bedingt für Mobilstationen zutreffend ist.

Das Betreiben einer Amateurfunkstelle bedeutet die praktische Nutzung der abgenommenen Station für den Funkverkehr.

## Genehmigung und deren Voraussetzung (Abschnitt II)

Wer ohne eine Amateurfunkgenehmigung Sendeanlagen oder auch nur wesentliche Teile davon, zum Beispiel Oszillatoren, baut oder gar betreibt, kann strafrechtlich zur Verantwortung gezogen werden.

Erstmalig wurden Bestimmungen für Amateurfunk-Empfangsanlagen aufgenommen. Demnach ist das Errichten und Betreiben dieser Empfangsanlagen an den Erwerb des DM-SWL- bzw. DM-EA-Diploms der GST gebunden. Eine solche Empfangsanlage unterliegt nicht der Genehmigungspflicht der Deutschen Post, ist aber entsprechend der Rundfunkordnung anmeldepflichtig. Die Anmeldung gilt als erfüllt, wenn bereits Rundfunkgebühren entrichtet werden. Für Jugendliche, die im Elternhaus wohnen, in dem ein angemeldetes Rundfunkgerät vorhanden ist, gilt die Amateurfunkanlage ebenfalls als angemeldet. Die Aufnahme dieser Bestimmungen war aus Rechtsgründen notwendig.

Die neue Amateurfunkordnung sieht drei Arten von Genehmigungen vor: Für eine eigene Amateurfunkstelle, für eine Amateurfunkstelle der GST (Klubstation) und für das Betreiben einer Amateurfunkstelle, unabhängig ob diese im Privatbesitz ist oder der GST gehört. Entsprechend der Ziffer 3 des § 5 können Familienangehörige, zum Beispiel die Ehefrau oder der Ehemann, eine Genehmigung zur Mitbenutzung an der Station des Ehepartners erhalten. In diesem Fall wird ihnen ein eigenes DM 2-Rufzeichen zugeteilt. In Zusammenhang hiermit wird auf die Sonderbedingungen zur Ablegung von Prüfungen hingewiesen, die in der Anlage 1, Abschnitt G, festgelegt sind. Daraus ergibt sich eine Erleichterung für solche Funkamateure, die nur die Genehmigung zum Betreiben einer Amateurfunkstelle erhalten, da die Prüfungsgebiete B und C in der Anlage 1 entfallen.

Der Absatz 2 des § 7 bestimmt, daß erst die erteilte Genehmigung den Funkamateur berechtigt, Funkanlagen herzustellen und zu errichten. Teile solcher Anlagen, wie Stromversorgungsgeräte, Modulationsverstärker, Meßeinrichtungen u. ä., fallen nicht unter diese Bestimmung. Der Betrieb darf erst dann aufgenommen werden, wenn der Sender durch die Deutsche Post abgenommen wurde und der Abnahmevermerk in der Genehmigungsurkunde eingetragen ist. Damit sich der Funkamateur schon vor der Abnahme der Station von ihrer einwandfreien technischen Beschaffenheit überzeugen kann, ist ein Probetrieb innerhalb von 14 aufeinanderfolgenden Tagen zulässig. Dies muß bei der Bezirksdirektion der Deutschen Post gemeldet werden und deren Zustimmung vorliegen. Die Meldung kann mündlich oder schriftlich erfolgen. Erweist es sich, daß diese 14 Tage nicht ausreichend sind, um eventuell festgestellte Mängel zu beseitigen, so ist ein weiterer Zeitraum mit der Deutschen Post zu vereinbaren. Innerhalb der Zeit des Probetriebes darf der Funkverkehr nur einen solchen Umfang annehmen, wie es zur Feststellung der einwandfreien Funktion der Sendeanlagen notwendig ist.

Empfangsanlagen unterliegen nicht der Abnahmepflicht durch die Deutsche Post. Sie müssen jedoch den technischen Anforderungen entsprechen, die sich aus der Amateurfunkordnung ergeben.

Alle personellen und technischen Veränderungen der in der Genehmigungsurkunde enthaltenen Angaben bedürfen der Meldung bei der zuständigen Bezirksdirektion der Deutschen Post. Eine entsprechende Mitteilung an einen Vorstand der GST entbindet nicht von der Meldepflicht.

Zur Änderung der Eintragungen ist die Genehmigungsurkunde einzureichen. Praktisch ist es zulässig, daß erst die Urkunde und nach Rückerhalt, falls erforderlich, auch die Genehmigungsurkunde im Kleinformat, eingesandt wird. Damit ist auch zwischenzeitlich Funkbetrieb möglich.

Im § 7 wird im Absatz 5 gefordert, daß der Funkamateur die in der Genehmi-

gungsurkunde bezeichneten Anlagen jederzeit nachweisen muß. Das besagt, daß sämtliche in der Genehmigung angeführten Geräte an dem genehmigten Standort vorhanden sein müssen. Die leihweise Überlassung und der Verkauf an andere Funkamateure, insbesondere an Bürger anderer Staaten, die Funkamateure sind, ist demnach nicht statthaft, soweit hierzu nicht die Genehmigung der Deutschen Post (Bezirksdirektion) vorliegt.

Die Ausbildung sowie die organisatorische Erfassung der Funkamateure obliegt ausschließlich der GST. Durch den Zentralvorstand der GST werden hierzu Ausbildungsprogramme, Richtlinien und Direktiven herausgegeben. Durch die GST werden auch die allgemeinen Anforderungen an die Funkamateure festgelegt, die sich aus den Aufgaben der GST und entsprechend der Ziffer 4 des § 10 ergeben.

Die Ausbildung, die Zulassung zur Prüfung sowie die gesamte Antragsbearbeitung ist Sache der GST und in einer gesonderten Richtlinie festgelegt.

Amateurfunkgenehmigungen können vom vollendeten 14. Lebensjahr an beantragt werden. Diese untere Begrenzung ergibt sich aus der Ziffer 1 des § 10, der fordert, daß der Antragsteller im Besitz eines Personalausweises für Bürger der DDR sein muß. Bis zum vollendeten 18. Lebensjahr ist darüber hinaus die schriftliche Einwilligungserklärung des Erziehungsberechtigten notwendig.

Wesentliche Erleichterungen sieht die neue Amateurfunkordnung für Bürger anderer Staaten vor. Demnach ist es in der DDR möglich, daß Personen, die noch nicht Funkamateure sind und sich länger als 1 Jahr in der DDR aufhalten, sich einer Prüfung unterziehen können und auf Vorschlag des ZV der GST eine Amateurfunkgenehmigung beantragen können. Dies trifft besonders für Studenten, Montagearbeiter oder für solche Personen zu, die in der DDR ihren ständigen Wohnsitz haben, aber eine andere Staatsbürgerschaft besitzen. Der Antrag ist gleichfalls an den betreffenden BV der GST zu richten.

Bürger anderer Staaten, die schon im Besitz einer Amateurfunkgenehmigung ihres Landes sind, können ihre eigene Station mitführen, sie in der DDR errichten und entsprechend der Amateurfunkordnung der DDR betreiben, wenn dazu eine Genehmigung des MPF erteilt wurde. Diese Bürger erhalten ein DM 9-Rufzeichen. Solche Anträge sind direkt an das MPF, Bereich Rundfunk und Fernsehen, zu richten.

Wenn Bürger anderer Staaten eine Amateurfunkstation im Transitverkehr mitführen, ist ebenfalls eine Genehmigung des MPF notwendig. Genehmigungen zum Betreiben solcher Stationen werden nicht erteilt.

Funkamateure anderer Staaten, die im Besitz einer Amateurfunkgenehmigung ihres Landes sind, können eine Amateurfunkstelle der DDR ohne besondere Genehmigung, aber nur mit Zustimmung des für die Amateurfunkstelle verantwortlichen Funkamateurs (und nur zeit-

weilig, anlässlich von Besuchen, Urlaub u. ä.) benutzen. In solchen Fällen ist dem Rufzeichen der benutzten Station das eigene Rufzeichen zuzufügen. Die Zustimmung des verantwortlichen Funkamateurs schließt auch dessen Mitverantwortung gegen mißbräuchliche Benutzung seiner Station ein. Deshalb muß er sich davon überzeugen, ob der betreffende Funkamateur wirklich im Besitz einer gültigen Amateurfunklizenz seines Heimatlandes ist und ihn über die wichtigsten Bestimmungen des Funkbetriebs gemäß der Amateurfunkordnung informieren.

#### Frequenzbereiche und Sendarten. Arten der Genehmigung (Abschnitt III)

Amateurfunkstellen in der DDR dürfen, entsprechend ihrer Genehmigungsklasse, in 7 Frequenzbereichen arbeiten. Neu ist im § 12, der diese Frequenzbereiche bestimmt, daß zusätzliche Sendarten, wie A 2, Funkfern schreiben und Fernsehen, ohne besondere Genehmigung in den jeweiligen Genehmigungsklassen möglich ist. Darüber hinaus können in Ausnahmefällen weitere Sendarten und höhere Frequenzbereiche zugelassen werden.

Eine völlige Neuregelung erfuh die Einteilung der Genehmigungsklassen. Die neue Amateurfunkordnung sieht 4 Klassen vor: Klasse 1, Klasse 2, Klasse S und Klasse FS.

Die Klasse 1 gilt als Hauptklasse und genehmigt die Nutzung aller zulässigen Frequenzbereiche und Sendarten. Im Gegensatz zur alten Amateurfunkordnung schließt die Klasse 1 auch die UKW-Bereiche ein und gestattet höhere Eingangsleistungen.

Die Genehmigung für Klasse 1 wird in der Regel erst dann erteilt, wenn der Antragsteller mindestens 1 Jahr Inhaber der Genehmigung für eine andere Klasse ist, also der Klasse 2, Klasse S oder Klasse FS, mit Erfolg als Funkamateur tätig war und eine Zusatzprüfung abgelegt hat. Unter erfolgreicher Tätigkeit ist zu verstehen, daß der Funkamateur aktiv den Funkbetrieb ausgeübt hat. Der alleinige Besitz einer Genehmigung für eine andere Klasse gilt nicht als Voraussetzung zum Erwerb der Klasse 1.

Das MPF kann auf Antrag des ZV der GST auch bereits vor Ablauf eines Jahres die Genehmigung für die Klasse 1 erteilen. Ausschlaggebend hierfür sind im wesentlichen die Erfüllung der allgemeinen Anforderungen, die durch die Amateurfunkordnung und die Richtlinien und Direktiven der GST festgelegt werden sowie die technischen Fähigkeiten und Fertigkeiten des Antragstellers. In begründeten Ausnahmefällen kann sofort die Genehmigung der Klasse 1 erteilt werden, z. B. für Leiter einer Klubstation. Unter gleichen Voraussetzungen kann auch für Familienangehörige sofort die Klasse 1 erteilt werden, da es im anderen Falle eine unbillige Härte wäre, wenn der verantwortliche Funkamateur einer solchen Station noch zusätzlich einen Sender errichten müßte, der der Genehmigungsklasse 2 entspricht. Hierbei läßt man sich davon leiten, daß innerhalb der Familie eine schnellere und zeitlich unabhängige Qualifizierung möglich ist.

Ebenso erfuh die Klasse 2 eine Neuregelung. Im Vergleich zur bisherigen Klasse 2 könnte man der Meinung sein, daß diese Neuregelung ein Rückschritt wäre. Das ist aber nicht der Fall, denn bei dieser Klasse 2 handelt es sich um eine echte Anfängerkategorie, die sowohl für den Funkbetrieb (Tempo 40) als auch in den technischen Anforderungen weit weniger fordert, als die alte Klasse 2. Die wesentlichste Einschränkung der Klasse 2 betrifft den zu verwendenden Sender. Zur Zeit ist von den industriell gefertigten Sendern der Typ 10 RT in einer größeren Anzahl für den Amateurfunk freigegeben. Darüber hinaus wird ein Standardsender veröffentlicht, der im nachrichtentechnischen Labor des Radioklubs der DDR entwickelt wurde. Diese Regelung war notwendig, um von vornherein die unbefugte Benutzung der Klubstationen der Klasse 1 zu verhindern. In Ausnahmefällen können auch andere Sender, die den Bedingungen der Klasse 2 entsprechen, auf Antrag zum Standard erklärt werden. Voraussetzung ist jedoch, daß alle verwendeten Teile handelsüblich sind und der Aufbau im üblichen Rahmen auch anderen möglich ist. Bemerkenswert ist noch, daß die Klasse 2 auch für Funkamateure mit eigener Station, entsprechend der Ziffer 1 des § 5 erteilt werden kann. In diesen Fällen müssen jedoch Standardschaltungen verwendet werden. Ausnahmeregeln können nur vom Radioklub der DDR entschieden werden. Soll eine Station entsprechend den Bedingungen der Klasse 2 als eine eigene Station errichtet werden, so muß der Betreffende, gemäß Abschnitt B der Anlage 1, eine Zusatzprüfung ablegen.

Die Klasse S erfuh zwei wesentliche Verbesserungen. Zunächst ist auch hier eine höhere Anodeneingangsleistung zulässig, die sich von bisher 30 auf 120 W erhöht. Weiterhin ist auch Telegrafie, Funkfern schreiben und Fernsehen ohne besondere Genehmigung zulässig. Dabei ist bemerkenswert, daß trotz des zulässigen Telegrafiebetriebes hierüber kein Prüfungsnachweis erforderlich ist. Es wird davon ausgegangen, daß die zulässigen Frequenzbereiche, deren Ausbreitungsbedingungen und die Stationsdichte in diesen Bändern nicht in dem Maße andere Amateurfunkstellen behindern oder stören können, wie dies in den KW-Bereichen möglich ist.

Für die am Funkfern schreiben (RTTY) Interessierten wurde eine neue Klasse FS geschaffen. Die betrieblichen und technischen Voraussetzungen wurden hier bewußt auf das mindeste beschränkt, um vor allen Dingen auch vielen Fernschreiberinnen in den FS-Stützpunkten der GST diese Betriebsart im Amateurfunk zu ermöglichen. Daraus ergibt sich aber die Einschränkung, daß dieser Funkfern schreibbetrieb nur unter Leitung eines Funkamateurs mit der Genehmigung für Klasse 1 zulässig ist.

Funkamateure der Klasse FS können das Funkfern schreiben an allen von der Deutschen Post abgenommenen Klubstationen entsprechend ihrer Genehmigungsklasse durchführen, wenn dieses – wie schon erwähnt – unter Leitung eines Funkamateurs der Klasse 1 erfolgt.

*Schluß im nächsten Heft*

# Methoden zur Auswertung von OSCAR III-Signalen

S. HENSCHEL – DM 2 BQN

Zur Auswertung von Satellitensignalen werden Geräte benötigt, welche die nur wenig über dem Rauschen liegenden Signale von diesem Rauschen trennen, um sie oszillografisch auswerten zu können.

Bei der Beobachtung von OSCAR III z. B. traten bei der Auswertung der Temperatur bei der direkten Einkopp-

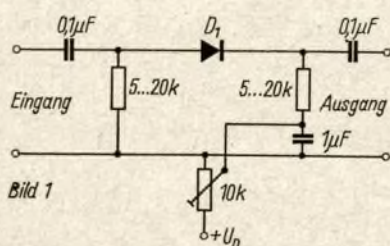


Bild 1: Einfache Diskriminatorschaltung zur Trennung der Impulse vom Rauschen

lung des ZF- oder NF-Ausgangs in den Oszillografen Schwierigkeiten auf, da das Signal mit den vorhandenen horizontal ausgerichteten Antennen selten mehr als 15 db über dem Rauschen lag. Der durchschnittliche Signalausgangsbereich liegt bei 10 db, so daß auf dem Oszillografen neben dem Rauschen nur schwer ausmeßbare Impulse sichtbar sind. Der Schmitt-Trigger liefert bei einem Signal, welches etwa 10 db über dem Rauschen liegt, einwandfreie rauscharme Impulse, welche dann nach bekannten Methoden oszillografisch ausgewertet werden können.

Bild 2: Mit zwei Pentoden aufgebauter Schmitt-Trigger

Bild 3: Empfindliche Schmitt-Trigger-Schaltung, zum Anschluß an die Demodulatordiode geeignet

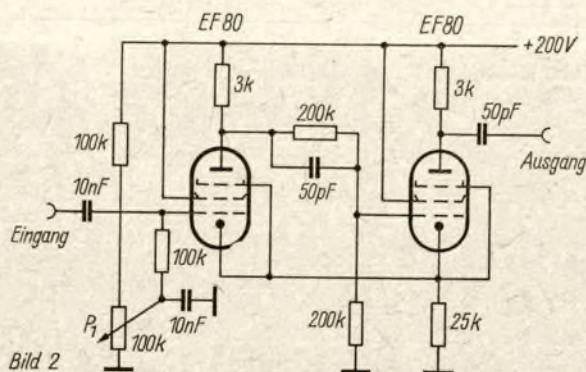


Bild 2

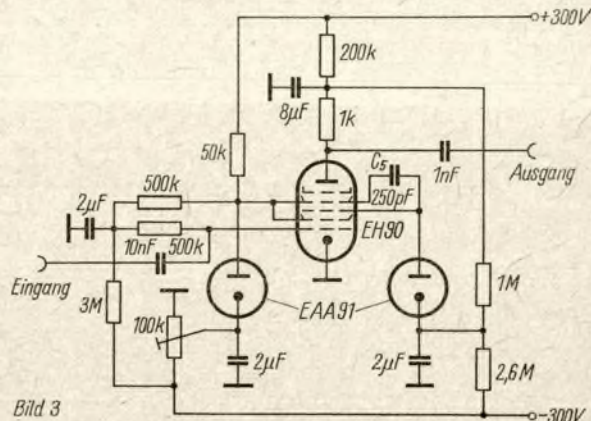


Bild 3

Bei der Wahl der Schaltung wurde die Röhrenschaltung wegen ihrer größeren Ausgangsspannung der Transistorschaltung vorgezogen. Die folgenden Schaltungsbeispiele besitzen eine so geringe Impulsverformung (etwa 30 µsec) – Vergrößerung der Impulsbreite – daß sie das Meßergebnis nicht verfälschten. Bei OSCAR III z. B. liegt die Impulsfrequenz bei etwa 40 Hz und das Tastverhältnis z. Z. bei etwa 75 Prozent, d. h., daß von dem 25 msec langen Impuls die Impulsbreite bei etwa 19 msec liegt. Die Verfälschung der Impulse liegt somit bei 0,2 Prozent. Bei einem Tastverhältnis von 20 Prozent, entsprechend einer Innentemperatur von OSCAR III von -2 °C, erreicht der Fehler etwa 0,6 Prozent. Diese geringen Fehler können wir außer Betracht lassen, da durch den Übertragungskanal (Modulation im Tx und im ZF-Verstärker des Rx) ebenfalls eine Impulsverformung eintritt. Im folgenden sollen einige Schaltbeispiele für die Auswertung von OSCAR III-Signalen näher untersucht werden.

Die einfachste Art der Impulsabtrennung vom Rauschen kann man mit einer vorgespannten Diode durchführen. Die Diode ist nur für Spannungen leitend, welche die Sperrspannung überschreiten. Bild 1 zeigt die Schaltung einer derartigen Impulsabtrennschaltung. Am Ausgang stehen nur die Impulse zur Verfügung, welche die Vorspannung der Diode überschreiten. Eine bessere Impulsabtrennung erreicht man mit einem Schmitt-Trigger. Die Grundschrift zeigt Bild 2. Bei dieser Schaltung handelt es sich um eine Zweiröhrenschaltung, wobei die linke Pentode gesperrt ist und die rechte leitend. Zwischen beiden Röhren besteht eine Kopplungsschleife, welche vom G1 von Röhre 2 über den gemeinsamen Katodenwiderstand

(Röhre 2 als Katodenverstärker gedacht) an die Katode von Röhre 1, über den Ri von Röhre 1 zur Anode derselben und über den Spannungsteiler zurück zum G1 von Röhre 2 verläuft. Erhält das Steuergitter von Röhre 1 einen positiven Impuls, so daß Röhre 1 im linearen Teil der Kennlinie arbeitet, wird der Strom über die Rückkopplungsschleife von Röhre 2 an Röhre 1 übertragen. Sinkt Ue wieder unter den Schwellwert, welcher mit P1 eingestellt wird, so kippt Röhre 2 wieder in den leitenden Zustand zurück. Der Ausgangsimpuls besitzt die gleiche Polarität und annähernd die gleiche Form wie der über dem Schwellwert liegende Eingangsimpuls. Prinzipiell lassen sich in dieser Schaltung auch Trioden verwenden, mit der ECC 88 lassen sich gute Empfindlichkeiten erreichen. Die Ausgangsspannung reicht aus, um auf einer Oszillografenröhre B 6 S 1 o. ä. eine für die Auswertung ausreichende Amplitude zu erzeugen, so daß der Oszillograf nur einen Kippgenerator benötigt. Der Schmitt-Trigger kann Eingangssignale, die den Schwellwert beträchtlich übersteigen, einwandfrei verarbeiten, da Röhre 1 für die Eingangsspannung als Katodenverstärker arbeitet. Der minimale Eingangsspannungsbedarf liegt bei etwa 0,5 V.

Der Schmitt-Trigger wird an einen NF-Ausgang angeschlossen, der die erforderliche Spannung liefert. Die Signale dürfen jedoch nicht überlagert sein, da der Schmitt-Trigger sonst auf der Überlagerungsfrequenz kippt. Eine Auswertung ist zwar möglich, da in den Takt-pausen keine NF entsteht, jedoch lassen sich die beiden Impulsfrequenzen schlecht synchronisieren, was die Auswertung beträchtlich erschwert. Befinden sich im NF-Zweig Klangregelfilter, so wird die Flankensteilheit der Impulse verschlechtert, was zu Fehlmessungen führt.

Der in Bild 3 dargestellte Diskriminator arbeitet bei Eingangsspannung < 30 mV schon einwandfrei, so daß er direkt an die Demodulatordiode angeschlossen werden kann. Es wird eine Heptode (EH 90) verwendet, wobei der negative Widerstand zwischen Schirmgitter und Katode (Stromaufteilung zwischen G2 und A) ausgenutzt wird. Diesem negativen Widerstand werden zwei Vakuumdioden parallelgeschaltet, deren Strom hinreichend klein gehalten ist. In diesem Bereich ist der Leitwert der Diode

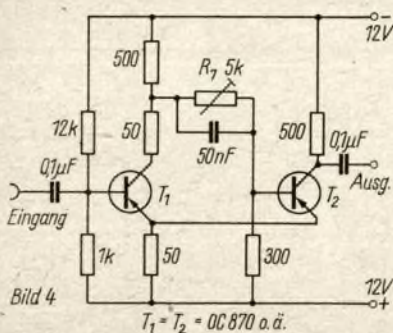


Bild 4: Transistorisierter Schmitt-Trigger zur Impulsabtrennung

proportional zum fließenden Strom. Ein Eingangsimpuls genügender Größe ändert diesen Leitwert so weit, daß der

zugehörige Widerstand gleich dem negativen Röhrenwiderstand wird. Dann wird das System instabil, an G 2 und G 3 findet eine Potentialänderung statt (durch C 5 gekoppelt), so daß an der Anode ein Ausgangsimpuls entsteht.

Der Vollständigkeit halber sei abschließend noch ein transistorisierter Schmitt-Trigger angegeben. Bild 4 zeigt die Schaltung. Im Ruhezustand ist der linke Transistor gesperrt und der rechte leitend. Die Schaltung ist analog der Röhrenschaltung nach Bild 2 aufgebaut. Der Arbeitspunkt der Schaltung wird mit R 7 eingestellt. Die Eingangsimpulse müssen negative Polarität besitzen, wogegen die Röhrenschaltungen (Bild 2 und 3) mit positiven Impulsen getriggert werden müssen. Die Schaltung arbeitet bei Eingangsspannungen von etwa 2 V einwandfrei. Die Ausgangsspannung beträgt etwa 10 V.

der Basisspannung wird die Frequenz erniedrigt. Mit R 1 kann die Nullage eingestellt werden, bzw. damit erfolgt die Korrektur derselben während des Betriebes. Der Einstellwinkel von R 2 führt über die Änderung der Frequenzhöhe zu einem proportionalen Ruderausschlag. Der Multivibrator kann für beliebige Frequenzen im genannten Band von 0,8 bis 8 kHz ausgelegt werden. Für niedrigere Frequenzen muß die angegebene Dimensionierung geändert werden. C 1/C 2 und eventuell R 5/R 6 müssen dann in ihren Werten vergrößert werden. Das Frequenzband ist vorgegeben von der Dimensionierungsmöglichkeit der Niederfrequenzfilter und der Grenzfrequenz der Niederfrequenzverstärker im Empfänger. Die vom Multivibrator gelieferte annähernd rechteckförmige NF-Spannung erfordert bei Simultanbetrieb die Anwendung des Zeitmultiplexverfahrens.

Sollte der Simultanbetrieb (Mischungsverfahren) sinusförmige NF-Spannungen erfordern, so kann der bekannte Tongenerator (Bild 2) durch einstellbaren Luftspalt ebenfalls in seiner Frequenz

## Ein neues Proportionalsystem für die Fernsteuerung

G. MIEL Pädagogisches Institut Erfurt

Die bisher in ferngesteuerten Modellen verwendeten Steueranlagen hatten den Nachteil, bei Tastung eines Kanals nur fest eingestellte Ruderausschläge zu ermöglichen. Es sei denn, das Einkanal-Propotionalsystem mit der meist sehr störanfälligen Flattersteuerung wurde angewendet. Das im folgenden vorgeschlagene Proportionalsystem gestattet es, im Niederfrequenzbereich von etwa 0,8 bis 8 kHz drei oder mehr proportional gesteuerte Funktionen zu übertragen. Die Vorteile des neuen Proportionalsystems wiegen den etwas höheren Aufwand ohne weiteres wieder auf.

Folgende Forderungen wurden an die Anlage gestellt:

1. Einer veränderlichen Niederfrequenz im Sender soll ein genau definierter proportionaler Ruderausschlag im Modell entsprechen.

2. Die Nullage des Ruders bzw. des Steuerorgans soll vom Sender aus einstellbar sein.

Bedingung für das nachfolgend beschriebene Proportionalsystem ist, daß für Mehrfachproportionalbetrieb alle Proportionalfunktionen simultan, d. h. gleichzeitig übertragen werden müssen. Der Sender erfordert in dieser Hinsicht eine besondere Auslegung. Die Möglichkeiten des Simultanbetriebes werden in dem demnächst folgenden Beitrag „Logische Schaltungen in Modellfernsteueranlagen“ vom Verfasser ausführlich erläutert.

### Tongenerator

Als stetig in der Frequenz veränderlich und leicht einstellbarer Tongenerator wurde ein astabiler Multivibrator ge-

wählt. Die vom Multivibrator gelieferte Kurvenform der NF-Spannung genügt den Anforderungen. Sein Aufbau und die praktische Handhabung sind einfach und unkritisch. Die Vorteile liegen ihm besonders geeignet erscheinen, zumal keine Frequenzkonstanz im üblichen Sinne erforderlich ist. Die Nullagenkorrektur ist zusätzlich vorgesehen.

Der astabile Multivibrator (Bild 1) wurde symmetrisch ausgelegt. Die Größe von

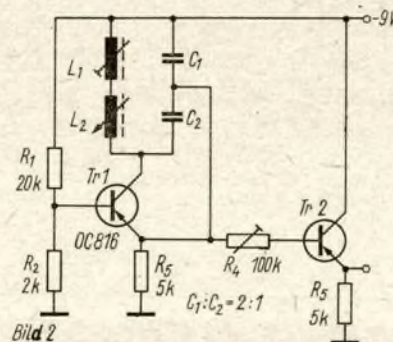


Bild 2: Schaltung für einen durchstimmbaren Tongenerator (LC-Generator)

R 5/R 6 und C 1/C 2 bestimmt annähernd die Frequenz nach der Formel

$$f \approx \frac{1,38}{R_5 \cdot C_2}$$

Liegen die Basiswiderstände R 5/R 6 an der vollen negativen Spannung, so arbeitet der Multivibrator mit seiner oberen Schwingfrequenz. Durch Senkung

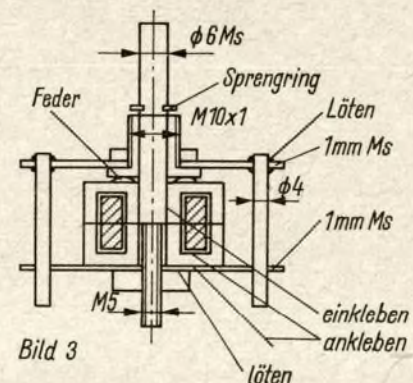


Bild 3: Beim LC-Tongenerator (Bild 2) erfolgt die Tonänderung durch Verstellen der Induktivität

leicht und stetig veränderlich gemacht werden. Bild 3 zeigt eine Lösungsmöglichkeit für eine veränderbare Induktivität. Als Kern wurde der Ferritkern 26 X 16 der optimalen Reihe 6053.12 - 1 : 1 der Keramischen Werke Hermsdorf benutzt. Allerdings muß bei diesem Generator mehr Mühe auf die Einstellung der richtigen Frequenzvariation verwandt werden. Sie wird wesentlich erleichtert, wenn eine Trimminduktivität vorgesehen ist (Nullagenkorrektur und eventuelle Regelung des Einstellwinkels am Steuerknüppel). Welche Teile der regelbaren Induktivität miteinander verklebt bzw. weich gelötet werden, ist aus der Skizze (Bild 3) zu ersehen.

### Niederfrequenzfilter

Zum Trennen der einzelnen Niederfrequenzen eignen sich recht gut die etwas abgeänderten Schaltstufen nach Schumacher. Die Funktion der Resonanzschaltstufe mit Parallelresonanzkreis wurde im „funkamateure“, Heft 1/1964, erläutert. Wie Bild 4 zeigt, wurde die übliche Schaltstufe durch einen temperaturabhängigen Basisspannungsteiler ergänzt. Dadurch wird ein Hochlaufen des Filtertransistors verhindert,

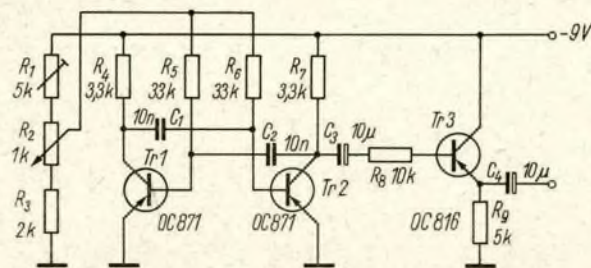


Bild 1

und die Schaltung ist auch für extreme Temperaturbedingungen ausreichend stabilisiert.

Um den Leistungstransistor voll durchsteuern zu können, ist die Drossel L unbedingt erforderlich. Sollte der Leistungstransistor zum Pendeln neigen, so kann dieses durch einen Widerstand (100 bis 300 Ohm) parallel zur Basis-Emitterstrecke abgestellt werden.

Der Kollektorstrom des Filtertransistors ist abhängig von der Größe der angelegten NF-Spannung bei Resonanz. Er wird durch den Einstellregler R1 im Resonanzpunkt so eingestellt, daß der Leistungstransistor voll angesteuert wird. Dadurch wird eine Überlastung des Filtertransistors vermieden. Da dieser nicht mehr im Schalterbetrieb arbeitet, muß die Arbeitsgerade einen genügenden Abstand von der Verlustleistungshyperbel haben. Der Arbeitspunkt wandert auf der Arbeitsgeraden und kann je nach Ansteuerung an jeder Stelle auf der Arbeitsgeraden stehen bleiben. Für eine entfernungsunabhängige Ansteuerung der NF-Filter ist also eine wirksame Begrenzung im Empfänger erforderlich („funkamateure“, Heft 10/64). Gleichzeitig erreicht man durch Regeln mit R1 ein Angleichen der Empfindlichkeit der beiden NF-Filter.

#### Brückenschaltung

Zur Verwirklichung des Proportionalbetriebes wurde eine Brückenschaltung verwendet. Die NF-Filter liefern für die Leistungstransistoren zwei voneinander unabhängige und durch die Frequenzhöhe zwischen Null und Maximum einstellbare Steuerströme. Allein durch die Frequenzhöhe wird somit der Leistungstransistor zum einstellbaren Widerstand. Die Resonanzkurven der beiden Filter liegen nebeneinander, z.B. eine bei 2,35 kHz, die andere bei 2,75 kHz. Auf eine einwandfreie Glockenform und nicht zu steile Flanken der Resonanzkurve  $I_c = f(f)$  ist großer Wert zu legen. „Breitgeschmierte“ Resonanzkurven führen zu einer Einschränkung des Steuerbereichs des Leistungstransistors und damit auch zur Begrenzung des Einstellbereichs des Brückenpotentiometers. Schon aus diesem Grunde macht sich ein wirksamer Übersteuerungsschutz für die NF-Filter erforderlich.

Wird durch Niederfrequenzänderung im Sender die Ansteuerung eines NF-Filter geänderte, so verringert bzw. vergrößert sich der Kollektorstrom des Filtertransistors. Damit ändert sich natürlich auch die Ansteuerung des Lei-

Bild 1:  
Schaltung für einen durchstimmbaren Tongenerator (Multivibrator)

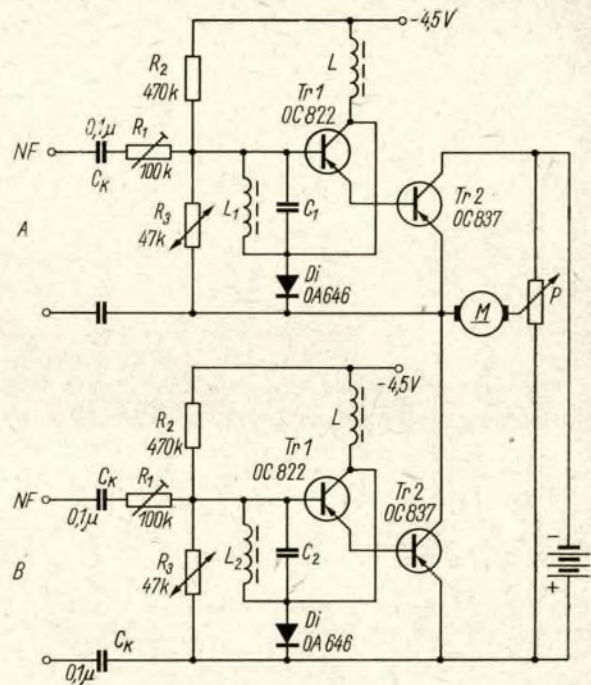


Bild 4

Bild 4:  
Brückenschaltung für die Proportionalsteuerung

stungstransistors. Der Widerstand der Kollektor-Emitterstrecke des Leistungstransistors ändert sich, und die Brücke wird aus dem Gleichgewicht gebracht. Nun fließt ein mehr oder weniger großer Strom durch die Brückendiagonale. Bei richtiger Polung (ausprobieren!) des Stellmotors läuft dieser so lange und verstellt den Schleifer des Potentiometers, bis sich der Diagonalstrom soweit verringert hat, daß der Motor stehenbleibt. Die Brücke befindet sich im Gleichgewicht, bis die Ansteuerung der NF-Filter erneut verändert wird. Die Brücke ist also das Herzstück der Proportionalanlage. Der kritischste Teil der Brücke wiederum ist das Potentiometer. Welche Forderungen sind an das Potentiometer zu stellen?

1. Es muß niederohmig sein – je nach Stellmotor 10 bis 50 Ohm, die Forderung  $I_{Pot} > I_{Mot}$  zu erfüllen.
2. Um einen sicheren Betrieb zu garantieren, dürfen fließende Ströme das Potentiometer nicht wesentlich überlasten (Erwärmung!).
3. Das Potentiometer soll leichtgängig sein, da die für das Potentiometer benötigte Stellkraft für die Stellkraft zur Ruderbetätigung verlorengeht.
4. Das Potentiometer muß eine genügend feinstufige Einstellung des Widerstandes gestatten.

Aus dem Vorstehenden ist zu ersehen, daß kaum ein käufliches Potentiometer den Anforderungen genügt. Eine Einzelanfertigung bzw. ein Umbau eines Potentiometers durch den Amateur ist also kaum zu umgehen. Im Fachhandel gibt es Drehpotentiometer (10 Ohm/3,5 W, Draht auf Keramikkörper) zu kaufen. Allerdings müßte dieses Potentiometer noch leichtgängig gemacht

werden. Bei Benutzung des 4,5-V-Motors von Piko würde ein Potentiometer 20 Ohm/3,5 W den Anforderungen entsprechen. Bei dem Potentiometer 10 Ohm/3,5 W ist der Querstrom verhältnismäßig hoch, etwa 450 mA bei 4,5 V, so daß ein stärkerer Stellmotor (Petrich 4,5 V) eingesetzt werden kann. Eine Taschenlampenbatterie dürfte allerdings bei einer Belastung von etwa 0,5 A nur eine kurze Lebensdauer haben. Somit macht sich ein Akku erforderlich, oder es werden je nach Belastung mehrere Batterien parallelgeschaltet.

Der Verfasser benutzte bei seinen Experimenten zunächst ein 50-Ohm-Entbrummpotentiometer, das aber wegen seiner geringen Leistungsaufnahme und der benötigten hohen Spannung (12,5 V) für Dauerbetrieb wenig geeignet erscheint. Eigenen konstruktiven Lösungen ist hier freie Bahn geboten. Es sei darauf hingewiesen, daß bei entsprechender Gestaltung der Mechanik der Rudermaschine auch ein kleiner Schiebewiderstand als Brückenpotentiometer eingesetzt werden kann.

Die hier angegebenen Dimensionierungen sollen nur Anhaltspunkte geben. Die Filtertransistoren können beliebige NF-Transistoren (50 mW) mit genügend großer Stromverstärkung ( $\beta \geq 50$ ) sein. Für die Leistungstransistoren können auch andere Typen verwendet werden. Die Brückenspannung und das Potentiometer richten sich, wie bereits erläutert, nach dem verwendeten Stellmotor. Der Winkel des Ruderausschlages ist von der Übersetzung der Rudermaschine zum Potentiometer abhängig. Bei den Experimenten des Verfassers ergaben sich Einstellwinkel am Potentiometer von etwa 100°. Die beiden Filterstufen besitzen voneinander getrennte Batterien.

## Schaltungshinweise und Werkstatt-Tips (21)

Noch einmal zum Problem „Löten von Halbleiterbauelementen“. Immer wieder kommt es vor, daß Dioden und Transistoren den Einbau nicht überleben und beim Löten den Wärmestod sterben. Deshalb hier ein einfacher Tip, der Wunder wirken soll; allerdings kann Vorsicht auch beim Einsatz von Wundern nicht schaden!

Es gibt in jedem Tabakladen Pfeifenreiniger in Gestalt von „haarigen“ Stoffdochten zu kaufen. Einen neuen Pfeifenreiniger dieser Art tränkt man mit Wasser und knotet ihn um den Anschlußdraht des Halbleiterbauelementes zwischen Bauelement und Lötstelle. Beim Löten verdampft das Wasser und entzieht dem Anschlußdraht Wärme. Diese geringfügige Abkühlung verzögert die Erwärmung des Halbleiterbauelementes und schützt es. Das klingt fast zu einfach, wurde jedoch praktisch ausprobiert.

Aber zurück zur Schaltungstechnik. In Leserbriefen wird immer wieder gefragt nach einem „Tonabnehmerentzerrer“, ohne daß die Daten des betreffenden Tonabnehmers angeführt werden. Und selten nur wird erwähnt, ob es sich um einen magnetischen oder piezoelektrischen (Kristall-)Tonabnehmer handelt. Das ist aber entscheidend. Bild 4 gibt die Schaltung eines Entzerrernetzwerkes

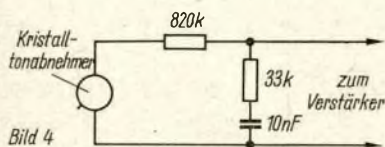


Bild 4

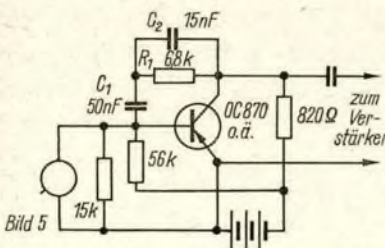


Bild 5

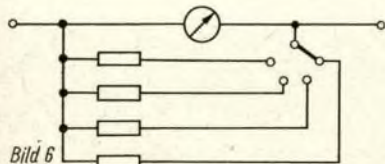


Bild 4: Entzerrer für Kristall-Tonabnehmer

Bild 5: Schallplatten-Entzerrer mit einer Transistorverstärkerstufe

Bild 6: Ungünstige Schaltung für die Meßbereichserweiterung bei Strommessungen

für Kristall-Tonabnehmer wieder. Aber Achtung: Entzerrfilter sind weder Nadeltonfilter noch Klangregelglieder. Höchstwahrscheinlich wird der eine oder andere Nachbauer des hier gezeigten Entzerrernetzwerkes an dem Klang seines Plattenspielers mit Filter etwas aussetzen haben. Das Entzerrernetzwerk soll ja auch die Frequenzwiedergabe der Schallplatte so entzerren (daher der Name), daß sie der genormten Kurve entspricht. Ganz ist dies mit dem beschriebenen Netzwerk nicht zu erreichen, da u.a. die Tonabnehmer verschieden sind.

Einen komfortableren Schallplatten-Entzerrer zeigt die Schaltung im Bild 5. Eine Transistorverstärkerstufe ist mit C1, C2 und R1 frequenzabhängig gekoppelt. Bei sehr tiefen Frequenzen ist der Blindwiderstand von C1 groß (geringe Gegenkopplung), die Ausgangsspannung steigt umgekehrt proportional zur Frequenz. Hierdurch wird dem prinzipiellen Tiefenverlust der Schallplattenaufzeichnung entgegengewirkt, da bei tiefen Frequenzen mit konstanter Amplitude aufgezeichnet wurde (bei mittleren und hohen Frequenzen dagegen mit konstanter Amplitudengeschwindigkeit). Bei den mittleren Frequenzen ist C1 vernachlässigbar, die Gegenkopplung wird praktisch nur von R1 bestimmt. D.h., die Verstärkung ist über einen gewissen Frequenzbereich konstant.

Erst bei hohen Frequenzen erfolgt eine Höhenabsenkung infolge des sich nun bemerkbar machenden Einflusses von C2. Der Transistortyp ist unkritisch, und da die Ausgangsspannung der Kristalltonabnehmer groß genug ist, braucht der Transistor nicht einmal besonders rauscharm zu sein. Ein OC 870 genügt. Die hier gezeigte Schaltung ist unter der Nr. 2857462 in den USA patentiert.

Viele Anfänger fertigen sich ein Vielfachmeßinstrument selbst an und wundern sich dann sehr über diverse Mißerfolge. Eines der Dinge, die immer wieder falsch gemacht werden, ist die Strombereichserweiterung. Sie darf nicht – wie naheliegend – nach einer Schaltung gemäß Bild 6 erfolgen. Hier fließt nämlich der Strom so unglücklich über

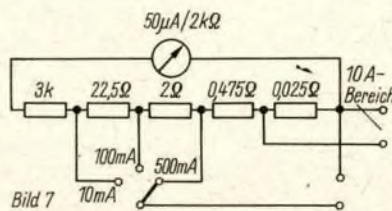


Bild 7: Empfohlene Meßbereichsschaltung für Strommessungen

die Schalterkontakte, daß sich der kleinste Übergangswiderstand derselben als Meßfehler bei der Strommessung auswirkt. Bei einem Ausfall oder Wackelkontakt des Schalters fließt der gesamte zu messende Strom durch das Instrument. Es gehört nicht viel Fantasie dazu, sich die Auswirkungen im Meßbereich 5 A und einem 50-µA-Instrument vorzustellen.

Diese Nachteile vermeidet die Schaltung im Bild 7. Hier geht der Übergangswiderstand des Schalters nicht in die Meßgenauigkeit ein, und das Instrument kann nie allein im Stromkreis liegen. Da die Berechnung der Widerstände nicht ganz so einfach ist (quadratische Gleichung), ist die Schaltung im Bild 7 gleich für einen häufig vorkommenden Fall dimensioniert.

Ing. Streng

### Literatur

Radio & TV News 4 (1952)  
Radio Electronics 6 (1959) und 6 (1960)

## TV-Test in der CSSR

Vom tschechoslowakischen Büro für Radiokommunikation (Správa radiokomunikaci) wurde uns die Genehmigung zum Betrieb eines Versuchs-Fernsehsenders, mit dem wir Bild- und Tonsignale aus unserem Experimental-Fernsehstudio senden können, erteilt. Der Sender erhielt das Rufzeichen OK 7-SPŠST (Abkürzung: Střední průmyslová škola spojové techniky = Mittlere Fachschule für Nachrichtentechnik). Die Bildträgerfrequenz ist 623,25 MHz, die des Tonträgers 629,85 MHz (32. Kanal nach OIRT). Die Sendereingangsspannung beträgt für das Bild 10 W und für den Ton 2 W. Die erteilte Lizenz ist, soweit uns bekannt, die erste ihrer Art im sozialistischen Lager.

Der Sender wird vorläufig auf dem Dach des Hauses Nr. 33 der Dlouhá třída (Lange Straße – Prag) stehen. In das gleiche Gebäude installierten wir die Fernsehstudioeinrichtungen im Rahmen unserer Zusammenarbeit mit der FAMU (Filmakademie der Akademie der musischen Künste).

Der Sender ist z. Z. im Stadium des intensiven Aufbaus. Genaue Angaben über die Zeiten der Versuchssendungen werden bald veröffentlicht.

Wir wären sehr froh, wenn die Amateure, die sich mit TV- und UKW-Technik beschäftigen, versuchen würden, unsere Signale zu empfangen, und wir haben vor, der Redaktion von AR in absehbarer Zeit eine Bauanleitung für einen einfachen Konverter zum Fernsehempfänger anzubieten. Bis diese Anleitung ausgearbeitet ist, können wir den Interessenten z. B. die Beschreibung empfehlen, die in der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 7/1962, auf Seite 40 veröffentlicht wurde.

Ing. Gustav Tauš

gekürzt aus: Amaterske Radio 6/65  
Übersetzung: Müller, DM 3 NBM

## Sektionswahlen — Wettbewerb — neue Aufgaben

Entsprechend unserem Statut werden jedes Jahr in den Sektionen und Grundorganisationen Rechenschaftslegungen und Neuwahlen durchgeführt. Dieses Mal finden sie in der Zeit vom 15. September 1965 bis 31. Januar 1966 statt. Für die Schulen, Betriebsberufsschulen und Lehrwerkstätten ist die Wahlperiode vom 15. September bis 31. Oktober 1965 festgelegt. Für die sozialistische Industrie und die Wohngebiete wird die Wahlperiode für die Zeit vom 1. November bis 15. Dezember 1965 und für die sozialistische Landwirtschaft vom 1. Dezember 1965 bis 31. Januar 1966 empfohlen.

Wahlen bedeuten immer Höhepunkte im Leben unserer Organisation. Wir stellen fest, wie wir unsere Ausbildungsaufgaben erfüllt haben und legen die Aufgaben für die nächste Zeit dar.

Während der Wahlperiode an den Schulen, die dort gleichzeitig Beginn des neuen Ausbildungsjahres 1965/66 sein soll, gibt es außer der Wahl noch einige andere Höhepunkte.

Viele Kameraden ringen um gute Ergebnisse im sozialistischen Wettbewerb unserer Organisation. Wenn diese Zeilen gedruckt sind, ist die 3. Etappe des Wettbewerbs meist schon abgeschlossen, denn sie wird zum 16. Jahrestag unserer Republik ausgewertet. Außerdem sind die Vorbereitungen zu den Kommunalwahlen in unserer Republik in vollem Gange. Viele Kameradinnen und Kameraden werden zum ersten Mal von ihrem Wahlrecht Gebrauch machen und sich entsprechend vorbereiten. So wie alle Werktätigen in unserer Republik große Anstrengungen unternommen haben, um die Kommunalwahlen gut vorzubereiten, sei es durch persönliche Mitarbeit, durch besondere Leistungen in der Produktion zu Ehren der Wahl oder als Kandidat der Volksvertretung, gilt es auch für uns Nachrichtensportler, diese Höhepunkte in unserem gesellschaftlichen Leben zum Anlaß zu nehmen, um einzuschätzen, was wir erreicht haben und was zur Verbesserung der sozialistischen Wehrerziehung zu tun ist. Zum Wettbewerb der Sportarten kann gesagt werden, daß es uns Nachrichtensportlern gelungen ist, in einer Reihe von Schwerpunkten ein gutes Stück voranzukommen. So z. B. in der Gewinnung von Jugendlichen im Alter von 14 bis 18 Jahren, im Erwerb von Funkerlaubnissen und im Erwerb von Leistungsabzeichen.

Den Bezirken Dresden und Schwerin ist ein Durchbruch in der Ausbildung von männlichen Fernschreibern gelungen. Leider haben es die Leitungen der Sektionen und Grundorganisationen noch nicht in jedem Falle verstanden, den Wettbewerb als Schlüssel zur allseitigen Verbesserung der Erziehung und Ausbildung zu gebrauchen. Wir sollten deshalb unsere Wahlen nutzen, um die Wirksamkeit des Wettbewerbs richtig einzuschätzen und alle Kräfte dafür einzusetzen, daß wir noch mehr Nachrichtensportler einbeziehen; denn alles, was wir in diesem Jahr noch schaffen, hilft

uns zu einem guten Start im neuen Ausbildungsjahr.

Wir Nachrichtensportler müssen unseren besonderen Ehrgeiz darin sehen, einen der ersten Plätze im Wettbewerb der Sportarten in den Kreisen und Bezirken zu belegen.

Zu unserer Sportkonferenz am 23. und 24. Oktober 1965 werden wir analysieren, was wir in diesem Jahr bereits erreicht haben und die Orientierung für die neuen Aufgaben geben.

Die Anweisung für die sozialistische Wehrerziehung für das Jahr 1966 wird in der nächsten Zeit bereits in die Hände der Klubräte gelangen. Damit ist schon die Vororientierung in Verbindung mit dem erarbeiteten Perspektivplan für das Jahr 1966 gegeben.

Es kommt nun darauf an, wie wir es verstehen, alle Mitglieder mit den Aufgaben bekanntzumachen; denn wenn der Kamerad in der Sektion, im Stützpunkt oder beim Radioklub seine Aufgabe nicht kennt, kann er auch nicht zielstrebig an ihrer Erfüllung arbeiten. Oftmals stellt man bei den Mitgliedern der Sektionen fest, daß sie nur einige Zahlen kennen, d. h. wieviel Leistungsabzeichen erworben und wieviel neue Mitglieder gewonnen werden sollen. Die Leitungen versäumen dabei, mit den Mitgliedern darüber zu sprechen, wie das erreicht werden kann und wer mit welcher Aufgabe betraut wird. Es gilt

auch, den Inhalt der verschiedenen Aufgaben zu erläutern, damit jeder Kamerad die Perspektive für das gesamte Jahr oder für bestimmte Abschnitte kennt.

Eine große und wichtige Aufgabe war z. B. im Nachrichtensport die technische Überprüfung der Sende- und Empfangsanlagen im 1. Halbjahr 1965. Viele Klubräte hatten es gut verstanden, die Mitglieder von der Wichtigkeit dieser zusätzlichen Aufgabe zu überzeugen. Dadurch wurde eine gute Vorbereitung und eine reibungslose Überprüfung gewährleistet. Hierbei zeigte sich in vielen Sektionen und Ausbildungsgruppen die große Einsatzfreudigkeit unserer Kameradinnen und Kameraden.

Voraussetzung ist aber auf jeden Fall, daß man die Aufgabe kennt und daß man von der Notwendigkeit ihrer Erfüllung überzeugt ist.

Wir wünschen noch viel Erfolg bei der letzten Etappe des Wettbewerbs.

Es wird gut sein, sich mit den Problemen in den Sektionen und Grundorganisationen während der Wahlen gründlich auseinanderzusetzen. Die besten und erfahrensten Kameraden sollen für die Leitungen vorgeschlagen und die Mädchen dabei nicht vergessen werden.

Denkt auch an die Entwicklung junger Funktionäre, damit die älteren, die oftmals sehr stark gesellschaftlich und beruflich eingespannt sind, entlastet werden.

Das Jahr 1966 will gut vorbereitet sein, denn es gilt, unsere Organisation ideologisch und organisatorisch zu festigen.

Reichardt

Abteilungsleiter Nachrichtensport

Die Entwicklung junger Funktionäre ist während der Vorbereitungen zu den Sektionswahlen besondere Aufmerksamkeit zu schenken

Unser Foto zeigt v. l. n. r. die jungen Kameraden Burghard, Wolfgang und Wilfried aus dem Bezirk Neubrandenburg. Jetzt lernen sie noch, aber eines Tages werden sie vielleicht schon andere Kameraden ausbilden

Foto: Manthey



# AEG im Kriegsgeschäft

NORBERT PODEWIN

Der Viersterne-General war auf der Pressekonferenz nicht besonders redselig. Er habe eben Truppen besichtigt, gab er, nach dem Zweck seines Besuchs der Bundesrepublik befragt, den anwesenden Journalisten zur Kenntnis. Und was weiter, wozu die langen Gespräche mit verschiedenen Bonner Ministern, tastete sich ein anderer Korrespondent weiter vor. Der Chef des vereinigten USA-Generalstabes, General Wheeler, zeigte sich ob dieser Kenntnis unangenehm berührt. Es seien rein routinemäßige „rüstungswirtschaftliche Gespräche“ gewesen, kein Grund also, davon Aufhebens zu machen. Dann schnitt eine Handbewegung weitere Fragen zu diesem Thema abrupt ab.

### Die Geburt der KRT

Anfang Juni 1965 – General Wheeler weilte schon seit ein paar Tagen wieder in seinem Dienstzimmer im Pentagon – wurde auf einer anderen Pressekonferenz in Westdeutschland der Schleier der Geheimhaltung um die Mission des US-Stabschefs ein wenig gelüftet. In Frankfurt am Main hatte der AEG-Konzern zu einer Pressebesprechung eingeladen. Aus dem Mund des Aufsichtsratsvorsitzenden Hans Heyne erfuhren die Anwesenden, daß die AEG und die amerikanische General Electric Company

durch eine soeben vorgenommene Gründung einer gemeinsamen Gesellschaft die Zusammenarbeit auf dem atomaren Sektor „außerordentlich vertieft“ hätten. Dem neuen Unternehmen „KRT Kernreaktorteile GmbH“ in Großweilzheim nahe Frankfurt falle die Aufgabe zu, Bauteile und Brennelemente für Atomreaktoren herzustellen. Das Gründungskapital verteilte sich zu 55 Prozent auf die AEG, der Rest auf den amerikanischen Elektrogiganten. – Die von General Wheeler angebaute neue Phase „rüstungswirtschaftlicher Gespräche“ trug erste Früchte.

### Witterung für Konjunktur

Mit diesem Schritt ins Atomgeschäft hat die AEG einmal mehr ihre Witterung für lukrative Geschäfte bewiesen. Dieser Zug prägt die lange Geschichte des 1883 als „Deutsche Edison-Gesellschaft für angewandte Electricität“ gegründeten Unternehmens. So war es 1884 im Berliner „Café Bauer“ an der Friedrichstraße – Unter den Linden eine Sensation, als Firmengründer Emil Rathenau das Lokal aus seinem Kraftwerk in der Markgrafenstraße mit elektrischem Licht versorgte. Das hatte es bis dato noch nicht gegeben, das mußte man gesehen haben – eine Reklame, wie sie sich das kleine Unternehmen nicht eindrucksvol-

ler wünschen konnte. Der Aufstieg der bald darauf in AEG umbenannten Firma von einem Winkelgeschäft zum Monopolbetrieb vollzog sich kometenhaft rasch. Zur Jahrhundertwende beschäftigte die AEG bereits 17 300 Arbeiter und besaß ein Kapital von rund 60 Millionen Reichsmark. Damit war sogar der schärfste Konkurrent auf europäischem Boden, Siemens (13 600 Arbeiter, 54,5 Millionen Reichsmark), überrundet worden. An dieser Entwicklung hatte von Anfang an amerikanisches Kapital maßgeblichen Anteil. Der sie daraus ergebenden Konsequenzen analysierte Lenin in seinem Werk „Der Imperialismus als höchstes Stadium des Kapitalismus“ mit den Worten: „Und nun schließen 1907 der amerikanische und der deutsche Trust einen Vertrag über die Aufteilung der Welt. Die Konkurrenz wird ausgeschaltet. Die GEC ‚erhält‘ die Vereinigten Staaten und Kanada; der AEG werden Deutschland, Österreich, Rußland, Holland, Dänemark, die Schweiz, die Türkei und der Balkan ‚zuteilt‘“. Doch die Konkurrenz aus Großbritannien, Frankreich und Italien gab sich mit dieser Tatsache nicht zufrieden – 1914 wurde deshalb die Neuaufteilung der Märkte vorgenommen, doch diesmal mit kriegerischen Mitteln. Auch hierbei hielt sich die AEG schadlos, ja sie erweiterte ihr Imperium sogar noch. Der damalige Generaldirektor Walther Rathenau empfahl dem Kaiser die Bildung von Kriegsrohstoffgesellschaften, die sowohl im Inland wie in den okkupierten Gebieten für die Erfassung von Rohstoffen zu sorgen hatten. Daß die Großunternehmen bei der Zuteilung die Hauptnutznießer waren, versteht sich von selbst. Rathenau wurde der erste Leiter der Kriegsrohstoffabteilung im Preußischen Kriegsministerium und konnte deshalb sogar innerhalb der Konzerne der AEG eine Vorrangstellung sichern.

### Der Weg in den Faschismus

Den ersten Weltkrieg überstanden die Werke des AEG-Konzerns unbeschädigt. Aber das, was 1907 mit den US-Monopolen an Marktaufteilung beschlossen wurde, war verloren. Auch die AEG hatte, gleich Dutzenden anderer deutscher Mammutbetriebe, unter den Auswirkungen des Versailler Friedensvertrages mit großen Absatzschwierigkeiten zu kämpfen. Das ist eine Erklärung dafür, warum Rathenau als Außenminister im Kabinett Wirth bestrebt war, die außenpolitische Isolierung Deutschlands mit allen Mitteln zu durchbrechen. Der einzige Partner jedoch, der mit dem Deutschen Reich zu beiderseitigem Vorteil zusammen zu arbeiten bereit war, fand sich in der jungen Sowjetmacht. Rathenau willigte trotz starker Vorbehalte schließlich am Rande der Konferenz von Genua in diesen Vertrag ein, der am 22. April 1922 in dem kleinen Ort Rapallo abgeschlossen wurde. Damit kehrte Deutschland auf die politische Bühne Europas zurück, doch die rückläufige Entwicklung der Beziehungen zu Sowjetrußland deutete sich bereits in der wenig später folgenden Ermordung Walther Rathenaus durch Angehörige der Terrororganisation „Consul“ an. Gleich anderen aber nutzte auch die AEG erst einmal den immensen Nachholbedarf der sowjetischen Wirtschaft.

Die AEG gehört heute zu den marktbeherrschenden Unternehmen der Bundesrepublik. Unser Bild zeigt den Essener AEG-Neubau in der Kruppstraße

Foto: Zentralbild



Dieser Trend nahm fühlbar erst ab, als mit der 1929 ausbrechenden Weltwirtschaftskrise sich die deutschen Monopole nach dem „starken Mann“ umsahen, der einer zunehmenden Radikalisierung der Werkstätigen entgegenwirken sollte. Unter den zahlreichen „Spenden“ für den so „entdeckten“ Hitler war auch die des nunmehrigen AEG-Chefs Hermann Bücher. Sie muß reichlich gewesen sein, denn ansonsten hätte die wirtschaftspolitische Abteilung der Nazi-partei wohl kaum den folgenden Text zu Papier gebracht: „Durch die zur Zeit in Durchführung begriffenen Maßnahmen wird die Gesamtzahl (der Juden – d. Verf.) auf weniger als 150 zurückgehen. ... Insbesondere im Hinblick auf die von der Direktion in freiwilliger Zusammenarbeit mit einem meiner Mitarbeiter und besonders mit der nationalsozialistischen Betriebszellenvertretung ergriffenen weiteren Maßnahmen erscheint es in keiner Weise gerechtfertigt, die AEG mit der Begründung der früheren Gründung durch einen Juden von Aufträgen für Behörden, Kommunen, öffentlichen Elektrizitätswerken und so weiter auszuschließen oder aus diesem Grunde irgendwie anders zu behandeln wie jede andere deutsche Firma ...“ Die skrupellose Aufgabe der jüdischen Belegschaftsmitglieder der AEG wurde durch die Nazis gut honoriert. Bereits 1940 heißt es in einer Niederschrift: „Die Zusammensetzung des jetzigen Auftragsbestandes wurde wie folgt bekanntgegeben: Export 17 Prozent, Wehrmacht 51 Prozent, Vierjahresplan 30 Prozent, Zivilgeschäft 2,3 Prozent.“ Entsprechend wuchsen auch die Umsätze zu astronomischer Höhe an: von 180 (1932/1933) auf 604 (1938/1939) bis zu rund 995 Millionen Mark bei Kriegsende.

#### Profit aus Sklavenarbeit

Wer diese Umsätze erarbeiten mußte, beweist am anschaulichsten eine AEG-Verfügung vom 12. Juni 1944: „Ostarbeiter-Kinder vom zwölften Lebensjahr an können in den Betrieben beschäftigt werden.“ Hier erübrigt sich jeder weitere Kommentar. Wichtig ist nur noch die Tatsache, in welchem Umfang die AEG sich als Sklavenhalter betätigte. Auch hier mag ein Selbstzeugnis, verfaßt vom AEG-Direktor Koehn am 2. Juli 1943, sprechen: „Von den in der Industrie eingesetzten Fremdarbeitern hat die AEG mehr als 5 Prozent, von einzelnen Nationen sogar 6 bis 8 Prozent erhalten.“

Das Ende des zweiten Weltkrieges traf die AEG-Herren wesentlich härter als das Jahr 1918. Neben den Kriegsschäden sah man bald ein, daß auch die Betriebe in der damaligen Sowjetischen Besatzungszone als Totalverlust gelten mußten – sie gingen hier durch Volksentscheid in die Hände des Volkes über. Dazu zählten u. a. neben dem Werk in Berlin-Treptow die Fabriken in Hennigsdorf und Wildau, der Betrieb in Niedersiedlitz, die Olympia-Büromaschinenwerke Erfurt.

#### Wieder im Rüstungsgeschäft

Heute hat die AEG ihre Verluste längst wieder wettgemacht und gehört erneut zu den Großen der Elektroindustrie. Be-

The image shows two German labor cards (Arbeitskarte) for Soviet children. The top card is for Marnaj, born 5.4.1932, and the bottom card is for Kusnezow, born 11.4.1934. Both cards include a photo, personal details, and employment information.

**Top Card (Marnaj):**

- Name: Marnaj
- Birth date: 5.4.1932
- Birth place: Krasnodar
- Current address: Krasnodar
- Employment: AEG
- Card number: 3845

**Bottom Card (Kusnezow):**

- Name: Kusnezow
- Birth date: 11.4.1934
- Birth place: Krasnodar
- Current address: Krasnodar
- Employment: AEG
- Card number: 3850

Sowjetische Kinder, elf und zwölf Jahre alt, wurden von den deutschen Konzernen zur Sklavenarbeit verwendet. Foto: Archiv

deutenden Anteil daran hatten die amerikanischen Geschäftspartner, die eine Zerschlagung des Konzerns gemäß Potsdamer Abkommen verhinderten und auch die finanzielle Starthilfe besorgten. Die AEG mit ihren diversen Unternehmen kontrolliert heute etwa 15 Prozent der westdeutschen Elektroindustrie. Noch bedeutsamer aber ist, daß der auf so wichtigen Gebieten wie elektronischen Ausrüstungen für Kriegsflugzeuge und -schiffe sowie Anlagen für Atomkraftwerke zusammen mit Siemens das absolute Monopol – und damit natürlich auch die absoluten Monopolprofite – besitzt. Zum AEG-Konzern gehören heute 20 Aktiengesellschaften und 50 Gesellschaften mit beschränkter Haftung. Neben der AEG sind das vor allem so bedeutende Betriebe wie Telefunken und Osram. 140 000 Beschäftigte erwirtschaften einen Umsatz von rund 4,5 Milliarden Mark.

Aber nicht nur das Produktionsprogramm ist wieder auf den Krieg abgestimmt und durch die AEG-General-Electric-Zusammenarbeit auf atomarem Gebiet noch besonders gefährlich – auch die Hitlerschen Wehrwirtschaftsführer

bestimmen wieder den Kurs der AEG. So bekleidet Hans C. Boden neben zahlreichen Aufsichtsratsposten folgende einflussreiche Positionen: Vorsitzender des Außenhandelsausschusses beim Bundesverband der Deutschen Industrie, Präsident der Internationalen Handelskammer Paris, Mitglied der Deutschen Atomkommission beim Bundesminister für Atomfragen, Vorsitzender der Arbeitsgemeinschaft für die Zusammenarbeit mit den Entwicklungsländern. Und zu den faschistischen Auszeichnungen gesellt sich heute das Große Bundesverdienstkreuz. Der schon eingangs zitierte AEG-Aufsichtsratsvorsitzende Heyne konnte dem Ritterkreuz zum Kriegsverdienstkreuz nun sogar das Große Verdienstkreuz mit Stern des Verdienstordens der Bundesrepublik hinzufügen.

Es bleibt zu hoffen, daß es auf Grund der Kraft einer einheitlich handelnden westdeutschen Arbeiterbewegung den Heyne und Boden im Verein mit den Erhard und Strauß nicht mehr gelingen mag, den unheilvollen AEG-Traditionen von 1914 und 1939 eine Fortsetzung zu geben.

# Elektronik für die Modelleisenbahn

R. OETTEL - DM 2 ATE

Im Heft 8 wurde mit der Beschreibung einer einfachen Bahnhofs-Automatik begonnen. Dieser einfachen Anordnung hatten verschiedene Mängel an. So ist z. B. die Auslösung der dort beschriebenen Relaisschaltung in beiden Fahrtrichtungen nicht ohne weiteres möglich, weil mit der Potentialänderung an den Schaltgleiskontakten auch das Potential am Anschlußpunkt 8-8a geändert wird. Damit am Anschluß 8 des Zeitrelais (Bild 2, Heft 8) immer Potential herrscht, wird das Zeitglied nach Bild 4 mit dem Fahrtrafo verbunden. Durch Einbau

rungsgliedes nach Bild 5 zwischen die Gleisanschlüsse und die Zeitrelaisanschlüsse möglich. Da kaum mit geringerer Fahrspannung als 6 V gefahren wird, kann durch die Zenerdiode ein gleichbleibendes Aufladen (6 V) des Kondensators C bewirkt werden und damit etwa gleichbleibende Wartezeiten erreicht werden.

Weit besser erreicht man gleichbleibende Wartezeiten mit einem Zeitglied nach Bild 3. Bei diesem Zeitglied wird der Kondensator C1 bei nicht betätigtem Relais (Rel) mit der Versorgungs-

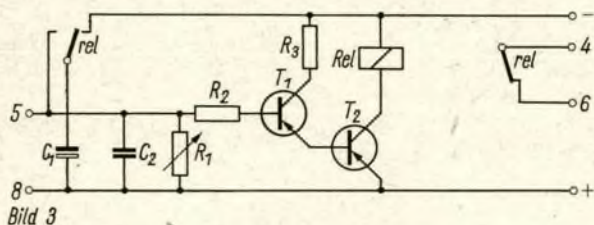


Bild 3:  
Verbesserte Schaltung  
für das Transistor-  
Zeitrelais

zweier gegenpolig angeschlossener Dioden (OY 111 bzw. GY 111) wird garantiert, daß die Automatik in beiden Fahrtrichtungen funktioniert.

Auch bei der Schaltung nach Bild 4 wird zweckmäßigerweise zur Stromversorgung des Zeitrelais eine zusätzliche 6-V-Gleichstromquelle benutzt. Für diejenigen, die auch diese Stromversorgung dem Trafo (Anschluß für Zusatzeinrichtungen) entnehmen möchten, kann die gleichgerichtete Trafospaltung, die meist bei 14 V liegt, mit einer Anordnung nach Bild 5 auf 6 V stabilisiert werden. Als Zenerdiode kommt die SZ 505 (ZL 910/6) in Frage. Die Größe des Vorwiderstandes R liegt bei 14 V Trafogleichspannung und einem Stromverbrauch des Zeitrelais von etwa 100 mA bei 80 Ohm/1 W. An den Anschluß 5 wird der Minuspol und an 8 der Pluspol des Trafos angeschlossen (linke Seite im Bild 5). Die rechten Anschlüsse werden statt der zusätzlichen Stromquelle am Zeitglied angeschlossen, 5 an -; 8 an +.

Ein Nachteil des Zeitrelais nach Bild 2 ist dessen Schaltzeitabhängigkeit von der jeweiligen gerade zur Zeit benutzten Fahrspannung. Je nachdem, ob unser Zug bei der Einfahrt in den Bahnhof mit geringer Fahrspannung langsam einfährt oder ob ein schnelles Einfahren mit höherer Fahrspannung erforderlich wird, ladet sich der für die Relais-Haltezeit verantwortliche Kondensator C verschieden auf. Die Folge ist eine unterschiedliche Wartezeit am Bahnhof. Um möglichst gleichbleibende Haltezeiten zu erreichen, ist die Einschaltung des bereits beschriebenen Stabilisie-

Bild 4:  
Prinzipschema für ein  
automatisches Halt-  
Abfahrtsystem für  
Modellbahn-Bahnhöfe

spannung von 6 V aufgeladen. Betätigt ein einfahrender Zug den Schaltkontakt (Bild 1), wird über R 2 und die Transistoren das Relais betätigt und schaltet seine Kontakte um. Dabei wird C 1 von der 6-V-Stromquelle getrennt und an den Eingang des Transistors über R 2 geschaltet. Die Wartezeit wird nun fast nur noch von dem mit 6 V geladenen Kondensator bestimmt.

Das Einstellpotentiometer R 1 gestattet die Regulierung der Entladezeit von C 1 und damit eine Einstellung der Wartezeit der Züge am Bahnhof. Kondensator C 2 fällt nur die Aufgabe zu, den kurzen, vom Schaltgleis kommenden Stromstoß kurzzeitig zu speichern, damit das Relais sicher anziehen und umschalten kann. Durch Verwendung von zwei Transistoren nach Bild 3 wird außerdem erreicht, daß deren Eingangswiderstand größer wird und damit kleinere Werte von C 1 als nach Bild 2 notwendig sind. Auch bei der Schaltung nach Bild 3 sind die Werte von den verwendeten Transistoren abhängig. Beim Mustergerät ergaben sich bei mittleren Stromverstärkungsfaktoren (etwa 80) der Transistoren T 1 (GC 100) und T 2

(GC 121) und dem Relais GBR 301 folgende Werte:

R 1 Einstellpotentiometer 100 kOhm  
R 2 Vorwiderstand 50 kOhm - 0,1 W  
R 3 Schutzwiderstand 500 Ohm - 0,1 W  
C 1 50 µF/15 V  
C 2 0,1 µF

Für diejenigen, die unbedingt volltransistorisiert arbeiten wollen, läßt sich die Schaltung nach Bild 3 ändern und umdimensionieren. Für T 1 wird ein GC 121 und für T 2 ein Leistungstransistor GD 120 verwendet. Das Relais mit seinen Kontakten entfällt. Kondensator C 1 entfällt, und für C 2 wird ein Kondensator entsprechend größerer Kapazität (etwa 100 µF) gewählt. R 1, R 2 und R 3 müssen entsprechend verändert werden. Der Kollektoranschluß von T 1 mit R 3 wird direkt mit der Basis von T 2 verbunden. Der Emitter von T 1 kommt an die Plusleitung (8) des Zeitgliedes. Der Kollektoranschluß von T 2 wird mit dem Trenngleiszwischenstück (6a) verbunden.

Diese Anordnung kann natürlich nur für Ein-Richtungs-Verkehr benutzt werden, da für einwandfreies Funktionieren Voraussetzung ist, daß am Gleisanschluß 2a negatives Potential herrscht. Volltransistorisierte Zeitglieder für Zugverkehr in beiden Richtungen sind bedeutend komplizierter und aufwendiger, so daß die Verwendung von Relais hier auf jeden Fall angebrachter erscheint.

In einem der nächsten Hefte werden weitere Schaltungen für Modellbahnanlagen beschrieben. Unseren Modellbahnfreunden, die nur zeitweilig mit

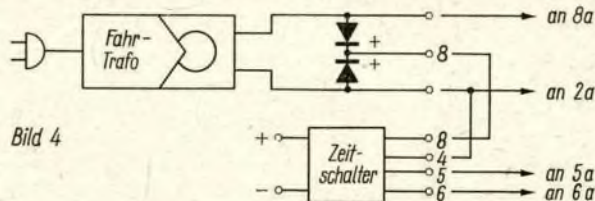


Bild 4

ihren Anlagen arbeiten, raten wir, solche Baustufen, wie Zeitglieder usw. so aufzubauen, daß sie leicht an andere elektronische Einrichtungen angeschlossen und verwendet werden können. Die beschriebenen Zeitrelais könnten z. B. als Belichtungsuhr oder ähnliches verwendet werden.

Bild 6 zeigt den konstruktiven Aufbau eines Transistorrelaisbausteines in Steckbauweise. Alle Teile werden auf eine kleine Grundplatte 25 x 40 mm aufgebaut. Für die Steckerstifte werden Stifte alter Röhren verwendet. Der Aufbau lehnt sich an die bekannten Amateur-Baugruppen des VEB Meßelektronik an.

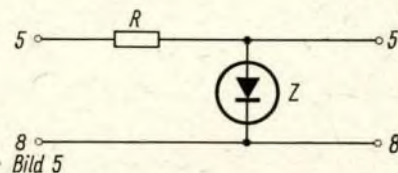


Bild 5

Bild 5: Schaltprinzip zur Spannungsstabilisierung mit Zenerdiode. Fotos der elektronischen Anlage siehe Seite 306 oben

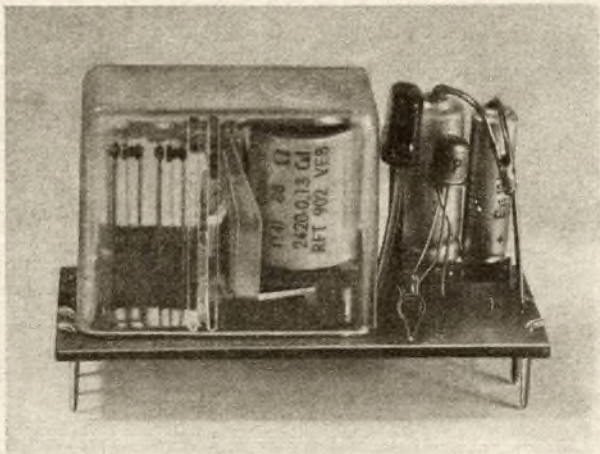


Bild 6: Konstruktiver Aufbau eines Transistor-Zeitrelais-Bausteines in Steckbauweise

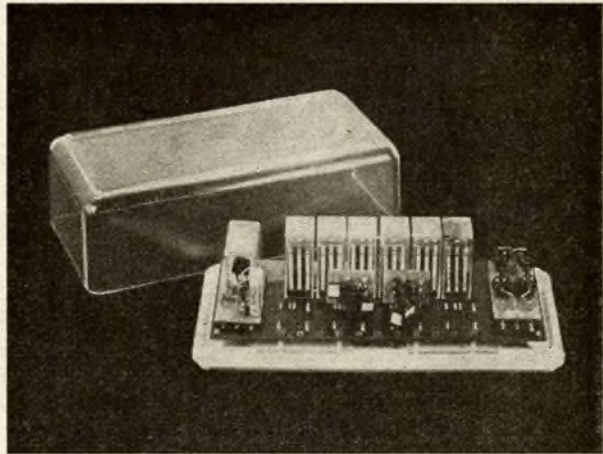


Bild 7: Ansicht der elektronischen Anlage für ein automatisches Halt-Abfahrssystem bei Modelleisenbahnen

## 27,12-MHz-Fernsteuer-Kleinstsender mit Tunnel diode

H. JAKUBASCHK

Bereits im „funkamateure“ Heft 11 und 12/1964 wurde vom Verfasser über Tunnel dioden-Kleinstsender berichtet. Inzwischen konnte die Schaltungstechnik mit diesen neuartigen Bauelementen weiterentwickelt werden, wobei die hier gezeigten Schaltungen mit den vom VEB Werk für Fernsehelektronik Berlin ausgegebenen Tunnel dioden-Versuchsmustern vom Typ GE 117 (Höckerstrom 10 mA) erprobt wurden, die voraussichtlich schon in Kürze auch dem Amateur verfügbar sein werden. Mit einer Aufnahme der Tunnel dioden-Produktion noch im Jahre 1965 ist zu rechnen.

Grundsätzliches über die Tunnel diode und ihre Schaltungstechnik für Kleinstsender wurde bereits im obengenannten Beitrag gesagt. Die folgenden Darlegungen stellen hierzu eine Ergänzung dar. Die bisher veröffentlichten Schaltungen arbeiteten mit LC-Schwingkreis als frequenzbestimmendes Element. Wie bei allen freischwingenden Halbleiter-Oszillatoren bereitete auch hier die Frequenzkonstanz gewisse Sorgen, hauptsächlich weil Schwankungen des Betriebsstromes der Tunnel diode und – besonders stark beobachtet bei Versuchsmustern des Typs GE 117 – Änderungen der Umgebungstemperatur der Tunnel diode relativ stark in die Betriebsparameter der Diode und damit in die Frequenz eingehen. Zwar läßt sich dies grundsätzlich ebenso wie bei konventionellen Transistoroszillatoren kompensieren, was jedoch den Aufwand merklich erhöht.

Es wurde daher versucht, einen Schwingquarz mittels Tunnel diode zu entdämpfen, wobei ein LC-Schwingkreis nicht mehr erforderlich ist. Dies gelingt mühelos nach der Schaltung Bild 1. Wie jeder quarzstabilisierte Oszillator ist auch dieser nur für Amplitudenmodulation brauchbar. Die – für die früher

beschriebene Anwendung als drahtloses Mikrofon ausschlaggebende – leichte Frequenzmodulierbarkeit entfällt hier, ist jedoch für den Funkamateure meist ohnehin von untergeordnetem Interesse. Die Schaltung nach Bild 1 wurde für die Funkfernsteuerfrequenz 27,12 MHz ausgelegt und mit einem 27,12-MHz-Quarz Q bestückt. Der Quarz selbst ist neben der Tunnel diode das einzige HF-mäßig „heiße“ Bauelement der Schaltung. Der 0,1- $\mu$ F-Kondensator schließt – wie bei den schon früher beschriebenen Schaltungen – den HF-Stromkreis, während die HF-Drossel Dr (für die eine übliche kleine Ferritkern-Entstördrossel 10  $\mu$ H, wie für Modellbaumotoren üblich, gut geeignet ist) lediglich den Gleichstromkreis der Diode schließt. Die HF wird mit einer Viertelwellenantenne – die zwecks mechanischer Verkürzung ggf. mit der bekannten Verlängerungsspule versehen werden kann – unmittelbar am Quarz angekoppelt. Mit R 1 wird, wie früher bereits beschrieben, der Tunnel dioden-Arbeitspunkt einmalig eingestellt.

Die Tunnel diode liegt mit ihrem negativen Widerstand demzufolge HF-mäßig dem Quarz parallel und entdämpft diesen. Ein Schwingquarz ist, wie sein elektrisches Ersatzschaltbild zeigt, bekanntlich ohne äußere zusätzliche LC-Kreise schwingfähig, es sind daher im vorliegenden Fall tatsächlich keine weiteren Schaltelemente erforderlich.

Bei oberflächlicher Betrachtung wäre anzunehmen, daß im Interesse sicheren Anschwingens und guter HF-Ausbeute ein möglichst verlustarmer Quarz vorteilhaft ist. Tatsächlich verhält es sich jedoch gerade umgekehrt! Um die Schwingbedingung zu erfüllen, muß der aus der Parallelschaltung des im Resonanzfalle wirksamen Quarzverlust-

widerstandes mit dem negativen Widerstand der Tunnel diode resultierende Gesamtwiderstand negatives Vorzeichen haben. Wie eine einfache Rechnung unter Beachtung der Vorzeichen zeigt, ist das nur der Fall, wenn der zahlenmäßige Betrag des Quarz-Verlustwiderstandes größer (!) als der Betrag des negativen Tunnel dioden-Widerstandes ist. Letzterer liegt für GE 117 bei 14 bis 15  $\Omega$ . Diesen Betrag darf daher der Verlustwiderstand des Quarzes nicht unterschreiten – d. h. ein sehr verlustarmer Quarz schwingt u. U. merklich schlechter an als ein verlustbehafteter „billiger Allerwelts-Quarz“! Es ist daher insofern

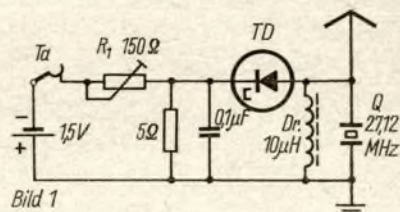
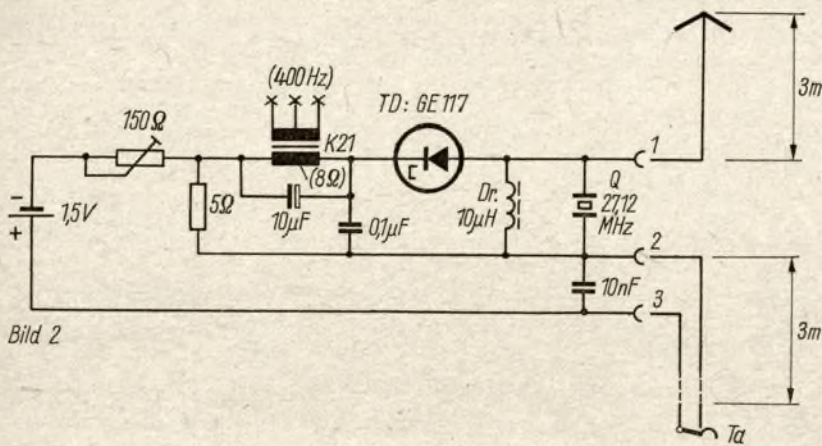


Bild 1: Schaltung eines unmodulierten quarzstabilisierten Tunnel dioden-Kleinstsenders

durchaus vertretbar, zwecks einfachen Aufbaues der Schaltung in Kleinstbauweise und Vermeidung einer zusätzlichen Anpassungsspule die Viertelwellenantenne trotz ihres niedrigen Fußpunkt widerstandes unmittelbar an den Quarz anzukoppeln.

Bild 1 zeigt die kaum noch zu unterbietende Einfachheit dieses frequenzstabilen Kleinstsenders, dessen HF-Leistung bei etwa 0,5...0,6 mW liegt. Bei Verwendung eines gut abgeglichenen Transistor-Pendelaudioempfängers lassen sich mit dieser Leistung Entfernungen um 60...100 m überbrücken, was für sehr viele Fernsteuerzwecke insbesondere bodengebundener Modelle bereits ausreicht. Andererseits hat diese geringe Sendeleistung den schätzenswerten Vorteil, daß man auf besondere Maßnahmen zur Oberwellenunterdrück-



**Bild 2:** Erweiterte Schaltung für einen tonmodulierten quarzstabilisierten Fernschalt-Kleinstsender mit Tunnelodiode

kung (Collinsfilter-Ausgang) wiederum im Interesse der Kleinstbauweise verzichten kann, ohne mit den postalischen Vorschriften zu kollidieren. Der Sender wird mit Taste Ta geschaltet und eignet sich zur unmodulierten Einkanal-Fernsteuerung bzw. ganz allgemein als Fernschaltsender (Anwendungsbeispiel: Garagentür-Öffner!).

Zweckmäßiger für Fernschalt- und Fernsteuerzwecke sind tonmodulierte Sender. Wie Bild 2 zeigt, ist auch das in sehr einfacher Weise möglich, wobei die dort angegebenen Dimensionierungen des NF-Kreises die vom Üblichen abweichenden Widerstandsverhältnisse bei Tunneliodenschaltungen drastisch beweisen.

Der HF-Teil mit TD, Q, Dr und dem 0,1-μF-Kondensator entspricht dem Bild 1. Zusätzlich liegt jetzt im Tunnelioden-Stromkreis noch ein NF-Schwingkreis, der – für HF durch den 0,1-μF-Kondensator überbrückt – aus einem 10-μF-Kondensator als Kapazität und der Sekundärwicklung eines „Sternchen“-Ausgangstransformators (Lautsprecherwicklung 8 Ω, die Primärwicklung wird nicht benötigt und bleibt frei) als Induktivität besteht. Dieser Schwingkreis hat seine Resonanz bei 400 Hz, durch entsprechend verkleinerten Elko kann die NF-Modulationsfrequenz höher gelegt werden. (Für das Versuchsmuster stand ein bereits vorhandenes Transistor-Pendelaudio mit NF-Verstärkerstufe und 400-Hz-Tonkreisschaltstufe zur Verfügung, dessen NF wegen des komplett in Gießharz eingebetteten Empfängers nicht nachträglich geändert werden konnte.).

Wegen seines verblüffend niedrigen L/C-Verhältnisses weist dieser Resonanzkreis einen sehr geringen Resonanzwiderstand auf, was den Verhältnissen in einer Tunneliodenschaltung entgegenkommt. Die Tunneliode liegt NF-mäßig über Dr und den 5-Ω-Widerstand dem NF-Schwingkreis parallel, HF-mäßig über den 0,1-μF-Kondensator dem Quarz. Tatsächlich werden demzufolge beide Kreise entdämpft und zum Schwingen gebracht. Es kommt dabei

durch Eigenbegrenzung an der Kennlinie der Tunneliode zur Ausbildung einer annähernd rechteckförmigen NF-Schwingung, in deren Takt der Diodenstrom und damit auch die HF-Amplitude pendelt. Praktisch ergibt sich dabei eine – wie die oszilloskopische Untersuchung zeigte – verblüffend saubere 400-Hz-Rechteckmodulation mit 100 Prozent Modulationsgrad. Speisespannungsschwankungen haben – solange der Oszillator überhaupt noch anschwingt – auf die Frequenzkonstanz der NF praktisch keinen Einfluß, was angesichts der Schwingkreis-Dimensionierung nicht anders zu erwarten ist. Die notwendige HF-Konstanz ist durch den Quarz gegeben. Eine Mehrkanal-Steuerung wäre hier leicht durch Umschaltung des 10-μF-Elkos realisierbar und gänzlich unproblematisch, war aber beim Versuchsmuster nicht gefordert.

Bis auf die relativ geringe HF-Sendelei-

stung – die nicht von vornherein als Nachteil anzusehen ist – weist diese einfache Schaltung daher alle Eigenschaften eines Fernsteuersenders auf, wie sie sonst nur mit weit aufwendigeren Transistorschaltungen realisierbar sind. Im übrigen sollte das Mustergerät – dessen HF-Leistung bei knapp 0,5 mW lag – die mit Tunneliodenschaltungen erreichbare Miniaturisierung demonstrieren. Zu diesem Zweck wurden außer den relativ „sperrigen“ Bauteilen K 21 und Q handelsübliche Miniaturbauteile der derzeit kleinsten in der DDR erhältlichen Ausführung benutzt.

Als Batterie diente eine 1,5-V-Gnomzelle, mit der sich je nach Betriebsweise etwa 6...8 effektive Betriebsstunden erreichen lassen. Die komplette Schaltung nach Bild 2 einschließlich Batterie konnte in einem Polystyrolgehäuse mit etwas weniger als dem Volumen einer Streichholzschachtel untergebracht werden, wobei die Batterie bereits etwa das halbe Volumen und die normalgroßen Steckbuchsen 1, 2, 3 einen weiteren beträchtlichen Raumanteil beanspruchten. Das komplette Gerät war vorgelesen als „Mittelstück“ eines Halbwellendipols, der durch die bei 1 und 2/3 angeschlossenen, je knapp 3 m langen Leitungsstücke gebildet wird und je nach Bedarf horizontal oder vertikal ausgespannt oder ausgelegt werden kann. Der Sender hängt dabei frei in Mitte des ausgespannten Dipols, dessen – bei vertikaler Anordnung „unteres“ – Ende gleichzeitig Standort des Bediennenden ist. Der entsprechende Dipolast wurde zu diesem Zweck zweiadrig ausgebildet (normales dünnes Netzkabel) und über ihn die Batterie-Plusleitung geschleift, am Dipolende sitzt Bedienungstaste Ta.

Für den mobilen Funkfernsteuer-Einsatz



**Bild 3:** Ansicht des Versuchsmusters. Größe 55 × 35 × 15 mm, links die Monozelle, obere Steckbuchsen: Pol 2-3 (Bild 2), untere Buchse: Pol 1. Rechts Mitte der Quarz, rechts unten Übertrager K 21. Zwischen unterer Buchse und Batterie ist als punktförmiges Bauteil die Tunneliode erkennbar



**Bild 4:** Innenaufbau des Versuchsmusters. Links unten der K-21-Kern, darüber das Potentiometer für Arbeitspunkteinstellung, der 10-μF-Elko, 0,1-μF-Kondensator, zwischen den Buchsen die HF-Drossel. Unter den Kondensatoren liegt der Quarz

ist diese „riesige“ Halbwellen-Dipolantenne zu Recht nicht sehr beliebt, weil unhandlich. Sie weist jedoch außerordentlich günstige Abstrahlungsverhältnisse auf. Das Versuchsmuster ermöglichte trotz der geringen HF-Leistung mit dem über die ganze Länge vertikal aufgehängten, in 6 m Höhe an einem Baumast befestigten Dipol und dem erwähnten Pendelaudio-Empfänger sichere Reichweiten von teilweise über 200 m. Da die Anlage vom Verfasser für die Fernauslösung von Kameras bei Tieraufnahmen in freier Wildbahn benutzt wird (der Pendelem Empfänger ist zusammen mit der Kamera – Praktina II A mit Motoraufzug – beim Aufnahmeobjekt angeordnet und löst diese aus, das Aufnahmeobjekt wird vom Senderstandort aus mit Feldstecher beobachtet), störte diese Antennenanordnung nicht. Im übrigen ist bei derartig klein gebauten Sendern auch bei Verwendung einer eventuell noch elektrisch verkürzten Viertelwellenantenne ohnehin nicht mehr ohne zusätzliches Gegengewicht auszukommen.

Bei der Schaltung nach Bild 2 kann das bedarfsweise – und bei entsprechend verringerter Reichweite, die dann noch etwa 50...80 m beträgt, durch Verwendung nur des oberen Dipolzweiges oder statt dessen einer möglichst langen Stabantenne erreicht werden, wobei das Bedienungskabel mit Ta als Gegengewicht lose auf dem Boden liegt. Merkliche Frequenzverwerfungen oder sonstige Beeinträchtigungen der Sender-Funktion wurden dabei nicht beobachtet. Insgesamt erwies sich diese Senderschaltung auch bei den im Freien vorkommenden beträchtlichen Temperaturschwankungen als sehr zuverlässig.

Abschließend soll noch betont werden, daß diese Schaltungen nicht in erster Linie für die Belange des Modellsteuer-Amateurs entworfen wurden (für dessen Sender u. a. kein Anlaß zu übermäßiger Miniaturisierung besteht!), sondern der praktischen Erprobung von Tunnelioden-Quarzoszillatoren für allgemeine Fernschaltzwecke dienen und insofern für den Amateur von informativem Interesse sind.

arbeitenden Informationen erhält und die Lösungen bekanntgibt.

Die zu verarbeitenden Informationen können ganz unterschiedlich aufbereitet sein. Sie können auf Tonband, Lochkarten oder Lochstreifen gespeichert sein, aber auch als Impuls per Draht von einer kleineren Rechenmaschine einer größeren Rechenmaschine zur Lösung übermittelt werden, wenn die Kapazität der kleinen Rechenmaschine bei dieser Aufgabe überfordert wird. In jedem Falle kommt es darauf an, die aufgenommenen Informationen in die Form zu bringen, in der sie von den nachfolgenden Stufen bearbeitet werden können. Zum Verständnis der Wirkungsweise dieser Stufen müssen wir uns grundlegende Kenntnisse der Maschinensprache aneignen. Zunächst interessiert also die Frage, welche Sprache versteht die Maschine.

Um diese Frage zu beantworten, gehen wir am besten von menschlichen Verhältnissen aus. Die Sprache dient dem Menschen zur Übermittlung der vielfältigsten Nachrichten. Im Verhältnis dazu

Kybernetik – leicht verständlich (8)

## Elektronische Digitalrechenmaschinen

M. KLAWITTER

Im letzten Beitrag hatten wir uns mit den Grundlagen der Analog-Rechenmaschinen befaßt und dabei erkannt, daß diese Art der elektronischen Rechenmaschinen vorteilhaft zur Lösung zeitabhängiger Gleichungen einzusetzen ist. Darüber hinaus treten in der Wissenschaft, in der Technik und in der modernen Wirtschaft immer häufiger Aufgaben auf, die sich auf die nachstehenden zwei Probleme zurückführen lassen:

a) Probleme, bei denen wenige Eingangsdaten in einem langen Rechnungsgang immer wieder miteinander zu verknüpfen sind, z. B. tabellarische Berechnung bestimmter Funktionen;

b) Probleme, bei denen sehr viele Eingangsdaten miteinander zu vergleichen oder in kurzen Rechnungsgängen zu verknüpfen und als große Zahl von Einzelergebnissen wieder auszugeben sind, z. B. meteorologische Berechnungen.

Für diese Anwendungsgebiete eignen sich digital arbeitende elektronische Rechenmaschinen. Im Gegensatz zu den Analogrechenmaschinen, bei denen das zu verarbeitende Signal einen kontinuierlichen Verlauf besitzt, werden beim Digitalrechner Signale verarbeitet, die sprunghaft zwischen Null und einem Maximalwert variieren.

Die Rechenmaschine selbst arbeitet im Prinzip nicht anders als ein gut organisiertes Rechenbüro, Bild 1. Der Mathematiker entwirft einen Plan zur Lösung einer bestimmten Aufgabe und teilt ihn dem mit der Durchführung der Rechnung beauftragten Rechner mit. Dem Rechner steht eine Bürorechenmaschine zur Verfügung. Als Hilfsmittel dienen

ihm Tabellenbücher. Der Rechner erhält die Anfangsdaten schriftlich, benutzt für die Zwischenrechnungen Papier und liefert die Ergebnisse seiner Arbeit ebenfalls wieder schriftlich ab.

In der digitalen Rechenmaschine entspricht dem Rechner das Kommando- oder Leitwerk, der Bürorechenmaschine das Rechenwerk, Rechenpapier und Tabellenbücher erscheinen als Speicher bzw. Hilfsspeicher, und an die Stelle der Papiere mit der Aufgabenstellung bzw. der Lösung treten Eingang bzw. Ausgang des Digitalrechners, Bild 2. Eingang und Ausgang der Rechenmaschine sind die Verbindungsstellen zur Außenwelt, über die die Maschine die zu ver-

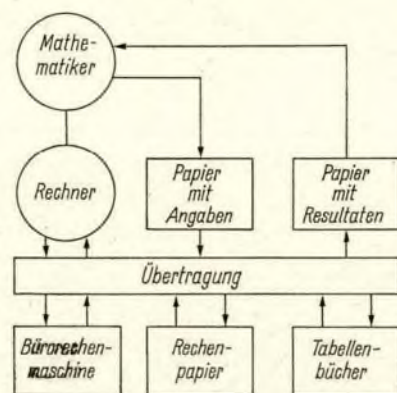


Bild 1

Bild 1: Schema eines gut organisierten Rechenbüros

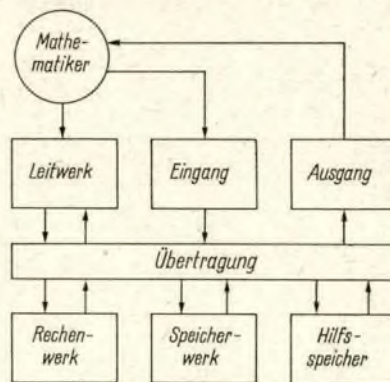


Bild 2

Bild 2: Schema eines Digital-Rechenautomaten

sind der Maschine nur sehr einförmige Nachrichten bekanntzugeben, nämlich Zahlen und Befehle zur Verarbeitung dieser Zahlen. Dazu sind die unter Menschen zur Verständigung üblichen Sprachen viel zu umfangreich. Da die Maschine aber weitaus leistungsfähiger als der Mensch sein soll, lohnt es sich, für Ziffern und Befehle eine Darstellungsweise zu suchen, die den Elementen der Rechenmaschine angepaßt ist und so knapp wie möglich ist.

Wollte man das Dezimalsystem der Zahlen elektrisch darstellen, so wären dazu zehn definierte Strom- oder Spannungsstufen erforderlich. Man kann diese Stufen nicht mit der für die geforderte Betriebssicherheit einer elektronischen Rechenmaschine notwendigen Genauigkeit definieren und verwendet darum eine Zahlendarstellung, die auf die beiden Zustände der Hauptelemente des Digitalrechners abgestimmt ist. Ein Schalter kann „geöffnet“ oder „geschlossen“, ein Relais „erregt“ oder „nicht erregt“, eine Diode „geöffnet“ oder „gesperrt“ sein.

In der Entscheidung zwischen diesen beiden Möglichkeiten liegt die elementarste überhaupt mögliche Nachricht. Die Maßeinheit dieser Information ist das „bit.“ Kompliziertere Nachrichten

|          |          |          |          |          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |             |
|----------|----------|----------|----------|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| 15.      | 14.      | 13.      | 12.      | 11.      | 10.   | 9.    | 8.    | 7.    | 6.    | 5.    | 4.    | 3.    | 2.    | 1.    | Stelle      |
| 16384    | 8192     | 4096     | 2048     | 1024     | 512   | 256   | 128   | 64    | 32    | 16    | 8     | 4     | 2     | 1     | Stellenwert |
| $2^{14}$ | $2^{13}$ | $2^{12}$ | $2^{11}$ | $2^{10}$ | $2^9$ | $2^8$ | $2^7$ | $2^6$ | $2^5$ | $2^4$ | $2^3$ | $2^2$ | $2^1$ | $2^0$ | Potenz      |

Bild 4

| Dezimalwert | Dualwert | Impulsbild |   |   |   |
|-------------|----------|------------|---|---|---|
|             |          | 8          | 4 | 2 | 1 |
| 0           | 0        |            |   |   |   |
| 1           | L        |            |   |   |   |
| 2           | LO       |            |   |   |   |
| 3           | LL       |            |   |   |   |
| 4           | LOO      |            |   |   |   |
| 5           | LOL      |            |   |   |   |
| 6           | LLLO     |            |   |   |   |
| 7           | LLLL     |            |   |   |   |
| 8           | LOOO     |            |   |   |   |
| 9           | LOOL     |            |   |   |   |

Bild 3

Bild 3:  
Darstellung der zehn  
Ziffern im Dualsystem  
und als Impulsbild  
(links)Bild 4:  
Tabelle der Wertigkeit  
der einzelnen Stellen  
im Dualsystem (oben)Bild 5:  
Lampenfeld für die  
Ziffernanzeige bei  
biquinärer Verschlüsselung  
(rechts)

|   |  |   |
|---|--|---|
| 0 |  | 5 |
| 1 |  | 6 |
| 2 |  | 7 |
| 3 |  | 8 |
| 4 |  | 9 |

Bild 5

können auf Kombinationen von Ja-Nein-Entscheidungen zurückgeführt werden. Diese Kombinationen durchlaufen den Rechenautomaten als Impulsgruppe mit Impulslängen in der Größenordnung von Mikrosekunden. Um die Betriebssicherheit des Rechenautomaten so hoch wie möglich zu treiben, wird nur das Vorhandensein oder Fehlen eines Impulses, nicht seine Amplitude oder Dauer ausgenutzt. Dementsprechend werden Röhren und Transistoren auch in den beiden extremen Arbeitspunkten „gesperrt“ und „geöffnet“ betrieben. Wenn das Dualsystem für die elektrische Darstellung ungeeignet ist, wie kann man dann Zahlen mit Hilfe der zwei Schaltzustände darstellen? Greifen wir die Zahl 163 heraus und erinnern uns noch einmal an die Schulzeit. Eine Dezimalzahl kann als Potenzsumme geschrieben werden, also ist

$$163 = 1 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0.$$

Man muß zwischen einem Ziffernwert und einem Stellenwert unterscheiden. Die Zehnerpotenzen bestimmen den Stellenwert. Im Dualsystem kann eine Zahl in Form

$$Z_d = \sum_{v=1}^n a_v \cdot 10^v$$

dargestellt werden, wobei  $a$  von 0 bis 9 läuft und  $v$  die Stellenzahl ist. Nach den gleichen Regeln ist das auf den Ziffernwerten 0 – offen und L – leitend beruhende Dualsystem aufgebaut.

$$Z_b = \sum_{v=1}^m b_v \cdot 2^v$$

wobei  $b$  nur 0 oder 1 sein kann.  $b$  ist der Stellenfaktor und  $m$  die Stellenzahl.

Dieses Zahlensystem wurde von dem großen deutschen Gelehrten Leibniz gefunden. Im Dualsystem lassen sich die zehn Ziffern des Dezimalsystems durch nachstehende Kombinationen darstellen, Bild 3.

Da man den besten Überblick über etwas Neues durch praktische Beschäftigung damit erhält, wollen wir zu unserem Beispiel zurückkehren und versuchen, die Zahl 163 dual darzustellen. Dazu benötigen wir zunächst eine Aufstellung über die Wertigkeit der einzelnen Stellen im Dualsystem, Bild 4. In dieser Tabelle suchen wir uns in der Spalte „Stellenwert“ den Wert, der der darzustellenden Zahl am nächsten kommt, d. h. 128. Der Spalte „Stelle“ der Tabelle entnehmen wir, daß dazu die 8. Stelle des Dualsystems gehört. Die Dualdarstellung der Zahl 163 muß also insgesamt 8 Stellen aufweisen, wovon die 8. Stelle den Wert L bekommt. (Da die Zahl 163 kleiner als der Stellenwert aller höheren Stellen ist, würde in einer Darstellung mit mehr als 8 Stellen den höheren Stellen der Ziffernwert 0 entsprechen.) Da der Ziffernwert L in der 8. Stelle bereits einen Wert von 128 repräsentiert, müssen die übrigen 7 Stellen der Dualdarstellung der Zahl 163 noch den Wert  $163 - 128 = 35$  ergeben. Nun ist 35 aber kleiner als der Stellenwert der 7. Stelle, wir müssen an dieser Stelle also den Ziffernwert 0 zuordnen. Die 6. Stelle trägt wieder zur Bildung des Wertes 35 bei, erhält also den Ziffernwert L. Für die nächsten 5 Stellen ergibt sich nun noch der Wert  $35 - 32 = 3$ , woraus für die Stellen 5 bis 3 der Ziffernwert 0 und für die Stellen 2 und 1 der Ziffernwert L folgt. Die Dualdarstellung der Zahl 163 lautet also „LOLOOOLL“.

Als Übungsaufgabe ermitteln wir die Dualform der Jahreszahl 1965.

Lösung:

$$1965 = 1 \cdot 1024 + 1 \cdot 512 + 1 \cdot 256 + 1 \cdot 128 + 0 \cdot 64 + 1 \cdot 32 + 0 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 4 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1, \text{ d. h. } = \text{LLLLOLLOLL}.$$

Anhand dieser Beispiele erkennt man leicht, daß das Rechnen mit Dualzahlen nicht in allen Fällen zweckmäßig ist. Zwar kann man, wie wir später noch sehen werden, die Umschlüsselung der Dezimalzahlen in Dualzahlen dem Rechenautomaten übertragen, aber auch dann bleiben die Dualzahlen verhältnismäßig unübersichtlich.

Es ist schon aus diesem Grunde vorteilhaft, im Dezimalsystem zu rechnen, und nur die einzelnen Dezimalziffern dual zu verschlüsseln. Die Jahreszahl 1965 wird dann aus vier Gruppen von vorhandenen oder fehlenden Impulsen (Tetraden) dargestellt.

$$1965 = 000L \text{ } LOOL \text{ } OLL0 \text{ } OL0L$$

Diese Darstellung ist mit etwas Übung ohne weiteres direkt ablesbar. In Verbindung mit Lochkarten wird gelegentlich die biquinäre Verschlüsselung angewendet. Sie ist nach folgendem Schema aufgebaut.

|              |              |
|--------------|--------------|
| 0 – 0L 0000L | 5 – LO 0000L |
| 1 – 0L 000LO | 6 – LO 000LO |
| 2 – 0L 00L00 | 7 – LO 00L00 |
| 3 – 0L 0LO00 | 8 – LO 0LO00 |
| 4 – 0L L0000 | 9 – LO L0000 |

Jedes Element erhält nur zwei L-Werte. Dieser Kode gestattet eine praktische Ziffernanzeige durch ein Lampenfeld, Bild 5. Die Steuerung der beiden oberen Lampen wird durch die beiden linken Kodestellen, die der mittleren durch die fünf rechten Kodestellen bewirkt.

# Die elektronische Stabilisierung von Gleichspannungen

DIPL.-ING. V. OHLOW

Teil 2 und Schluss

## Die Verstärkerröhre

Die beiden Gitterspannungen  $U_{g1 \text{ I min}}$  und  $U_{g1 \text{ I max}}$  sind aus Abschnitt „Erforderliche Gitterspannungsänderungen der Regelröhre“ bekannt. Zusammen mit dem Arbeitswiderstand  $R_3$  ergibt sich

$$I_{a \text{ II min}} = \frac{U_{g1 \text{ I min}}}{R_3}; \quad (10)$$

$$I_{a \text{ II max}} = \frac{U_{g1 \text{ I max}}}{R_3}. \quad (11)$$

Wegen der relativ kleinen Gitterspannungen und wegen des hohen Arbeitswiderstandes treten sehr kleine Ströme an der Verstärkerröhre auf. Diese sind aus den normalen Kennlinienfeldern, wie sie der Hersteller angibt, nicht mehr zu entnehmen und müssen neu aufgenommen werden. Zweckmäßig ist eine Darstellung in logarithmischem Maßstab. Solche Kennlinien sind für die Röhren EF 86 (EF 12, AF 7) und EF 80 in Bild 7 [2] und Bild 8 [1] dargestellt.

Die Verstärkerröhre soll ein Typ mit möglichst hoher Spannungsverstärkung bei kleinem Anodenstrom sein. Wie aus den beiden Bildern erkennbar ist, weist bei kleinen Schirmgitterspannungen die EF 80 eine größere Steilheit auf als die EF 86. Dafür kann bei letzterer wegen des geringeren Durchgriffs die Brummspannung kleiner gehalten werden. Weiterhin läßt sich erkennen, daß die Steilheit für größere Anodenströme (entspricht größerer negativer Gitterspannung der Längsröhre) größer ist. Gitterspannungen der Verstärkerröhre unterhalb  $-5$  bis  $-10$  V vermeide man also [2].

Man wählt die Schirmgitterspannung der Verstärkerröhre zweckmäßig so, daß sich bei maximaler Gitterspannung der Regelröhre  $U_{g1 \text{ I max}}$  und dem zugehörigen Anodenstrom  $I_{a \text{ II max}}$  eine Gitterspannung  $U_{g1 \text{ II min}}$  von  $-1$  V ergibt. Dann wird erreicht, daß die Verstärkerröhre im Bereich der maximal möglichen Steilheit arbeitet. Damit liegen sowohl die Schirmgitterspannung  $U_{g2 \text{ II}}$  als auch die Spannungen  $U_{g1 \text{ II min}}$  ( $= -1$  V) und  $U_{g1 \text{ II max}}$  fest.

## Der Stabilisator

Der Stabi dient als Bezugsspannung. Es wird ein Typ mit möglichst kleinem Innenwiderstand gewählt. Gut geeignet sind die Typen StR 85/10 und StR 108/30. Bei größeren Stabilisatorspannungen verbessern sich zwar die Regeleigenschaften der Schaltung, jedoch muß die Anodenspannung der Verstärkerröhre groß genug bleiben, um nicht unter die Schirmgitterspannung zu sinken. Als Anhalt kann dienen:

$$U_{R6 \text{ III}} < U_v - U_{g2 \text{ II}} - U_{g1 \text{ I max}}. \quad (12)$$

Dabei muß

$$U_v > U_{z \text{ R6 III}} \quad (13)$$

sein.

## Der Spannungsteiler R1/R2

Der Querstrom durch den Stabi wird etwa

$$I_{R6 \text{ III}} = 0,2 \text{ bis } 0,5 (I_{q \text{ max}} - I_{q \text{ min}}) + I_{q \text{ min}} \quad (14)$$

gewählt. Für den Spannungsteiler gilt

$$(R_1 + R_2) = \frac{U_v - U_{R6 \text{ III}}}{I_{R6 \text{ III}}} \quad (15)$$

da der Schirmgitterstrom von R6 II vernachlässigt werden kann. Weiterhin ist

$$R_2 = \frac{U_{g2 \text{ II}}}{I_{R6 \text{ III}}}. \quad (16)$$

Für die Belastbarkeit gilt

$$P_{R1} = I_{R6 \text{ III}}^2 R_1; \quad (17)$$

$$P_{R2} = I_{R6 \text{ III}}^2 R_2. \quad (18)$$

## Spannungsteiler R4/R5

Der Querstrom wird mit etwa 1 mA angesetzt.

$$(R_4 + R_5) = \frac{U_v}{10^{-3} \text{ A}}. \quad (19)$$

Die beiden Extremwerte der Gitterspannung  $U_{g1 \text{ II}}$  sind bekannt. Der Spannungsteiler ergibt für jeden Extremwert

$$\frac{R'_5}{R_4 + R_5} = \frac{U_{R6 \text{ III}} - U_{g1 \text{ II min}}}{U_v} \quad (20)$$

$$R'_5 = (R_4 + R_5) \frac{U_{R6 \text{ III}} - U_{g1 \text{ II min}}}{U_v} \quad (21)$$

$$\frac{R''_5}{R_4 + R_5} = \frac{U_{R6 \text{ III}} - U_{g1 \text{ II max}}}{U_v} \quad (22)$$

$$R'_5 = (R_4 + R_5) \frac{U_{R6 \text{ III}} - U_{g1 \text{ II max}}}{U_v} \quad (23)$$

Man baut den Spannungsteiler aus drei Widerständen auf, wobei der mittlere (R6) ein Potentiometer ist. Für den Mindestwert gilt:

$$R_6 \geq R'_5 - R''_5 \quad (24)$$

und für die restlichen Teilerwiderstände:

$$R_5 \leq \frac{U_{R6 \text{ III}} - U_{g1 \text{ II max}}}{10^{-3} \text{ A}} \quad (25)$$

$$R_4 \leq \frac{U_v + U_{g1 \text{ II min}} - U_{R6 \text{ III}}}{10^{-3} \text{ A}} \quad (26)$$

Mit dem Potentiometer R6 kann die gewünschte Ausgangsspannung eingestellt werden (Schraubenziehereinstellung genügt). Die Belastbarkeit der Teilerwiderstände ist

$$P_{R4} = R_4 \cdot 10^{-6} \text{ A} \quad (27)$$

$$P_{R5} = R_5 \cdot 10^{-6} \text{ A} \quad (28)$$

$$P_{R6} = R_6 \cdot 10^{-6} \text{ A} \quad (29)$$

## Verbesserung der Schaltung

Das komplette Schaltbild mit einigen Verbesserungen zeigt Bild 9. Um Regelschwingungen des Kreises zu vermeiden, werden R10 mit etwa 1 kOhm—0,1 W und R7 mit 500 kOhm—0,1 W eingefügt. Der Kondensator am Gitter der R6 II soll den Netzbrumm ausregeln.

Durch C1 wird die Brummspannung dem Gitter zugeführt und liegt  $180^\circ$  phasenverschoben am Gitter der Regelröhre. Damit kann die Brummspannung kompensiert werden. Der Wert von C1 wird am besten empirisch ermittelt (etwa 0,1  $\mu$ F). Der am Ausgang liegende Kondensator C2 dient zum Abfangen kurzer Lastspitzen und zur Unterdrückung von Regelschwingungen (etwa 4 bis 50  $\mu$ F). Auf die Brummspannung hat er keinen Einfluß.

Da bei der bisher angewendeten Rückwärtsregelung stets ein Restfehler verbleiben muß, kann dieser durch eine zusätzliche Vorwärtsregelung wesentlich verkleinert werden. Die Berechnung ist relativ umständlich. Deshalb werden lediglich Mittelwerte angegeben. R9 soll etwa 1 bis 5 kOhm groß sein. R5 wird dann um den doppelten Betrag (2 bis 10 kOhm) verkleinert. Der Strom durch R8 soll etwa 1 mA betragen. Die günstigste Einstellung wird im Versuch durch Verändern von R9 gefunden.

## Erhöhung des maximalen Verbraucherstromes

Selbst bei relativ geringen Verbraucherströmen sind wegen des hohen Spannungsabfalles über der Längsröhre bereits Trioden mit hoher Anodenverlustleistung erforderlich. Es ist aber möglich, durch Parallelschalten eines hochbelastbaren Widerstandes zur Regeltriode den Ausgangsstrom weiter zu erhöhen und dabei die Regeleigenschaften beizubehalten. Durch diesen Parallelwiderstand wird die Fläche A ... D gegenüber ihrer ursprünglichen Lage parallel zur Abszisse innerhalb a ... e verdreht, wodurch man sie weiter nach rechts verschieben kann, ohne die Verlusthyperbel zu überschreiten. Berechnungsgrundlagen sind bei [1] bereits veröffentlicht.

## Rechenbeispiel

Die frequenzbestimmenden Teile eines RC-Generators sollen mit einer elektronisch stabilisierten Spannung versorgt werden. An Forderungen werden gestellt:

$$U_v = 250 \text{ V}$$

$$I_v = 40 \dots 60 \text{ mA}$$

$$U_N = 176 \dots 242 \text{ V} (-20\%, +10\%)$$

Für Regelschaltung und Netzteil stehen die Röhren AZ 12, SRS 552 und EF 80 zur Verfügung. An Stabilisatoren sind der Typ StR 108/30 (5 bis 30 mA) von WF und ein GR 20-12 (10 bis 60 mA) der Fa. Pressler vorhanden. Der verwendete Trafo hat eine Anodenwicklung  $2 \times 400 \text{ V}$ . Zunächst wird die Innenwiderstandskurve des Gleichrichterteiles mit Trafo, AZ 12 und einem Elko 100  $\mu$ F bei 220 V aufgenommen. Ein Heißleiter dient zum Schutz der Gleichrichterröhre, da die Größe des maximal zugelassenen Ladekondensators mit dem Elko 100  $\mu$ F überschritten wird. Die Kurven für  $U_{N \text{ min}}$  und  $U_{N \text{ max}}$  werden mit Hilfe von Gl. (3) und Gl. (5) errechnet.

Nach Gl. (6) ergibt sich für die Längsröhre:

$$I_{a \text{ max}} = 60 \text{ mA} + 14 \text{ mA} + 1 \text{ mA} = 75 \text{ mA}$$

bei einem angenommenen Querstrom für den Stabi von 14 mA.  $I_{a \text{ min}}$  wird dann sinngemäß:

$$I_{a \text{ min}} = 40 \text{ mA} + 14 \text{ mA} + 1 \text{ mA} = 55 \text{ mA}.$$

Beide Ströme,  $I_{a \min}$  und  $I_{a \max}$ , werden in das Gleichrichterkennlinienfeld eingetragen, womit sich die Spannungen  $U_A \dots U_D$  ergeben:

$$\begin{aligned} U_A &= 470 \text{ V} & U_C &= 405 \text{ V} \\ U_B &= 440 \text{ V} & U_D &= 380 \text{ V} \end{aligned}$$

Mit  $U_{a \min} \approx 120 \text{ V}$  und  $U_D = 380 \text{ V}$  könnte Gl. (1) eingehalten werden.

$$380 \text{ V} > 250 \text{ V} + 120 \text{ V}$$

Für die notwendige Leistung der Längsröhre ergibt sich nach Gl. (7) und Gl. (8):

$$\begin{aligned} N_{a \max} &= 75 \text{ mA} \cdot U_a = 75 \text{ mA} \cdot (U_B - U_V) \\ &= 75 \text{ mA} (440 - 250) \text{ V} \\ &= 75 \text{ mA} \cdot 190 \text{ V} = 14,2 \text{ W} \end{aligned}$$

Die Leistung der SRS 552 ist mit 40 W also bei weitem ausreichend.

Nun kann auch der reale Wert für  $U_{a \min}$  ermittelt werden, da der Röhrentyp feststeht. Für 75 mA und  $U_{g1} = -1 \text{ V}$  erhält man aus dem Kennlinienfeld  $U_{a \min}$  zu 100 V. Damit ist Gl. (9) erfüllt.

$$380 \text{ V} > 250 \text{ V} + 100 \text{ V}$$

Der Gleichrichterteil kann also in dieser Form verwendet werden. Außerdem ist ausreichend

$$I_{a \max} = 75 \text{ mA} < I_k = 230 \text{ mA}$$

und

$$\begin{aligned} U_{a \max} &= (U_A - U_V) = 220 \text{ V} \\ &< U_{g2 \max} = 300 \text{ V} \end{aligned}$$

Nun werden entsprechend Abschnitt 6 und Bild 6 die Punkte A ... D in das Triodenkennlinienfeld eingetragen. Man erkennt, daß die Gitterspannung  $U_{g1 I}$  von  $-5$  bis  $-30 \text{ V}$  geändert werden muß; R 3 ist deshalb mit 500 kOhm anzusetzen (im Gegensatz zur Röhrentabelle, da die Senderöhre hier nicht ins Gebiet positiver Gitterspannungen ausgerechnet wird). Mit R 3 erhält man nach Gl. (10) und Gl. (11)

$$I_{a II \min} = \frac{5 \text{ V}}{500 \text{ kOhm}} = 10 \mu\text{A}$$

$$I_{a II \max} = \frac{30 \text{ V}}{500 \text{ kOhm}} = 60 \mu\text{A}$$

Aus den Kennlinien (Bild 8) wird für  $60 \mu\text{A}$  und  $U_{g1} = -1 \text{ V}$  eine Schirmgitterspannung von 20 V abgelesen. Für  $U_{g2} = 20 \text{ V}$  und  $I_{a II} = 10$  bis  $60 \mu\text{A}$  muß sich die Gitterspannung von  $-1,0$  bis  $-1,3 \text{ V}$  ändern. Für den Stabi gilt nach Gl. (12):

$$U_{R6 III} 250 \text{ V} - 20 \text{ V} - 30 \text{ V} = 200 \text{ V}$$

Da sich die Regelgenauigkeit für höhere Stabilisatorspannungen erhöht, wird der Stabi GR 10-12 verwendet. Mit

$$250 \text{ V} > U_z = 200 \text{ V}$$

ist auch Gl. (13) erfüllt.

Der Querstrom kann bei dem ursprünglichen Wert belassen werden, obwohl er nach Gl. (14) etwas knapp bemessen ist. Bei höheren Stabistromen würde der Netzteil stärker belastet und dann  $U_D$  wegen der geringen Reserve unter  $(U_V + U_{a \min})$  sinken. Der Spannungsteiler R 1/R 2 ist so zu berechnen

$$\begin{aligned} R_1 + R_2 &= \frac{250 \text{ V} - 150 \text{ V}}{14 \text{ mA}} \\ &= 7,15 \text{ kOhm} \end{aligned} \quad (15)$$

$$R_2 + \frac{20 \text{ V}}{14 \text{ mA}} = 1,43 \text{ kOhm} \rightarrow 1,5 \text{ kOhm} \quad (16)$$

$$\begin{aligned} R_1 &= (R_1 + R_2) - R_2 \\ &= (7,15 - 1,5) \text{ kOhm} = 5,65 \text{ kOhm} \\ R_1 &\rightarrow 5,6 \text{ kOhm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{R1} &= (14 \text{ mA})^2 \cdot 5,6 \text{ kOhm} \\ &= 1,1 \text{ W} \rightarrow 2 \text{ W} \end{aligned} \quad (17)$$

$$\begin{aligned} P_{R2} &= (14 \text{ mA})^2 \cdot 1,5 \text{ kOhm} \\ &= 0,29 \text{ W} \rightarrow 0,5 \text{ W} \end{aligned} \quad (18)$$

Für den Spannungsteiler R 4/R 5 gilt

$$(R_4 + R_5) = \frac{250 \text{ V}}{2 \text{ mA}} = 250 \text{ kOhm} \quad (19)$$

$$\begin{aligned} R'_5 &= 250 \text{ kOhm} \cdot \frac{150 \text{ V} - 1,0 \text{ V}}{250 \text{ V}} \\ &= 149 \text{ kOhm} \end{aligned} \quad (21)$$

$$\begin{aligned} R'_5 &= 250 \text{ kOhm} \cdot \frac{150 \text{ V} - 1,3 \text{ V}}{250} \\ &= 148,7 \text{ kOhm} \end{aligned} \quad (23)$$

$$R_6 \geq 300 \text{ Ohm} \quad (24)$$

Da die Widerstände allgemein 10 bis 20% Toleranz aufweisen und auch die Brennschaltung des Stabis einen Mittelwert darstellt, ist es zweckmäßig, die Werte auszumessen oder R 6 so groß zu wählen, daß die geforderte Gitterspannung mit Sicherheit durch R 6 eingestellt werden kann. Da ein Regler 50 kOhm lin zur Verfügung stand, wurde dieser eingesetzt. Damit ergeben sich für R 4 und R 5 rund 68 kOhm bzw. 120 kOhm [Gl. (25) und Gl. (26)]. Für die Belastbarkeit erhält man die Werte:

$$P_{R4} = 0,07 \text{ W} \rightarrow 0,25 \text{ W} \quad (27)$$

$$P_{R6} = 0,05 \text{ W} \rightarrow 0,4 \text{ W} \quad (28)$$

$$P_{R5} = 0,12 \text{ W} \rightarrow 0,25 \text{ W} \quad (29)$$

weiterhin wurde

$$\begin{aligned} R_{10} &= 1 \text{ kOhm} - 0,1 \text{ W} \\ R_7 &= 500 \text{ kOhm} - 0,1 \text{ W} \\ C_1 &= 0,1 \mu\text{F} - 100 \text{ V} \\ C_2 &= 16 \mu\text{F} - 350/385 \text{ V} \end{aligned}$$

Für die Vorwärtsregelung ergeben sich folgende Korrekturen:

$$\begin{aligned} R_9 &= 1 \text{ kOhm} \\ R_5 &= 120 \text{ kOhm} \text{ (bleibt innerhalb der Toleranz)} \end{aligned}$$

$$R_8 \approx \frac{470 \text{ V}}{1 \text{ mA}} = 470 \text{ kOhm}$$

Die günstigste Einstellung bezüglich der Stabilität wird durch Verstellen von R 9 gefunden. Für die Wahl von C 1 wurde an die Regelschaltung über eine Koppelkapazität ein Oszillograf angeschlossen und C 1 so gewählt, daß minimale Welligkeit vorhanden war.

Abschließend seien noch einmal alle Werte der Regelschaltung zusammengefaßt angegeben.

|        |                                |
|--------|--------------------------------|
| Rö I   | SRS 552                        |
| Rö II  | EF 80                          |
| Rö III | GR 10-12                       |
| C 1    | = 0,1 $\mu\text{F}$ — 100 V    |
| C 2    | = 16 $\mu\text{F}$ — 350/385 V |
| R 1    | = 5,6 kOhm — 2 W               |
| R 2    | = 1,5 kOhm — 0,5 W             |
| R 3    | = 500 kOhm — 0,25 W            |
| R 4    | = 68 kOhm — 0,25 W             |
| R 5    | = 120 kOhm — 0,25 W            |
| R 6    | = 50 kOhm — lin — 0,4 W        |
| R 7    | = 500 kOhm — 0,1 W             |
| R 8    | = 470 kOhm — 0,5 W             |
| R 9    | = 1 kOhm — lin — 0,4 W         |
| R 10   | = 1 kOhm — 0,1 W               |

Das dimensionierte Gesamtschaltbild zeigt Bild 10.

#### Literaturangaben

- [1] W. Schuster, „Die Dimensionierung von elektronischen Gleichspannungskonstanthaltern“, Radio und Fernsehen, Heft 23/1955, S. 709 bis 713
- [2] H. Günther, „Stabilisierung von Gleichspannungen“, Funk und Ton, Heft 3/1951, S. 124 bis 132
- [3] H.-J. Fischer (Ein Miniaturspannungsregler mit hoher Konstanz der Ausgangsspannung), Radio und Fernsehen, Heft 8/1955, S. 242 ... 244
- [4] Dr. L. Brück, „Das stabilisierte Netzgerät“, Funk und Ton, Heft 4/1949, S. 224 ... 229

## Fotoelektrische Bauelemente und ihre Anwendung

H. JAKUBASCHK

Teil 2 und Schluß

### Selen- und Siliziumfotoelemente

Fotoelemente werden grundsätzlich als aktive Elemente (Spannungsquellen) geschaltet, Anschluß erfolgt gemäß Bild 3 b. Ein zusätzlicher Widerstand R 1 ist meist nur bei geringer Lichteinwirkung erforderlich. Die Spannungsabgabe der Fotoelemente hängt nicht nur von der Beleuchtungsstärke, sondern auch von der äußeren Belastung ab, der entnehmbare Strom außer von diesen Faktoren noch von der Elementfläche. Grundsätzlich sind Selenfotoelemente ähnlich wie Selengleichrichter aufgebaut, jedoch ist die Deckschicht auf dem Selen als außerordentlich dünne, lichtdurchlässige und am Plattenrand mit Kontaktstreifen versehene Metallschicht aufgedampft. Die Spannung tritt stets mit Pluspol an der Grundplatte, Minuspol an der Deckschicht (Randstreifen) auf. In Bild 3 b daher Grundplatte an Anschluß 5 legen.

Die Grundplatte besteht meist aus Eisen oder Alublech, darauf ist die Selen- oder Siliziumschicht aufgetragen und auf dieser die erwähnte Deckschicht. Zwischen ihr und dem Selen bzw. Silizium kommt es zur Bildung der fotoelektrisch wirksamen Sperrschicht. Siliziumfotoelemente entsprechen schaltungstechnisch völlig dem Selenfotoelement, haben jedoch einen wesentlich besseren Wirkungsgrad (Selenelemente wandeln 0,5 bis 1 Prozent der auftretenden Lichtenergie in elektrische Energie um, Siliziumelemente 8 bis 10 Prozent). Daher haben die wesentlich teureren Siliziumelemente vorwiegend Bedeutung als Sonnenbatterien (Solarzellen), weniger als Lichtempfänger für Steuerungszwecke. Dafür verwendet der Amateur besser die leichter erhältlichen und wesentlich preiswerteren Selenelemente. Sie werden vom VEB Carl Zeiss Jena in zahlreichen Größen und Formen ge-

fertigt (rund, rechteckig u. a.). Die Spannungsabgabe bei bestimmter Belastung und Beleuchtungsstärke ist nahezu unabhängig von der Fläche des Elements, jedoch steigt der entnehmbare Kurzschlussstrom mit größerer Fläche. Für die Ansteuerung von Transistoren in Schaltungen ähnlich Bild 1 genügen bereits die kleinsten handelsüblichen Ausführungen von Selenfotoelementen, so daß für den Amateur keine Notwendigkeit besteht, sich auf bestimmte Typen festzulegen.

Bei Beleuchtungsstärken von einigen tausend Lux (Tageslicht) kann beim Selenfotoelement mit einer Leerlaufspannung von etwa 150 bis 250 mV gerechnet werden. Der genaue Zusammenhang zwischen Beleuchtungsstärke, Kurzschlussstrom, Leerlaufspannung und Spannungsverhältnissen bei verschiedener Belastung ist aus den Kennlinienblättern des Herstellers ersichtlich. Für den Amateur erübrigt sich meist die genaue Kenntnis dieser Werte.

Vorteile des Selenfotoelements gegenüber den bisher behandelten Lichtempfängern: praktisch temperaturunabhängig, gute Empfindlichkeit. Nachteile: sehr große, wirksame Fläche, daher praktisch keine starke Lichtbündelung möglich. Geeignet demzufolge für Dämmerungsschalter u. ä., für Lichtschranken dagegen nur bei kurzer Schrankenlänge (wenige Meter) und guter lampenseitiger Lichtbündelung (Hohlspiegel). Das Selenelement weist eine beträchtliche Trägheit auf, die u. a. auch von der äußeren Belastung abhängt. Die obere Grenzfrequenz liegt größenordnungsmäßig um 100 Hz, unter Umständen noch darunter. Daher ist es nicht für schnelle Lichtschranken und Lichttelefonie geeignet.

Der Selbstbau von Selenfotoelementen mit für Amateurzwecke völlig ausreichendem Wirkungsgrad ist möglich, wobei als Ausgangsmaterial eine normale Selengleichrichterplatte dient und das selbstgefertigte Selenfotoelement nur noch wenige Pfennige kostet. Einzelheiten zu diesem Verfahren sowie weitere Einzelheiten über alle bisher genannten fotoelektrischen Bauelemente und über ihre Anwendung sind in dem „Elektronikbastelbuch“ des Verfassers (erscheint Ende 1965 im Deutschen Militärverlag) zu finden.

#### Anschaltung von Lichtempfängern für modulierte Licht

Lichtstrahlmodulation (Helligkeitsmodulation) wird angewendet u. a. für Lichttelefonie und bestimmte Sonderformen von Lichtschranken (Flimmerlichtschranke, unempfindlich auf Fremdlicht u. ä.). Schaltbeispiele bringt ebenfalls das erwähnte „Elektronikbastelbuch“. In allen diesen Fällen handelt es sich darum, schnelle Helligkeitsschwankungen eines Lichtstrahls in schnelle Stromschwankungen umzuwandeln und diese NF-Schwingungen einem NF-Verstärker üblicher Bauart zuzuführen. Nach dem zuvor Gesagten kommen dafür nur Fotodiode und Fototransistor in Betracht, sofern mit Frequenzen über etwa 50 Hz zu rechnen ist (alle anderen Bauelemente sind zu träge). Bild 5 zeigt die Schaltung eines Fototransistors FT für diesen Zweck (sowie gestrichelt ange-

deutet eine an dessen Stelle anzuschließende Fotodiode FD). P1 dient als Arbeitswiderstand und wird je nach Grundhelligkeit des einfallenden Lichtstrahles eingestellt. Die an P1 abfallende NF-Spannung nimmt man über einen Kondensator gleichstromfrei ab und führt sie dem NF-Verstärker zu. Da plötzlicher Lichtausfall oder Lichteinfall an P1 einen starken Spannungstoß erzeugt, soll dieser Kondensator nicht größer sein, als für einwandfreie NF-Übertragung (je nach Anwendungsfall) notwendig ist, um ein „Zustopfen“ des NF-Verstärkers zu vermeiden.

Die durch die Grundhelligkeit des Lichtes hervorgerufene Gleichspannung an P1 kann man unabhängig davon für eine Signalkontrolle oder Fernschaltung o. ä. ausnutzen, wie Bild 6 zeigt. Die NF-Spannung fällt an P2 ab, mit P2 kann (nach Abgleich von P1) die NF-Lautstärke geregelt werden. An P1 tritt eine der Grundhelligkeit (Mittelwertshelligkeit) des Lichtstrahls proportionale Gleichspannung auf (NF-Reste unterdrückt der 50- $\mu$ F-Elko), die in bereits bekannter Weise einem Gleichstromverstärker, z. B. entsprechend Bild 1, zugeführt werden kann. Mit Relais Rel dieses Verstärkers läßt sich dann z. B. der gesamte in Bild 6 nachgeschaltet zu denkende NF-Verstärkertrakt abschalten, sobald der Lichtstrahl ausfällt. Schaltungen nach Bildern 5 u. 6 reagieren am NF-Ausgang nicht auf Fremdlicht

konstanter Helligkeit (Tageslicht usw.), jedoch unter Umständen auf mit Netzfrequenz betriebene Raumbeleuchtungen. Die entstehende 100-Hz-Störfrequenz (doppelte Netzfrequenz) kann durch einen kleinen Auskoppelkondensator hinreichend unterdrückt werden.

Grundsätzlich gilt für alle in diesem Beitrag behandelten fotoelektrischen Bauelemente, daß sie keiner höheren Temperatur als 50 °C (Fotodioden und Fototransistoren) bzw. 60 °C (alle anderen Bauelemente) ausgesetzt werden dürfen und vor länger dauernder, starker Lichteinwirkung – insbesondere vor direkter Sonnenbestrahlung – zu schützen sind. Dies bezieht sich speziell auf alle Anordnungen, bei denen mittels optischer Maßnahmen eine zusätzliche Lichtkonzentration erfolgt (Sammel linse, Hohlspiegel). Die spektrale Empfindlichkeit fällt für Fotowiderstand und Selenelement etwa mit der des menschlichen Auges zusammen. Fotodiode und Fototransistor haben darüber hinaus eine gute Empfindlichkeit im nahen Infrarotbereich, eignen sich also bevorzugt für „unsichtbare“ Lichtschranken. Als Filter für solche Anlagen wird lampenseitig ein tiefrotes Fotofilter empfohlen, das meist schon ausreicht, die Anlage genügend zu tarnen. Spezielle Infrarotfilter weisen demgegenüber weit höhere Lichtenergie-Absorption auf und zwingen meist zu stärkeren Lampen.

## Gegentaktendstufen mit dem 400-mW-Transistor GC 300/GC 301

Ing. D. MÜLLER

Teil 2 und Schluß

Der Ausgangsübertrager, bei dem der Abschlußwiderstand (Lautsprecherimpedanz) konstant ist, wurde bezüglich der unteren Grenzfrequenz reichlich, sogar zu reichlich bemessen. Er besitzt eine hohe Primärinduktivität und dadurch bedingt auch hohe Kupferverluste. Dadurch bleibt die erzielte Ausgangsleistung unter den theoretisch erreichbaren Größen. Soll ein Maximum an Sprechleistung erzielt werden, so ist der Ausgangstransformator bei gleichem Kern und Aufbau nach folgenden Daten zu wickeln.

| Wicklung | Anschluß | Windungen | Drahtstärke |
|----------|----------|-----------|-------------|
| I        | 1-2      | 33        | 0,4 mm CuL  |
| II       | 2-3      | 90        | 0,4 mm CuL  |
| III      | 3-4      | 90        | 0,4 mm CuL  |
| IV       | 4-5      | 33        | 0,4 mm CuL  |
| V        | 6-7      | 64        | 1,0 mm CuL  |
| VI       | 7-8      | 18        | 1,0 mm CuL  |

Wicklung I und IV sowie II und III jeweils bifilar gewickelt.

Mit diesem Ausgangsübertrager ist bei 6-V-Betrieb eine Sprechleistung von 1,2 W und bei 9-V-Betrieb von 1,4 W zu erwarten. Soll die Endstufe mit anderen als den vorgesehenen Batteriespannungen betrieben werden, so können z. B. bei einer Batteriespannung von 7,5 V bei Verwendung der 9-V-Anschlüsse

eine Sprechleistung von etwa 0,9 W und bei einer Batteriespannung von 4,5 V und Verwendung der 6-V-Anschlüsse eine Nutzleistung von 0,65 W erreicht werden.

Auf Grund der kleineren Betriebsspannung kann bei dem konstant gebliebenen Übersetzungsverhältnis ein Lautsprecher mit kleinerer Impedanz als die angegebenen 5 bzw. 8 Ohm angeschlossen werden. Bei 7,5-V-Betrieb kann dann der 5-Ohm-Ausgang des Gegentaktübertragers mit einer minimalen Lautsprecherimpedanz von 4 Ohm und bei 4,5-V-Betrieb von 3,6 Ohm belastet werden. Die maximal mögliche Sprechleistung liegt dann für 7,5 V Betriebsspannung bei 1,2 W und für 4,5 V bei 0,9 W. Der Vollständigkeit wegen sei noch erwähnt, daß dabei gegenüber den in den Bildern 3 und 4 angegebenen Werten die Basisspannungsteiler geändert werden müssen.

#### Literaturangaben:

- [1] Fischer, H. J.: „Transistortechnik für den Funkamateuer“, Deutscher Militärverlag, Berlin 1964
- [2] Müller, D.: „Transistor-Gegentakt-Endstufen mit den Übertragern K 21 und K 31“, „funkamateuer“ 1965, Hefte 5 und 6
- [3] Müller, Otto: „Flächentransistoren“, VEB Verlag Technik, Berlin 1963
- [4] Höringer, Clemens: „Der Transistor GC 301 in NF-Leistungsendstufen“, „radio und fernsehen“ 1964, Heft 20

# Für den KW-Hörer

## Netzgerät „pionier 2“

(Fortsetzung aus Heft 8/1965 und Schluß)

Es ist selbstverständlich, daß dieses Netzgerät auch als Netzteil für den O-V-2 „pionier 1“ geeignet ist. Dann ist es vorteilhaft, die Anoden- und Schirmgitterspannung der Audionröhre von der stabilisierten Spannung zu entnehmen.

### Inbetriebnahme und Prüfung

Si 1 und 2, R<sub>0</sub> 1 sowie L werden eingesetzt, das Chassis geerdet und ein Spannungsmesser (Bereich etwa 600 V) oder eine Glühlampe mit Vorwiderstand an das Meßbuchsenpaar Bu 3 geschaltet. Nach dem Verbinden mit dem Lichtnetz schaltet man das Gerät ein. Die Anzeigelampe und der Heizfaden der EZ 80

glühen. Nach etwa 10 Sekunden schlägt das Meßinstrument aus bzw. leuchtet die Glühlampe auf. Darauf schalten wir sofort wieder aus, um die Elkos nicht zu gefährden. (Abgelagerte Elkos sind nicht immer spannungsfest.) Nun wird die Verbindung zwischen der Minusleitung und der Stabilisatorröhre aufgetrennt und ein Milliampereometer, Bereich etwa 50 mA, dazwischengeschaltet. R<sub>0</sub> 2 wird eingesetzt und der Netzschalter eingeschaltet. Nach dem Anheizen der Gleichrichterröhre zündet R<sub>0</sub> 2, und man kann am Milliampereometer einen Strom von etwa 20 mA messen. Ist er größer als 25 mA, sind die Anzapfungen der Anodenwicklungen am Transformator zu prüfen (240 oder 260 V) und eventuell R<sub>v</sub> zu vergrößern. Bei abgeschaltetem Gerät wird das Meßinstrument entfernt und die Verbindung zwischen Minusleitung und R<sub>0</sub> 2 wieder hergestellt.

Im betriebsbereiten Zustand (Leerlauf) messen wir an Bu 1 etwa 6,5 V, an Bu 2 150 V und an Bu 3 etwa 300 V. Die Spannungen an Bu 1 und Bu 3 sind lastabhängig, während die Spannung an

Bu 2 bei Belastung mit weniger als 12 mA auch bei Netzspannungsschwankungen konstant bleibt. Wichtig ist, daß wir Bu 3 nicht mehr Strom entnehmen als auf dem Trafo angegeben, abzüglich Querstrom durch R<sub>0</sub> 2.

### Stückliste

Tr: Netztransformator 220 bzw. 110 V prim./250 V, 50 bis 85 mA/2×6,3 V; z. B. Neumann N 85 U oder VEB Elektro-Feinmechanik Mittweida, Type M 85

C 1, C 2: Elektrolytkondensator 2×32 µF, 450/500 V  
Dr: Siebdrossel 60 oder 100 mA, z. B. Neumann D 55/60 oder

D 65/100

R<sub>0</sub> 1: EZ 80

R<sub>0</sub> 2: StR 150/30

R<sub>v</sub>: 8 kOhm, 6 W

Si 1: 250 mA, träge

Si 2: 100 mA, flink

Sicherungshalter

Novalröhrenfassung

Bu 1 bis 3: Meßklemmen (6 Stck.)

Bu 4 und 5: Europa- oder Oktalfassung

Bu 6: Telefonbuchse

L: Skalenlampe 10 V/0,1 A  
Lampenfassung

Netzschalter, 2polig

Miniaturröhrenfassung

## BC-CX-Meeting

Polen: Radio Warschau bringt an jedem letzten Dienstag des Monats die „Ecke für den Rundfunkamateure“, eine Sendung, in der zumeist rundfunktechnische Fragen beantwortet werden.

Türkei: Sehr gut kann die „Stimme der Türkei“, Ankara, empfangen werden. Von 1800–1815 GMT wird auf 15 160 kHz in deutscher Sprache gesendet. Im Winter wird statt 15 160 kHz die Frequenz 7285 kHz benutzt.

Großbritannien: In Europa gibt es mehrere Schwarzsender kapitalistischer Konzerne, die meist vor der englischen Küste arbeiten. Einer dieser Piratensender, Radio Caroline-North, wurde auf 1520 kHz (Mittelwelle) gegen Mitternacht empfangen.

UdSSR: Einem Bericht des DX-Bulletins des Schwedischen Rundfunks nach sendet Radio Vilnius (Litauische SSR) sonntags von 2300–2330 GMT auf 7113, 7185 und 7300 kHz für Nordamerika in englischer Sprache.

J. Skupsch, H. Schley

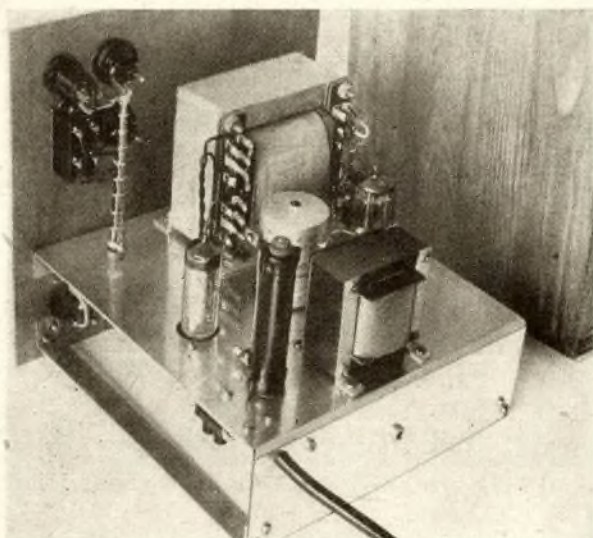
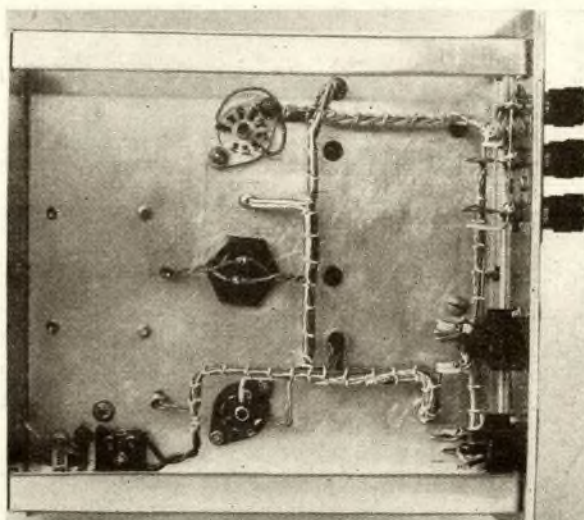
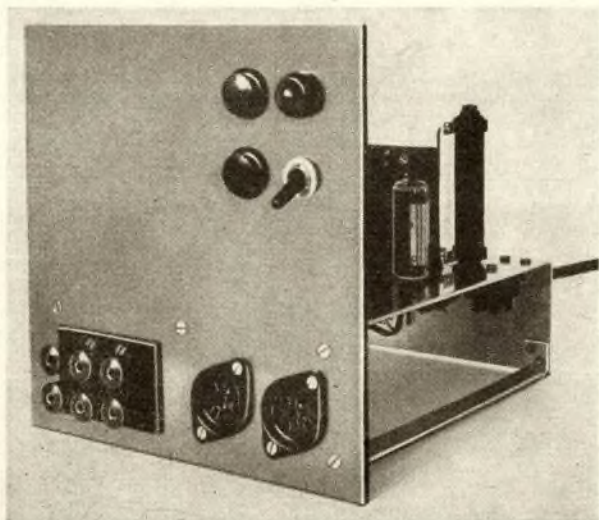


Bild 6:  
Draufsicht auf das  
Netzgerät (links)

Bild 7:  
Frontansicht des  
„pionier 2“ (links unten)

Bild 8:  
Blick auf die Verdrahtung  
(rechts unten)  
Fotos: Verfasser



# Aktuelle INFORMATIONEN

## Batterie für „Apollo“

(M) Für das „Apollo“-Projekt (Landing amerikanischer Astronauten auf dem Mond) wurden neue Sauerstoff-Wasserstoff-Brennstoffelemente entwickelt, die die elektrischen Einrichtungen der Raumkapsel mit elektrischem Strom versorgen sollen. Die Brennstoffelemente wurden bereits umfangreich getestet. Die 2-kW-Brennstoffbatterie liefert als Abfallprodukt Wasser, das für die Astronauten als Kühlmittel verwendet werden kann.

## Neuer Encephalograph für Diagnosen

In der Budapest Fabrik für elektronische Meßinstrumente wurde die Serienproduktion des Elektro-Encephalographen mit acht Kanälen begonnen. Der Apparat ist imstande, abweichend von den bisherigen Geräten statt den bisherigen vier, acht Diagnosen vom Gesundheitszustand des Gehirns aufzustellen.

## Längenmessung mit Laser

(M) Unter Ausnutzung des Laser-Effekts wurde ein Interferometer konstruiert, das Bestandteil einer Kalibriereinrichtung ist. Mit ihr können Längen bis zu 2500 mm mit einer Genauigkeit bis auf 8 Dezimalstellen gemessen werden. Messungen, die mit so einer Genauigkeit durchgeführt werden konnten, beschränkten sich bisher auf Längen in der Größenordnung einiger Zentimeter.

## Maschine überwacht ihre 48 Schwestern

Den Prototyp der „Fertodata 1100“, einer Anlage für die gleichzeitige Überwachung von 48 Maschinen, hat das Dresdner Institut für Datenverarbeitung fertiggestellt und mit Erfolg erprobt. Die neue Produktionskontroll- und -lenkungsanlage gewährleistet eine zentrale Übersicht über den jeweiligen Produktionsablauf an den 48 Maschinen. Sie erleichtert damit eine sichere Planung und Lenkung der Fertigung, deckt organisatorische Mängel im Fertigungsprozeß auf, signalisiert Störungen und erfaßt Maschinenstillstandszeiten und deren verschiedene Ursachen sowie subjektiv nicht beeinflussbare Daten für die Lohnschreibung.

## Koordinatenschreiber für Mikroskop-Zeitbasisgeräte

(M) An die Verstärker eines Mikroskop-Zeitbasisgerätes kann ein Koordinatenschreiber angeschlossen und das Oszillogramm aufgezeichnet anstelle vom Bildschirm fotografiert zu werden. Dieser Vorteil wird von der Firma Hewlett-Packard genutzt, die zu ihren vollständig transistorisierten Mikroskop-Zeitbasisgeräten eine Steckeneinheit liefert, die einen Koordinatenschreiber (Papierbreite 15 cm) enthält. Die Zeitablenkung ist vom Papieranschub abhängig.

## Computer für höhere Qualität

Außergewöhnliche Qualitätsverbesserungen brachte der Einsatz elektronischer Datenverarbeitungsanlagen einem staatlichen britischen Warmwalzwerk in der südwalisischen Stadt Llawern. Nach der Inbetriebnahme von vier großen Elliot-Elektronenrechnern beträgt die durchschnittliche Ausschußquote nunmehr nur noch 0,14 Prozent der im Werk gefertigten Stahlbleche, die deswegen auch als die gegenwärtig hochwertigsten in Westeuropa gelten.

Drei der eingesetzten Rechenautomaten bearbeiten Produktionsaufträge, bereiten die Produktion vor und steuern den Fertigungsprozeß. Der vierte Rechner kontrolliert die Fertigung.

## „ETF“ überbrückt 12 500 km

Der Industriezweig RFT-Nachrichten- und Meßtechnik hat zum Überbrücken weiter Entfernungen bis zu 12 500 km das transistorisierte einheitliche Trägerfrequenz-Fernsprechsystem „ETF“ entwickelt. Es ist ein Trägerfrequenzsystem, das den Bedarf an zahlreichen Kanalbündeln deckt und den Empfindungen der vereinheitlichten Mehrkanalträgerfrequenzeinrichtungen für Kabellösungen und Richtfunkverbindungen entspricht, wie sie vom Rat der gegenseitigen Wirtschaftshilfe Comecon vereinbart wurden. Das volltransistorisierte System gestattet Übertragungen von 60 bzw. 120 Kanälen pro Aderpaar und 600 oder 960 Kanälen über Richtfunkverbindungen.

Die Fernüberwachung und Fernspeisung der Leitungsverstärker besorgen unbemannte unterirdische Ämter innerhalb des Leitungstraktes. Bemannte Ämter sind in Abständen von etwa 300 Kilometern vorgesehen.

## Kleinst-UKW-Funksprechanlage

(M) Die 1-kW-Funksprechanlage der amerikanischen Firma Electronic Communications arbeitet

im Frequenzbereich von 225 bis 400 MHz und ist für militärische Zwecke bestimmt. Sie arbeitet mit Amplituden- oder Frequenzmodulation und wird für Sprechfunk oder Datenübertragung mit hoher Geschwindigkeit (in Zusammenarbeit mit einem Rechenautomaten) verwendet. Der Sender hat ein Volumen von 50 cm<sup>3</sup>, der Empfänger ein solches von 10 cm<sup>3</sup>.

## Hervorragende elektronische Meßgeräte

Auf der Budapest internationalen Messe erregten unter den ausländischen Fachleuten die Erzeugnisse der Budapest kleingewerblichen Genossenschaft „Elektrotechnika“ allgemeines Aufsehen. Eines der hervorragendsten Erzeugnisse der Genossenschaft ist ein Intermodulations-Verzerrungsmesser, der nach einstimmiger Feststellung der Fachwelt ein an Qualität mit den Geräten der britischen Firma Marconi aufnimmt, des einzigen Unternehmens, das in Europa dieses Gerät herstellt. Das gleiche gilt von den Verzerrungsmeßgeräten für Schreibfunk, die sich mit den Erzeugnissen von Siemens messen können. Die dritte, von dem Kollektiv hergestellte Konstruktion ist eine Fern- und Lautsprecheranlage für Großbetriebe. Mit dieser Anlage wird das neue Gebäude des RGW in Moskau ausgestattet werden. „Elektrotechnika“ ist eine der bedeutendsten Genossenschaften des Landes. Sie entstand vor 16 Jahren und begann mit der Herstellung von Stark- und Schwachstromeinrichtungen, um dann 1961 zur Erzeugung von elektronischen Geräten überzugehen. Die Genossenschaft beschäftigt 270 Personen und erreichte im Vorjahr einen Umsatz von 40 Millionen Forint.

## Autonome Boje

Eine Boje, die sich ihren Strom selbst erzeugt, baute eine japanische Firma. Die Boje enthält zwei Generatoren, die vom Wellengang angetrieben werden. Die von den Wellen hervorgerufenen Schwankungen treiben einerseits eine kleine Turbine an, zum anderen halten sie einen Pendelmechanismus in Bewegung. Die erste Stromquelle liefert 20, die zweite 15 Watt.

## Leistungsschau der Arbeitserleichterung

Ungarn war auf der 1. Internationalen Ausstellung der RGW-Staaten über die Mechanisierung der geistigen Arbeit in Moskau mit rund 120 Konstruktionen vertreten. Bereits am Eingang zur Ausstellung wird der Besucher auf eine ungarische Einrichtung aufmerksam: auf die 4-Farben-Leuchtschrift. Diese moderne und vielseitige Einrichtung wird mit Lochkarten gespeist und ist für die Wiedergabe von Zahlen, Zeichen sowie lateinischen, kyrillischen und arabischen Buchstaben geeignet. In Moskau wurde auch der tragbare Übersetzungsapparat vorgeführt. Dieses Gerät dolmetscht in sechs Sprachen. Es ist vor allem eine große Hilfe bei Besichtigung von Werksanlagen, Ausstellungen usw.

Prozessograf nennt sich ein Gerät zur Erleichterung und Vereinfachung der Ingenieursarbeit. Die Tätigkeit eines ganzen Betriebes wird praktisch von einem Tisch aus gelenkt. Der leitende Ingenieur kann von seinem Platz aus ganze Maschinenstraßen bedienen, jeden Arbeitsvorgang im ganzen Betrieb im Auge behalten. Mit Hilfe von Fernsehgeräten sieht er in alle Werkstätten und Hallen des Betriebes, mittels Sprechanlagen kann er die notwendigen Anweisungen erteilen.

## Digital-Voltmeter von Solartron

(M) Die englische Firma Solartron entwickelte ein neues Digital-Voltmeter für Spannungsmessungen von 2,5 µV bis 1000 V mit einer Genauigkeit von 0,05 Prozent. Das Digital-Voltmeter LM 1420 hat einen Eingangswiderstand von mehr als 5000 MOhm. Mittels zusätzlicher Einrichtungen können im Rauschen untergehende Spannungen gemessen werden.

## Fotoelektrischer Streifenleser

Ein fotoelektrischer Lochstreifenleser wurde jetzt im rumänischen Institut für elektronisches Rechnen fertig. Er kann 1000 Zeichen in der Sekunde registrieren.

## Miniatur-Fernsehempfänger

(M) Die japanische Firma Standard Radio produziert Fernsehempfänger mit 7,6-cm-Bildröhre. Die Empfänger werden von 9 Taschenlampenbatterien gespeist.

## Radio im Zahn

In der Zahn- und Kieferklinik der Universität Freiburg im Breisgau arbeiten gegenwärtig Ärzte und Elektroingenieure daran, auch in der Zahnheilkunde verstärkt elektronische Erkenntnisse und Verfahren einzuführen. So ist vorgesehen, Menschen ohne natürlichen Kehlkopf das Sprechen wieder zu ermöglichen, indem Miniaturempfänger bzw. -sender – ähnlich wie Zahnplomben – in die Zähne installiert werden.

Auf die gleiche Weise sollen Gehörlose in die Lage versetzt werden, „normal“ zu hören. Miniaturempfänger, die ebenfalls in den Zähnen untergebracht sind, sollen den empfangenen Schall auf

die Schädelknochen übertragen. Schließlich wird ein System entwickelt, das bei Zahnbetterkrankungen eine sichere Frühdiagnose garantiert. Dabei werden die natürlichen, elektrischen Zahnschwingungen elektronisch gemessen und ausgewertet.

## Fernschreibverbindung Kreml-Weißes Haus

(M) Die direkte Fernschreibverbindung Kreml-Weißes Haus verläuft über ein NF-Fernkabel von Moskau über Helsinki, Stockholm, Kopenhagen nach London. Zwischen London und Glasgow wird ein symmetrisches HF-Kabel und zwischen Glasgow und Oban ein Koaxialkabel benutzt. In Oban erfolgt der Anschluß an das transkontinentale Unterseekabel TAT 1, das im Jahre 1956 in Betrieb genommen wurde. Auf der amerikanischen Seite endet das 3604 km lange Kabel bei Clarenville auf Neufundland. Dort werden für die Fernschreibverbindung zwischen Clarenville und Sidney Mines ein 607 km langes koaxiales Unterseekabel und zwischen Sydney Mines und Spruce Lake (530 km) und Portland Maine (400 km) Richtverbindungen angewendet. Von Portland Maine erfolgt die Übertragung mit Hilfe eines symmetrischen HF-Kabels nach West Haven und von dort mit Hilfe eines Koaxialkabels nach New York und Washington.

Als Ersatzverbindung wird die gefäufige funktellegrafische Verbindung Moskau-Tanger-Washington benutzt. Diese Verbindung dient auch für Betriebszwecke dem Personal in Washington und Moskau. Aus Geheimhaltungsgründen werden keine näheren Angaben über die Verschlüsselung des Textes gemacht. Eine Verschlüsselungsmöglichkeit besteht darin, daß der Klartext mit einem auf Lochstreifen gespeicherten chaotischen Text gemischt wird. Da diese Lochstreifen beiden Seiten zur Verfügung stehen, kann aus dem verschlüsselten Text der Klartext wiedergewonnen werden.

## Funkspionage in den USA

(M) In den USA sind mehr als 10 000 drahtlose Abhöranlagen in Betrieb. Diese Miniaturgeräte senden zwischen 30 und 50 MHz auf eine Entfernung bis zu 100 m und größere auf eine Entfernung bis zu 1,5 km. Sie werden getarnt aufgestellt oder in Fernsprechanlagen eingebaut und dienen zum Abhören von Betriebsgeheimnissen, Konferenzen oder privaten Gesprächen und zur Erpressung der Betroffenen.

Vom rechtlichen Standpunkt gesehen entsprechen die Geräte den FCC-Bestimmungen. Neuerdings erließ die FCC eine Anordnung, nach der diese Abhörgeräte nur für legale Zwecke verwendet werden dürfen; eine Kontrolle bleibt aber problematisch.

Betriebe schützen sich vor dem Abhören, insbesondere von Konferenzen durch eine „funktellegraphische Untersuchung“ der in Erwägung kommenden Räume. Es wird mit Detektoren, die den gesamten Frequenzbereich zwischen 100 kHz und 1000 MHz erfassen, gearbeitet. Auf diese Tätigkeit haben sich wiederum bestimmte Firmen spezialisiert.

## Neues Atomkraftwerk

(H) In Woronesch wurde ein neues Atomkraftwerk in Betrieb gestellt. Es hat eine Leistung von 210 MW. In diesem Jahr soll ein weiterer Reaktor montiert werden, der die Leistung auf 365 MW verstärkt.

## Miniatur-Fernsehkamera

(H) Die allerneueste Fernsehkamera der Westinghouse Ltd. wiegt nur 900 Gramm. Der elektrische Teil besteht aus Dünnschicht- und Festkörperschaltkreisen.

## Geht's noch kleiner?

(H) Die Firma Mullard stellt integrierte Schaltungen geringsten Ausmaßes her. Auf der Fläche von 1,5 × 2,7 mm sind 20 Transistor-, Dioden- und Widerstandselemente untergebracht. Die Schaltungen werden in Plättchenform oder in Transistor-Norm-Gehäuse eingebaut geliefert.

## ... und das gibt es auch

(M) Die britische Firma Gauging Systems Ltd. entwickelte und produziert das Gerät „Apidictor“. Das Gerät dient zur Indikation der Veränderungen, zu denen es im Bienenstock vor dem Schwärmen, bei Unregelmäßigkeiten in der Entwicklung der Königin u. ä. kommt.

Das Gerät „Apidictor“ setzt sich aus einem kleinen Mikrofon, das in den Bienenstock eingeführt wird und einem Verstärker mit Kopfhörer zusammen. Die Veränderungen im Bienenstock, die sich durch das unterschiedliche Summen der Bienen offenbaren, werden entweder akustisch oder optisch angezeigt. Mit Hilfe des Gerätes, dessen Masse 400 g beträgt, ist es möglich, in 14tägigen Intervallen im Laufe von rund 3 s jeden Bienenstock zu kontrollieren.

# Es geht um den wichtigsten Mann

Interessant, was unter dieser Überschrift in Heft 8/65 zu lesen war.

Wenn wir die Ausbildung im Nachrichtensport verbessern wollen, so tun wir sicher gut daran, mit der Lösung dieses Problems beim Ausbilder selbst zu beginnen.

Der Ausbilder kann seine Aufgaben nur im Kollektiv lösen. Seine Stellung im Kreisradioklub, Vorstand oder Sekretariat muß eindeutig gesichert und klar sein. Damit kennt er im wesentlichen seine Perspektive. Wir stellen an uns und unsere Ausbilder grundsätzlich folgende Forderungen: Ausbildung einer Gruppe, Ausübung einer Funktion, ständige eigene Qualifizierung. Das geht auch gar nicht anders, denn die Ausbildung einer Gruppe, gleichgültig ob an Funkstationen kleiner oder mittlerer Leistung, in Elektronik oder Ama-

**Wir bitten unsere Leser aus Westdeutschland, Westberlin und dem übrigen Ausland, ihr Abonnement für 1966 bis Ende Oktober bei ihrer Buchhandlung oder beim Deutschen-Buch-Export und -Import GmbH, 701 Leipzig, Leninstr. 16, abzugeben.**

Deutscher Militärverlag

teurfunk, ist zunächst die Grundlage zur Entwicklung des Nachrichtensports und Festigung unserer Organisation.

Die Ausbildung wird in jedem Jahr nach der gültigen AWS durchgeführt. So kommt es z. B. in den letzten Monaten dieses Jahres darauf an, daß wir um die Erfüllung aller Wettbewerbspunkte kämpfen, um gute Voraussetzungen für die ASW 1966 zu schaffen. Der Ausbilder, der nun so gesehen eine Funktion ausübt, kann im stärkeren Maße auf die Entwicklung unserer Organisation Einfluß nehmen und maßgebend das Klima in seiner Ausbildungsgruppe bestimmen. Ergebnisse und Niveau der Ausbildung und der Funktionärstätigkeit sind dann letztlich noch von der eigenen Qualifikation abhängig.

Wenn es uns also beim Ausbilder um „den wichtigsten Mann“ geht, dann geht es uns auch um das Kollektiv, in dem er wirkt, um seine Kameraden, die um ihn sind, um seine Umgebung im weitesten Sinne des Wortes. Lesen wir uns von diesem Standpunkt aus einmal einige Antworten durch. Kam. Bunzel fragt, ob genügend qualifizierte Ausbilder vorhanden sind. Ihm wird geantwortet: „Nicht genügend, besonders in den Landkreisen.“ Uns hätte noch der Satz interessiert, in dem Kam. Loose gesagt hätte, wie man diesen Mangel in Frankfurt überwinden will. Wir (Kreisradioklub Greifswald) schätzen so ein, daß auch der bei uns bestehende Ausbildermangel nicht dadurch überwunden werden kann, daß uns die GST Ausbilder schickt. GST, das sind wir

selbst, demzufolge gibt es Festlegungen über die Ausbildung von Ausbildern. (Beweis? Bitte: Kam. Kliewe, DM-2311/A, wurde noch während seiner Schulzeit an der polytechnischen Oberschule qualifiziert, ist jetzt Ausbilder an der erweiterten Oberschule. Kam. Bleuel, DM-EA-2544/A, Lehrer, qualifizierte sich im KKK Greifswald und baut jetzt einen Nachrichtensport-Stützpunkt an der Oberschule Eldena auf!) Oder wenn Kam. Wolf feststellt: „Für den derzeitigen Stand reicht es aus. Die Qualifikation ist aber recht unterschiedlich“, so ist das nicht verwunderlich, denn die Qualifikation wird immer unterschiedlich sein. Hüten wir uns vor einer Nivellierung! Jeder sollte die nächsthöhere Qualifikation anstreben. Aber in Bernburg müßte geklärt werden, ob jeder Ausbilder und jedes Mitglied eine seinem Niveau entsprechende Aufgabe übertragen bekommen hat. Wir machen uns tatsächlich im KKK von Zeit zu Zeit die mühsame Arbeit, um auch das für größere Zeiträume festzu-

legen (Schriftlich fixiert im Protokollbuch des KKK: Kam. Fischer, DM 2 AXA, Referent für Amateurfunk im KKK, Entwicklung der Funkempfangsstation „pionier“ und Veröffentlichung im „funkamateureur“, Qualifizierung zum Funkmechaniker der GST und Ablegung der Prüfung, Rundspruch des KKK, oder: Kam. Klaffke, DM 4 KA, nachrichtensportliche Massenarbeit und Hörerbetreuung im KKK, Studium der Unterlagen für einen leistungsstarken Sender, gemeinsamer Umbau des Senders, Vorbereitung eines DM-SWL-Rundspruches, oder: Kam. Bortz, DM 3 VMA, verantwortlich für Wettbewerbe im KKK, Entwicklung eines Funktrupps für den Kreis zur regelmäßigen Teilnahme an Meisterschaften, CW-Ausbildung.

Diese Beispiele sollen jedoch nicht verdecken, daß auch wir trotz Perspektive und Planung Schwierigkeiten haben und noch große Anstrengungen zur Erfüllung des Wettbewerbs unternehmen müssen. Aber die vom Kam. Bunzel begonnene Diskussion zeigt doch, daß es bei zielstrebigem und konsequenter Arbeit, gewürzt mit Begeisterung und Kämpfertum, überall vorwärtsgehen kann.

E. Klaffke, DM 4 KA

## DM-Award-Informationen

### Das jugoslawische Diplom „Zagreb“

Das Diplom „Zagreb“ wird vom Radioklub Zagreb, RCZ, Diplom-Manager YU 2 CO, P. O. Box 122, Zagreb, Jugoslawien, für Verbindungen nach dem 22. September 1957 verliehen. Erforderlich sind für YU-Stationen 25, für andere europäische Stationen 10, für DX-Stationen 5 QSOs mit Stationen in Zagreb. Es sind alle Bänder 3,5 bis 28 MHz zugelassen, jedoch nur in cw oder in fone. Ein besonderes Diplom wird verliehen für Verbindungen mit 6 (für YU-Stationen 12) verschiedenen YU-Stationen auf den VHF-Bändern. Das Diplom „Zagreb“ kann ohne QSL und ohne Gebühren beantragt werden.

### Die Diplome der niederländischen Amateurvereinigung VERON (Vereniging voor Experimenteel Radio Onderzoek in Nederland):

Entsprechend einer Vereinbarung vom Januar 1965 mit dem Traffic Bureau der VERON, P. O. Box 9, Amsterdam, Holland, werden die nachstehenden Diplome des Radioklubs der DDR künftig gebührenfrei ausgegeben, wenn die Anträge mit den erforderlichen QSL-Karten vom DM-Award-Büro geprüft wurden.

### Das Diplom PACC (PA-Century Club Award)

Dieses Diplom wird verliehen für durch QSLs nachgewiesene Verbindungen mit 100 PA Q-Stationen ab 1. Juni 1945. Hierzu gibt es Sticker PACC-200 und PACC-300 für 200 bzw. 300 verschiedene PA-Stationen. PA 1- und PI 1-Stationen zählen ebenfalls für das PACC. Es zählen QSOs in cw, fone oder gemischt. Erforderlich ist eine alphabetische Liste mit den QSL-Angaben entsprechenden

Daten. In dem jährlich durchgeführten PACC-Contest gearbeitete Stationen brauchen nicht mit QSLs belegt zu werden (entsprechender Vermerk erforderlich).

### Die Diplome PACC-VHF, PACC-VHF-200, PACC-VHF-300

Hierfür gelten die gleichen Bedingungen wie für das PACC, jedoch zählen hierfür nur QSOs auf den Bändern oberhalb 30 MHz.

### Das Diplom VHF-25

wird verliehen an Stationen außerhalb der Niederlande für Verbindungen mit 25 verschiedenen PA-Stationen auf den VHF-Bändern oberhalb 30 MHz ab 1. Juni 1945.

### Das Diplom VHF-6

wird für bestätigte Verbindungen mit 6 europäischen Ländern (DXCC-Länderliste) auf Frequenzen über 30 MHz ab 1. Juni 1945 verliehen. Hierfür gibt es Sticker für 7 und 15 nachgewiesene „Aurora“-Verbindungen.

### Das SWL-Diplom HEC (Heard European Countries)

Hierfür sind Bestätigungen von 15 verschiedenen europäischen Ländern nach der WAE-Länderliste erforderlich ab 1. Juni 1945.

### Das SWL-Diplom LCC (Listeners Century Club)

Dieses Diplom entspricht dem PACC und wird verliehen an SWLs, die nach dem 1. Juni 1945 100 verschiedene PA-Stationen gehört und hierfür Bestätigungen erhalten haben. Keine Sticker.

# „funkamateure“-Korrespondenten berichten

## Erfolgreiche Werbung

Es ist bekannt, daß die Werbung männlicher Jugendlicher für die Fernschreibausbildung nicht immer einfach ist. Wir möchten deshalb unsere Erfahrungen am Stützpunkt Schwerin in dieser Hinsicht veröffentlichen. Einige Mühe muß man sich schon machen, aber der Erfolg wird nicht ausbleiben.

Auf einem Schulhof haben wir während der großen Pause zwei Fernschreibmaschinen laufen lassen. Fachkundige Kameraden waren dabei und gaben Auskunft über die Wirkungsweise einer Fernschreibanlage und die Ausbildungsmöglichkeiten. Das war etwas für die Jungen, sie konnten sogar einmal „tippen“. Wir zeigten ihnen auch, wie ein Lochstreifensender funktioniert. Zum Schluß der Vorführung forderten wir sie auf, mit ihren Klassenleitern und ihren Eltern über eine ordentliche Ausbildung am Fernschreibstützpunkt zu sprechen. Das haben sie getan, einige Eltern besuchten uns sogar, um sich persönlich zu überzeugen. Jetzt haben wir vier Gruppen aus dieser Schule in der Ausbildung.

Mit einer Werbung über die Jugendweihestunden hatten wir ebenfalls Erfolg.

Beim Schulrat fingen wir an. Wir teilten ihm mit, daß sich in der Stadt ein Fernschreibstützpunkt befindet und es schön wäre, wenn im Rahmen der Jugendweihestunden Besichtigungen durchgeführt werden könnten. Man kann zu solchen Besichtigungen auch Offiziere der Nationalen Volksarmee einladen, die dann über das Leben unserer Nachrichtensoldaten sprechen. Das ist sehr wirkungsvoll. Wir hatten damit gute Erfolge.

An der Fernschreibausbildung in unserem Stützpunkt nehmen 88 Kameraden teil. Sie kommen aus den verschiedensten Grundorganisationen Schwerins. Unter ihnen befindet sich eine Spitzengruppe, die ständig bereit ist für Wettkämpfe und Leistungsschreiben. Diese Kameraden gehen jetzt zum Funkfern schreiben über, um auch auf diesem Gebiet bewandert zu sein.

O. Ahlers

## Bezirksoffene Fuchsjagd

In Limbach-Oberfrohna wurde eine bezirksoffene Fuchsjagd ausgetragen. Es wurden drei Sender im Gelände versteckt.

Sie waren nicht mehr als 3 km Luftlinie voneinander und vom Start im Zentrum der Stadt entfernt. Als Startkarten wurden Lochkarten mit eingestanzter Startnummer und Startzeit vorbereitet, was den Teilnehmern bei entsprechender Erläuterung gleichzeitig einen bescheidenen Einblick in die Lochkartentechnik geben sollte.

Die Peilbarkeit der Füchse wurde drei Tage vorher erprobt. Leider reisten

nur sechs Kameraden aus dem Kreis Zwickau an. Wo blieben die anderen 21 Kreise des Bezirkes? Von den sechs erschienenen Kameraden gab einer noch vor dem Start auf. Die Ergebnisse des Wettkampfes konnten nicht befriedigen. Es zeigte sich, daß die Grundlagen der Funkpeilung nur ungenügend bekannt waren. Ein Kamerad hatte gar keine Hilfsantenne, was von vornherein schon aussichtslos war, da ohne Landkarte gelaufen wurde und somit eine Kreuzpeilung schlecht möglich war. Andere Kameraden hatten zwar eine zuschaltbare Hilfsantenne, wußten aber nicht damit umzugehen. Die geringe Teilnahme an der Jagd in einem Bezirk wie Karl-Marx-Stadt, wo es viele Nachrichtensportler gibt, muß dem Bezirksradioklub zu denken geben.

M. Sonne, DM 2 BIN

## Rechenschaftslegung vor Eltern

Im Juni trafen sich die Mitglieder der Arbeitsgemeinschaft „Funken“ der Oberschule Greifswald-Eldena, um vor den Eltern nach einjähriger Tätigkeit Rechenschaft abzulegen.

Eine Ausstellung zeigte, was bisher von den Pionieren geleistet wurde. So konnten u. a. Fuchsjagdempfänger (Detektor), Mittelwellenempfänger (Detektor mit NF-Stufe) auf Transistorbasis, Chassis nach Vorbild O-V-2 „Pionier 1“ des Kameraden Ernst Fischer, DM 2 AXA, Fuchsjagdurkunden und ein FJDM-K Diplom sowie QSL-Karten einiger OM, z. B. DM 4 BD, DM 4 YPL, DM 2 ASJ, DM 2 AGB und das Tagebuch der AG vorgestellt werden. In der Aussprache erklärten sich die Eltern bereit, beim Ausbau eines Ausbildungsraumes zu helfen. Die Eltern erkannten auch, daß diese Freizeitgestaltung den Physikunterricht vorbereiten hilft und den Mathematikunterricht unterstützt. Auch werden die

Kinder schon rechtzeitig zur selbständigen Arbeit erzogen. Wenn man bedenkt, daß es sich um Schüler im Durchschnittsalter von elf Jahren handelt, kann bei zielstrebigster Arbeit in den nächsten Jahren allerhand erreicht werden.

J. Bleuel, DM-EA-2544/A

## Richtigstellung

Wie uns Dieter, DM 3 UTI, mitteilt, hatte er weder am 14. März 1964 noch an einem anderen Tage ein QSO mit DM 3 ZBM. Es muß demnach ein Hörfehler oder ein Rufzeichenmißbrauch vorliegen. (Betr. „fa“ Nr. 6/65, Seite 208, „3440 in einem Jahr“.)

## BC-DX-Meeting

VAR: Radio Kairo bringt von 2030–2130 GMT auf 9475 und 11 915 kHz ein Programm in deutscher Sprache.

Pakistan: Radio Pakistan, Karachi, wurde auf 11 762 und 9615 kHz gegen 1945 GMT mit guter Lautstärke in englischer Sprache empfangen.

Ecuador: Eine in Skandinavien sehr beliebte Station ist die „Stimme der Anden“, die ein DX-Programm in schwedischer Sprache bringt. Das deutschsprachige Programm kann von 2100–2130 GMT auf 11 755, 15 115 und 17 890 kHz (statt 17 890 kHz im Winter 9745 kHz) gehört werden. Adresse: HCJB, „Stimme der Anden“, Quito (Ecuador), Casilla 691.

Bulgarien: Das tägliche Programm in deutscher Sprache wird von Radio Sofia von 2000–2100 GMT auf 6070 kHz ausgestrahlt. Für Funkamateure wird an jedem ersten und dritten Sonntag des Monats gesendet.

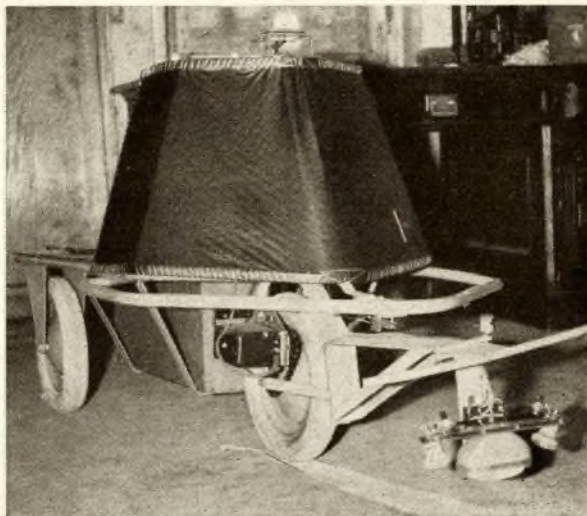
Zum Schluß haben wir noch eine Bitte. Um feststellen zu können, wie weit dieses Hobby bei uns verbreitet ist, möchten wir alle BC-DXer bitten, uns ihre Adresse mitzuteilen und außerdem, wie lange sie dieses Hobby schon betreiben.

J. Skupsch, H. Schley

Anfragen und Zuschriften zum BC-DX-Meeting bitten wir unter Beifügung von Rückporto an die Bearbeiter Jürgen Skupsch und Harry Schley, 435 Bernburg, Schulstraße 42, zu richten. (Im Heft 7/1965 wurden die beiden Vornamen bedauerlicherweise verwechselt.)

Ein kybernetisches, fahrerloses Transportmittel konstruierten 6 GST-Kameraden des VEM Starkstromanlagenbau Halle. Auf der Kreis- und Bezirksmesse der Meister von Morgen fand es starke Beachtung. Wir hoffen, das Fahrzeug bald näher vorstellen zu können

Foto: Römer



# UKW-Bericht

Zusammengestellt von Gerhard Damm, DM 2 AWD, 1601 Zeesen-Steinberg, Rosenstraße 3

## Rauschen, rauschen, rauschen

Da muß man sich über das Jahr das Rauschen des 2-m-Bandes anhören, dann fährt man in Urlaub, und dort rauscht es wieder. Zwar ohne elektroakustische Wandler, dafür aber zu jeder Tages- und Nachtzeit. Kurz gesagt, Ihr Referent aalt sich an der Ostsee. Bitte nehmen Sie daher den etwas kurzen UKW-Bericht in Kauf. Übrigens, eine Station führe ich nicht mit. Das nicht etwa nur auf Grund der Drohungen der Familie, sondern auch wegen der schlechten Erfahrungen, die meine „Vorbesucher“, DM 2 ADJ und DM 2 AFO/m, in den letzten Jahren mit der Aktivität an der Baltic machten.

## Short-skip?

Erinnern Sie sich an den Polni-den, am 3. und 4. Juli 1965? Sicher! Wurden doch die sehr mäßigen Bedingungen am Sonntag durch ein „Phänomen“ unterbrochen, das einigen Stationen aus den nördlichen Breiten eine sehr willkommene Bereicherung brachte. Über die Ausbreitungsart braucht wohl nicht länger herumgerätselt zu werden. Die herrschenden Wetterbedingungen ließen eine troposphärische Schlauchverbindung nicht auftreten, dafür trat im 10-m-Band short-skip mit Stationen über kurze Entfernung auf. In den Fernsehkanälen des Band-I traten Überreichweiten auf, und I-TV-Stationen konnten in unseren Breiten mit herkömmlichen Band-III-Antennen mit teilweise großen Feldstärken aufgenommen werden. Wenn auch die Messungen durch geeignete Stellen eine außerordentlich starke



Stationsaufzug von DM 3 BM/p im Völkerschlachtdenkmal in Leipzig

Foto:  
Müller, DM 2 ACM

Konzentration erkennen ließen, aber keinen für das 2-m-Band ausreichenden Faktor ergeben haben sollen, so kommt doch praktisch keine andere Ausbreitungsart in Frage, und wir stehen wieder einmal vor der Tatsache, daß uns das 2-m-Band noch einige Überraschungen vorenthält. Kurz einige Worte zur Es-Reflexion. Innerhalb der E-Schicht befinden sich Zentren stark ionisierter aber unregelmäßig verteilter Gebiete. An diesen Es-Wolken finden Reflexionen der UKW-Frequenzen des 10-m- und des 3-m-Bandes statt. Für eine Reflexion des 2-m-Signales ist diese Schicht meist nicht reflektionsreif. Durch die Höhe, in der die sporadische E-Schicht auftritt, ergibt sich auch eine bestimmte Entfernung, in der das reflektierte Signal zur Erde gelangt. Meist liegt diese zwischen 1000 und 2000 km. Sollte uns nicht die Tatsache, daß wir mehr oder weniger nur durch den Contest ORV waren und dadurch an diesen Ereignissen teilnehmen konnten, dazu verleiten, das 2-m-Band öfter und genauer abzufragen? Das Rufen sollten wir natürlich nicht vergessen. Lohnt sich nicht auch ein Vergleich der Ausbreitungsbedingungen des 2-m-Bandes mit denen des 3-m- und des 10-m-Bandes?

Den wenigen Stationen, die mir Berichte einsandten, danke ich besonders. Es sind dies: DM 2 BGB, 2 ARE, 2 BNE, 2 CXO, 2 ABK, SWL-Breitfeld aus Stollberg (Erzgeb.) und der AFB-Bearbeiter 2 BML, der freundlicherweise Meldungen, die bei DJ 1 SB eingingen, zur Verfügung stellte. Nun zu den gehörten und gearbeiteten Stationen via Es. Im Raum Berlin und im Umkreis von etwa 100 km (Reinsberg, mit 2 BQL/p, Golmberg mit 2 AWD/m und Frankfurt (O.), mit 2 ARE-2 BNE) wurden folgende Stationen gehört: F 3 LN, F 2 Flm, F 9 ML, F 3 IN, F 3 LM?, F 3 CN, F 2 DO, F 9 RM, F 1 EL/p, F 3 UX/p, I 2 LU, I 1 BKK.

Gearbeitet wurden: F 3 CN-2 AKD, I 2 LU-2 BQL, F 3 UX-p-2 arc, F 2 IN/p-3 CE, F 2 Flm-2 CXO, F 2 DO-DL 7 DV.

Im Raum Schwerin wurden gehört: I 1 AJS, I 1 RSC, I 1 HC/p, I 1 LB, I 1 SVS, I 1 AZO, F 9 NL, F 8 CH sowie F 5-Stationen. Gearbeitet wurde I 1 RSC in Perugia von DM 2 BGB.

In Stollberg (Erzgeb.) wurden gehört: F 3 UX/p, F 3 TP, F 3 LP, F 9 ZQ, F 9 RTF und G 3 NVJ.

Die Rapporte lagen zwischen A9+ und QSB bis S0 herunter. An allen Empfangsgebieten trat starkes QSB auf. DM 2 ABK berichtet aus Sonneberg, daß dort zu dieser Zeit keine I-F-Stationen aufgenommen wurden. Aus dem Bericht von DJ 1 SB geht hervor, daß folgende Stationen gehört wurden:

UB 5 KHZ, I 1 HAS, I 1 AEB, I 1 SVS, F 9 AS (spanische Grenze), F 8 CH, Yu 2 ADE, I 1 AEB wurde von DJ 7 XE in Bad Segeberg gearbeitet. Gehört wurden auch EA-Stationen. F 8 CH wurde im QSO mit G-Stationen gehört. Um 0900 MEZ wurden auch in Nord-West-Deutschland die ersten I-Stationen gehört, die OZ und SM riefen. Der Raum Hamburg hörte: IT 1 CD, IT 1 ZTA, IT 1 HBC, I 1 LB, I 1 SVS, I 1 AJS, IS 1 FIC.

Um 1000 MEZ tauchten dort die ersten F-Stationen auf: F 9 AO, S 8 CH, F 5 AV, F 9 DI, F 5 IG/m, F 9 AS, F 3 EN, F 1 CC, F 9 AQ. Eine EA 3-Station gab einer SM-Station den Rapport: 58! Leider konnten nicht alle Verbindungen für den laufenden Contest gewertet werden, da die Zeit der Verbindung manchmal nicht ausreichte, um alle notwendigen Daten zu übermitteln. So erging es auch DM 2 BQL/p auf dem Reinsberg nördlich Berlin, der ein QSO mit I 2 LU hatte. Wie Pitt im Band mitteilte, hätten die Italiener nur gelacht und wahrscheinlich nicht an DM geglaubt. Es wurde nur RST und QSL ok ausgetauscht, da die Italiener kein Deutsch bzw. Englisch konnten. Daß es in CW auch gegangen wäre, hat man wohl in der Eile auf beiden Seiten vergessen.

## SSB-Contest

Der DARC-Distrikt Hessen veranstaltet vom 6. 11. 65 ab 1900 MEZ bis 7. 11. 65 1200 MEZ einen SSB-Contest. Es werden für eine 2-m-Verbindung 1 Punkt/km, für 70-cm: 5 Pkt/km für 24-cm: 10 Pkt/km und für 12 cm: 12 Pkt/km vergeben.

## Beacon

Der Dauerläufer von DM 2 ACM arbeitet nun seit geraumer Zeit aus dem QTH Leipziger Völkerschlachtdenkmal. Im Raum Dresden ist er leider nicht aufzunehmen, da auf der gleichen 145,98 MHz der Dauerläufer OK 1 KVR/1 arbeitet.

## ARBA-Projekt

Das westdeutsche ARBA-Projekt ist erweitert worden. DJ 4 CZ baute einen Umsetzer à la OSCAR-III mit einem Materialaufwand von etwa 500 Mark. Erste Tests ergaben eine einwandfreie Umsetzung von CW-SSB und AM-Signalen.

Der ARBA-Umsetzer wird auf der QRG 144.100 MHz  $\pm$  25 kHz ansprechbar sein und wird diese Signale auf 145.900 MHz  $\pm$  25 kHz wieder abstrahlen. Gleichzeitig wird auf 145.950 MHz ein Dauerträger negativ mit Punkten getestet. Durch dieses Signal ist es möglich, auch bei ARBA 16 Messungen der Tropopause durchzuführen. Der Start und der Standort des Ballons werden von DJ 7 AA in SSB auf 3750 kHz bekanntgegeben.

## EME

Die im DM-Rundspruch angekündigte EME-Testreihe von KP 4 BPZ wurde am 3. 7. 65 mit folgendem Resultat durchgeführt: KP 4 BPZ konnte mit DJ 4 AU, DL 3 YBA, G 3 LTF, HB 9 RG, LX 1 ST und OZ 1 EME arbeiten. Es wird angenommen, daß DL 3 YBA die erste Verbindung DL-KP 4 auf 70-cm machte. Weitere Einzelheiten sind z. Z. noch nicht bekannt.

## Satelliten

DJ 1 SB gibt im AFB-Bericht, September 65, die Frequenzen einiger Satelliten bekannt. Die Mehrzahl dieser Aussendungen der Satelliten liegt im Frequenzbereich von 136,4 bis 136,9 MHz. Hier ergibt sich ein interessantes Beobachtungsfeld für UKW-Amateure und SWLs, die eine für diese Frequenzen zugeschnittene Empfangsanlage haben. Nutzen wir diese Chance, um uns in der Beobachtung von Satelliten zu schulen und um durch diese Beobachtungen das wissenschaftliche Interesse der Funkamateure zu beweisen.

Interessierte SWLs, die sich an der Amateurfunkbeobachtung aktiv beteiligen möchten, wollen sich bitte an das DM-UKW-Referat, AFB-Beobachtung, DM 2 BML, wenden. Denken Sie daran, durch frühzeitiges Erkennen der UKW-Eigenschaften schaffen Sie sich eine solide Grundlage in Ihrer späteren Sendetätigkeit.

DM 2 AWD

# DX-Bericht

für den Zeitraum vom 1. Juli bis 31. Juli 1965, zusammengestellt von Ludwig Mentschel, 703 Leipzig, Hildebrandstr. 41 b, auf Grund der Beiträge folgender Stationen: DM 2 AUA, DM 2 AUG, DM 2 APG, DM 3 UWG, DM 3 XIG, DM 2 CGH, DM 2 CFM, DM 2 CHM, DM 3 SBM, DM 3 VDL, DM 3 JZN, DM 3 NZN, DM 3 OZN, DM 3 RZN, DM 2 AND - DM-2665/L, DM-2088/M, DM-2511/E, DM-1825/L, DM-2316/L, DM-EA-2796/M, DM-EA-2589/M, DM-EA-2703/A, DM-1751/J, DM-2351/L, DM-EA-2587/M, DM-1947/M, M. Loseff (Tula, UdSSR), DM-2401/L, DM-2210/F.

Wie in jedem Jahr ist auch der diesjährige Monat Juli die große Chance für die WAE-Jäger gewesen. Bei zum Teil sehr guten Bedingungen gaben viele DX-peditionen in seltene europäische Länder ausreichend Gelegenheit, das WAE-Konto zu verbessern. Auch auf den Bändern 28 und 21 MHz konnte man die Bedingungen als ausreichend bezeichnen. Auf 14 MHz herrschten zum Teil hervorragende Bedingungen, besonders nach Asien und Mittelamerika, während Stationen aus Afrika relativ selten gehört werden konnten.

Auf 40 und 80 Meter dürfte die allgemeine Flaute auch weiterhin anhalten, sieht man von einigen DX-peditionen-Stationen während der Nachtstunden ab. Auffällig war, daß Stationen aus Nordamerika erst gegen 2100 MEZ durchkamen, während sie noch vor einigen Wochen bereits ab 1500 MEZ auftauchten.

## 28 MHz:

Gehört: 9 J 2 GJ (1300)

## 21 MHz:

Erreicht:

SA: CE 6 EF (2130), PY 7 (1400), OA 4 PY (1845).

AF: ZD 7 IP (2045), 9 Q 5 QR (1730), 5 H 3 JJ (1740), TL 8 SW (1515),

ZD 8 TV (2200).

EU: OHQVF (1500), LX 1 BD (1230 f), SVQWAA (1800), LS 1 TAI (1200),

EA 6 BD (1700).

OC: VR 6 TC (2330).

AS: 4 S 7 DA (1200).

Gehört: TL 8 SW (1430), 9 J 2 GJ (1300), 5 H 3 JJ (0800), 9 H 1 Q (1830),

CR 5 BT (1800), KV 4 CX (1230).

## 14 MHz:

Erreicht:

NA: FP 8 CK (1900), VE 8 WT (1730), VP 7 NQ (0015), KZ 5 TD (1930),

KZ 5 BC (2300), KV 4 AA (2130), OX 3 KI (2000), HP 1 PV (2130), HP 1 IE

(2230), HP 1 BR (2345), CO 2 JB (2300), KZ 2 AY (0030), FP 8 CV (2100), XE 1 KKV (0100), VP 9 BP (2230).  
 SA: CP 5 EZ (2100), CP 5 AQ (2200), PJ 2 CZ (2330), HK 2,3,7, (0030), YV 4,5, (2230), CX 2 AL (2230), PZ 1 AO (1300), AS: YA 1 H, YA 7 H, YA 8 H (15 ... 1900), 9 M 4 MT (1730), 9 M 2 LN (1530), 9 N 1 MM (1530), YA 6 H, OD 5 BZ (1345), MP 4 BBA, MP 4 BEU (1830), VS 9 OSC (1400), VS 9 AWR (2030), JT 1 AJ (1645), AP 2 AR (1900), 9 M 2 OV (1800 f), 8 F 1 BB ??? (1600), YA ØH (1730), VS 9 OC (2030), AF: ZD 7 IP (1930), 5 A 3 TX (2130), ZD 8 BC (2230), 9 J 2 GJ (2100), TU 2 AN (2200), 7 G 1 Q (1900), ET 3 RN (1830), AD (2000), OC: 5 W 1 AZ !! (0930), EU: LA 8 FG/P (2030), GC 4 LI (1345), FØBC, FØBB (1130, 2200), PX 1 EQ (ganzt.), LX 1 LF (2000), OY 7 M (1630), OY 3 B (1500), 4 U 6 ITU (1800), 9 H 1 AF (1730), LX 1 TJ/P (1500 f), OH 2 AM/Ø (1400), OH ØVF (1700), 3 A ØDK, 3 A ØDL (1800), OY 2 J (1400), GD 5 SF (1130), LA 5 CI/P (0930), SV ØWF (1500), EA 6 BD (2030), IS 1 TAI (1730), UA 1 KED (0000), ZB 2 AM (1930), TF 2 WIL (2000), ZB 2 AK (1800).

#### Gehört:

NA: FP 8 CK (2130), KL 7 (2245), OX 3 KI (1900), SA: VP 8 IB (2000), PJ 2 CZ (2240), CX 2 CO (2130), ZP 5 KT (1815 ssb), OA 4 TF (2000 ssb), OA 4 ON (0700 ssb), PY (2030 ssb), AF: ZD 8 BC (2000), 5 T 5 AD (1800), CR 7 AD (1600), CR 4 AE (2130), 9 Q 5 QR (2130), 9 G 1 FO, 9 G 1 EY (1900), EL 2 J (2030), 5 Z 4 IR (2000 ssb), 7 X 2 VJ (2045), 7 X 3 RT (2000 ssb), 6 O 6 BW (1300), 9 X 5 MH (2130), TN 8 AF (2000), CR 6 (2000), 9 E 3 USA (1745 ssb), AS: HS 1 F (1600 ssb), 9 M 2 OV (1600), YA 3 TNC (0715), 9 M 4 (1500 ssb), KR 6 NT (2100), OD 5 EE (2230), MP 4 BBW, MP 4 BBA, MP 4 BEU (1830), AP 2 AR (1800), VS 9 OC (1645), 9 M 2 LD (1545), CR 9 AH (1730), F 7 GM/HZ (1730), FP 2 RV (1900), 9 K 2 AN (2045 ssb), 9 N 1 MM (1645), EP 2 BQ (1400), 9 M 8 KS (1830), OC: VK 9 DR (1800), EU: LA 5 CI/P (2000), OY 7 X (1530), TF 2 WJF (2000 ssb), ZB 2 A (2030), 3 A ØDL (1745), 3 A ØDM (2230), 9 H 1 Q (2200), SV ØWAA (2000), ZB 2 AM (2000).

#### 7 MHz:

##### Erreicht

ZB 2 AM (0030), PX 1 EQ (2230), EI 6 AX (1730), GC 3 KLK/A (2215), LX 1 LF (1230), 2315, W 1,2,3,4,8,9 (0300), PY 7 (0230), Gehört: VU 2 CQ (0600), GD 3 FBS (1200).

#### 3,5 MHz:

##### PX 1 EQ (0230)

Gehört: OH 2 AMØ (1930)

#### ... und was sonst noch interessiert:

Am 19. September 1965 wird der Internationale Radio Club aus Anlaß der 3. Internationalen Amateur Radio Convention in Genf wieder die Sonderstationen 4 U 1 ITU bis 4 U 6 ITU im 24stündigen Dauerbetrieb besetzen. Vom Tagungsort in Montreux arbeitet die Tagungsstation HB 3 ITU. Wie bereits ausführlich im DM-DX-MB berichtet, startet am 10. 8. 65 das Forschungsschiff „Meteor“ mit DJ 2 KS zu einer mehrmonatigen Forschungs-Expedition in den Südatlantik. An Bord befindet sich die Expeditionsstation DI 2 DR, der es gestattet ist, auf Amateur-Frequenzen mit deutschen Amateuren Verbindungen aufzunehmen. Diese QSOs dienen rein wissenschaftlichen Zwecken. Die Erlaubnis, einige Amateurbänder zu benutzen, dürfte der Tatsache zuzuschreiben sein, daß sich deutsche Amateure mit umfangreichen Beiträgen an den Studien des Aurora-Back-scatters beteiligt haben. Mitte August wurde der St.-Pauls-Felsen passiert, und am 13. und 14. September wird für einen halben Tag auf der Insel Fernando de Noronha Station gemacht. Bei Lizenzerteilung wird unter dem Prefix PYØ gearbeitet. Dakar in der Republik Senegal wird für vier Tage am 2. Dezember 1965 angelaufen. Bitte stört die Station nicht durch Zwischenrufe. QSOs mit den Heimatstationen DJ 3 KR und DL 6 DH vom Max-Planck-Institut in Lindau (Harz) haben stets den Vorrang. Im Herbst wollen ZD 8 BC und ZD 8 HL die Insel ZD 9 besuchen. ZE 1 BL plant die gleiche Reise über drei Monate gegen Jahresende. - TI 2 HP und

EA 2 CA beginnen eine DXpedition nach Ifni am 20. September 1965. - ZB 2 AO ist noch für 3 Jahre von Gibraltar QRV. - DJ 6 PH hat bereits die Lizenz für Brunei unter VS 5 PH in der Tasche. - DJ 3 AE wird in den kommenden Wintermonaten für ein halbes Jahr nach den Kanarischen Inseln EA 8 gehen. Er bemüht sich z. Z. um eine Gastlizenz. Sollte es klappen, wird es in SSB auf 20 Meter in Richtung Deutschland QRV sein. - W 6 KG OM Lloyd, seine XYL KL 7 DTB/6 und die YL W 4 ZEW/6 planen eine Mammut-Expedition, die eventuell schon gegen Jahresende beginnen soll. Sie wird unter der Leitung der Yasmie-Foundation stehen und sich über 10 Jahre erstrecken. - Noch bis zum 10. November 1965 wird OH ØVF von den Aalands-Inseln auf allen Bändern qrv sein. - Die Karten von DJ 4 EK aus den besuchten Ländern SV, AP und YU werden nicht ausgestellt, da der OM ohne Lis arbeitete.

Die DXpedition der Hammarlund-Company will für die nächsten eineinhalb Jahre nach VP 8 gehen. Die Stationsausrüstung liegt bereits in Montevideo bereit. Die Reiseroute verläuft über Falkland, South Shetland und South Georgia.

VK 4 TE auf der Willis-Insel beendet seinen Aufenthalt bereits im Juni. Ob in der neuen Stationsbesetzung ein Amateur ist, kann im Moment noch nicht gesagt werden.

9 M 2 OV, ex DJ 2 OV will jeden Tag ab 1600 MEZ auf 14010 kHz in CW und ab 1630 MEZ auf 14120 kHz in SSB qrv sein.

WA 6 WTD hat eine Lis für das sehr seltene DXCC-Land Serrana-Bank KS 4 erhalten. Wenn er einen Co-Op findet, soll die Reise am 1. September 1965 beginnen.

ZB 2 AM in Gibraltar will in den Wintermonaten auch auf 80 und 160 Meter QRV sein. Mike wird bis August 1967 in Gibraltar bleiben. 5 W 1 AG plant eine Reise nach den Inseln VR 5 und ZD 7. Termin ist noch ungewiß. - MP 4 TAO ist jetzt unter VP 7 DL für zwei bis drei Jahre QRV. - W 9 JFF plant eine Reise nach den spanischen Gebieten Rio de Oro, Ifni und der Annobon-Insel. - Wahrscheinlich bis Jahresende wird die große DXpedition von W 9 WNV und K 7 LMU dauern. Sie begannen ihre Reise Ende Juli mit einem jeweils 14tägigen Besuch von China und Indonesien. - In Kürze wird LA 2 EJ von Spitzbergen erwartet. - Der DXCC-Stand in der Welt ist z. Z. folgender:

CW W 1 FH 313/339 Fone CX 2 CO 313/334

Einem Bericht von DL 9 OH über das Jahr 1964 zufolge, wurden u. a. folgende Länder auf 80 Meter in SSB gearbeitet und gehört: CN 2,8, CT 3 AV, EA 9 AZ, EP, HC, HK, HZ, KG 4 CG, KP 4, LU, MP 4 B ... OA, OD, OX, OY, PJ 2 AA, PJ 2 ME, PZ 1 AX, ST 2 AR, TG, TI, TIØ, TL 8 SW, VK, VP 2,3,7,9, VQ 2, VS 9 AAA, XE, YS 1 JJC, YV, ZL, ZD 6, ZP, ZS 3 E, 4 X 4, 5 N 2, 5 A 1, 5 Z 4 AA, 6 O 1 KH, 7 Q 7 PBD, 7 X 2 VX, 7 Z 1 AA 9 Q 5 AB, 9 Q 5 RK. Man beachte, das alles auf 80 Meter!

DM 2 CHM

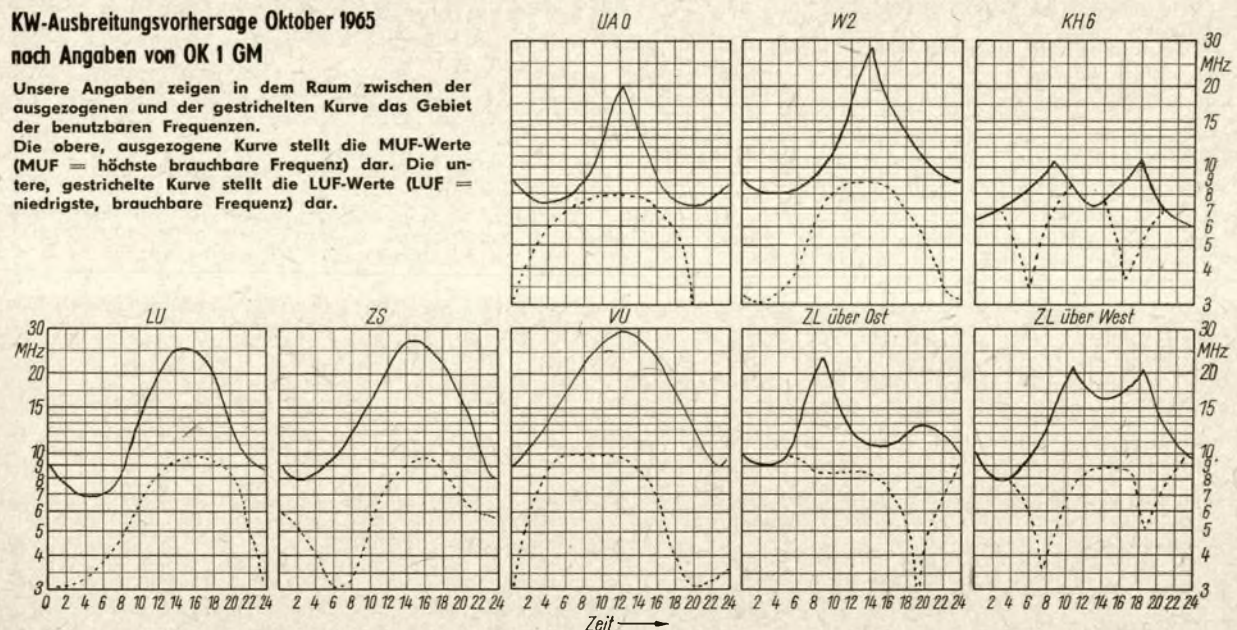
#### Dx-Adressen und QSL-Manager

|          |                                                                        |
|----------|------------------------------------------------------------------------|
| XZ 2 LA  | Box 371, Rangoon, Burma                                                |
| PJ 2 AA  | ab 1. 4. 65 nur noch an Hammarlund, Box 7388, New York — N. Y. — USA   |
| KL 7 BJC | S. Cucciarri, Box 44, Sitka — Alaska                                   |
| JT 1 AJ  | Box 639, Ulan Bator — Mongolien                                        |
| HR 1 SO  | Box 176, Tegucigalpa — Honduras                                        |
| TI 2 HP  | H. Perez, Box 932, San Jose — Costa Rica                               |
| PZ 1 BW  | via XE 1 CE G. Gonzalez N., Box 25581, Mexico 21, D. F. — Mexico       |
| VP 3 HAG | H. Greaves, 66 Fairhurst, S. Mac Kenzie, Rio Demerara, Brit Guiana     |
| VQ 8 AMR | an VE 3 CFG, M. F. Gauchie, 55 Beverly St., Kingston, Ont. — Canada    |
| OA 4 KF  | E. Kaleveld, Box 1379, Lima — Peru                                     |
| 5 Z 4 AQ | Box 32-8, Nairobi                                                      |
| OD 5 CV  | Aiport Beirut — Lebanon                                                |
| 5 A 4 TK | Box 448, Tripoli                                                       |
| 5 Z 4 GT | Box 584, Moribasa — Kenya                                              |
| FO 8 AA  | Box 374, Papeete — Tahiti                                              |
| YS 1 RFE | via K 7 UCH, R. Wiskoff, 11103 N. E. Freemont St., Portland 20 — Oreg. |
| ST 3 AM  | R. Fernandes, Acroporto, Porto Santo, Madeira Isl.                     |

#### KW-Ausbreitungsvorhersage Oktober 1965 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.



## KLEINANZEIGEN

**Röhrenprüfgerät 350,-**; Tonbandgerät Topas mit Kr.-Mikrofon 290,-; Mot. KB 100 38,-; KB-100-Kopf 16,-; 2 neue Studioköpfe, je 17,-; Kristallmikr. 12,-; Synchrotonmot. 220 V, 0,8 W, 1200 U, 16,-; Kond.-Mikr. 90,-; Oszi-Röhre B 13 S1 40,-; Stereo-Vers.-Anl., neu, 130,-; Koffer-verst. 40,-; EF 86, ECC 85, IL 861, je 8,-; DY 86, ECC 40, je 6,50. Zuschr. u. MJL 3063 an DEWAG, 1054 Berlin

**Verkaufe:** ECF 82, ECH 81, ECL 81, UCC 85, PCC 84, ECL 82, EBF 89, je 10,-; UY 82, EY 82, ECC 813, EF 866, EAA 91, ECH 11, EBF 11, EF 12, UBF 11, UCH 11, je 8,-. **Suche** Metallgehäuse mit Chassis, etwa 300 x 200 x 200. Zuschr. u. B 78 836 an DEWAG, 501 Erfurt

**FS-Gehäuse Start 3a** mit Sch. u. Blende 50,-, Zuschr. unter DH 3557 an DEWAG, 401 Halle

**Suche** FS- und UKW-Meßsender PM 1, PG 1, PG 2 usw., Selektografen SO 1 o. ä., Vielfachmesser EAW, RLC-Meßbrücke. Preisangebots an **Wolfgang Morgenstern**, 8211 Mahorn (Sa.), Hauptstr. 59

**Leiterplatten** für gedruckte Schaltungen fertigt an **D. Borkmann**, 1195 Berlin, Erich-Lodemann-Straße 47

**Verkaufe** UKW-11-Kreiser m. Oberon-Tuner, 6 Röhren, 100,-; Multizet II 140,-; mA-Meter (10 mA) 15,-; HF- u. NF-Röhren der Oktal- u. Stahlröhrenserie, je 4,- bis 10,-; Ausgangstrafos u. sonstiges Baumaterial. **Gerhard Richter**, 9412 Schneeburg (E.), Heinestraße 9

**Verkaufe:** Funkamateure 1958/3 bis 1964/12, 50,-; Funktechnik 1958 u. 1959, geb., je 25,-; Gleichstrommotoren 6-9 V, 0,04 A, fliehkraftgeregelt, je 20,-; Plattenspielmotor, u = 78, 10,-; Lautsprecher 1 UA Ø 65, 10,-; Tonkopf KB 100/2 mit Halterg. 20,-; Löschkopf KB 100/2, 8,-; Telephonrel., je 4,-; Drehkos 1 x 500 p, 2 x 450 p, je 3,-; 2 x 13 p, 2 x 500 p, je 5,-; 4 x 500 p, 4 x 40 p, je 10,-; Ssp 156, 5,-; Röhren EZ 12, SZ 4 C, 6 AC 7, 6 SH 7, DF 191, DL 192, DF 961, DL 963, DK 962, je 3,-; ECH 11, EF 11, EF 12, je 5,-; PL 83, 10,-; P 2000, je 1,-. **Suche** Tonbandmotoren BG 20, KB 100, BG 23, G. Pagel, 2567 Biendorf, Post Neusukow

**Suche** hochwertigen Rx für 2 m. **Günter Kliemt**, 45 Dessau-Süd, Wiener Straße 9

**Verkaufe** Tonbandgerät im pol. Gehäuse, 1000-m-Teller, 3 Motoren, Vollspur, 38,1 cm/sec, relaisgest. (elektr. leicht repar.-bed.), 400,-; **Röhrenprüfgerät** RPW 4 Weida 100,-. Zuschr. u. MJL 3064 an DEWAG, 1054 Berlin

**Suche** Bubi-Kombikopf. Kaufe oder tausche nach Vereinbarung. Zuschr. u. MJL 3065 an DEWAG, 1054 Berlin

**Verkaufe** UKW-Super, Eigenbau, original „Stern 3“-Bauteile (HF u. ZF), Holzgehäuse (24,5 x 17,5 x 9,5 cm), ohne Skala, 0,5-W-Endstufe, Breitbandlautsprecher, Transistorbestückung 1 x AF 102, 2 x AF 115, 2 x AF 116, 1 x OC 826, 1 x OC 816, 2 x OC 825, zum Materialpreis 310,-, zwei transistorisierte FS-Antennenverstärker Band I je 105,- (2 x AF 115 je Verstärker) sowie ZF-Filter, MW. u. KW-Oszillatorschaltungen u. bewickelten Ferritstab vom „Stern 4“, zusammen 20,-. **Tausche** einen UHF-Transistor, AF 139 gegen industrielles Griddipmeter (Wertausgleich), 1,6-250 MHz.

**Peter Schindhelm**, 7246 Nerdach, Grimmische Straße 1

**Suche** FT 241, Kanal-Nr. 38, 40, 41, 10,7 MHz u. Grundschwingung zwischen 24,4 u. 25,9 MHz. **Tausche u. verkaufe** Quarze (FT 241) zwischen 400 u. 500 KHz (Einzelschmelze) je 15,-, 2 St. Vakuumquarze, neu, 100 kHz Abstand, ufb für Eichpunktgeber verwendbar, mit Schaltung, Pärchen 20,-, RS 337 je 20,-.

**W. Nagel**, 90 Karl-Marx-Stadt, Burgstädter Straße 12

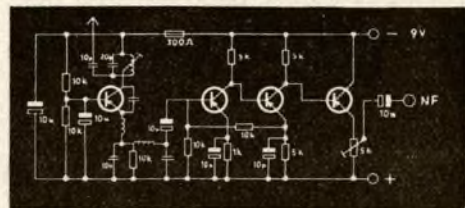
**Tonbandaufnahme** v. „Karl-May-Melodie“ 9,5 oder 19 cm/s. Halbspur in guter Qualität leihweise f. kurze Zeit dringd. gesucht. **Elektroniklabor hajak-görlitz**, Hagen Jakubaschk, neue Anschrift: 1801 Nahmitz, Haus am See

**Transistor-Fernsehgerät**, auch mit größerem Defekt, zu kaufen gesucht. Zuschr. u. 32 011 an DEWAG-Werbung, 27 Schwerin

**Neuw.** ECC 81, 83, 84, 85; EY 13, EF 80, 85, 86, EH 90 je 8,-; STR 90/40, GR 28-40, EC 92 je 7,-; LS 50, 15,- Tuner Erf. 4-15,-; Quarz 776 KHz; Meßsenderskala 12,- verkauft B. Altmann, 5501 Nordhausen-Krimd., Feldstraße 7

**Verkaufe** oder tausche 2 m 3fach-Sup., 20 Röhren, 2 Quarze, kommz. 0,1 y V, 800,-; AWE kommz. 500,-; Bug 35,-; TX-Teile Miniaturlauteile. **Suche** HF Trans. Batterietonb. Zuschr. RO 07 815 DEWAG, 1054 Berlin

## Beim Projektieren wertvolle Zeit sparen



Das ist die Schaltung eines Fernlenkempfängers, veröffentlicht im Heft 9 1963 der Zeitschrift „Funkamateur“. Mit einer Schaltplatte des RFT-Baukastens „transpoly“ wurde sie zum Erproben aufgebaut. Der Zeitaufwand betrug dabei nur eine halbe Stunde.

Auf Grund Ihrer Erfahrungen werden Sie einschätzen können, daß man nach der konventionellen Methode etwa das Zehnfache an Zeit dafür benötigt hätte. Und diese Zeit ließe sich bestimmt rationeller nutzen.

Spezifische Formen der „Modellprojektierung“ haben in Entwurfs- und Konstruktionsbüros bereits ihre Vorteile bewiesen. Der RFT-Baukasten „transpoly“ bietet Ihnen ausgezeichnete Möglichkeiten, auch in Ihrer Amateurpraxis rationeller zu entwickeln und zu erproben.

# transpoly

Wir schicken Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial über das neue und nützliche Gerät.

# RFT

electronic

vereinigt Fortschritt und Güte

## Armeeangehörige des Nachrichtendienstes Rundfunk-, Fernmeldemechaniker o. ä.

haben die Möglichkeit des Studiums an der

### Seefahrtsschule Wustrow

zum Erwerb **eines Funkpatentes**

mit dem anschließenden Einsatz in der Hochseefischerei. Interessenten melden sich bitte bei der Kaderabteilung des

**VEB Fischkombinat Rostock**  
251 Rostock-Marienehe

# WBN TELTOW

153 Teltow, Abt. 24, Ernst-Thälmann-Str. 10

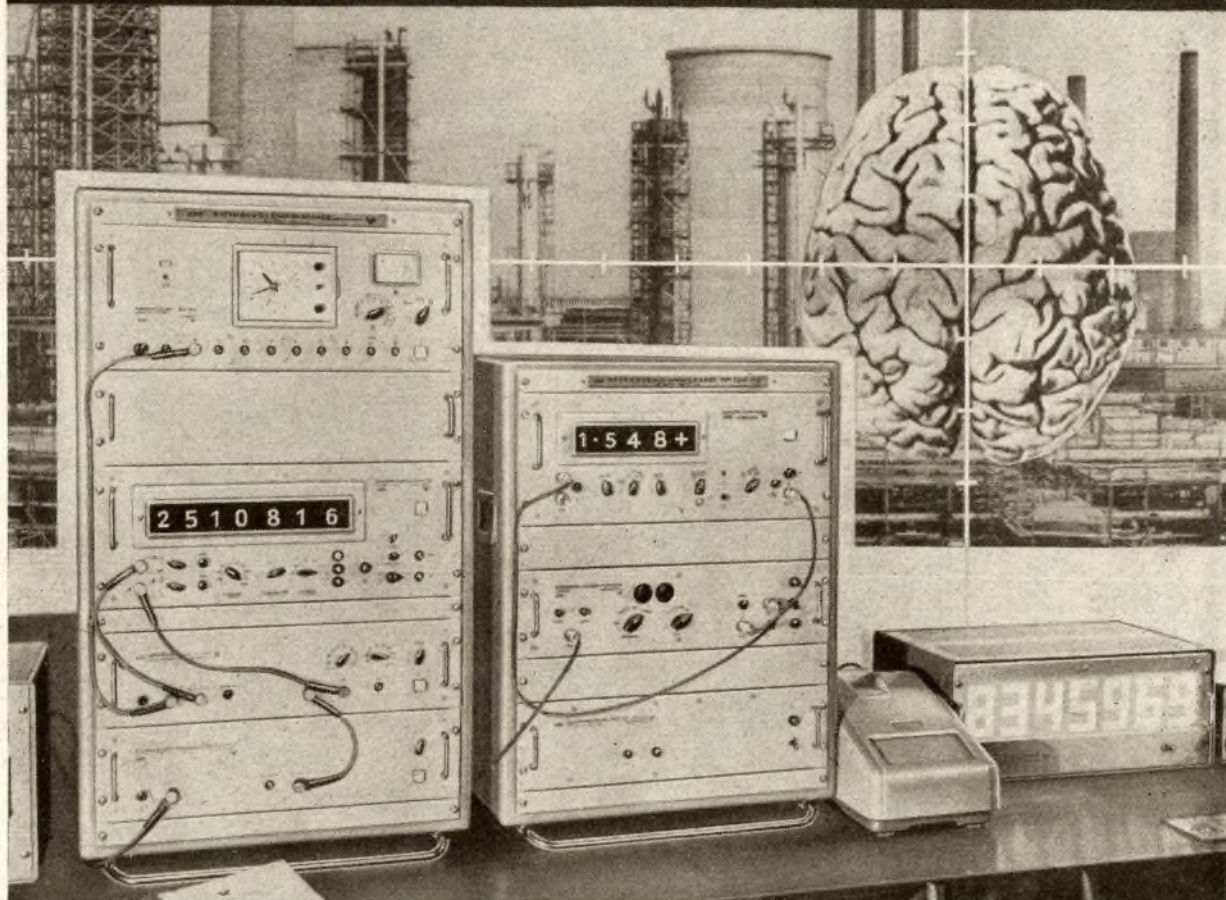
Bitte übersenden Sie mir unverbindlich und kostenfrei Informationsmaterial über den RFT-Baukasten „transpoly“

Name und Vorname: .....

Beruf: .....

Adresse: .....

# RFT industrie-electronic



*Nervenzentrum moderner Produktion...*

Ob automatische Frequenzvergleiche oder Spannungsmessungen, die selbsttätig ablaufen und automatisch registriert werden — stets sind rationelle Meßmethoden das Ziel dieser Anlagen.

Informieren auch Sie sich über die Einsatzmöglichkeiten unserer digitalen Meßgeräte. Technische Informationen sowie Prospekte über Meßgeräte, Empfänger-Oszillografenröhren und Musikboxen durch unsere Verkaufsabteilung.



**VEB FUNKWERK ERFURT**

Rudolfstraße 47/17

Tel. 58280 · Telegramm: Funkwerk Erfurt · Telex- 055306

# Neues Gerät - neue Erfahrungen

Aktive KW-Amateure bauen immer wieder neue und spezielle Geräte, auch nach eigenen gut durchdachten Konstruktionen . . .

Hier werden gerade nützliche Erfahrungen am praktischen Beispiel eines transportablen Kleinsenders ausgetauscht. Sein Wirkungsgrad ist hervorragend — ein Ergebnis meisterhaft angewandeter Halbleitertechnik. Ihre Vorteile sind: hohe Empfindlichkeit, geringer Energieverbrauch, kleinere und leichtere Geräte, sofortige Betriebsbereitschaft.

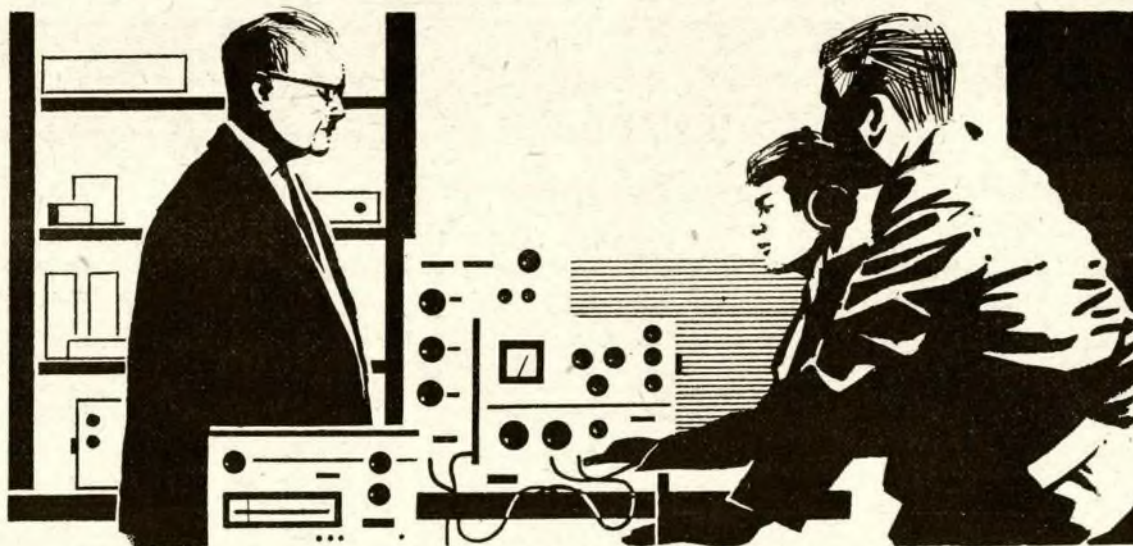
Welches Transistor-Gerät steht als nächstes auf Ihrem Bauprogramm? Haben Sie die Absicht, eine Schaltung zu transistorisieren?

Informieren Sie sich doch einmal über unser umfangreiches Angebot an sorgfältig ausgemessenen L-Transistoren (mit größerem Toleranzbereich), die Sie im Fachhandel erhalten können.

Verwenden Sie dabei bitte den Kupon dieser Anzeige.



electronic



An das Halbleiterwerk Frankfurt (Oder),  
Abt. W. und M. III/2

Bitte übersenden Sie mir  
kostenfrei und unverbindlich

- das neueste Schulungsheft ☐
- Angebots- und Preisliste ☐
- Schaltungsbeispiele ☐

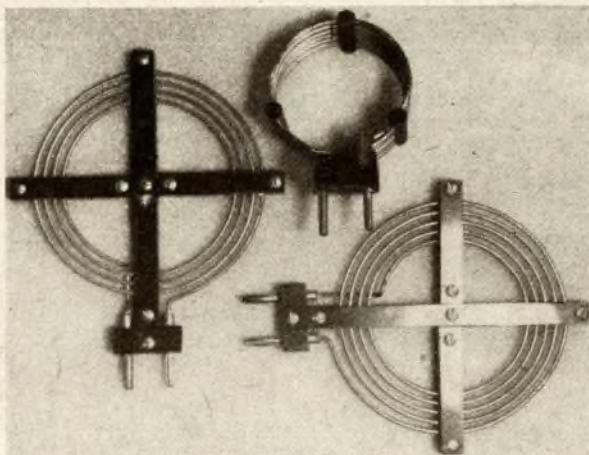
(Gewünschtes bitte ankreuzen!)

## KUPON

Ich benötige Transistoren für .....

Name und Vorname .....

Adresse .....



## Veteranen- parade

Kurzwellenspulen der  
Zeit um 1927

## Zeitschriftenschau

Aus der sowjetischen Zeitschrift „Radio“ Nr. 6/65

Der Leitartikel und ein weiterer Beitrag sind der Erinnerung an den Kampf gegen den Faschismus gewidmet. Im Mittelpunkt der Berichte aus den verschiedenen Teilen der Sowjetunion stehen die Vorbereitungen für das Finale der Spartakiade und für die XXI. Funkausstellung. Ein Artikel von N. Kasanski bringt Vorschläge für die Durchführung von funktchnischen Wettbewerben in Pionierferienlagern (Seite 11). Auf den Seiten 13 bis 16 folgen KW- und UKW-Nachrichten, u. a. eine Liste der neu erteilten sowjetischen Diplome (diesmal sind 8 DM-Stationen dabei!) und eine Übersicht über die Diplome Südamerikas (CCC, TPG, 101, CAA, CA, TPA; WAA, WAB; WAYV, 100-YV; WACE; WHC). Der Besuch im Ausland (Seite 17) gilt diesmal der CSSR.

Unter den Baubeschreibungen werden einige aus früheren Heften weitergeführt, so der Transistor-Fernsehempfänger (Seite 25) und der Transistor-Amateurssuper für 7 Bänder (Seite 40, Fortsetzung aus Heft 2/65). Begonnen wird eine Artikelreihe über Bandfilter (Seite 22). Für UKW-Amateure werden auf den Seiten 18 bis 21 ein Konverter für 144 MHz und eine Senderstufe für 430 MHz beschrieben. Die Konstruktion ist äußerst einfach. Einen großen Raum nimmt wieder die Halbleitertechnik ein. Außer den bereits erwähnten Beschreibungen finden wir auf Seite 31 wieder Anleitungen für die Verwendung von Transistoren mit kleinem Stromverstärkungsfaktor.

Ein weiterer Empfänger (Super für Mittel- und Langwelle, 9 Transistoren) folgt auf Seite 37. Auf Seite 29 werden weitere Transistorbaukästen zum Zusammenbauen von Empfängern vorgestellt. Dann ist noch ein Gleichstromverstärker mit 3 Transistoren zu nennen (Seite 46). Auch die Artikelreihe über die Verwendung von Halbleitern wird fortgesetzt. Weitere Beschreibungen und Bauanleitungen: eine Miniatur-Fernsehkamera (Seite 28), ein stabilisiertes Stromversorgungsgerät (Seite 50), ein kleiner Signalgenerator (4 Röhren, Seite 51) und ein einfaches Voltmeter mit logarithmischer Skalenteilung für NF (in Dezibel geeicht) auf Seite 51. Aus der Industrie werden die Musiktube „Estonia 3 M“ und das Stereotonbandgerät „Dnepr 11“ vorgestellt.

F. Krause, DM 2 AXM

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“ Nr. 7/1965

Der Leitartikel befaßt sich unter der Überschrift „Werkstatt“ mit den radiotechnischen Kabinetten und fordert eine starke Nutzung dieser Einrichtung für die Breitenausbildung.

Nach einem Bericht über die 6. Fuchsjagdmeisterschaft der CSSR mit ausführlicher Auswertung und zahlreichen Fotos, folgt auf Seite 6 ein Überblick über die Rundfunkgeräte-Produktion aus Japan.

Nach einem theoretischen Artikel über die Kipp-schaltung nach Schmitt folgt auf Seite 11 eine Bauanleitung für einen Stereophonieverstärker mit  $2 \times 2$  W. Das Gerät ist zweimal mit den Röhren ECC 81 und ECL 82 bestückt.

Nach der Kurzbeschreibung eines empfindlichen Fotorelais mit den Transistoren 106 NU 70 und 102 NU 71 und einer CDS-Fotozelle folgt auf Seite 16 die Fortsetzung des Artikels über Zwischenfrequenzverstärker mit konzentrierter Selektivität.

Nach einem Artikel über den nachträglichen Einbau des Langwellenbereiches in den Empfänger „Doris“ beschäftigt sich ein Aufsatz mit einer Uni-

versal-GP-Antenne nach OK 2 KAU. In mehreren Skizzen werden die Parameter der Antenne für das 14- und 28-MHz-Band sowie für das 7-, 14-, 21- und 28-MHz-Band und schließlich als All-Band-Antenne angegeben.

Sehr interessant ist ein Artikel auf Seite 23 für einen volltransistorisierten 2-m-Band-Sender. Die Frequenz eines 19-MHz-Quarzes wird mit der VFO-Frequenz von  $5 \dots 5,3$  MHz gemischt. Es werden Transistoren vom Typ OC 170 zur Verdopplung und Verdreifachung der Frequenz verwendet. Die Endstufe besteht aus  $2 \times$  BFY 19 NA. Ergänzend dazu wird als Folgeeinrichtung eine Verdreifachstufe für 70 cm mit einer Kapazitätsdiode beschrieben.

Auf Seite 24 wird ein transistorierter SSB-Oszillator nach der Phasen-Methode für das 80- und 20-m-Band beschrieben.

Med.-Rat Dr. med. K. Krogner, DM 2 BNL

Aus der polnischen Zeitschrift „Radioamator“ Nr. 6/65

Das Heft beginnt mit einem Bericht über die Beratung der Kommission X (Radiofonie) und XI (Television) der CCIR vom 24. März bis 7. April 1965 in Wien. Es folgen Kurzberichte über elektronische Neuigkeiten aus aller Welt. Auf den Seiten 131 bis 135 findet man die sehr ausführliche Baubeschreibung für einen Transistorssuper mit 6 Transistoren für Lang- und Mittelwellenempfang. SP 5 QU beschreibt auf den folgenden Seiten den Bau eines einfachen Rauschgenerators mit einer Siliziumdiode. Eine einfache Sonde zur Frequenzmessung mit Hilfe eines Signalgenerators wird auf Seite 138 erläutert.

Auf den Seiten 139/140 finden wir einen Artikel von SP 8 HR über die gegenwärtige Tendenz im Bau von Amateur-KW-Empfängern. Die Innenseiten bringen die Beschreibung, technischen Daten und das Schaltbild des polnischen Tonbandgerätes „Tonette“. Es folgt die Beschreibung einer sehr einfachen Prüfeinrichtung für Transistoren. Für Anfänger schließt sich ein Artikel über Gegenakt-NF-Stufen an. Auf den Seiten 148 bis 150 wird der Bau eines modernen Elektroweidezauns geschildert. Mitteilungen, Berichte, Ergebnisse aus der polnischen und internationalen Amateurarbeiten folgen auf den Seiten 151 bis 154 u. a. DX-Mitteilungen, ein Bericht über die „YL-International-SSB-ers“ und die von ihnen herausgegebenen Diplome „King Neptune Award“ und „North Star Award“, UKW-Mitteilungen und die Bedingungen für das Diplom „California Double Counties Award“.

Für Motorradfahrer wird dann der Bau eines „Moto-Telefon“ beschrieben. Unter die Schutzhelme beider Fahrer werden Mikrofon, Hörer, Batterie und Transistorverstärker montiert. Dadurch kann man sich trotz Motorlärms ausgezeichnet unterhalten.

G. Werzlaw, DM-1517/E

„funkamateure“ Zeitschrift des Zentralvorstandes der Gesellschaft für Sport und Technik, Abteilung Nachrichtensport. Veröffentlicht unter der Lizenznummer 1504 beim Presseamt des Vorsitzenden des Ministerrates der DDR

Erscheint im Deutschen Militärverlag, 1018 Berlin 18, Storkower Straße 158

Chefredakteur der Zeitschriften „Sport und Technik“ im Deutschen Militärverlag: Günter Stahmann

Redaktion: Ing. Karl-Heinz Schubert, DM 2 AXE, verantwortlicher Redakteur;

Rudolf Bunzel, DM-2765/E, Redakteur

Sitz der Redaktion: 1018 Berlin 18, Storkower Straße 158, Telefon: 53 07 61

Gesamtherstellung: 1/16/01 Druckerei Märkische Volksstimme, 15 Potsdam

Alleinige Anzeigenannahme: DEWAG-Werbung, 102 Berlin 2, Rosenthaler Straße 28/31, und alle DEWAG-Betriebe und -Zweigstellen in den Bezirken der DDR. Zur Zeit gültige Anzeigenpreisliste Nr. 6. Anzeigen laufen außerhalb des redaktionellen Teils. Nachdruck – auch auszugsweise – nur mit Quellenangabe gestattet. Für unverlangt eingesandte Manuskripte keine Haftung. Postverlagsort Berlin



Aus der ungarischen Zeitschrift „Rádiótechnika“ Nr. 4/65

Der Leitartikel würdigt die 20jährige Arbeit des Rundfunks der Ungarischen Volksrepublik.

Germanium oder Silizium? Eine Untersuchung darüber beginnt auf Seite 122. Es werden Vorteile und Nachteile in der Anwendung der beiden Halbleiterstoffe besprochen.

Auf Seite 125 wird ein Dekoder für Empfang von Stereosendungen beschrieben.

Die Größe einer Sternchenbatterie hat das berührungssichere Transistor-Netzteil von Sandor Panykó (Seite 127).

Über Automatisierung in TV-Empfängern schreibt István Csonki auf Seite 128 diesmal den Einbau einer Automatik für Zeilensynchronisation in einen herkömmlichen Apparat.

Hetényi stellt auf den folgenden Seiten einen neuen UKW-Sendertyp mit  $\frac{1}{4}$  kW Leistung für das ungarische Fernsehen vor. Der TR – 0808 ist ein Bildmuster-generator, der in drei sich ergänzenden Bereichen die Frequenzen 200 kHz bis 20 MHz überstreicht.

Seite 149 bringt die Schaltung einer 7,5-Watt-Hi-Fi-Anlage.

Die Bauanleitung für ein Röhrenvoltmeter stammt von Róbert Mihály. Als Indikator des Gerätes dient eine Abtastanzeigeröhre EM 80.

Ein Beitrag über Meßgeräte beginnt auf Seite 156. Recht anschaulich leitet der Autor zum Berechnen und Konstruieren von Mehrfachmeßgeräten für Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessung an.

J. Hermsdorf, DM 2 CJN

## Ausgegebene Diplome

WADM III cw

Nr. 282 UB 5 KBA, Nr. 283 HA 3 MA, Nr. 284 OK 1 IQ, Nr. 285 DM 2 CEL, Nr. 286 DM 4 YPL, Nr. 287 DM 2 BJD, Nr. 288 F 9 NF, Nr. 289 HA 6 KVB, Nr. 290 DM 3 ZO, Nr. 291 DM 3 ZWH

WADM IV cw

Nr. 1627 OK 1 BV, Nr. 1628 DM 2 BPO, Nr. 1629 OK 1 KRI, Nr. 1630 DJ 7 WN, Nr. 1631 UF 6 LA, Nr. 1632 UA 3 BJ, Nr. 1633 UB 5 QP, Nr. 1634 UO 5 WS, Nr. 1635 UA 3 WA, Nr. 1636 UW 4 HW, Nr. 1637 UB 5 JO, Nr. 1638 UT 5 SE, Nr. 1639 UW 3 CM, Nr. 1640 UP 2 AW, Nr. 1641 UB 5 HF, Nr. 1642 UP 2 OM, Nr. 1643 UB 5 NU, Nr. 1644 UB 5 KST, Nr. 1645 UA 6 PF, Nr. 1646 YO 5 KAI, Nr. 1647 YO 3 KAA, Nr. 1648 OK 2 BDY, Nr. 1649 DM 4 XGL, Nr. 1650 DM 3 SYK, Nr. 1651 FL 8 AK, Nr. 1652 DM 3 NBJ, Nr. 1653 SL 6 BH, Nr. 1654 OE 3 SPW, Nr. 1655 DM 3 PFO, Nr. 1656 DM 2 ABF, Nr. 1657 HA Ø LG, Nr. 1658 YO 3 RX, Nr. 1659 YO 3 RO, Nr. 1660 UA 3 KRO, Nr. 1661 UA 4 OM, Nr. 1662 UA 1 BQ, Nr. 1663 UA 6 KAF, Nr. 1664 UA 3 VF, Nr. 1665 UT 5 AV, Nr. 1666 G 3 OCA, Nr. 1667 DM 3 UTI, Nr. 1668 DM 3 OCH, Nr. 1669 SP 5 PKN, Nr. 1670 OH 3 PJ, Nr. 1671 OZ 4 FH, Nr. 1672 OH 2 SB, Nr. 1673 DJ 8 SG, Nr. 1674 YO 6 EU, Nr. 1675 DJ 7 YR, Nr. 1676 W 2 MQH

WADM III fone

Nr. 010 DM 2 BTO

WADM IV fone

Nr. 243 DM 3 UOG, Nr. 244 DM 3 TF, Nr. 245 DJ 7 UB, Nr. 246 DM 3 PFO, Nr. 247 DM 3 VOK, Nr. 248 DM 4 WKH

RADM III

Nr. 152 DM-1862/J

RADM IV

Nr. 651 DM-2356/D, Nr. 652 OK 2-15214, Nr. 653 DM-2245/N, Nr. 654 UB 5-5659, Nr. 655 DM-1826/G, Nr. 656 OK 1-7417, Nr. 657 DM-2234/G, Nr. 658 DM-2235/L, Nr. 659 DM-1842/H, Nr. 660 DM-1952/M, Nr. 661 DM-2351/I, Nr. 662 DM-2170/I, Nr. 663 DM-2374/I, Nr. 664 DM-2164/F, Nr. 665 UA 3-3239, Nr. 666 UC 2-22317, Nr. 667 SP 6-6801, Nr. 668 OK 1-13985, Nr. 669 OK 1-12948, Nr. 670 OK 1-10907, Nr. 671 DM-1990/N, Nr. 672 DM-2207/D, Nr. 673 DM-2017/J

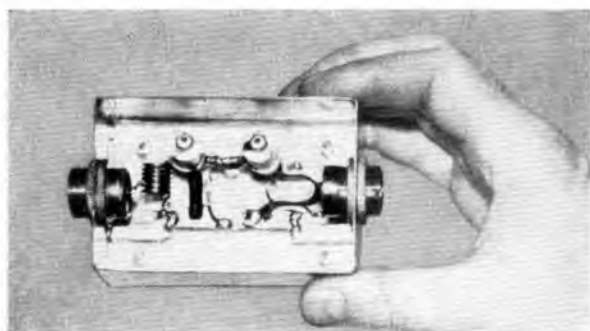
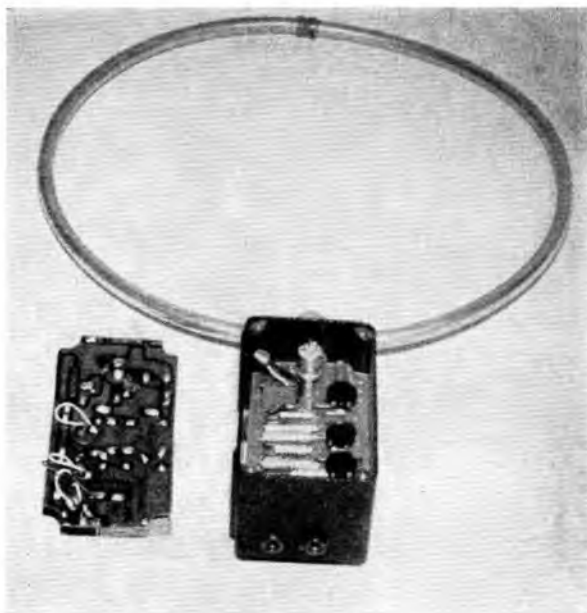
DM-ORA I

Nr. 012 DM 4 GG, Nr. 013 DM 3 ZBM

DM-ORA II

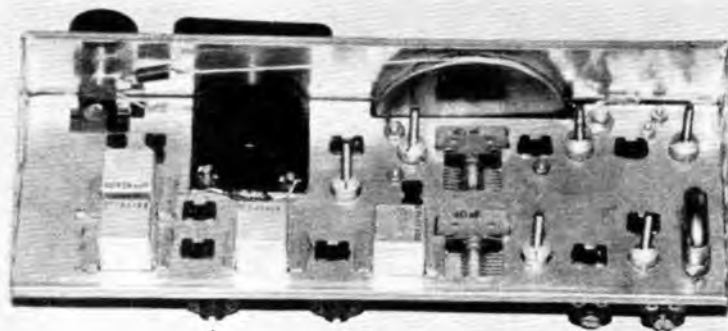
Nr. 056 OK 1 KAM, Nr. 057 OK 1 VHF, Nr. 058 DM 4 ZCO, Nr. 059 DM 3 PMI, Nr. 060 DM 3 BM

# Amateurkonstruktionen aus der ČSSR

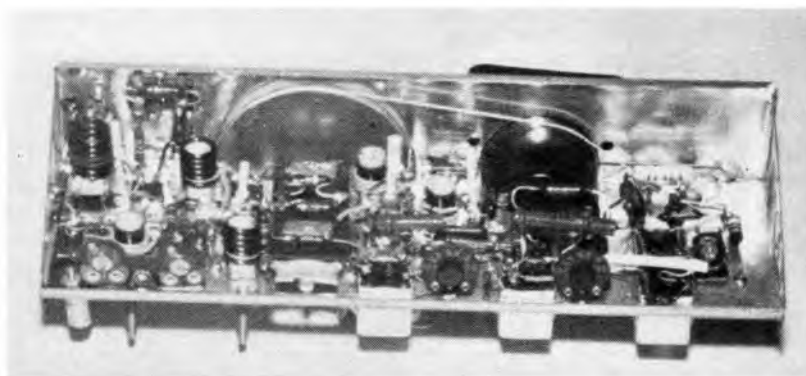


**Bild 1:** Durch ein Hörerkollektiv bei einem Kursus des SVAZARM wurde dieser Fuchsjagdempfänger für das 80-m-Band entwickelt. Der Geradeausempfänger ist mit Transistoren bestückt und besitzt eine gedruckte Verdrahtung (oben)

**Bild 2:** Für seinen 2-m-Sender konstruierte OM Jas, OK 1 EH, diesen Varaktor-Vervielfacher für das 70-cm-Band. Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, daß mit dieser einfachen Einrichtung auch Verbindungen über größere Entfernungen hergestellt werden können (Mitte links)



**Bild 3:** Der Buchbinder A. Maschl, OK 1 VDV, konstruierte diesen Transistor-Doppelsuper für das 2-m-Band. Im ersten Oszillator arbeitet ein Quarz 21,5 MHz auf der 6. Harmonischen. Die erste ZF ist 15 bis 17 MHz, die zweite 468 kHz. Der Empfänger ist mit 11 Transistoren bestückt (Mitte rechts)



**Bild 4:** Auch die Verdrahtung des 2-m-Transistorsupers läßt den sauberen Aufbau erkennen. In den Kursen des SVAZARM für Funkamateure und Radiobastler wird sehr viel Wert gelegt auf die saubere Ausführung der Konstruktionen

Heute werfen wir einen Blick über den Zaun. Die Funkamateure des SVAZARM stellen uns einige ihrer Konstruktionen vor. Sie zeigen Ideenreichtum und sind solide und sauber aufgebaut. Von der Materialversorgung her gesehen haben die Funkamateure und Radiobastler der ČSSR die gleichen Sorgen wie wir. Aber Amateure sind ja findig und wissen sich vor allem zu helfen.

Den Fotobericht verdanken wir dem Chefredakteur der Zeitschrift „Amaterske Radio“, OM F. Smolik, OK 1 ASF.

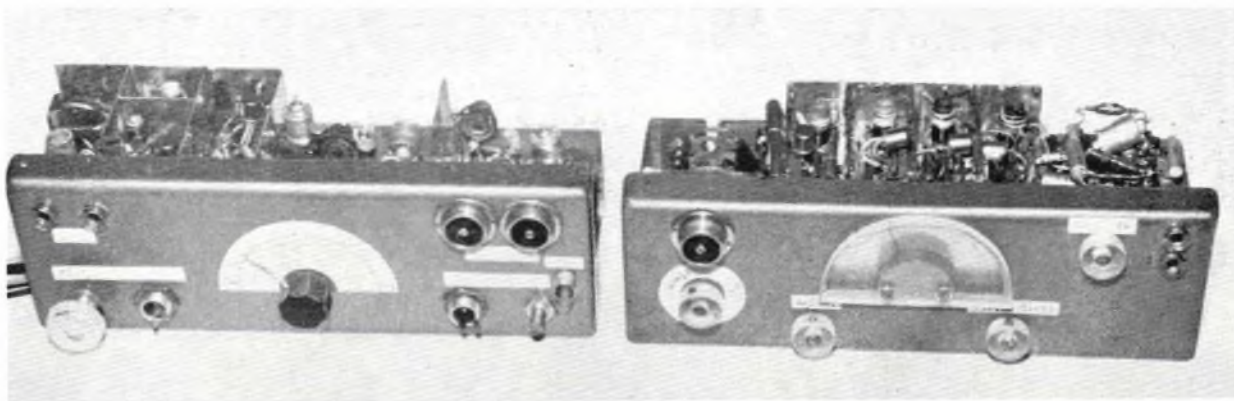


Bild 5: Diese komplette 2-m-Station mit Transistorbestückung konstruierte OM Jas, OK 1 EH. Links der Sender, der mit einem VFX ausgerüstet ist (Quarzoszillator 19 MHz und variabler Oszillator  $5 \dots 5,3 \text{ MHz} = 24,0 \dots 24,3 \text{ MHz}$ ). Der Empfänger (rechts) hat im Eingang einen umgebauten FS-Kanalschalter. Empfangen wird auch der UKW-Rundfunkbereich. Für den Empfang im Auto kann ein NF-Leistungsverstärker nachgeschaltet werden

## Amateurkonstruktionen aus der ČSSR

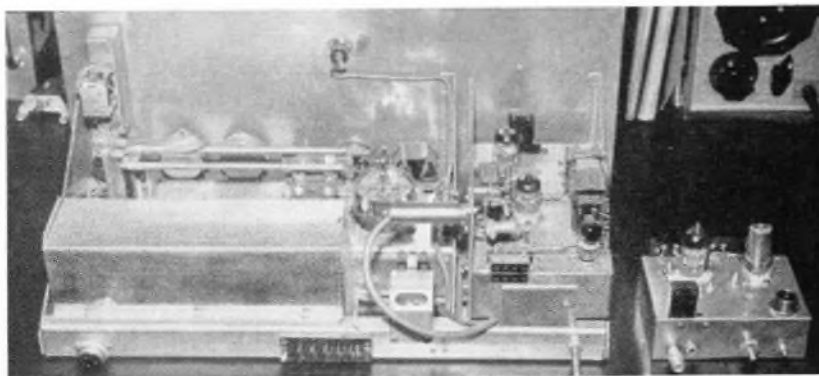


Bild 6: Ganz rechts im Bild ist ein 2-m-Kleinsender von OM J. Hruby, OK 1 VGI, zu sehen, der auch für Fuchsjagden benutzt wird. Mit den Röhren E 88 CC und E 180 F wird eine HF-Leistung von 0,5 W abgegeben. Die Ausführung links arbeitet mit einem ähnlichen Oszilatorteil und einem Leistungsendverstärker mit der Röhre GU 32

Bild 7: Das sind Geräte, die von Kurssteilnehmern in Karlovy Vary aufgebaut wurden. Links im Bild ein Oszillator zur Prüfung von Quarzen. In der Bildmitte ein Morse-Tongenerator. Ganz rechts ein Multivibrator für Prüfungszwecke. Alle Geräte besitzen eine eigene Stromversorgung und werden für die weitere Ausbildung benutzt



im nächsten heft lesen sie u. a.

- röhrenprüfgerät selbstgebaut
- transistorsuper mit vier Kreisen
- hifi-musikverstärker mit mischteil
- welche dynamischen mikrofone gibt es
- erfahrungen mit einem dreibandbeam