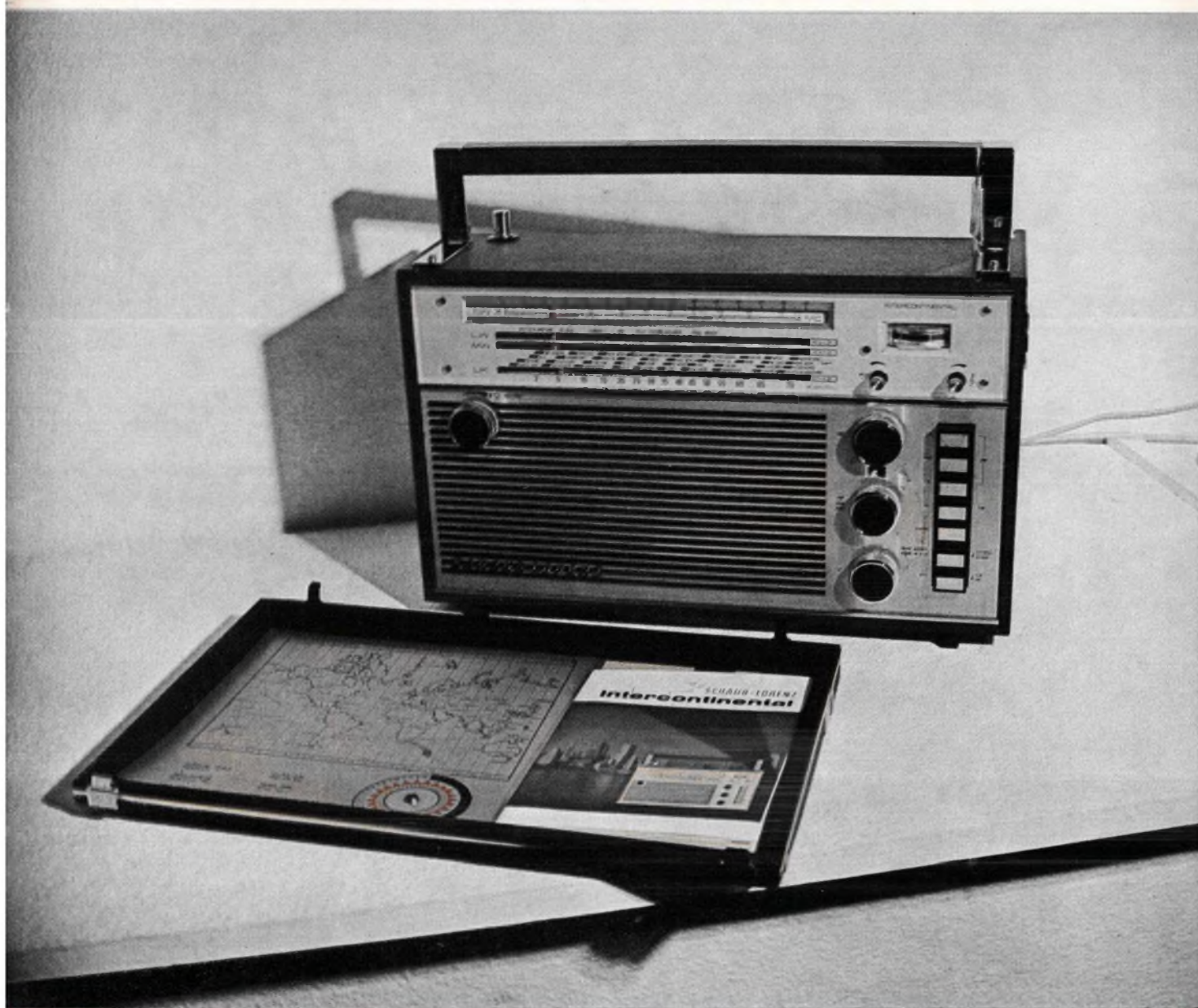


# FUNK AMATEUR

ELEKTRONISCHER SCHALTER · RC-MESSBRÜCKE  
MIT TRANSISTOREN · AUTOMATIKSCHALTER FÜR  
MAGNETBANDGERÄT · TRANSISTOR-TASCHEMP-  
FÄNGER · NEUES UKW-RAPPORT-SYSTEM · SSB  
FREQUENZFAHRPLAN · SPANNUNGSMESSUNG MIT  
EM 84 · RAUSCHARME TRANSISTOR-HF-KASKODE

## PRAKTISCHE ELEKTRONIK FÜR ALLE



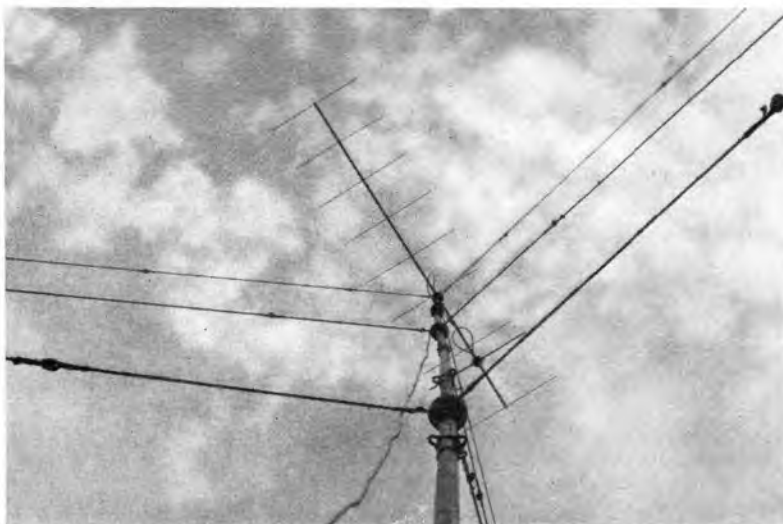
BAUANLEITUNG FÜR EINEN NF-MESSPLATZ

8

1966

Preis 1,30 MDN

**DM 7 VHF  
arbeitete aus  
nichtbesetzten  
Großfeldkennern**



**Bild 1:** Als Antenne wurde bei DM 7 VHF eine 9-Element-Langyagi verwendet, die auf einem 7 m hohen Steckmast saß. Da die zweite Antenne beim Contest nicht benutzt wurde, wurde die Mastlänge unter Anspannung der Kräfte der Expeditionsteilnehmer verdoppelt. Trotz dieser Länge ließ sich der Mast leicht drehen



**Bild 2:** Auch am zweiten Tag konnten vom Portabel-qth GO 39 f aus nur wenige QSO's gefahren werden. OM Jörg (DM 2 DBO) ließ immer wieder den Mast mit der Antenne „rotieren“. Links der 2. Nachsetzer (3 MHz), darüber der Modulator, es folgen Lautsprecher, 2-m-Konverter und 1. Nachsetzer (28 ... 30 MHz), daneben 2-m-Sender, ganz rechts Leistungsstufe



**Bild 3:** In diesem Zelt arbeitete DM 7 VHF, außerdem schliefen die Expeditionsteilnehmer darin. Dreimal wurde das Zelt aufgebaut, immer in einem anderen Großfeldkennern. Einen ausführlichen Bericht über DM 7 VHF findet man im UKW-Bericht im Heft 7/1966 unserer Zeitschrift

Fotos: DM 2 AXE

Die erforderlichen guten Kontakte in den Geräten der Informations- und BMSR-Technik gewährleisten 15-, 23- und 31polige Steckverbinder für gedruckte Schaltungen mit versilberten oder vergoldeten Kontakten. Der Herstellerbetrieb, VEB Elektrogerätewerk Gornsdorf, gibt für die Stecker eine Spannungsfestigkeit von 2000 V, einen Nennstrom von 5 Ampere und eine Lebensdauer von 1000 Steckungen an. – Ein neues elektronisch arbeitendes Gerät zur kontaktlosen Messung der Dicke und Leitfähigkeit dünner Schichten wurde in der ČSSR entwickelt. Das Gerät arbeitet mit Wirbelströmen und kann automatisch Schichten von 0,03 bis 100 Mikrometer Dicke an einzelnen Stellen sowie auch kontinuierlich messen. – 33 Kilometer lang ist eine Radioantenne, die Elektroingenieure der Washingtoner Universität auf dem Eis des Südpoles installierten. Diese offensichtlich längste Antenne der Welt strahlt Signale im Längswellenbereich aus und dient dem Studium der Pfeiftöne, die in Empfangsgeräten durch Blitze erzeugt werden. Diese Töne sind selten nachzuweisen. Sie treten meist dann auf, wenn ein Blitz Radiowellen erzeugt, die weit in den Weltraum hinausgehen und zur Erde zurückkehren. Man hofft, die Töne künstlich erzeugen zu können, um eine gründliche Untersuchung zu ermöglichen. – Den Lautsprechersprechapparat LF 66 entwickelte ein Ingenieurkollektiv des VEB Stern-Radio, Rochlitz, bestehend aus einer Tischstation und dem Lautsprecher. LF 66 gestattet das Telefonieren ohne Abnehmen des Hörers über ein eingebautes Mikrofon. Wenn es gewünscht wird, können durch Druck auf eine Taste über den Lautsprecher mehrere Personen im Raum das Gespräch mithören. – Ein elektronisches Meßgerät mit dem schon einige Sekunden nach der Blutprobe die genaue Anzahl von roten Blutkörperchen festgestellt werden kann, haben jugoslawische Konstrukteure entwickelt. – Mit Hilfe einer Kombination von Mikroskop und Computer wollen Wissenschaftler der britischen Universität Strathclyde in Glasgow die Krebsdiagnose bei Frauen wesentlich beschleunigen. Der Elektronenrechner soll mit ausreichenden Informationen über die Besonderheiten von Krebszellen programmiert werden, um bösartige Geschwülste auf einen Blick als solche diagnostizieren zu können. – Die Galaxiskerne strahlen nicht nur Wärme, sondern auch Licht aus, und diese zusätzliche Lichtstrahlung stammt nicht von den dem Kern angehörenden Sternen. Man könne annehmen, erklärte weiterhin hierzu der sowjetische Astrophysiker V. Ambarzumjan, daß die Lichtstrahlung mit der Aktivität übermassiger Körper im Zusammenhang steht, die wahrscheinlich die gigantischen Explosionen in den Kernen von Sternsystemen auslösen. – Ein volltransistorisiertes Fernrelais, das die automatische Kontrolle elektrischer Hochspannungsleitungen übernimmt und auf große Entfernungen Kurzschlüsse, Überlastungen und Defekte registriert, entwickelte ein Kollektiv des rumänischen Polytechnischen Instituts „Georghe Gheorghiu-Dej“ unter Prof. C. Penescu.

**Zu beziehen**

Albanien: Ndermarrja Shtetnore e Botimeve, Tirana.  
 Bulgarien: Direktion R.E.P., 11 a, Rue Paris, Sofia. – RAZNOIZNOS, 1, Rue Tzar Assen, Sofia.  
 China: Waiwen Shudian, P.O. Box 88, Peking.  
 ČSSR: ARTIA-Zeitschriften-Import, Ve smekach 30, Praha 2. – Postovni novinová služba, Vinohradská 46, Praha 2. – Postovni novinová služba dovoz, Leningradská ul. 14, Bratislava.  
 Polen: PKWZ Ruch, Wronia 23, Warszawa.  
 Rumänien: CARTIMEX, P.O. Box 134/135, Bukarest. – Directia Generala a Postei si Difuzarii Presei, Palatul Administrativ C.F.R., Bukarest.  
 UdSSR: Bei den städtischen Abteilungen von „Sojuspetchatj“ bzw. den sowjetischen Postämtern und Postkontoren nach dem dort ausliegenden Katalog.  
 Ungarn: Posta Központ Hirlapiroda, Josef Nador ter. 1, Budapest V, und P.O. Box 1, Budapest 72. – KULTURA, Außenhandelsunternehmen Zeitschriften-Import-Abteilung, Fő utca 32, Budapest I.  
 Westberlin, Westdeutschland und übriges Ausland: Buchhandel bzw. Zeitschriften-Vertriebsstelle oder Deutscher Buch-Export und -Import GmbH, 701 Leipzig, Leninstraße 16.

**AUS DEM INHALT**

Transistor-Reflexempfänger im „Mikki“-Gehäuse	368
Dip-Meter mit Transistoren	370
RC-Meßbrücke mit Transistoren	371
Automatikschaltung für Magnetbandgerät	372
Nikolai Jablin war der Lehrer	374
„LL“ – Loitzer Logbuch	375
Hinweise für den Bau eines NF-Meßplatzes	376
Spannungsmessung mit der Abstimm-anzeigeröhre EM 84	378
Transistor-Bandsperre	379
600-V-Anodenspannung direkt aus dem Netz	380
Ein Bandpaß für das 2-m-Band	381
Ein Wort zur Schulbesuchung	382
Nachrichtenausstellung in Cottbus	383
Aktuelle Information	384
Vorschlag für einen SSB-Frequenzfahrplan	385
Was ist eigentlich an der Quad so interessant?	386
Rauscharme Transistor-HF-Vorstufe	388
Leiterplatten-Datenblatt Nr. 8	389
FA-Lehrgang: Einführung in die Technik der elektronischen Musikinstrumente	391
UKW-Rapportsysteme nach DL 3 XW und DM 2 BML	393
Leiterplatten für Kurzwellenempfänger	395
Kippgenerator mit Vierschichtdiode	397
Bemerkungen zum Selbstbau eines SSB-Phasenexciters	398
1. Halbleiterbauelemente-Symposium des VEB Halbleiterwerk Frankfurt/O.	399
Für den KW-Hörer	400
Nicht länger geheim	402
FA-Korrespondenten berichten	403
Immer wieder Verstöße gegen die Amateurfunkordnung	405
DM-Contestinformationen	406
CQ-SSB	408
UKW-Bericht	409
DX-Bericht	410
Zeitschriftenschau	414

**TITELBILD**

8 Wellenbereiche, dabei 5 × KW, besitzt der Transistor-Koffereempfänger „Intercontinental“ von Schaub-Lorenz. Mit dem BFO-Zusatz ist er ein idealer Empfänger für den Portaleinsatz  
 Foto: MBD/Demme

# Transistor-Reflexempfänger im „Mikki“-Gehäuse

Ing. D. Müller

In leistungsfähigen Transistorempfängern findet man jetzt fast ausschließlich Superhetchaltungen vor. Wenn das Gerät aber bei geringstem Raumbedarf hinreichend starken Lautsprecherempfang nur einiger nahegelegener Sender bringen soll, kann die einfache Einkreis-Schaltung auch heute noch mit Erfolg eingesetzt werden. Das Mustergerät wurde in ein „Mikki“-Gehäuse eingebaut. Damit ist an Kleinheit ziemlich das Äußerste erreicht, was beim derzeitigen Stand der Technik von einem Lautsprecher verlangt werden kann. Um Arbeit zu sparen, wurden möglichst viele Originalteile vom „Mikki“ übernommen, wie Batteriewanne, Drehkondensator mit Skalentrommel, Ferristab mit Halterung und das Potentiometer. Für die dann zur Verfügung stehende Batteriespannung von 3 V (2 Gnomzellen) erschien es ratsam, auch die eisenlose Endstufe des „Mikki“ zu übernehmen. Bei der Klein-

heit des NF-Teiles bleibt für den HF-Teil, in diesem Fall das Reflex-Audion, noch so viel Platz im Gehäuse, daß der Aufbau dieser Stufe auch dem weniger geübten Bastler gelingt.

## Das Niederfrequenzteil

Bild 1 zeigt die Schaltung des Empfängers. Das NF-Teil, das aus einer Gegentakt-B-Endstufe ohne Ausgangstransformator und einer Treiberstufe besteht, wurde im Prinzip in [1] schon ausführlich beschrieben. Deshalb soll hier nur auf einige Besonderheiten eingegangen werden. Die Größen der Widerstände zur Einstellung der Arbeitspunkte  $R_6$ ,  $R_7$  und  $R_9$  hängen von den Daten der Transistoren ab. Selbstverständlich muß für die Endstufentransistoren ein „Pärchen“ verwendet werden. Zweckmäßigerweise lötet man das ganze NF-Teil zunächst einmal außerhalb des Gehäuses auf einem Lötösenbrett oder als „Drahtigel“ zusammen,

stellt dabei die Arbeitspunkte ein und bringt den NF-Teil schon vor dem Einbau zum „Spielen“.

Das Auswechseln von Widerständen oder anderen Bauteilen nach dem endgültigen Aufbau auf der Platine (Bild 2) bereitet keine große Freude, wie der Verfasser feststellen mußte. Stehen für  $R_8$  und  $R_{10}$  keine Heißleiter zur Verfügung, können auch normale Schichtwiderstände verwendet werden, da die maximal an den Transistoren auftretende Verlustleistung bei Zimmertemperatur nur etwa 30 mW beträgt. Um die Verzerrungen auch bei niedrigen Temperaturen klein zu halten, soll dann ein größerer Ruhestrom (5 bis 6 mA) eingestellt werden. Ist der Ruhestrom der Endstufe eingestellt, so soll durch den Lautsprecher möglichst kein Ausgleichstrom fließen. Hierzu wird ein Milliampereometer in Reihe mit der Schwingspule des Lautsprechers geschaltet. Wird ein Ausgleichstrom von größer als etwa 0,5 mA festgestellt, oder zeigen sich bei Ansteuerung der Endstufe mit einem NF-Signal starke Verzerrungen, so ist versuchsweise der eine oder andere Endstufentransistor auszuwechseln. Das ist nur dann möglich, wenn man mehrere Transistoren mit annähernd gleichen Daten besitzt.

Mißt man sich das Endstufenpärchen selbst aus, z. B. nach dem in [1] angegebenen Verfahren, so ist es angebracht, nicht nur ein „Pärchen“ sondern gleich „Drilllinge“ oder „Vierlinge“, also 3 oder 4 Transistoren mit gleicher Stromverstärkung auszusuchen. Bei „Drillingen“ erhält man so 3 und

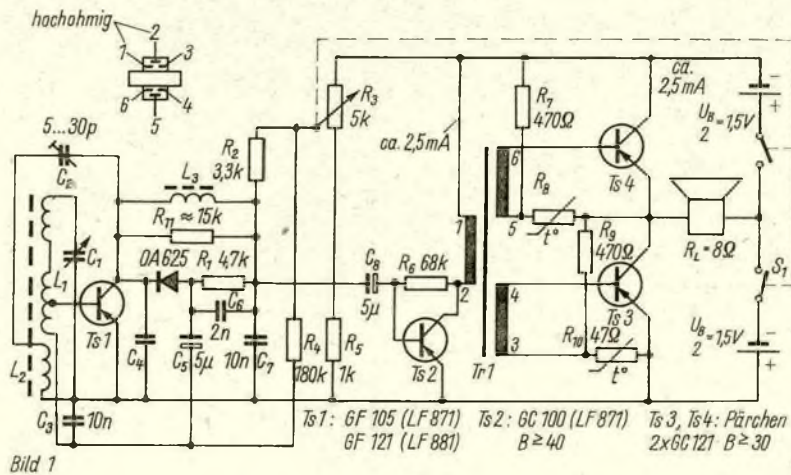


Bild 1

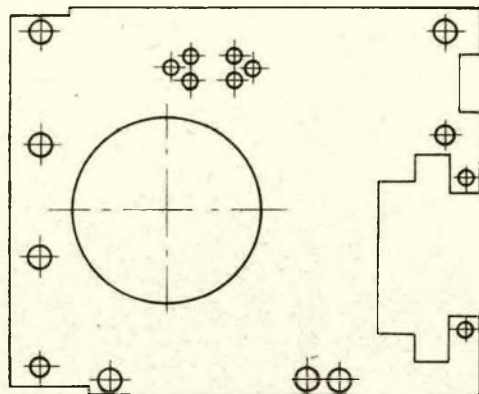


Bild 2

Bild 1: Schaltung des Einkreis-Reflexempfängers mit eisenloser Endstufe (C 4 etwa 300 pF;  $R_8 = R_{10}$ )

Bild 2: Maßskizze der Hartpapierplatte mit Ausschnitten und Bohrungen für die verwendeten „Mikki“-Teile (Maßstab 1 : 1)

Bild 3: Maßskizze des Haltewinkels für den Drehkondensator

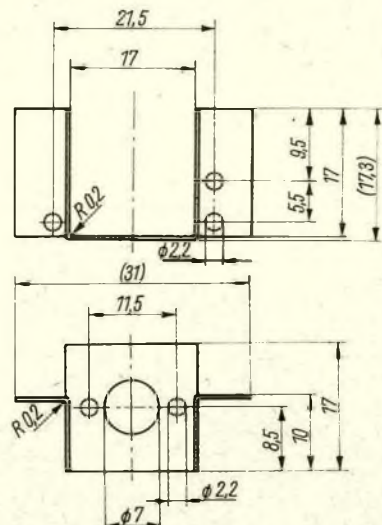
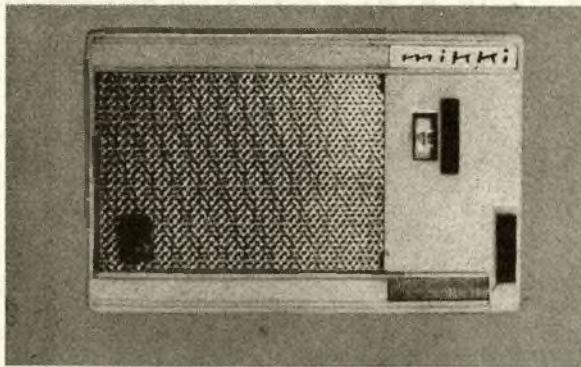
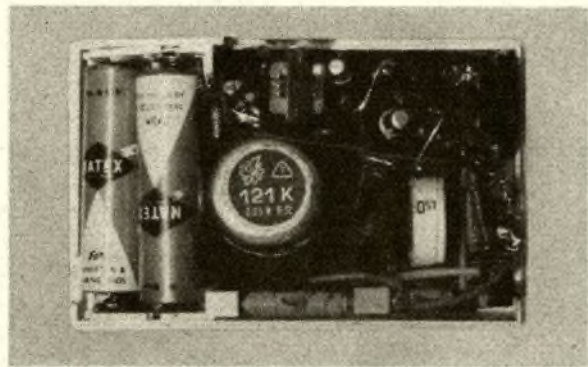


Bild 3: BI 0,3 T6L 10 063 Ms 58 F 37



**Bild 4:** Äußerlich vom Original-„Mikki“ nicht zu unterscheiden ist der „Einkreis-Mikki“



**Bild 5:** „Einkreis-Mikki“ mit abgenommener Rückwand

bei „Vierlingen“ 6 Kombinationsmöglichkeiten, wovon die günstigste, die die wenigsten Verzerrungen und den kleinsten Ausgleichstrom durch den Lautsprecher verursacht, verwendet wird. Wegen der beengten Platzverhältnisse sollen in der Endstufe nur Transistoren der runden Bauform (TO-18-Gehäuse, GC 121) eingesetzt werden. Die im Mustergerät verwendete flache Bauform (OC 821) nimmt schon zuviel Platz weg, und zwei OC 825 ließen sich gar nicht unterbringen. Die Stromverstärkungsfaktoren aller NF-Transistoren sollen möglichst groß sein, sonst kann sich die Notwendigkeit einer zusätzlichen NF-Vorstufe vor der Treiberstufe ergeben.

#### Das Hochfrequenzteil

Das Hochfrequenzteil enthält einen Transistor, der als rückgekoppelte Hochfrequenzverstärkerstufe mit nachgeschalteter Diodengleichrichtung arbeitet, wobei der Transistor gleichzeitig zur NF-Verstärkung benutzt wird. Nicht ganz zu Recht wird diese Schaltung als Reflex-Audion bezeichnet.

In dieser Stufe werden der Ferritstab mit Spulen und der Drehkondensator original vom „Mikki“ verwendet. Der Drehkondensator kann einige Mängel aufweisen, die ihn für das Originalgerät ungeeignet machen. So brauchen beide Pakete keinen Gleichlauf aufzuweisen oder das Oszillatorpaket kann defekt sein, da dieses nicht benötigt wird. Am „kalten“ Ende des Ferritstabes (auf Bild 5 oberhalb des Drehkos) wird die Rückkopplungswicklung L2, die aus 5 bis 8 Windungen Kupferlackdraht 0,2 mm  $\varnothing$  besteht, aufgebracht. Die Rückkopplung vom Kollektor des Transistors Ts 1 erfolgt über C2 (5 bis 30 pF). Die Feineinstellung der Rückkopplung geschieht durch Arbeitspunktverschiebung des Transistors mit dem Potentiometer R3. Hierbei wird gleichzeitig die NF-Verstärkung der Stufe mitgeregelt. Besser wäre eine getrennte Regelung von Rückkopplung und NF-Verstärkung. Hierzu würden zwei getrennte Potentiometer benötigt, und die lassen sich im Mikki-Gehäuse ohne

größere Änderungen nicht unterbringen.

Die Spule L3 im Kollektorkreis dient zur Anhebung der Verstärkung bei hohen Frequenzen. C4 und L3 bilden einen Schwingkreis, der etwa auf die Mitte des Mittelwellenbereiches abgestimmt wird. Innenwiderstand des Transistors und Eingangswiderstand der Gleichrichterschaltung bedämpfen den Kreis so, daß seine Durchlaufkurve den ganzen Mittelwellenbereich erfaßt. Beim Mustergerät wurden auf einen kleinen Hochfrequenzspulenkörper mit Ferritkern (Meuselwitz) 200 Wdg. CuL 0,1 mm  $\varnothing$  aufgewickelt, der Kern fast völlig in den Spulenkörper hineingedreht und die über den Rand des Spulenkörpers überstehenden Polystrylteile des Schraubkernes mit dem Seitenschneider abgeschnitten. Der Dämpfungswiderstand R11 ist nur bei Verwendung eines Drift-Transistors in der HF-Stufe erforderlich. Diese Transistoren (z. B. GF 121 oder 122) besitzen im interessierenden Frequenzbereich eine große Steilheit und einen relativ hohen Ausgangswiderstand. Hierdurch kann die HF-Stufe zur Selbsterregung neigen und die Durchlaufkurve des Kreises L3 - C4 kann zu schmal werden. Selbstverständlich muß L3 gegen den Ferritstab (L1, L2) entkoppelt sein. Durch den senkrecht auf dem Hartpapierchassis stehenden Spulenkörper wird diese Bedingung meistens schon hinreichend erfüllt. Notfalls muß noch ein kleiner geerdeter Abschirmbecher über die Spule geschoben werden. Steht kein geeigneter Spulenkörper zur Verfügung, so kann man auch eine etwas größere Windungszahl (mindestens 300) direkt auf den Widerstand R11 aufwickeln.

Der Kondensator C4 muß dann eine größere Kapazität aufweisen als bei Verwendung der Eisenkernspule. Der Wert von R4 wird beim Abgleich des Gerätes so gewählt, daß die Kollektorspannung von Ts1 bei voll aufgedrehtem Lautstärkeregel R3 etwa 1,6 bis 2,0 V beträgt. (Für diese Messung ist ein Instrument mit möglichst hohem Innenwiderstand zu benutzen.) Danach kann man mit C4 den Kollektorkreis auf die Mitte des MW-Bereiches abstimmen. Schließlich wird der Rückkopp-

lungskondensator C2 eingelötet und so verstellt, daß die Rückkopplungsschwingungen bei voll aufgedrehtem Lautstärkeregel an den Enden des Bereiches noch sicher einsetzen. Sollte sich kein Schwingungseinsatz erzielen lassen, so sind versuchsweise die beiden Enden der Rückkopplungsspule L2 zu vertauschen.

Man erkennt, daß der Abgleich dieses Einkreisers nicht ganz einfach ist. Man sollte daher auch das HF-Teil vor dem Aufbau auf der Platine auf einem Lötösenbrett aufbauen und mindestens grob vorabgleichen. Beim Feinabgleich nach dem Einbau spart man sich im Gegensatz zum Verfasser, der dies nicht nötig zu haben glaubte, viel Mühe.

#### Aufbau

Die wichtigsten Bauteile des Empfängers befinden sich auf einer 1,5 mm starken Hartpapierplatte (Bild 2). Diese Platte hat die äußeren Abmessungen der Originalplatine des „Mikki“ mit den Ausschnitten und Bohrungen für die verwendeten Originalteile. Die etwas komplizierte Form dieser Platine kann man leicht auf das Hartpapier übertragen, wenn man das Hartpapier unter die Maßskizze Bild 2 legt und die Eckpunkte und Bohrungsmittelpunkte mit Körnerschlägen durch das Bild hindurch auf dem Hartpapier markiert. Zwischen Treibertransformator und Batteriewanne werden die Endstufentransistoren mit den Widerständen R7 bis R10 aufgebaut. Auf der gegenüberliegenden Seite des Treibertrafos befindet sich die Treiberstufe mit Ts2, R6 und C8. Der übrige Platz steht für den Aufbau der Reflexstufe zur Verfügung. Die Bohrungen für die Spule L3 und die Kleinteile wurden nicht angegeben, da deren Lage und teilweise auch Größe von den verwendeten Bauteilen abhängen.

Für die Widerstände können 1/20-W-Typen verwendet werden. Sie werden senkrecht auf der Platine stehend mit einem Drahtanschluß durch 1,5-mm-Bohrungen in der Platine gesteckt. Der durchgesteckte Anschlußdraht wird umgebogen und mit dem Anschlußdraht

des jeweiligen mit ihm zu verbindenden anderen Bauteiles zusammengelötet (pseudo-gedruckte Schaltung). Die entgegengesetzt liegenden Anschlußdrähte können entsprechend behandelt werden. Im Gegensatz zur gedruckten Schaltung kommt man hierbei mit weniger Bohrungen aus, wenn man zwei Anschlußdrähte eines Knotenpunktes durch ein einziges Loch in der Platine steckt (z. B. R7 - R8), um unter der Platine z. B. den Treibertrafo anzuschließen. Handelt es sich um eine Verbindung von zwei oder drei Widerständen, benötigt man gar keine Bohrungen, wenn diese Verbindung an den, von der Platine aus gesehenen, oberen Enden der Widerstände erfolgen kann.

Bevor man jedoch mit der Verdrahtung beginnen kann, werden die Batteriewanne und der Ferritstab mit Halterung mit ihren Kunststoffzapfen durch die dafür vorgesehenen Bohrungen in der Platine gesteckt und durch Breitdrücken der Zapfen mit einem mäßig warmen Lötkolben befestigt. Der Drehkondensator mit Haltewinkel und die dazugehörige Skalentrommel sowie das Potentiometer werden mit Schrauben M2 bzw. M2,3 an der Platine befestigt. Steht kein Originalwinkel zur Verfügung, so biegt man diesen, am besten aus 0,3 mm starkem Messingblech, selbst. Die Abmessungen hierfür zeigt Bild 3. Sollte der Winkel etwas zu breit geraten oder das Blech stärker als

vorgesehen sein, muß der Ausschnitt für den Drehko noch etwas breiter gefeilt werden.

Das Anschlußschema für den Treibertrafo ist auf Bild 1, rechts unten, zu sehen. Man stellt mit dem Durchgangsprüfer zunächst die hochohmige Primärwicklung fest (Anschl. 1 - 2) und kann dann die Lage der übrigen Anschlüsse aus Bild 1 entnehmen.

Bild 4 zeigt den „Mikki-Einkreiser“ von außen. Bild 5 läßt die Lage der Bauteile im Inneren erkennen.

**Literatur:**

- [1] D. Müller: - und für die Puppenstube eine Musiktrube, Elektronisches Jahrbuch 1965; S. 151...164, Deutscher Militärverlag
- [2] verschiedene Autoren: FUNKAMATEUR, Sonderausgabe 1965

## Dip-Meter mit Transistoren

K. COBURGER

Als vielseitiges Prüfgerät ist das Dip-Meter allgemein beliebt. Das beschriebene Gerät ist netzunabhängig und leicht nachzubauen. Alle Bauteile sind im Handel erhältlich. Die höchste Schwingfrequenz ist vom Transistor im Oszillator abhängig und betrug in Basisschaltung beim AF 125 etwa 150 MHz. Dieser Typ wurde für 9,50 MDN im Einzelhandel angeboten. Die Oszillatortrafo und der Rückkoppelkondensator werden für jeden Frequenzbereich durch Steckkontakte ausgewechselt. Durch das Einstecken der Spulen wird das Gerät eingeschaltet. Als Steckverbindung wurden die Sockel von Oktal-Röhren (z. B. 6 AC 7) benutzt.

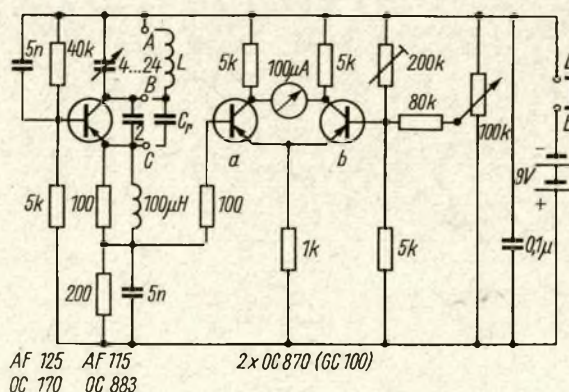
In den mir bekannten Schaltungen wird über einen Koppelkondensator von 5...20 pF und anschließende Gleichrichtung vom heißen Ende des Schwingkreises die Meßspannung abgenommen. Dadurch wird jedoch der Schwingkreis stark bedämpft und eine Rückkopplung findet nicht bis zur ausnutzbaren Frequenz des Transistors statt. Neu an der hier gezeigten Schaltung ist die Ankopplung des Meßteiles an den geteilten Emitterwiderstand des Oszillators. Dadurch wird die geringstmögliche Belastung des Oszillators erreicht. Durch die hier angewendete Brückenschaltung mit zwei Transistoren kann ein Nullpunkt eingestellt werden, es ist daher jedes empfindliche Meßwerk auch mit Nullstellung in der Mitte der Skala verwendbar. Ein gepoltes Meßwerk wird entsprechend auf einen geringen Strom am Regeltransistor eingestellt.

Bei einem Dip (Resonanz eines angekoppelten Schwingkreises gleicher Frequenz) ändert sich der Spannungsabfall am Emitterwiderstand des Oszillators und damit die Vorspannung der Basis am Transistor a der Brücke. Die Brücke

Für den höchsten Frequenzbereich wurde der Rückkoppelkondensator 2 pF direkt am Transistor zwischen Kollektor und Emitter angebracht und nicht erst an der Steckspule.

Als Drehko fand der vom „Oberon-Tu-

**Bild 1:** Schaltung für das beschriebene Dip-Meter mit Transistorbestückung (A-B = Steckkontakte der Oszillatortrafo; B-C = Steckkontakte für Rückkopplungskondensator; D-E = kurzgeschlossene Steckkontakte als Ein/Ausschalter)



kommt aus dem Gleichgewicht. Da die beiden Transistoren der Brücke einen gemeinsamen Emitterwiderstand haben, bewirkt ein Stromrückgang am Transistor a eine Stromzunahme im Transistor b. Also wird das Meßergebnis doppelt verstärkt, ehe es zur Anzeige gelangt.

Als Gehäuse wurde ein Alu-Guß-Unterteil von einem Starkstromschalter benutzt.

ner“ Verwendung, wobei beide Statoren parallelgeschaltet wurden.

Die Frequenzkonstanz ist abhängig von der Speisespannung und dem mechanischen Aufbau der Schaltung. Zur Frequenzkontrolle der Skala sind Eichkreise vorteilhaft. Zu empfehlen ist eine Stabilisierung der Speisespannung mit Vorwiderstand und Zenerdiode.

Beim Nachbauen wünsche ich viel Erfolg.

# RC-Meßbrücke mit Transistoren

B. RADUNSKY

Das vorliegende Gerät kann mit verhältnismäßig wenig Aufwendungen gebaut und für verschiedene Zwecke benutzt werden. Meßbereiche:  $R = 1 \text{ Ohm}$  bis  $1 \text{ MOhm}$ ;  $C = 100 \text{ pF}$  bis  $100 \mu\text{F}$ . Getestet wurde es in den Bereichen:  $R = 5 \text{ Ohm}$  bis  $500 \text{ kOhm}$ ;  $C = 500 \text{ pF}$  bis  $100 \mu\text{F}$ .

Bei größeren Widerständen und kleineren Kapazitäten ist das Minimum nicht mehr eindeutig feststellbar.

Das Gerät kann auch als Morsesummer benutzt werden, wenn zwischen Ausgang und Kopfhörer eine Taste geschaltet wird. Dazu ist es zweckmäßig, den Einstellregler am Summer so anzubringen, daß er durch eine Öffnung in der Bodenplatte verstellbar ist.

Die transistorisierte Brücke besteht im wesentlichen aus 3 Teilen:

1. Tongenerator
2. Brücke
3. NF-Verstärker

## Tongenerator

Der Tongenerator arbeitet als stark rückgekoppelter Oszillator. Der erzeugte Ton ist nicht sinusförmig und hat damit einen mehr oder weniger großen Oberwellenanteil. Dies ist vor allem bei der Messung von großen Widerständen und kleinen Kondensatoren zu beachten.

Mit  $R_3$  kann die gewünschte Tonhöhe eingestellt werden (etwa  $300 \dots 600 \text{ Hz}$ ). Bei richtig eingestellter Frequenz und Lautstärke ist auch bei größeren Widerständen noch ein eindeutiges Minimum des Grundtones erkennbar. Der Aufbau des Generators selbst ist unkritisch. Die Kapazität des Kondensators  $C_5$  kann  $10 \text{ nF}$  bis  $100 \text{ nF}$  betragen. Von der Sekundärseite des Übertragers  $K_21$  gelangt die Tonfrequenz auf die Brücke.

## Brücke

Die Brücke besteht aus den beiden Teilwiderständen des Potentiometers  $P_1$ , dem Meßobjekt  $R_x$ ;  $C_x$  und den Widerständen bzw. Kondensatoren  $R_4$  bis  $R_6$ ;  $C_2 \dots C_4$ , die wahlweise durch den Umschalter  $S_1$  in den Brückenweig gelegt werden. Vorgenannte Widerstände und Kondensatoren sind auszusuchen (möglichst geringe Toleranzen). Der Schalter und das Potentiometer werden fest in das Gehäuse eingebaut.

Bild 1: Schaltung für die beschriebene RC-Meßbrücke

Bild 2: Leiterplatte mit Bestückung für die RC-Meßbrücke

Bild 3: Aufbauschema für die Frontplatte der RC-Meßbrücke

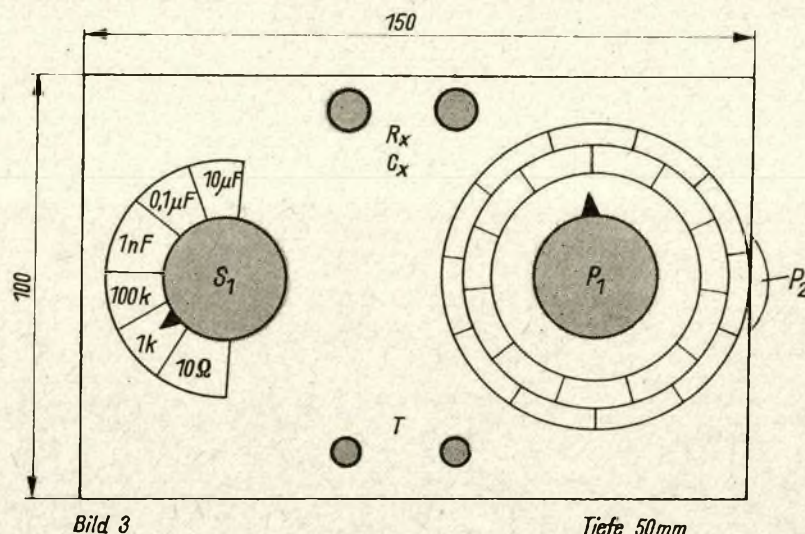
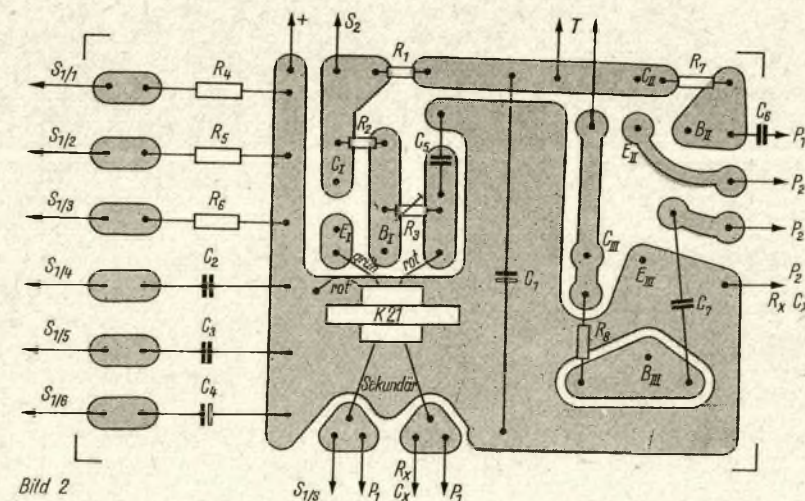
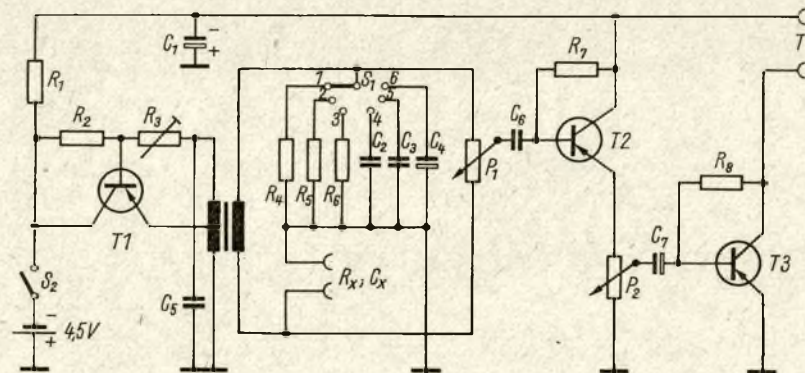
## NF-Verstärker

Zur Vermeidung von kapazitiven Einkopplungen ist der Verstärker in etwas Abstand vom Generator aufgebaut.  $R_1$  und  $C_1$  dienen zur betriebsspannungsmäßigen Entkopplung zwischen Ton-

generator und NF-Verstärker. Die Werte von  $R_1$  und  $C_1$  sind möglichst einzuhalten oder etwas größer zu wählen.

Das im Emitterkreis von  $T_2$  liegende Potentiometer  $P_2$  dient zur Lautstärke-

Schluß Seite 372



# Automatikschaltung für Magnetbandgerät

P. RÖSLER

Die folgende Schaltung entstand unter der Aufgabenstellung, ein Magnetbandgerät so zu automatisieren, daß es zur Hypnopädie, dem Lernen im Schlaf, verwendet werden kann.

Die Aufgabe war wie folgt formuliert: Nach vorhergehender Programmierung soll sich das Bandgerät zu einem gewünschten Zeitpunkt selbsttätig einschalten, das vorgesehene Programm beliebig oft wiederholen und danach automatisch wieder abschalten.

Nach einigen theoretischen Erwägungen und praktischen Versuchen entstand eine Schaltung, die sich durch hohe Betriebssicherheit auszeichnet. Außerdem lag das Bestreben vor, die herkömmliche Funktion des Tonbandgerätes in keiner Weise zu beeinträchtigen. Die Umschaltung auf die Automatik erfolgt mit nur einem Schalter.

## Funktionsbeschreibung:

Die Schaltung basiert auf dem Prinzip der Lichtschranke und stellt über Relais und einige passive Schaltelemente einen geschlossenen kybernetischen Schaltkreis dar.

Das Magnetband läuft zwischen zwei Pertinaxbrettchen hindurch, die in einem Abstand von 5 mm montiert sind.

Schluß von Seite 371

regelung und ist ebenfalls fest in das Gehäuse eingebaut.

Der gesamte Aufbau, vor allem die Verdrahtung, ist möglichst kapazitätsarm vorzunehmen. Für den Anschluß von Rx; Cx sind zwei Meßklemmen und den Anschluß des Kopfhörers als Indikator zwei Telefonbuchsen vorgesehen.

Das Potentiometer P2 erhält eine Skala mit zwei gegensinnig verlaufenden Teilmessungen für R- bzw. C-Messung, die jeweils von 0,1 bis 10 reichen. S2 wird mit P2 kombiniert.

## Material

Transistoren T1; 2; 3

T1:  $\beta \geq 20$

T2; 3:  $\beta \geq 50$

GC116, GC121 o. ä.

Übertrager K21

Potentiometer P1 = 10 kOhm

(100 kOhm) lin;

P2 = 5 kOhm (Sternchen)

R1 = 2,2 kOhm; R2 = 50 kOhm; R3 =

10 kOhm; R4 = 10 Ohm; R5 =

1 kOhm; R6 = 100 kOhm; R7 =

800 kOhm; R8 = 100 kOhm

C1 = 100  $\mu$ F; C2 = 1 nF; C3 = 0,1  $\mu$ F;

C4 = 10  $\mu$ F; C5 = 10 nF; C6 = 1 nF;

C7 = 10  $\mu$ F

Spannungsquelle: Taschenlampenbatterie 4,5 V

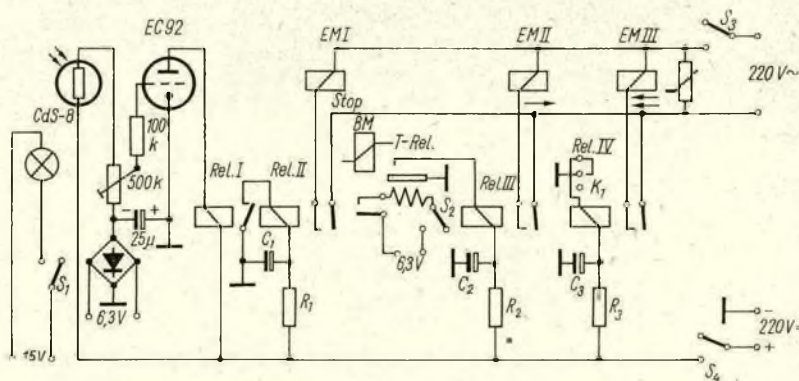
Durch Lochblenden, die in beiden Brettchen in Höhe des hindurchlaufenden Magnetbandes angebracht sind, fällt ein Lichtstrahl, der von einer 19-V-Zwergglühlampe ausgeht (Bild 1).

Dieser Lichtstrahl trifft auf einen Fotowiderstand, der auf einem anderen Pertinaxbrettchen befestigt ist.

Befindet sich das Magnetband innerhalb dieser Vorrichtung, so wird der Lichtstrahl unterbrochen; durch weißes Vorspannband geht er jedoch beinahe ungeschwächt hindurch. Dieser Umstand wird folgendermaßen ausgenutzt: An die Enden des Bandes mit dem vorgesehene Programm werden je etwa 50 cm weißes Vorspannband geklebt. Auf diese Weise läßt sich die Programmlänge von 50 s bis zu einer Stunde verändern, d. h. also, daß das Band immer gerade die jeweilige Programmlänge haben müßte. In der Praxis zeigt sich jedoch, daß man für einen

Die negative Vorspannung zum Sperren der Röhre wird durch Gleichrichtung der Heizspannung mit vier Dioden oder Selenplatten und Siebung (25  $\mu$ F) erzeugt.

Relais I zieht an und schließt den Stromkreis, in dem Relais II liegt. Diese Hintereinanderschaltung von zwei Relais macht sich erforderlich, da die Einschaltdauer für den Elektromagneten (EM I) begrenzt werden muß. Die Schaltzeitbegrenzung wird erreicht, indem das Relais II den Schaltstrom vom Kondensator C1 erhält, der über R1 ständig aufgeladen wird. Die Dimensionierung von C1 und R1 hängt von dem Wicklungswiderstand des Relais II sowie von der Leistung des Elektromagneten EM I ab! Außerdem ist in diese Betrachtung die Umschaltträgheit des Tastenschalters aus folgendem Grund mit einzubeziehen: Wie Bild 2 zeigt, sind die Elektromagneten EM I



bestimmten Zweck mit etwa 2...3 Bändern auskommt.

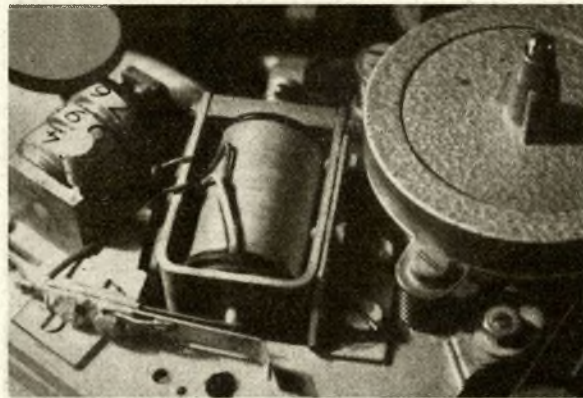
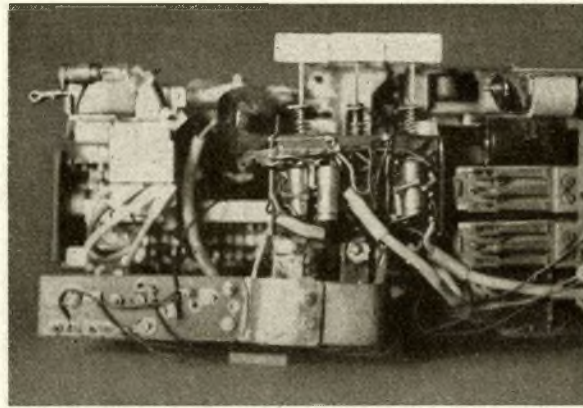
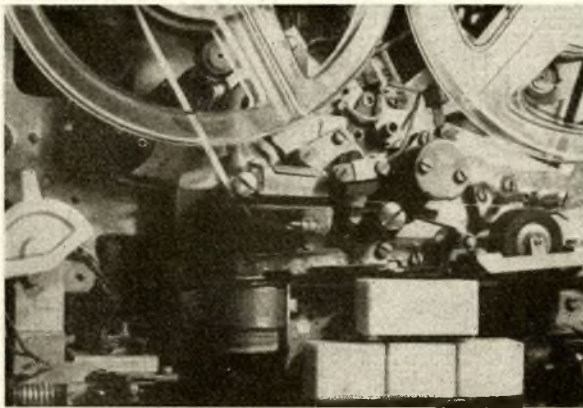
Zu Beginn des automatischen Schaltvorganges muß das Band so eingestellt werden, daß das vordere weiße Vorspannband gerade die Lichtschranke passiert hat. Die Taste „Wiedergabe“ ist gedrückt. In der Stromzuführung zum Magnetbandgerät liegt eine Schaltuhr, die das Bandgerät zu den gewünschten Zeitpunkten ein- und auch wieder ausschaltet.

Nach dem Einschalten des Gerätes durch die Schaltuhr läuft das Band normal, wie auch sonst bei Wiedergabe, ab. Sobald jedoch das zweite weiße Vorspannband zwischen die Lichtschranke kommt, fällt das Licht auf den Fotowiderstand. Dadurch sinkt dessen Widerstand recht beträchtlich ab. Über das Trimpotentiometer (500 k) fließt jetzt ein stärkerer Strom und es fällt dort mehr Spannung ab. Die negative Spannung am Gitter der EC 92 wird eingebaut und die Röhre zieht Strom.

Bild 1: Schaltung der Automatikschaltung, die am Magnetbandgerät „BG 23“ erprobt wurde

bis EM III unterhalb des Tastenschalters angeordnet. Durch sie werden die Stoptaste sowie die Tasten für Wiedergabe und Rücklauf im gegebenen Moment nach unten gezogen. Da in der eben betrachteten Funktionsfolge davon ausgegangen wurde, daß die Taste „Wiedergabe“ gedrückt war, wird diese Taste durch Betätigung der Stoptaste mittels des Elektromagneten EM I in die Ruhestellung zurückgehen. Dabei wird jedoch der Kontakt K1 geschlossen, der zu diesem Zweck am Tastenschalter frei gemacht wurde. Mit dem Schließen des Kontaktes K1 wird Relais IV auf die gleiche Weise betätigt wie Relais II. Relais IV schließt die Arbeitskontakte für den Elektromagneten EM III, der die Taste „Rücklauf“ betätigt. Bis zu diesem Zeitpunkt, in dem die Taste „Rücklauf“ die untere Stel-





**Bild 2:** Ein Elektromagnet ist links neben den Tasten befestigt

**Bild 3:** Rechts sind die Relais, der Elektromagnet und die Röhre EC 92 eingebaut



**Bild 4:** Mit der Bremse ist ein Kontakt für das Thermorelais kombiniert

lung erreicht hat, muß die Stoptaste aber bereits wieder oben sein, da die Tastenstellung „Rücklauf“ sonst auch wiederaufgehoben würde. Ein sicheres Schalten kann jedoch erreicht werden, wenn man R3 und C3 so dimensioniert, daß Relais IV etwa 0,5 s angezogen bleibt. Die Gesamtzeit des Schaltvorganges Wiedergabe-Rücklauf dauert dann 0,2 s.

Wenn nun während des Bandrücklaufes das vordere weiße Vorspannband die Lichtschranke passiert, zieht wieder Relais I an und betätigt die Stoptaste. Daraufhin wirkt die elektromagnetische Bremse (BM) des Magnetbandgerätes und bringt die beiden Bandspulen in etwa 0,5 s zum Stehen.

Mit der Bremse ist jedoch ein Kontakt kombiniert (Bild 4), der ein Thermorelais (T-Rel.) in einen Stromkreis (Heizung - 6,3 V) schaltet.

Das selbst hergestellte Thermorelais hat eine Verzögerungszeit von etwa 2 s. Eigentlich wäre ja nur eine Verzögerungszeit von 0,5 s erforderlich, aber mit diesem Relais ließ sich keine kürzere Zeit realisieren.

Über das Thermorelais wird Relais III eingeschaltet, das den Elektromagneten EM II betätigt und das Bandgerät wieder auf „Wiedergabe“ schaltet.

#### Technische Ausführung

Wie die Bilder zeigen, lassen sich die Schaltelemente leicht im Magnetbandgerät unterbringen. Bild 3 zeigt die Anordnung der Relais und der Elektroma-

gneten sowie der Röhre EC 92. Außerdem ist im Bild 2 noch ein Elektromagnet sichtbar, der in der Schaltung nicht mit zu sehen ist. Dieser Elektromagnet unterstützt den EM II, indem er den Arm mit der Andruckvorrichtung für das Band über eine Verlängerung betätigt. Er ist am Relais III über zwei freie Kontakte angeschlossen, die so justiert sind, daß sie vor den Kontakten für EM II geschlossen werden.

Der zusätzliche EM machte sich erforderlich, weil die Kraftübertragung von EM II auf die Andruckvorrichtung über eine Hebelvorrichtung erfolgt, die dessen Wirkungsgrad stark reduziert. Eine Erhöhung der Leistung von EM II würde jedoch den Tastenschalter zu stark beanspruchen.

In die Stromversorgung der Elektromagneten, die übrigens auch selbst gewickelt wurden, ist zur Funkenunterdrückung an den Relaiskontakten ein Varistor zu legen.

Die technische Ausführung bezieht sich auf den Einbau der Automatikschaltung in das Bandgerät BG 23. Wie weit die Schaltung auch in Geräten anderen Typs realisierbar ist, wurde nicht überprüft.

Die Schaltung wurde empirisch gefunden und bietet sicher noch Möglichkeiten der Verbesserung.

#### Bauteile zum Bild 1

- C1 10  $\mu$ F
- R1 1 MOhm

- R3 200 kOhm
- C2, 3 20  $\mu$ F
- R2 100 kOhm
- Rel I  $\sim$ 1 kOhm
- Rel II, III, IV  $\sim$ 0,3 kOhm
- EM I 80 Ohm
- EM II 20 Ohm
- EM III 40 Ohm
- (EM I...III selbst gewickelt)

Die Spannung 15 V für die Zwergglühlampe wird am Netztransformator abgegriffen.

S1...S4 werden an einem entsprechenden Schalter zusammengefaßt.

#### Batterie-Magnetbandgerät mit Transistoren

(Zur Bauanleitung im Heft 2/1966, Seite 59)

In der Schaltung (Bild 1) bitten wir folgendes zu ergänzen: Der Emittierwiderstand 50 Ohm des Transistors OC 821 erhält parallelgeschaltet einen Elektrolytkondensator 100  $\mu$ F - 12/15 V. Am Kollektor des zweiten Transistors OC 603 fehlt die Verbindung (statt Kreuzung eine Verbindung, damit die NF zum Lautstärkereger L gelangen kann). Die Wickeldaten für den HF-Übertrager lauten richtig:

- primär - 2  $\times$  7 Wdg.
- sekundär - 130 Wdg.

Die verwendeten Transistoren hatten folgende Daten:

	Reststrom in $\mu$ A	Strom- verstärkung
OC 603	120	50
OC 603	200	55
OC 812	40	60
OC 821	120	45
OC 831	120	33
LA 100	100	20
LA 100	200	20

Gemessen wurde mit dem Transivar (bei 2 OC 831 war  $I_C = 150$  mA). Vom heutigen Transistorsortiment können verwendet werden:

- OC 603 - GF 100 / GC 117
- OC 812 - GC 101
- OC 821 - GC 121
- 2 OC 831 - 2 GD 110
- LA 100 - GC 121 / GC 122

## Nikolai Jablin war der Lehrer

*In unseren Heften 1 und 2/1966 berichteten wir über die ideenreiche Arbeitsweise des Tokyoter Funkers von Dr. Richard Sorge: Max Christiansen-Clausen. Unserem Autor Julius Mader ist es jetzt sogar gelungen, jenen Genossen ausfindig zu machen, der seinerzeit unseren „Max“ für seinen konspirativen Einsatz als Kundschattertunker der Roten Armee ausgebildet hat. Es handelt sich um den heute 70jährigen Nikolai Jablin in Sofia. Der FUNKAMATEUR kann somit einen Exklusivbericht aus dem revolutionären Leben des Genossen Jablin abdrucken:*

Im Jahre 1923, nach der Niederlage des Aufstandes, mußte ich als ihr Teilnehmer aus Bulgarien emigrieren. Nachdem ich illegal die bulgarisch-serbische Grenze überschritten hatte, traf ich in Nische und Belgrad Mitglieder unseres revolutionären Komitees im Ausland. Vor allem auch den Genossen Kosta Jankow, der der Leiter der Militärorganisation der Kommunistischen Partei Bulgariens war, der ich angehörte und in der ich als Verbindungsmann arbeitete. Noch vor dem Aufstand hatte ich mehrmals mit den Genossen W. Kolarow und K. Jankow gesprochen. Es ging dabei um den Aufbau von Funkverbindungen für unsere Organisation und die Partei. Damals hatten wir für unsere illegale Arbeit ein einziges Funkgerät. In den damaligen Aussprachen wurde festgelegt, daß ich bei der ersten sich bietenden Gelegenheit in die UdSSR delegiert werden sollte, um mich auf dem Gebiet des Funkwesens zu qualifizieren. (Über diese unsere Tätigkeit berichtete die Zeitung „Robotscheje Dshelo“ in ihrer Ausgabe Nr. 296 vom 23. 10. 1957.)

Nachdem ich in Serbien einen Monat war, erhielt ich vom Gen. Jankow die Anleitung über meine weitere Arbeit. Das ausländische revolutionäre Komitee versorgte mich mit Ausweisen, ich fuhr nach Wien, von dort – Anfang Dezember 1923 – nach Berlin. In Berlin wurde ich mit einem alten Genossen bekanntgemacht. Es war der Nationalität nach ein Pole, ein Teilnehmer des Bürgerkrieges und der Revolution in Rußland, den sie Broniek nannten. Dieser ausgezeichnete Mensch, Genosse und Revolutionär war später (nach 1926) Stellvertreter des Gen. Bersin in Moskau. Gen. Broniek half mir sehr in meiner Arbeit. Im Jahre 1924 konstruierten wir gemeinsam mit Spezialisten – deutschen Genossen – drei komplette Sende- und Empfangsstationen für den Mittelwellenbereich. Sie waren transportabel, aber ziemlich schwer. Für die Heizung der Röhren benutzten wir Akkumulatoren, die Anodenspannung kam aus einem Umformer, der ebenfalls von den Akkus gespeist wurde. Die Stationen waren für die Bulgarische Kommunistische Partei und ihre militärische Organisation bestimmt, die sich damals in der Illegalität befanden. Aber wegen der Ereignisse zu Beginn des Jahres 1925 und der Zerschlagung des führenden Parteikerns wurde der Versand gestoppt. In dieser Zeit wurde ich nach Paris geschickt, um in der damals einzigen radiotechnischen Schule zu lernen. Dort machte ich mich mit der Kurzwellentechnik und mit den Erfahrungen bei der Ausbreitung der Kurzwellen bei Professor Meny bekannt.

Im Jahre 1927 kehrte ich wieder nach Berlin zurück und konstruierte mit Ingenieuren eine Sende-Empfangsstation für den Kurzwellenbereich mit einer Leistung von 50 Watt. Die Station wurde vom Stromnetz betrieben. Als Senderöhre benutzten wir eine RS 19. Die Station war so konstruiert, daß sie in zwei Koffern Platz fand.

Unsere Werkstatt befand sich hinter einem Laden für Radiobauteile, dessen Besitzer ein deutscher Genosse war. In dieser Werkstatt arbeitete ein älterer Mechaniker, der uns empfohlen wurde. Seinen Namen habe ich vergessen. Nach Zeichnungen und aus den ihm gelieferten Materialien fertigte er die Rundfunkstationen an. Sie unterhielten eine fast zuverlässige Verbindung über Entfernungen von 2000 km, was in der Praxis erprobt wurde. Diese Rundfunkstationen konnten nicht in Bulgarien genutzt werden, weil zu jener Zeit in dem größten Teil der Städte und der kleineren Wohnorte der elektrische Strom fehlte. Deshalb wurden sie nach Moskau gebracht, wo ich in der zweiten Hälfte des Jahres 1928 hinkam.

Unser dortiger Chef, Gen. Bersin (wir nannten ihn Pawel Iwanowitsch), zeigte ein sehr großes Interesse für diese neue Technik und besonders für das geringe Ausmaß der

1928 in Berlin: Nikolai Jablin Foto: Privat



Kurzwellenstationen. Im Jahre 1929 schickte man mir für die praktische und theoretische Ausbildung einen jungen Landsmann. Später erfuhr ich in Bulgarien den Vor- und Nachnamen – Iwan Pejtschew. Unsere Station benutzte er dann in Bulgarien für konspirative Verbindungen. In den Laboratorien unseres technischen Dienstes wurden auch andere Genossen ausgebildet.

Ich erinnere mich, daß man mir in der zweiten Hälfte des Jahres 1928 drei junge Deutsche schickte. Ich sollte sie theoretisch mit den Grundlagen der Funktechnik bekannt machen und praktisch an den Kurzwellen-Sende- und Empfangsstationen ausbilden. Mein Helfer Filimonow sollte ihnen das Morsen beibringen. Die Namen dieser Genossen waren uns unbekannt und wir, wie immer, interessierten uns nicht für ihre Biographien und auch nicht für ihre zukünftige Arbeit. Das war bei uns Prinzip.

Mir ist der Vorname von einem der drei jungen Menschen im Gedächtnis geblieben – Max. Er war mittelgroß, stämmig, breitschultrig, mit einem runden Gesicht, die Haare kurzgeschoren. Die Ausbildung nahm er sehr ernst, zeigte großes Interesse für alle radiotechnischen Probleme, war bestrebt, die physikalischen und elektrischen Gesetze der Wirksamkeit der Funkgeräte zu begreifen. Ich erinnere mich an einen solchen Fall. Wir behandelten die Wirkung einer einfachen Radoröhre (Triode), die Abhängigkeit zwischen Elektronenaustritt aus der Katode und Anodenstrom.

Damit es den Hörern klarer wurde, daß je größer die Spannung am Heizfaden, desto mehr Elektroden aus der Katode zur Anode fließen, führte ich das Beispiel mit Wasser an. Und zwar, daß die Verdampfung des Wassers entsprechend der Erhöhung der Temperatur zunimmt. Max unterbrach mich und erklärte: „Die Dampfmenge wird von der Wassermenge bedingt und das ist genauso gegeben, wie auch das Material, aus dem die Katode gemacht ist“. Aus dieser Erwiderung begriff ich, daß ich die Erklärung nicht exakt gebracht hatte, weil die Verdampfung des Wassers bei Erhöhung der Temperatur in der Zeiteinheit größer sein wird, und wir behandelten noch einmal gründlicher die Erscheinung, die in der Röhrentriode vor sich geht. Dieser Fall und eine Reihe anderer überzeugten mich davon, daß Max logisch denkt und eine große Beharrlichkeit zeigt. Er war stets bestrebt das gestellte Ziel zu erreichen und sich immer bewußt, daß von ihm große Anstrengungen, Ausdauer und solide Kenntnisse gefordert werden. Sich solche Qualitäten anerkennend, rechtfertigte dieser Genosse das Vertrauen, das die ausgezeichneten und unvergeßlichen Leiter in ihn gesetzt hatten. Er gab seinem Leben einen Sinn und Inhalt und zeigte sich als einer der aktivsten Kämpfer gegen Faschismus und Kapitalismus.

Nach der Beendigung der Ausbildung forderte Genosse Bersin von mir eine mündliche Charakteristik über alle Lehrgangsteilnehmer. Über Max sagte ich, daß er strebsam ist, mich oft unterbrach, mir Fragen stellte und mit mir stritt. „Das bedeutet, daß aus ihm etwas wird“ – sagte mir Genosse Bersin.

Sofia, den 17. 2. 1966

Nikolai Jablin

Mitglied der KPB, Aktiver Kämpfer gegen Faschismus und Kapitalismus

# „LL“ — Loitzer Logbuch

E. KLAFFKE — DM 4 KA

*QTH: Loitz, Kreis Demmin, Bezirk Neubrandenburg*

*ORA: Mädchen, Jungen, Schüler, Lehrlinge, Erwachsene, begeisterte Nachrichtensportler der GST*

*Chef-OP: Kamerad Werner Braun, DM-2892/C*

*Berichtszeitraum: 1. Halbjahr 1966*

Wenn wir heute im „Loitzer Logbuch“ des 1. Halbjahres 1966 blättern, so tun wir es, um damit die Leistungen der Loitzer Nachrichtensportler zu würdigen und gleichzeitig, um zu zeigen, wie mit Tatkraft, Mut und Konsequenz buchstäblich aus dem Nichts Beispielhaftes geschaffen wurde.

Wir kamen den Loitzern jedoch erst auf die Spur, nachdem Kamerad Werner Braun, DM-2892/C, mich informierte, da der Kreisvorstand Demmin und der Bezirks-Radioklub Neubrandenburg trotz Kenntnis der Lage sich nicht rührten!

So begann es also mit einem Brief von DM-2892 C an mich, in dem unter anderen interessanten Dingen zu lesen stand:

„Bin seit Jahren SWL und Bastler. Es ergab sich, daß sich so meine Stube mehr und mehr mit Schülern füllte, die auch einmal SWL oder Sendeamateure werden wollten. Da aber hier weiter keine Möglichkeit besteht, reifte in mir der Plan, etwas für die Jugend zu tun. Ich besprach diese Angelegenheit mit der Parteileitung der SED und dem Bürgermeister und hatte Erfolg. Das alte Steintor in Loitz (siehe Bild) wurde uns zugewiesen. Wir bauten es uns aus. Das Material wurde vom Rat der Stadt und den Betrieben gestellt. Heute, nach etwa 500 NAW-Stunden, haben wir einen Ausbildungsraum für CW, einen Arbeitsraum und den Stationsraum. Der Stationsraum war früher ein Gefängnis, vergitterte Fenster, und daher ideal für unsere in Zukunft geplante Klubstation. Ich habe hier dann die Grundorganisation Nachrichtensport in Loitz gegründet.“ Kamerad Braun schildert die weiteren Vorhaben der Gruppe und schließt mit einer Anfrage, ob nicht DM 4 KA und der Kreisradioklub Greifswald im Rahmen eines Patenschaftsvertrages helfen und mit den Loitzern zusammen arbeiten wolle.

Dieser Wunsch schien uns, besonders nach der Sorglosigkeit, die in dieser Frage bisher vom Kreisvorstand Demmin und vom Bezirks-Radioklub Neubrandenburg ausstrahlte, verständlich. Doch womit und wie helfen?

Nach mehreren Beratungen faßten wir den Entschluß, uns die Sache einmal anzusehen. Nun ging es Schlag auf Schlag: Anruf an den Bezirksvorstand Rostock wegen Sonderfahrt FK 50 mot — genehmigt, danke! Telegramm nach Loitz und Kreisvorstand Demmin (letzteres mit Zusatz „Mitglied des Zentralvorstandes“ hinter meinen Namen, ich war nicht sicher, ob sonst jemand vom Kreisvorstand gekommen wäre!). So schwangen sich dann DM-1166/A und DM 3 SMA ans Steuer und DM 2 AXA und DM 4 KA in den Funkraum, und die FK 50 mot rollte ab nach Loitz.

Wir wurden herzlich begrüßt. Werner überreichte uns ein Begrüßungsschreiben der SED-Parteileitung und des Bürgermeisters. Wir spürten sofort: Hier nahmen leitende Funktionäre der Stadt Anteil am Geschehen unserer Organisation. Überrascht und freudig begrüßten wir den Vorsitzenden des Kreisvorstandes Demmin und den verantwortlichen Nachrichtensport-Instrukteur des Kreisvorstandes.

Die Besichtigung der Räume übertraf alle Erwartungen. Wenn die Räume auch klein sind, so ist jedoch jeder für eine bestimmte Aufgabe vorgesehen. Die Ausstattung enthielt die notwendigsten Sachen, einiges Werkzeug und Gerät, zumeist aus privaten Beständen und selbst gebaut. Tischdecken und Blumen machten den Ausbildungsraum gemütlich. Wir spürten aber auch: Kreis- und Bezirksradioklub waren bis hier noch nicht vorgedrungen!

Die anschließende Aussprache brachte Einigung über wichtige Punkte: Der Kreisvorstand Demmin versprach: Kamerad Braun wird schnellstens Gelegenheit gegeben, die Prüfung für Funkgeräte kleiner Leistung abzulegen. Es sei vorweggenommen, daß sich diese Gelegenheit bis Anfang Juni noch nicht finden ließ! Material und Geräte sollen nach Loitz gebracht werden. Der Freundschaftsvertrag wurde präzisiert. Der Kreisradioklub Greifswald verpflichtete sich, den Loitzern beim Aufbau der Station zu helfen, sie in Fragen der Ausbildung und Technik zu beraten und so lange, bis der Kreisradioklub Demmin seinen Aufgaben gerecht wird, die Prüfungskommission für DM-EA- und DM-SWL-Prüfungen zu stellen. Die Loitzer Nachrichtensportler verpflichteten sich indessen, die Qualifizierungslehrgänge in Greifswald zu besuchen sowie an den Greifswalder Fuchsjagden und technischen Wettbewerben teilzunehmen.

Der Freundschaftsvertrag wurde anläß-



Stationsgebäude, im NAW aufgebaut  
Foto: Braun

lich eines Gegenbesuches der Loitzer in Greifswald ratifiziert.

Indessen ist nun ein halbes Jahr vergangen. Es ist Zeit, erste Bilanz zu ziehen. Was hat sich getan?

Die Loitzer Kameraden bauten fleißig an ihrer Station und ihrem Steintor weiter. Sie wurden als Kollektiv vom Rat der Stadt Loitz mit der Aufbaunadel in Gold ausgezeichnet. In einer Ausstellung anläßlich des Tages der Nationalen Volksarmee berichteten sie über ihre Arbeit, zeigten ihre selbstgebauten Geräte und ihre „Station“, wie sie ihr Steintor nennen. Die Ausstellung war ein so großer Erfolg, daß sie wiederholt werden mußte. Etwa 600 Loitzer Bürger besuchten sie und waren über die Aktivität ihrer Nachrichtensportler der GST erfreut.

Der Kreisvorstand Demmin lieferte inzwischen einiges Kleinmaterial und zwei Geräte 10 RT. Der Bezirksvorstand sicherte in einem Schreiben eine 10 RT zum Umbau für den Amateurfunk und eine MTS-UKW-Verkehrsanlage zum Umbau für 2-m zu. Wenn nun noch die Taten folgen, dann kann es gemeinsam leichter, schneller und besser vorangehen. Vier Loitzer Kameraden nahmen in Greifswald am Ferienzentrum Nachrichtensport teil und bestanden die Prüfung zum DM-EA-Diplom. Technische Konsultationen wurden persönlich und brieflich durchgeführt. Material zum Bau verschiedener Geräte wurde aus den privaten Bastelkisten ausgetauscht. So entwickelte sich ein freundschaftliches und kameradschaftliches Verhältnis, das zum Nutzen unserer Organisation wirksam geworden ist.

Wir glauben, daß dieses Beispiel der sozialistischen Zusammenarbeit auch zeigt, wie in den vierzehn Jahren des Bestehens unserer Organisation das Bewußtsein der Mitglieder gewachsen ist.

# Hinweise für den Bau eines NF-Meßplatzes

E. CZIRR

2

## Schaltungsteil III: Millivoltmeter

Nachdem wir mit unserem Drehspulmeßwerk ein Ohmmeter und einen Gleichspannungsmesser realisiert haben, liegt es nahe, mit Hilfe eines NF-Verstärkers ein Millivoltmeter für Niederfrequenz zu entwerfen.

Versuche mit einem fest eingestellten NF-Verstärker, dem ein hochohmiger Spannungsteiler vorgeschaltet war, ergaben erhebliche Schwierigkeiten bei der Kompensation der Schalter- und Verdrahtungskapazitäten. Außerdem störte, daß auf Grund des geringeren Gleichrichterwirkungsgrades bei kleinen Amplituden eine besondere Wechselspannung-Skalenteilung erforderlich wird.

Es wurde daher zunächst eine Gleichrichterschaltung aufgebaut, die bei einem Spannungsbedarf von etwa 2,4 Volt für Vollausschlag bei einem Quellwiderstand von ungefähr 2 kOhm einen weitgehend linearen Verlauf der Skalenanzeige in Abhängigkeit von der angelegten Spannung garantiert

(Bild 6). Damit entfällt die umständliche Anfertigung einer besonderen Skalenteilung für die Wechselspannungsmessungen.

Fordern wir eine Empfindlichkeit von 5 mV für unser Millivoltmeter, so beträgt die notwendige Maximalverstärkung

$$V = \frac{U_A}{U_E} = \frac{2,4}{5 \cdot 10^{-3}} \approx 500.$$

Die Aussteuerfähigkeit der Endstufe muß dabei für  $U_{eff} = 2,4 V \hat{=} U_{BS} = 2,4 \cdot \sqrt{2} \cdot 2 V \approx 6,8 V$  ausgelegt werden, so daß es günstiger ist, die ursprünglich zu 9 Volt vorgesehene Speisespannung auf 12 V zu erhöhen. Für den Meßplatz werden daher drei Flachbatterien BDT 4,5 in Reihenschaltung verwendet, evtl. mit einem Abgriff bei 9 V für das Ohmmeter. Für den Amateur, der keine Batteriesorgen haben will, wird später noch ein geeignetes Netzteil beschrieben. Dieses ist so ausgelegt, daß es gleichzeitig die Stromquelle für Versuchsschaltungen bilden kann. Den Stromlaufplan des Millivoltmeters zeigt Bild 7.

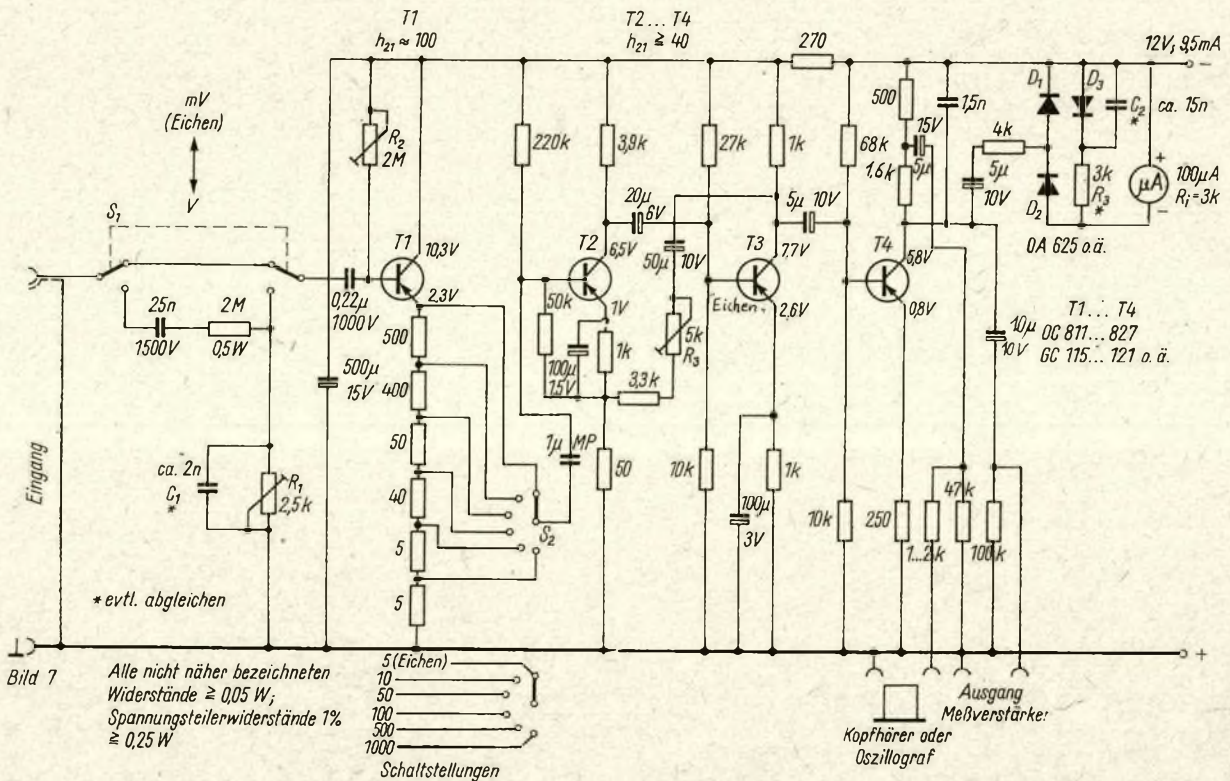
Eine Kollektorstufe sorgt für hohen Eingangswiderstand. Es ist vorteilhaft, hierfür einen Transistor besonders ho-

her Stromverstärkung zu verwenden, da diese gemäß  $r_E \approx h_{21} \cdot R_E$  den Widerstandswert bestimmt. Der Arbeitspunkt wird mittels R2 auf etwa 2,5 V Emitterspannung eingestellt. Der Emittterwiderstand wurde bewußt niederohmig ausgelegt, um Einflüsse durch den Eingangswiderstand des nachfolgenden Transistors sowie durch Schalter- und Verdrahtungskapazitäten auszuschließen. Die Toleranz der hier verwendeten Widerstände beeinflusst die Meßgenauigkeit. Sie sollte daher möglichst nur 1% betragen. Der Spannungsteiler hat die Stufen 1:1; 2:1; 10:1; 20:1; 100:1 und 200:1, so daß sich mit der Empfindlichkeit des nachfolgenden Verstärkerteiles von 5 mV die Bereiche 5, 10, 50, 100, 500 und 1000 mV ergeben. Wer einen Schalter mit weniger Schaltstellungen verwenden will, kann die Anzahl der Bereiche verringern.

Der eigentliche Verstärker besteht aus den Transistoren T2 bis T4. Die gemeinsame Gegenkopplung der Stufen 2 und 3 ist regelbar und ermöglicht die genaue Einstellung der Verstärkung.

Die Endstufe T4 ist stromgegengekoppelt, um den Quellwiderstand für die Gleichrichterstufe nicht zu reduzieren.

Bild 7: Stromlaufplan für das beschriebene HF-Millivoltmeter mit Transistorbestückung



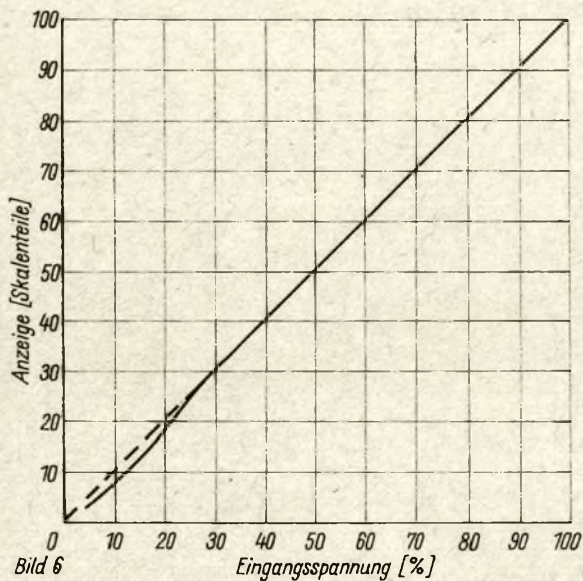


Bild 6: Diagramm für den Verlauf der Anzeigelinearität

Bild 8: Schaltung des Spannungsteilers für die Einmessung (am Eingang liegt eine konstante Wechselspannung von 1 V an)

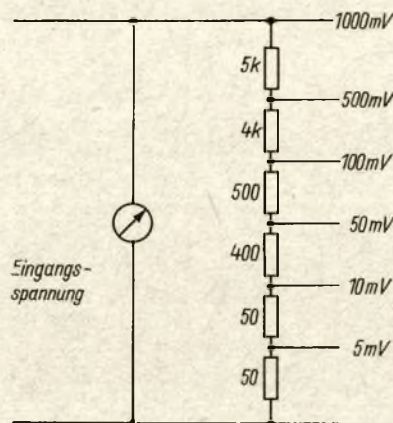


Bild 8

Bild 9: Verlauf des Frequenzganges für das beschriebene NF-Millivoltmeter

weiteren Maßnahmen nötig. Den Frequenzgang des Millivoltmeters zeigt Bild 9.

Die Einmessung des Spannungsteilers für die Voltbereiche erfolgt in der Schaltstellung 5 V mit der Generatorspannung 5 V,  $f = 1 \text{ kHz}$ , mittels R1 auf Vollausschlag. Schädliche Kapazitäten parallel zum 2-MOhm-Vorwiderstand können durch C1 kompensiert werden. Der genaue Wert ist bei  $f = 16\,000 \text{ Hz}$  zu erproben.

Zum Schluß sollen die technischen Daten des Millivoltmeters nochmals zusammengefaßt werden:

Stromversorgung: 12 V =; 9,5 mA  
 Frequenzbereich: 40...16 000 Hz  
 (bei  $\pm 0,5 \text{ dB}$ )  
 Meßbereich: 5 mV...500 V

Eingangswiderstand:

- a) Millivoltbereiche\*) etwa 100 kOhm (je nach  $h_{21}$  von T1) + Schaltkapazitäten
- b) Voltbereiche etwa 2 MOhm + Schaltkapazitäten

Maximaler Ausgangspegel als Meßverstärker: 2,45 V (+ 10 dBm);  
 Ri  $\approx 2 \text{ kOhm}$

Maximale Verstärkung: etwa 500 (54 dB)

Kopfhörer-ausgang: max. 0,6 V;  
 Ri  $\approx 2 \text{ kOhm}$

\*) In Sonderfällen kann es vorkommen, daß der Eingangswiderstand von 100 kOhm in den mV-Bereichen zu gering ist. Hier empfiehlt sich die Vorschaltung eines Widerstandes von etwa 900 kOhm (genauen Wert erproben). Mit ihm wird bei einer verbleibenden Maximalempfindlichkeit von 50 mV (im 5 mV-Bereich) der Eingangswiderstand der mV-Bereiche auf 1 MOhm erhöht. Ein eventueller Spannungsabfall bei hohen Frequenzen wird durch einen kleinen Parallelkondensator ( $2 \cdot 10 \text{ pF}$ ) zum Vorwiderstand kompensiert.  
 (Wird fortgesetzt)

Sie enthält einen gesonderten Verstärkerausgang sowie einen Kontrollanschluß für Kopfhörer oder Oszillograf, so daß das Millivoltmeter auch als Meßverstärker bzw. Signalverfolger verwendbar ist.

Zur Messung höherer Spannungen dient ein fest eingestellter Spannungsteiler 1000 : 1, der die Millivoltbereiche zu Voltbereichen erweitert. Obwohl also maximal 1000 V meßbar wären, sollten im Interesse der Vermeidung von Isolationsschwierigkeiten 500 V Meßspannung nicht überschritten werden.

Der Aufbau erwies sich als unkritisch. Eine Abschirmung vom Eingang bis zur 3. Stufe ist zu empfehlen.

Für die Einmessung sind ein Tongenerator und ein Röhrenvoltmeter für 40 bis 16 000 Hz erforderlich.

Nach Kontrolle der Gleichspannungen gemäß Stromlaufplan wird in der Schaltstellung 5 mV (Eichen) eine Spannung von 5 mV,  $f = 1 \text{ kHz}$ , angelegt und mittels R3 Vollausschlag des Meßwerks eingestellt. Besitzt das Röhrenvoltmeter nicht die Empfindlichkeit 5 mV oder ist die Einstellung dieser geringen Spannung mit dem Tongenerator nicht möglich, so kann mit Hilfe engtolerierter Widerstände ein Spannungsteiler aufgebaut werden, der konstant mit 1 V zu speisen ist und die benötigten Spannungen liefert (Bild 8). Der Eichregler R3 wird als Potentiometer mit Schraubenziehereinstellung an der Frontplatte angeordnet. Mit Hilfe der später dem Tongenerator entnommenen Eichspannung ist dann die Nacheichung des Millivoltmeters möglich.

Anschließend wird der Frequenzgang kontrolliert. Beim Muster waren außer der Erprobung des geeigneten Wertes für C2 in der Gleichrichterstufe keine

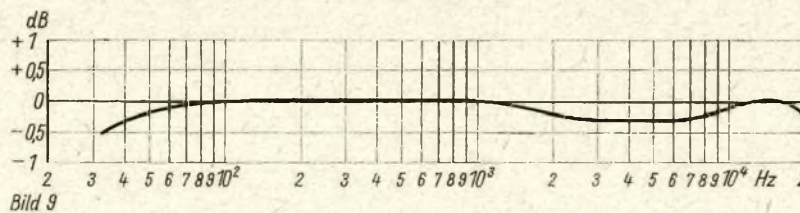
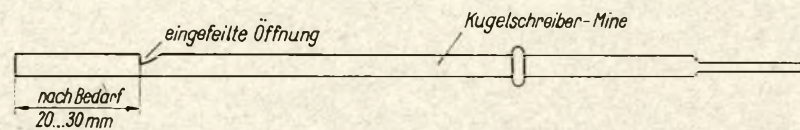


Bild 9

### Kleiner Bastelkniff

Oft muß man HF-Litze abisolieren, um die feinen Drähte verzinnen zu können. Es ist ja bekannt, daß man dazu einen kleinen Behälter mit Spiritus nimmt, den Spiritus anzündet, um eine Flamme zu haben zum Abtrennen der Isolation und anschließend zum Abschrecken der feinen Drähte im Spiritus. Nun braucht man dazu eine

Flachzange oder Pinzette. Das ist immer etwas unhandlich, und da bin ich auf folgenden Gedanken gekommen: Nachdem man eine leere Kugelschreibermine nach beiliegender Zeichnung bearbeitet hat, wird die HF-Litze in die eingefeilte Öffnung eingeführt und soweit durchgeschoben, wie man die Isolation abbrennen möchte. Der von mir benutzte Spiritusbehälter hat einen Durchmesser von ungefähr 40 mm und ist 10 mm hoch. Diese „umgebaute“ Kugelschreibermine hat sich bei mir schon bestens bewährt.  
 R. Liebscher



# Spannungsmessung mit der Abstimmanzeigeröhre EM 84

ING. W. GROHMANN

Bei der Messung von Gleich- und Wechselspannungen sind die Genauigkeitsansprüche von Fall zu Fall verschieden. Häufig muß man nur prüfen, ob z. B. die Anodenspannung oder Heizspannung an einer Röhre überhaupt noch vorhanden ist. Für diese Prüfung ist kein Präzisionsinstrument erforderlich und es genügt eine grobe Überschlagsmessung. Diese läßt sich z. B. mit der Abstimmanzeigeröhre EM 84 durchführen. Man macht sich hier die Tatsache zunutze, daß die Länge des Leuchtbalkens von der Spannung am Steuergitter abhängt. Da die EM 84 ein recht kleines „Instrument“ darstellt, kann sie einmal in einen Tastkopf oder in ein separates Kästchen mit allem Zubehör eingebaut werden.

Die Ausführung als Tastkopf hat den Vorteil, daß man Meßstelle und Skala mit einem Blick übersehen kann. Kurzschlüsse, die durch Verrutschen der Meßspitze hervorgerufen werden und dem Gerät schaden können, sind damit vermeidbar.

Ein Vorteil des Gerätes ist, daß es für Gleichspannungen einen hohen Eingangswiderstand von 120 kOhm/V (für den Bereich von 0...30 V) hat. Die Spannungsquelle wird demnach nur wenig belastet. Bei dem Versuchsmuster konnte eine Spannung von einem Volt noch gut abgelesen werden. Die Meßgenauigkeit beträgt etwa  $\pm 10\%$  des Skalenwertes.

Wie aus der Schaltung (Bild 1) hervorgeht, ist das Netzteil für die EM 84 sehr einfach aufgebaut. Eine Gleichrichtung und Glättung des Anodenstromes entfällt. Die Spannung wird vom Leuchtbalken immer dann angezeigt, wenn die positive Halbwelle der sinus-

förmigen Wechselspannung an der Anode liegt. Bei der Netzfrequenz von 50 Hz ist das Bild ausreichend stabil und die Skala läßt sich recht gut ablesen. Der Aufbau und die Abmessungen des Tastkopfes sind aus Bild 2 zu entnehmen. Man verwendet eine Röhre, die aus einem wärmebeständigen Kunststoff, Pertinax oder Hartpapier, gefertigt werden kann. Das eine Ende versieht man mit einer Buchse, die den als Prüfspitze benutzten Widerstand aufnimmt. Die Betriebsspannungen führt man auf der entgegengesetzten

nungsteilerschaltungen nach Bild 4 kann man leicht solche Zwischenwerte einstellen. Sollen Wechselspannungen gemessen werden, so ist zu beachten, daß die EM 84 Spitzenspannungen anzeigt. Werden die Wechselspannungswerte durch 1,41 dividiert, ergeben sich die Effektivwerte, wenn die Wechselspannung sinusförmig ist. (Anm. der Red.: Die Leuchtbalken werden dabei allerdings sehr schwach und ihre Ränder unscharf. Außerdem ergeben sich Schwierigkeiten, wenn die Meßfrequenz in bestimmten Verhältnissen zur Netz-

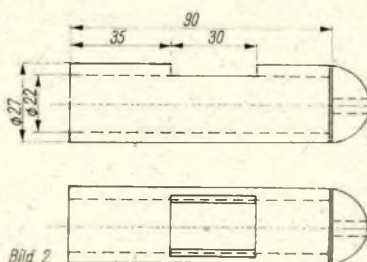


Bild 2

Seite mit Hilfe eines vieradrigen Kabels zu. Das Fenster für den Leuchtbalken soll so ausgearbeitet werden, daß die Teilstriche der Skala mit dem Leuchtbalken nur eine geringe Parallaxe ergeben. Die Ablesegenauigkeit steigert sich dadurch erheblich. Das Tastkopfrohr muß außer der EM 84 noch den Gitterableit- und Anodenwiderstand aufnehmen. Zur Eichung des fertigen Gerätes dienen Spannungsteilerschaltungen mit einem Vergleichsinstrument (Bild 4). Das Mustergerät wurde für zwei Meßbereiche ausgelegt. Die eine Prüfspitze (1-MOhm-Widerstand) ist für den Meßbereich von 0 bis 30 V, die andere Prüfspitze (40-MOhm-Widerstand) für den Bereich von 0 bis 300 V bestimmt. Es ist ratsam, die Prüfspitzen und die Skalenbeschriftung verschiedenfarbig zu kennzeichnen. Man wähle bei der Skala solche Zwischenwerte, die voneinander etwa gleiche Abstände haben und so ein gutes Ablesen gewährleisten. Mit den Span-

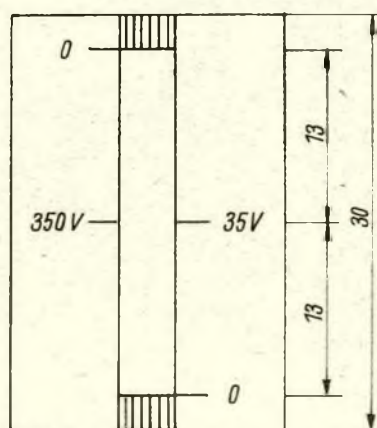


Bild 3

frequenz steht. Eine Messung von 50-Hz-Spannungen ist nur möglich, wenn die Meßspannung gegenüber der Anodenwechselspannung eine Phasenverschiebung von genau  $180^\circ$  besitzt. Für in dieser Weise durchgeführte Wechselspannungsmessungen sollte deshalb die EM 84 besser mit Anodengleichspannung betrieben werden. Auch bei Gleichspannungsmessungen wird die Randschärfe dann besser. Es könnte z. B. das Netzteil nach Bild 6 verwendet werden.)

Eine andere Ausführung eines Gerätes zur Spannungsmessung auf gleicher Grundlage zeigt Bild 5.

Der Unterschied zu dem oben beschrie-

Bild 1: Schaltung des Tastkopfes mit Wechselstrom-Stromversorgung

Bild 2: Maßskizze für das Tastkopfrohr

Bild 3: Die Skala des Tastkopfes

Bild 4 a: Spannungsteilerschaltung für die Eichung der niedrigen Spannungen

In Bild 4 a, b stellt der rechte Teil die Meßeinrichtung dar!

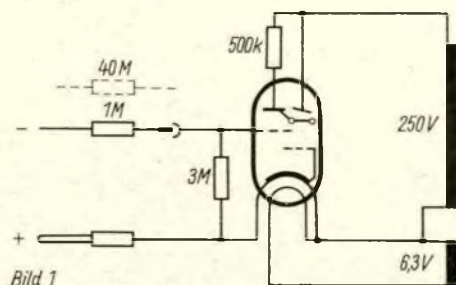


Bild 1

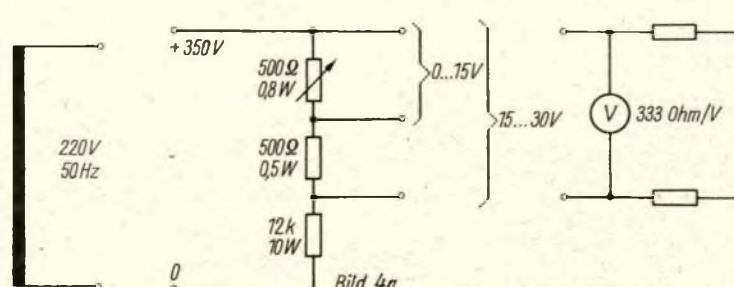


Bild 4 a

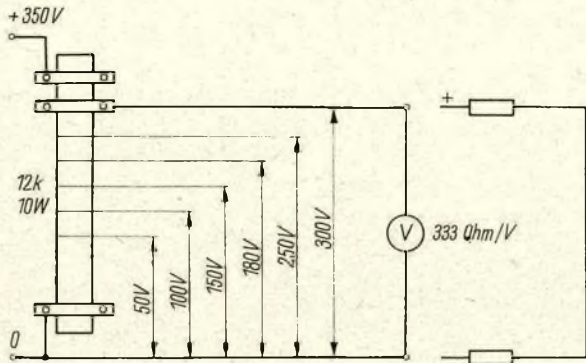


Bild 4b

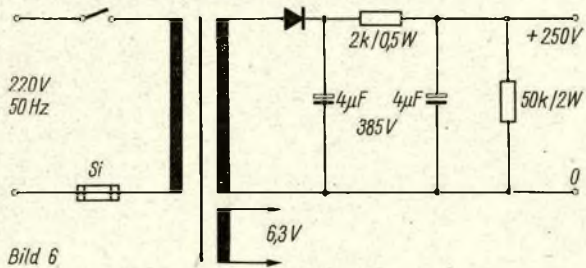


Bild 6

benen Gerät besteht darin, daß die Meßbereiche mit Hilfe eines Stufenschalters gewählt werden. Man kann so den Meßbereich erweitern. Weiterhin ist zur Messung niederfrequenter Wechselspannungen eine Germaniumdiode vor das Gitter des Triodensystems geschaltet. Sie bringt den Vorteil der kantenscharfen Ausleuchtung, die eine bessere Ablesung ermöglicht. (Anm. d. Red.: Da der Sperrwiderstand der GY 105 in der Größenordnung der anderen Widerstände liegt, wird die Anzeige besonders im 150-V-Wechselspannungsbereich stark temperatur- und exemplarabhängig, so daß diese Anordnung nicht empfohlen werden kann. Eine Verbesserung läßt sich erreichen, wenn man die GY 105 durch eine SY 102 ersetzt, die einen höheren Sperrwiderstand besitzt und außerdem noch billiger ist. Der 15-MOhm-Widerstand muß dann auf etwa 30 MOhm vergrößert werden.) Der Ableitwiderstand von 3 MOhm bewirkt, daß die Anzeige nach der Messung wieder auf Null zurückgeht. Auf diese Weise lassen sich mit diesem Gerät Spannungen bis 200 V messen. Sollen Anodenspannungen gemessen werden, so kann man diese direkt an den Steuersteg legen. Dazu wird die Verbindung des Steuersteges zur Anode des Triodensystems unterbrochen.

Das Mustergerät wurde zusammen mit einem Netzteil, dessen Schaltung Bild 6 zeigt, in ein Plaste-Kästchen eingebaut. Das Netzteil kann natürlich auch für den Betrieb des Tastkopfes verwendet werden. Die Betriebsspannungen können auch dem durchzumessenden Gerät entnommen werden. Das bleibt aber ein Notbehelf.

Die Eichung erfolgt auch hier mit einem

Vergleichsinstrument. Die Größe der Vorschaltwiderstände wird am besten durch Versuch ermittelt, da die Toleranzen der Hochohmwiderstände, die im Handel erhältlich sind, zu groß sind. Da das Leuchtband der Abstimmanzeigeröhre aus zwei Teilbändern mit je zwei Seiten besteht, kann man bequem vier verschiedene Skalen anbrin-

## Transistor-Bandsperre

In der Amateurpraxis tritt manchmal der Fall auf, daß eine störende Frequenz ausgesiebt werden muß. Man baut dann eine schmalbandige Bandsperre ein, die sehr oft in der Form eines Doppel-T-Gliedes ausgeführt wird. Derartige Sperren werden im englischen Schrifttum als Notch-Filter bezeichnet. Die Schaltung einer einfachen, wirksamen Transistorbandsperre ist im beigefügten Bild dargestellt. Die in der Schaltung angegebenen Werte gelten für eine Sperrfrequenz von 185 Hz. Die Dämpfung bei der Sperrfrequenz beträgt 45 dB, die Bandbreite ungefähr 5 Hz. Zwischen

gen. Hierbei sei noch erwähnt, daß das Ablesen durch Anbringen einer Lupe noch verbessert werden kann. Zum Schluß soll noch darauf hingewiesen werden, daß der Tastkopf z. B. auch zur Erkennung von Spannungsmaxima bzw. -minima bei Abgleicharbeiten, als 50-Hz-Signalverfolger (nur bei Betrieb der EM 84 mit Anodengleichspannung - d. Red.) und zur Aussteuerungskontrolle für Verstärker verwendet werden kann. Sicher werden die experimentierfreudigen Amateure, angeregt durch die vorliegende Bauanleitung, weitere nützliche und interessante Verwendungsmöglichkeiten der Abstimmanzeigeröhre finden.

### Literatur:

- [1] Funkschau, 10 (1957), S. 274
- [2] Radio und Fernsehen, 7 (1958), H. 20; S. 599 u. 600
- [3] K.-H. Schubert, Miniaturröhren und ihre Schaltungstechnik, Der praktische Funkamateure, H. 13. Verlag Sport und Technik 1962

Kollektor und Basis des Transistors ist ein Phasenschiebernetzwerk eingebaut, das so dimensioniert wird, daß bei der Resonanzfrequenz 180° Phasendrehung auftreten. Die Berechnungsformel für die die Eigenschaften der Bandsperre bestimmenden Bauelemente sind:

$$R_1 = \frac{1}{2\pi f \cdot C_1} ; R_2 = \frac{1}{2\pi f \cdot C_2}$$

$$R_4 \approx \frac{R_2}{2} ; R_3 \approx \frac{R_2}{4}$$

$$R_5 = R_6 \approx R_7 = R_8 \quad C_3 > 10 C_1$$

H. J. Fischer

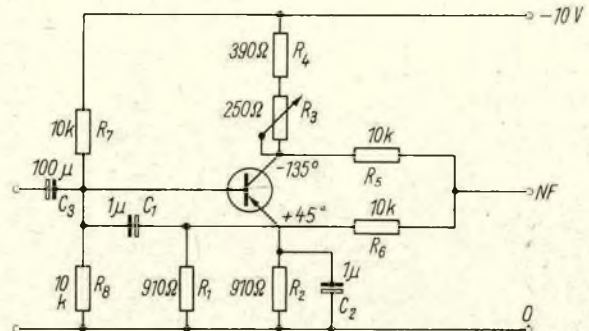


Bild 5

Bild 4 b: Spannungsteilerschaltung für die Eichung der höheren Spannungen

Bild 5: Schaltung für das erweiterte Spannungsmessgerät

Bild 6: Netzteil-schaltung für die Stromversorgung des Meßteiles

# 600-Volt-Anodenspannung direkt aus dem Netz

ING. H. BRAUER - DM 2 APM

Wenn man von QRP-Endstufen absieht, braucht man zum Betrieb der PA eine Anodenspannung von einigen hundert bis zu einigen tausend Volt. Heute ist man bestrebt, stromintensive PA-Röhren zu verwenden, mit denen man schon bei 500...800 Volt genügend große Leistungen erhält. Endstufen mit kleiner Anodenspannung und dafür großem Anodenstrom lassen eine günstigere Dimensionierung des Tankkreises zu und verbilligen die Geräte zur Stromversorgung nicht unerheblich.

Trotzdem braucht man für die Erzeugung der Anodenspannung einen nicht handelsüblichen Trafo, der beispielsweise  $2 \times 600$  Volt bei 300 mA abgeben muß. Dafür wird ein Kern mit etwa  $15 \text{ cm}^2$  (z. B. EI 150 b) gebraucht. Ein solcher Spezialtrafo, der in Einzelanfertigung hergestellt werden muß, ist teuer, schwer und nimmt im Gerät verhältnismäßig viel Platz in Anspruch. Eine Einsparung des Anodentrafos würde eine beträchtliche Vereinfachung darstellen.

Es ist bekannt, daß man durch Spannungsverdopplerschaltungen (Bild 1) aus einer Wechselspannung mit dem Effektivwert  $U_1$  eine Gleichspannung von nahezu  $U_2 = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot U_1$  erzielen kann. Aus 220 Volt Netzspannung könnte man also 600 Volt Gleichspannung gewinnen, die für eine moderne PA ausreichen. Bei Belastung geht diese Gleichspannung natürlich zurück. Dieser Rückgang kann durch genügend große Kapazitäten C1 und C2 (100 bis 500  $\mu\text{F}$ ) klein gehalten werden.

Leider hat die dargestellte Schaltung

den Nachteil, daß eine galvanische Verbindung zum Netz besteht und das Gerät damit nicht mehr berührungssicher ist. Ein nach diesen Gesichtspunkten aufgebautes Gerät wäre lebensgefährlich. Abgesehen davon, würde es bei der Abnahme gar nicht zum Betrieb freigegeben werden.

Durch DJ 5 RH wurde ich auf eine Schaltung aufmerksam gemacht, die von DL 6 BG stammt und vor einiger Zeit veröffentlicht wurde (DL-QTC Heft 3/1962). Sie stellt eine sehr interessante und einfache Sicherheitsschaltung dar. Man braucht zu ihrer Realisierung weiter nichts als ein Relais, mit dem man die Netzspannung schalten kann und einen Glimmzylinder für übliche Leuchtstofflampen (Bild 2).

Der Trafo ist der Heiztrafo, der ohnehin benötigt wird, und dessen Beschaffung nicht schwierig ist. Er kann natürlich auch eine Anodenspannungswicklung besitzen, mit der man die Vorstufen versorgt oder aus der man die negative Gittervorspannung gewinnt. Die Schaltung ist so ausgelegt, daß die Einschaltung des Netzteils nur möglich ist, wenn

1. der Netzstecker so in der Steckdose eingeführt wurde, daß der Nulleiter des Netzes am Anschluß 0, also am Gehäuse liegt, und
2. eine einwandfreie Verbindung über den Schutzkontakt des Schukosteckers und die Schukodose zum Schutzleiter bzw. zur Schutzterde hergestellt wurde. Nach TGL müssen unsere Geräte ohnehin über Schutzkontaktverbindungen ans Netz geschaltet werden. Das setzt

eine einwandfrei hergestellte elektrische Installation mit Schukodose und geerdetem oder genulltem Schutzkontakt voraus. Die Funktion der im Bild 2 dargestellten Schutzschaltung ist kurz folgende:

Vorausgesetzt, die beiden oben genannten Bedingungen sind erfüllt, so wird beim Schließen des Netzschalters Sch ein Stromkreis über den Glimmzylinder Gli und die Primärwicklung des Heiztrafos Tr zum Schutzkontakt bzw. Schutzleiter hergestellt, der das Potential des Nulleiters aufweist. Infolge der Hochohmigkeit des Glimmzylinders fällt an der Trafowicklung nur eine kleine Spannung ab. Das Relais erhält Fehlstrom und kann noch nicht anziehen. Nach einer bis zwei Sekunden wird der Glimmzylinder ansprechen und die volle Netzspannung an den Trafo legen. Jetzt zieht das Relais seinen Anker an und schaltet über seine Kontakte  $r_1$  und  $r_2$  das Gerät vollends ein.  $r_1$  schließt gleichzeitig den Glimmzylinder kurz, dessen Bimetallkontakt wieder in Ruhestellung geht.

Fehlt der Schutzleiter, weil beispielsweise der Anschluß nicht über eine ordnungsgemäß verlegte Schukodose erfolgte, so erhält der Glimmzylinder keine Spannung. Die Aufschaltung auf das Netz wird verhindert. Wird der Netzstecker falsch herum angeschlossen, so daß der Nulleiter des Netzes am Geräteanschluß R und die Phase an 0 liegen, so kann der Glimmzylinder auch nicht ansprechen, weil seine bei-

Schluß Seite 381

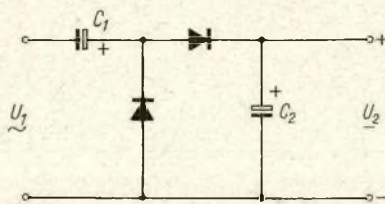
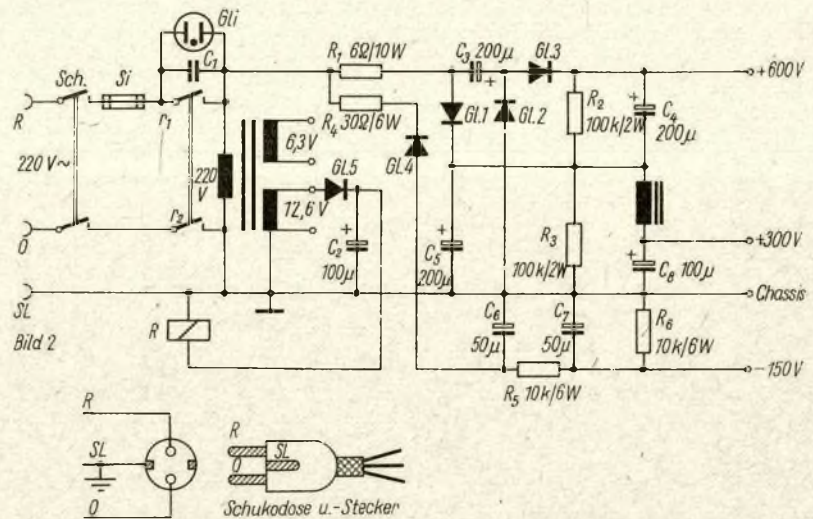


Bild 1: Verdopplerschaltung nach Villard (Kaskadenschaltung), Spannung an C1:  $\frac{1}{2} \cdot U_1$ ; Spannung an C2:  $2 \cdot \sqrt{2} \cdot U_1$

Bild 2: Netzteil mit Spannungsverdoppler, direkter Netzverbindung und Schutzschaltung (nach DL 6 BG). GI 1...4 - SY 107 oder SY 117 (Sperrsp.  $\geq 650$  V); GI 5 - GY 111 (Sperrsp.  $\geq 40$  V); C1 - ist im Sockel des Glimmzylinders eingebaut (5 nF); C2 - Elko 100  $\mu\text{F}$ , 15-18 V; C3...8 - Spannung 350/385 V





# Ein Bandpaß für das 2-m-Band

S. HENSCHEL - DM 2 BQN

In der neuen Amateurfunkordnung werden an die Störstrahlung des Amateursenders erhöhte Anforderungen gestellt. Nicht jeder OM hat in seinem Sender noch Platz, um Bandfilterkoppelung zur Verringerung der Störstrahlung einzubauen, so daß nur ein Filter in der Antennenzuleitung die nötige Verminderung der Störstrahlung bewir-

Kupferdraht von mindestens 1 mm Durchmesser hergestellt werden. Aus dem gleichen Grund wurden Lufttrimmer mit einem  $\Delta C$  von  $5 \dots 30$  pF eingesetzt.

Die Betriebsdämpfung bei der Resonanzfrequenz beträgt etwa 0,5 dB und erreicht bei einer Verstimmung von 2 MHz den Wert 1,2 dB. Die interessie-

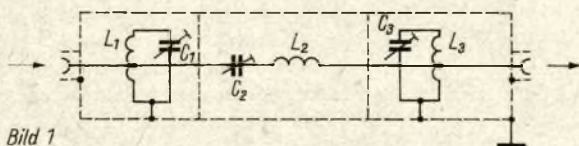


Bild 1

Bild 1: Schaltung für den 2-m-Bandpaß.  
L 1 - L 3 = 3 Wdg.;  
L 2 = 2,5 Wdg.; 1 mm  
CuAg; Anzapfung bei  
1 Wdg. v. u.;  
C 1 ... C 3 Luft-  
trimmer 5 ... 30 pF

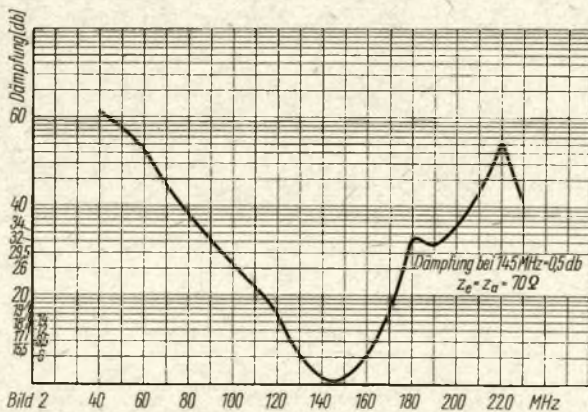


Bild 2

Bild 2: Dämpfungsverlauf des Bandpasses für 145 MHz

ken kann. Das im folgenden beschriebene Filter ist einfach aufzubauen und läßt sich leicht abgleichen. Es besteht aus drei Schwingkreisen, welche auf die Sendefrequenz abgestimmt sind. Die Schaltung ist aus Bild 1 ersichtlich. Um die Eigendämpfung gering zu halten, sollten die Spulen aus versilbertem

renden Frequenzbereiche (FS-Band I und III) werden um mehr als 30 dB gedämpft. Der im Bild 2 dargestellte Dämpfungsverlauf wurde an einem solchen, an Eingang und Ausgang mit 70 Ohm abgeschlossenen, Bandmaß gemessen. Das Stehwellenverhältnis beträgt etwa 1 : 1,2 bei richtiger Wahl der Anzapfungen an L1 und L3. Der mechanische Aufbau ist unkritisch, das Mustergerät wurde in ein Abschirmkästchen (30 mm x 60 mm x 90 mm) eingebaut. Als Material wurde 0,5 mm Messingblech gewählt, da es sich gut bearbeiten und leicht löten läßt. Die einzelnen Schwingkreise wurden durch Abschirmwände getrennt. Die Trimmer C1 und C3 sind mit dem Chassis verlötet, um schädliche Zuleitungsinduktivitäten zu vermeiden.

Der Abgleich ist sehr einfach. Zuerst werden mit dem Griddipmeter alle Kreise bei 145 MHz in Resonanz gebracht. Ein Feldstärkemesser wird in einiger Entfernung von der Sendantenne montiert, der Bandpaß in die Antennenzuleitung eingeschaltet und die Trimmer Tr1...3 durch wechselsei-

tiges Trimmen auf maximale Ausgangsleistung eingestellt. Durch Ändern der Ankopplung von L1 und L3 läßt sich ggf. das Stehwellenverhältnis des Filters noch verbessern.

In Gegenden mit starken UKW-Rundfunksendern läßt sich durch Vorschalten dieses Filters vor den Empfänger die Kreuzmodulation vermindern, wobei die Kreise entsprechend der Empfangsfrequenz abzustimmen sind.

## Abgebrochene Transistoranschlüsse?

Über dieses oft sehr teure Übel werden außer mir bestimmt noch viele Amateure zu klagen haben. Die Gefahr des Abbrechens der Anschlußdrähte ist am größten, wenn man viel experimentiert und die Drähte oft verbiegen muß. Im allgemeinen brechen die Drähte dann direkt am Transistor ab, so daß ein Anlöten unmöglich ist. Man kann dem begegnen, indem man die Fläche des Transistors, auf der die Drähte sitzen, mit einer 3 bis 4 mm starken Schicht Duosan-Kleber bestreicht. Wenn nun die Anschlüsse abbrechen, so geschieht dies außerhalb der Duosan-Schicht. Nachdem man diese Schicht entfernt hat, kann man bei entsprechender Vorsicht die Anschlußdrähte wieder anlöten. Ein erneutes Bestreichen mit Duosan ist zu empfehlen. Dieses Verfahren läßt sich auch für andere Bauelemente anwenden, z. B. Wickelkondensatoren in Kunststoffgehäusen.

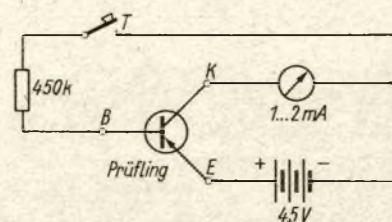
M. Roth

## Einfaches Transistorprüfgerät

Oft steht man vor der Aufgabe, Transistoren auf ihre Verwendbarkeit zu prüfen. Außerdem ist es oft wichtig zu wissen, welche Daten ein Transistor ungefähr hat. Das ist mit dem Gerät ausreichend genau möglich. Die Schaltung ist verblüffend einfach. Zur Kollektorstrommessung liest man einfach den bei offener Taste fließenden Strom ab und erhält  $I'_{co}$ . Bei geschlossener Taste wird der Basis ein Strom von  $10 \mu A$  aufgedrückt. Die Stromerhöhung ist das Maß für den Stromverstärkungsfaktor  $\beta$  (eigentlich B, d. Red.). Man braucht sich nur zu merken, daß eine Stromerhöhung von 0,1 mA ein  $\beta$  von 10 bedeutet.

Das Gerät hat bei mir ausgezeichnet funktioniert. Man muß allerdings darauf achten, daß die Batterie frisch ist.

(Nachteil: Der Arbeitspunkt ist von B abhängig, besonders bei kleinem B können sich große Fehler gegenüber  $\beta$  am endgültigen Arbeitspunkt ergeben - d. Red.)  
P. Scheibner



Schluß von Seite 380

den Anschlüsse auf gleichem Potential liegen (Nulleiter und Schutzleiter).

Wie man sieht, wird in allen Fällen, die Gefahren für Gerät oder Menschen bringen, die Einschaltung sicher verhindert. Für das Relais muß man eine Type wählen, mit der man die Netzspannung schalten kann. In Frage kommen z. B. RH-Typen. Die Wicklung müßte für 12 V oder 24 V Betriebsspannung ausgelegt sein. Wenn der Trafo nur 12 Volt abgibt, das Relais aber 24 Volt benötigt, käme für die Erzeugung der Relaisspannung wieder eine Verdopplerschaltung in Betracht.

## Weißer Geräteskalen

Seit längerer Zeit werden Latexanstrichmittel in Industrie und Haushalt angewandt. Auch in der Amateuertechnik bieten sie von Fall zu Fall Vorteile. Es handelt sich bei den Latexfarben um wäßrige Anstrichmittel (Dispersionen) ohne Lösungsmittel auf PVC-Basis. Nach P. Stehle lassen sich mit weißer Latexfarbe schneeweiße Skalengrundierungen herstellen. Mit Hilfe eines Zerstäubers (MUX-Zerstäuber oder Spritzpistole) erhält man eine gleichmäßige Farbverteilung. Es genügen im Mittel 2 bis 3 Anstriche, um selbst einen schwarzen Untergrund abzudecken. Der auf diese Weise hergestellte Untergrund läßt sich mit schwarzer Ausziehtusche beschriften oder mit Gummitypen aus einem Druckkasten bedrucken. Fehlbeschriftungen lassen sich mit einer Rasierklinge abschaben. Die Latexanstriche haften sehr gut, es wurde bisher kein Abblättern der Skalen beobachtet, im Gegensatz zu Skalen, die mit Nitrolacken bearbeitet wurden und der Gerätwärme einschließlich Skalenbelichtung ausgesetzt waren. Von Vorteil ist die Farbbeständigkeit der weißen Latexfarbe im Vergleich zu weißem Nitrolack, der bei längerer Aufbewahrung meist eine gelbliche Tönung bekommt. Eingedickte Latexfarben können durch Verdünnung mit Wasser hergerichtet werden. In diesem Zusammenhang ist bei Anstrichen auf Stahl das betreffende Teil anzuwärmen und die Latexfarbe nur soweit zu verdünnen, wie es dem Spritzvorgang genügt. Diese Maßnahme verhindert das Anrosten des Untergrunds und erhält das weiße Aussehen der Skala. Wie der Versuch zeigte, ließen sich alle Skalenwerkstoffe wie PVC, Pertinax, Aluminium und dgl. einschließlich Glas mit einem fest haftenden Latexanstrich versehen, ein entfetteter Untergrund vorausgesetzt. Abschließend sei noch auf farbloses Latex hingewiesen, welches als Schutzanstrich für Beschriftungen an Geräten oder Beschriftungen auf Karton geeignet ist.

Hersteller: VEB Lackfabrik Berlin-Weißensee

Farbton-Nr.: weiß ADLA 9001

EVP: 4,57 MDN je kg.

Latexfarben sind in allen Fachgeschäften erhältlich.

T. Pricks - DM 2 AKD

## Gerätebeschriftung

Ich habe einen Vorschlag für die Beschriftung von Eigenbaugeräten:

Gravierte Schilder sind relativ teuer. Man kann solche Schilder mit gleicher Wirkung auf fotografischem Wege herstellen.

Der Text wird mit Ausziehtusche auf transparentes Zeichenpapier geschrieben. Exakte Buchstaben und Zahlen erhält man mit Schriftschablone und Röhrenfeder. Dieses beschriftete Papier wird seitenrichtig auf das Fotopapier (Vergrößerungspapier, hart, weiß, glänzend, kartonstark) gelegt und belichtet. Belichtungszeit ausprobieren. (In meinem Falle war die Lichtquelle die Küchenlampe über dem Tisch hängend; Belichtungszeit 3 s.) Lieber etwas kürzer belichten und einen kräftig arbeitenden, schwarztonenden Entwickler verwenden. So erhält man Beschriftungsschilder mit brillanter weißer Schrift auf einem tiefschwarzen glänzenden Grund. Im Aussehen und in der Wirkung besteht kaum ein Unterschied zu gravierten Schildern, wohl aber im Preis.

Diese Schilder kann man dann entweder direkt mit Duosan auf das Gerät kleben, oder man schraubt eine Pertinax-Unterlage (etwa 1 mm stark) an das Gerät und klebt darauf das fertige Schild. OMs, die diese Schilder am TX von DM 3 FG gesehen haben, waren vorblüfft.

vy 73 und 55 beim Probieren!

E. Lehmann, DM 3 FG

Abstimmung

Taste

## Ein Wort zur Schulbeschickung

Die schnelle Entwicklung der Technik stellt besonders an die Nachrichtentechnik und Elektronik hohe Anforderungen. In der Wirtschaft und auch in der Landesverteidigung werden viele Menschen benötigt, die diese Technik bedienen können. Die Jugendlichen haben ein besonders starkes Interesse dafür. Viele beschäftigen sich auch außerhalb ihrer eigentlichen Berufsausbildung mit diesen Problemen. Unsere Organisation hat die Aufgabe, sie dabei zu unterstützen und sachgemäß anzuleiten.

Um das richtig tun zu können, ist im Nachrichtensport die Heranbildung von Ausbildern, die in der Lage sind, diesen Stoff richtig und interessant zu vermitteln, ein Hauptproblem. Die Möglichkeiten dazu sind in den Kreisen und Bezirken in dieser Beziehung begrenzt, da dort nur Kurz- oder Wochenendschulungen durchgeführt werden können. Deshalb werden im zentralen Maßstab Lehrgänge, entsprechend den einzelnen Disziplinen, durchgeführt.

In diesem Jahr sind Lehrgänge für Ausbilder im Funk, Leiter von FK 50, für Fernschreiben, Elektronische Massenarbeit und Amateurfunk vorgesehen. Die in den ersten vier Monaten durchgeführten Lehrgänge zeigen im Verhältnis zum Vorjahr eine bessere Auswahl und Auslastung.

Trotz dieser Verbesserung müssen wir jedoch feststellen, daß einige Bezirke diese Möglichkeiten ungenügend ausnützen oder Unklarheiten über Ziel und Inhalt der Lehrgänge bestehen.

Wir halten es deshalb für erforderlich, hier einiges darzulegen.

Ziel der Lehrgänge ist:

1. Kameraden, die bereits als Ausbilder arbeiten oder schon längere Zeit in der Ausbildung stehen und bereit sind eine Ausbildungsgruppe zu übernehmen, zu qualifizieren.
2. Den Kameraden solche Kenntnisse zu vermitteln, die sie befähigen Ausbilderschulung auf Kreis- und Bezirksebene durchzuführen.
3. Eine einheitliche Ausbildung bis in die Sektion durchzusetzen.

Unverständlich ist es uns deshalb, daß die Bezirke Erfurt und Schwerin keinen und Cottbus, Frankfurt und Rostock nur einen Teil der Lehrgänge beschickt haben.

In Aussprachen mit Schülern haben wir festgestellt, daß von den Vorständen die Teilnehmer erst kurz vor Lehrgangsbeginn ausgewählt werden. In dieser kurzen Zeit ist es den Betrieben auf Grund ihrer Produktionsplanung in den seltensten Fällen möglich, die Kameraden freizustellen. Wir empfehlen den Vorständen sofort nach Bekanntwerden des Schulbeschickungsplanes mit der Auswahl der Kader zu beginnen und mit den Betrieben Qualifizierungsverträge abzuschließen.

Diese Praxis hat sich unter anderem im Bezirk Dresden bewährt. Bei der Auswahl ist jedoch darauf zu achten, daß die Hinweise in der Anweisung für die sozialistische Wehrerziehung und der Weisung für die Schulbeschickung eingehalten werden. Sehr oft entsteht bei uns der Eindruck, daß nicht die Qualität sondern die Sollerfüllung im Vordergrund steht.

Zum Beispiel wurden zum Lehrgang Elektronische Massenarbeit Kameraden delegiert, die selbst noch nicht praktisch gebaut hatten, in keiner Gruppe arbeiteten, aber Amateurfunker werden wollten.

Der Bezirk Potsdam delegierte zum Fernschreiblehrgang Kameradinnen, die erst kurze Zeit in der Organisation waren und noch nie an der Ausbildung teilnahmen. Ohne Kenntnisse in Telegrafie delegierte der Bezirk Neubrandenburg einen Kameraden, der noch nie an einer Funkstation gearbeitet hatte, zum Lehrgang FK 50. Die Bezirke Frankfurt und Cottbus melden zum Sprechfunklehrgang Kameraden, die für die Bedienung der FK 50 vorgesehen sind.

Durch diese mangelhafte Auswahl - die Beispiele könnten noch erweitert werden - stehen die Kameraden vor kaum löslichen Aufgaben und werden mutlos. Außerdem erschwert es den Lehrgangsablauf.

Unter Berücksichtigung der Schwierigkeit bei Freistellungen wurde die Zeit der Lehrgänge auf ein Minimum beschränkt, so daß uns nur 94 Stunden zur Verfügung stehen. Es ist uns deshalb nicht möglich Anfängerausbildung durchzuführen und wir müssen jeden Kameraden nach Hause schicken, der nicht den Forderungen der Weisung über Schulbeschickung entspricht.

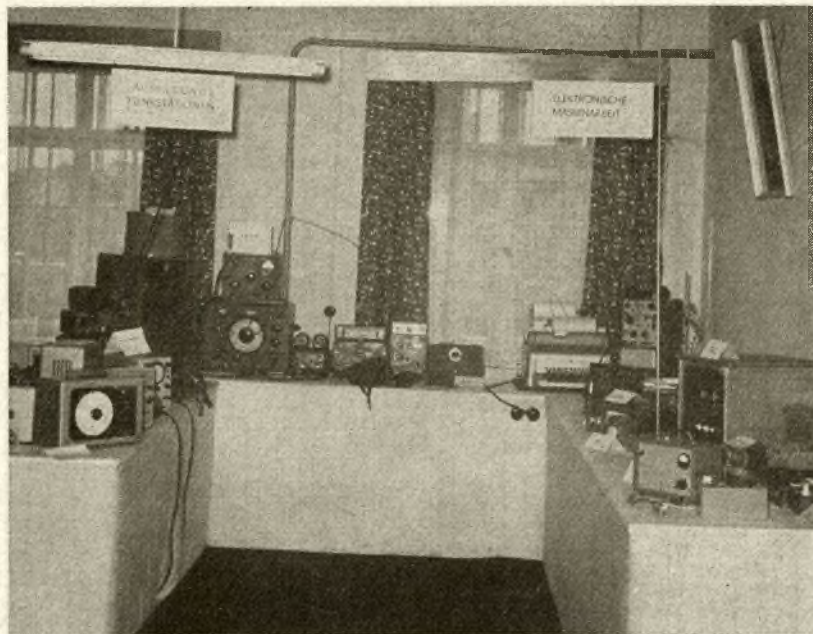
Auf Grund der kurzen Dauer liegt deshalb der Schwerpunkt der Lehrgänge darin, die Ausbilder zu schulen damit sie in der Lage sind, das Programm der jeweiligen Disziplin methodisch gut in all seinen Teilen richtig zu lehren; die Ausbildung interessant zu gestalten und ihnen politisches Wissen zu vermitteln, das sie befähigt, die Einheit zwischen Erziehung und Ausbildung herzustellen.

Vorstände, die eine gute Auswahl getroffen haben, bestätigten, daß diese Kameraden eine gute Unterstützung zur Erfüllung der Aufgaben im Nachrichtensport sind.

Den Kreisen und Bezirken, wo die Auswahl und Beschickung noch mangelhaft ist, schlagen wir vor, daß sich die Klubräte im Interesse der Ausbildung mit dieser Frage beschäftigen, um in Zukunft die genannten Mängel zu überwinden.

H. Reichardt - DM 8 AD,  
P. Freiburger - DM 2 DIO

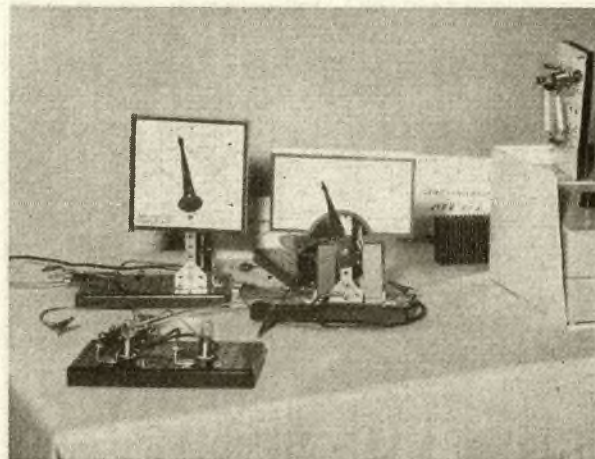
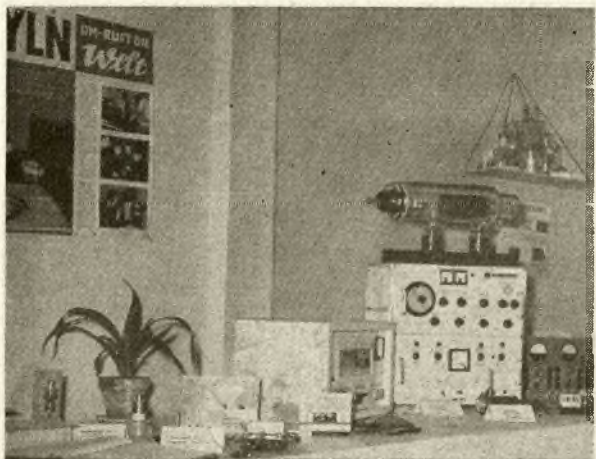
# Nachrichten- ausstellung in Cottbus



Während des Bezirksjugendtreffens der FDJ in Cottbus gab der Bezirksradioklub Cottbus auf einer Ausstellung von Geräten für die Ausbildung im Nachrichtensport einen Überblick über die Vielfältigkeit des Sports (Bild oben). Das gute Gelingen der Ausstellung ist besonders dem Leiter des Bezirksradioklubs, Kamerad Blümel (Bild links) zu verdanken. Der neben ihm stehende kleine Roboter entstand in der Arbeitsgemeinschaft Elektronik beim Bezirksradioklub. Er kann sich vorwärts bewegen, weicht Hindernissen aus und spricht einige Sätze über die Arbeit in der GST. Womit sich die Amateurfunker befassen, konnten die Besucher in der Praxis und in Wort und Bild in Augenschein nehmen (Bild unten links).

Selbstverständlich waren auch die jungen Techniker vertreten. Als Nachrichtensportler von morgen hatten sie keinen Grund, ihr Licht unter den Scheffel zu stellen. Sie bevorzugten praxisnahe Anschauungsmodelle für den Physikunterricht (Bild unten rechts).

Alles in allem, es war eine schöne Ausstellung, die zahlreiche Besucher anlockte. Für alle, die nicht dabei sein konnten, schloß Hans-Peter Thiele diese Aufnahmen.



# Aktuelle Information

## „Daccic 1“ lernt Russisch

Die rumänische elektronische Rechenmaschine „Daccic“ wird jetzt zum Studium des Russischen und anderer Fremdsprachen vorbereitet. Sie dekliniert bereits Substantive fehlerlos. Bis 1967 soll sie reif für Übersetzungsarbeiten sein. Der Rechner leistet 2000 Operationen je Sekunde. Bisher löste er schwierige Produktionsprobleme von 40 Industriebetrieben, errechnete Eisenbahnfahrpläne, bestimmte die wirtschaftlichsten Hochofenchargen und erwies sich im bekannten Streichholzknobelspiel mit drei Partnern als unbesiegbar.

## Geheimnis der „Mondmusik“

Einzelheiten des bei „Luna 10“ gewählten Verfahrens zur Übertragung der Melodie der „Internationale“ zur Erde veröffentlichte die „Iswestija“. Der Mondsatellit ist mit einem Elektronengenerator versehen, der in bestimmter Reihenfolge elektrische Schwingungen der erforderlichen Frequenzen für die Melodie ausstrahlt. Die Vergrößerung der Reichweite und die Beseitigung der kosmischen Störungen sei durch spezielle Schmalbandfrequenzfilter möglich gewesen.

## Transistoren gegen Schmerzen

Zwei Mitarbeitern des Bostoner Cityhospitals gelang es, mit mehreren im Gehirn „eingepflanzten“ Elektroden die Schmerzempfindung auszuschalten. Diese Methode wurde bisher bei einem Kranken mit schweren, durch Medikamente nicht mehr zu lindern Schmerzen angewendet. Beim Einsetzen der Schmerzen schaltete der Kranke durch Knopfdruck ein kleines Transistorgerät ein, dessen Schwachstromimpulse zu den im Gehirn eingepflanzten Elektroden geleitet wurden.

## Patient im Magnetfeld

Neuartige, medizinische Fernmeßgeräte entwickelte Dr. W. A. Shaffer in San Diego, Kalifornien. Dabei befinden sich die Patienten in einem völlig unschädlichen elektromagnetischen Feld. Hochempfindliche Antennen nehmen alle durch Herzschlag, Atmung und Puls ausgelösten Veränderungen der Feldstärke auf. Die aufgenommenen Meßdaten werden auf Meßblättern registriert. Dieses System von Fernmeßgeräten ist vor allem für die Überwachung schwerkranker Patienten von hohem Wert.

## Mit Elektronenrechner

Zu den bedeutendsten medizinischen Institutionen der UdSSR gehört das klinische „Wladimirski“-Forschungsinstitut im Moskauer Gebiet. Mit Hilfe modernster Geräte und Methoden werden hier die Atmung, die Tätigkeit des Herzens und der Organe des Blutkreislaufes sowie der inneren Sekretion untersucht. Bis 1970 wird das Institut rekonstruiert und erweitert, so daß es dann 1200 Patienten aufnehmen kann. Bald werden die Ärzte die Ergebnisse ihrer Untersuchungen telefonisch in ein automatisches Tonbandgerät diktieren können.

## Ohr im Ohr

Hörverstärker, die von einem englischen Elektronikern entwickelt wurden, haben so kleine Abmessungen, daß sie direkt im Gehörgang getragen werden können. Sie sind u. a. mit sechs Transistoren und 16 Widerständen ausgerüstet. Einschließlich Batterie wiegen sie 6,2 Gramm.

## Mit Ultraschall die Herzfunktion sondiert

Zur Diagnose von Herzkrankheiten entwickelten Ärzte und Elektrophysiker in Woronesch ein „Herz-Ortungsgerät“. Das Gerät mißt die Bewegungsgeschwindigkeit, Öffnungs- und Schließzeiten der Herzklappen, die Geschwindigkeit der Kontraktion der Herzmuskelwände und zeigt an, wie diese Daten miteinander verbunden sind. An Hand der so gewonnenen Angaben wird der Charakter von Störungen der Herzklappen und des Herzmuskels in allen Phasen des Herzzyklus festgestellt. Es lassen sich auf diese Weise, unblutig und unschädlich für den Patienten, mehr Informationen über Zustand und Tätigkeit des Herzens als bisher üblich und möglich ermitteln.

Das Gerät, ein Ultraschall-Suchstab in der Größe eines Füllhalters, wird wie ein Stethoskop an die Brust des Patienten gelegt, ohne irgendwie als störend empfunden zu werden. Die Sondierung des Herzens mit Ultraschall beruht auf dem allgemeinen Prinzip der Ortung. Bisher wurden in der Me-

dizin nur unbewegliche Ziele geortet. Mit dem Gerät lassen sich auch solche Herzfehler feststellen, die bisher nur mit großen Schwierigkeiten diagnostiziert werden konnten. Die Bedeutung des Geräts bezieht sich auch auf das Auftreten der Arteriosklerose.

## Webstühle neutralisiert

Radioaktive Isotope haben sowjetische Techniker zur Neutralisation der sich an Webstühlen bildenden statischen Elektrizität verwandt. Diese Methode half bereits in verschiedenen Betrieben die Qualität der Textilfasern zu verbessern.

## Elektrisch leitender Plast

Neuartige, von Wissenschaftlern der General Electric Company in Schenectady entwickelte elektrisch leitende Plaste werden gegenwärtig auf ihre Einsatzmöglichkeiten geprüft. Die Plaste können ähnlich wie Farbe in flüssiger Form auf eine Unterlage aufgebracht werden. Durch ihre leichte Verarbeitung eignen sie sich besonders für gedruckte Schaltungen.

## Laser im Film

In der Zukunft sollen für das Projektieren von räumlichen Filmen Laser-Strahlen verwendet werden, erklärten sowjetische Spezialisten. Mit Hilfe solcher Strahlen könne man eine stereoskopische Abbildung in der lichtempfindlichsten Schicht des Filmes erzielen und sie dann reproduzieren. Eine Spezialleinwand zur Projektierung solcher Filme wird im kommenden Jahr in ein Moskauer Kino eingebaut.

## Kleinste Scheiben sortiert

Germaniumscheiben zur Herstellung kleinster elektronischer Bauteile vermag eine in England entwickelte Maschine zu sortieren. Dabei unterscheidet sie Dickendifferenzen von 2,5 Mikrometern. Innerhalb einer Stunde teilt sie bis zu 3000 Scheibchen in zehn Dickengrade auf.

## Farbfernsehaufzeichnung mit vereinfachten Magnetbandgeräten

Die ersten Bildspeichermaschinen erschienen 1958. Obwohl die Magnetbandtechnik zu ausgezeichneten Ergebnissen im Schwarzweißbetrieb führte, gab es doch im Farbbetrieb bestimmte Schwierigkeiten. Die Konstrukteure entwickelten deshalb Hilfsanlagen, die die Qualität des Farbservices verbessern sollten. Diese teuren Anlagen gewährleisteten trotzdem keine sehr befriedigenden Resultate. Das SECAM-Verfahren dagegen, dank der Anwendung

## Farbfernsehmagnetbandaufzeichnung mit einem tragbaren Bildspeicher (SECAM-System)

Foto: CSF - Jaques Pierre



## Elektrisches Schleppnetz

Ein neuartiges elektrisches Schleppnetz für den Fang von Süßwasserfischen ist im Institut für Biologie der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften entwickelt worden. Vor dem Schleppnetz wird ein elektrisches Feld erzeugt, dessen Spannung vom Schiff wahlweise verändert werden kann. Dadurch ist es möglich, die Fische zunächst aufzuscheuchen und dann anzulocken. Mit dem neuen elektrischen Fangnetz läßt sich der Fangertrag mindestens verdoppeln.

## Elektronisches Logbuch

Elektronische Wachen sind vor kurzem in den Maschinenräumen von zwei neuen britischen Frachtschiffen installiert worden. Die Besatzung braucht keine Einzelheiten über die Arbeitsweise der technischen Anlagen mehr zu notieren. Alle drei Minuten tasten die elektronischen Helfer bis zu 350 Meßpositionen ab. Fehler werden sofort signalisiert; die Fehlerart kann direkt von den Ausgabegeräten abgelesen werden.

Alle entdeckten Fehler, die Fehlerzeit und der Zeitpunkt der Fehlerbeseitigung werden auf Papier ausgedruckt. In bestimmten Zeitintervallen gibt die elektronische Wache einen dem Logbuch ähnlichen vollständigen Bericht über sämtliche beobachtete Anlagen des Schiffes. Auf Abruf läßt sich zudem jederzeit ein Bericht in gewünschtem Umfang erhalten. Die Ausgabegeräte können an beliebigen Orten im Schiff aufgestellt werden.

## ... und das gibt es auch

Mit Hilfe wissenschaftlicher Methoden und moderner Technik will eine Gruppe britischer Tierfreunde jetzt ein englisches „Nationalheiligtum“, die Fuchsjagd hinter der Meute, bekämpfen. Der „Jagdsabotageverband“, wie sich die Gesellschaft nennt, beabsichtigt unter anderem einen Geräusch-Oszillator zu verwenden, dessen Klangwellen das Gehör der Hunde irritieren und sie dadurch von der Fährte ablenken sollen. Bei Jagden, die sich weit im Gelände ausbreiten, wollen die „Jagdsaboteure“ sogar tragbare Funkgeräte verwenden, um sich über ihre jeweiligen „Einsätze“ verständigen zu können.

# Vorschlag für einen SSB-Frequenzfahrplan

DIPL.-ING. K. W. SURECK - DM 2 BRL/3 CL

## 1. Vorbemerkungen

Bereits seit einiger Zeit beschäftige ich mich mit einem SSB-Projekt sowohl für unsere Klubstation als auch für meine Einzelstation. Ich habe daher mit Interesse den Beitrag von OM Schlegel im FUNKAMATEUR 11/65 [1] samt redaktionellen Bemerkungen gelesen und möchte ihm im wesentlichen zustimmen, wengleich die Lage doch nicht ganz so hoffnungslos ist (siehe auch [2]). Dabei möchte ich bemerken, daß ich von der Ausbildung her „Profi“ bin, mich aber nicht unbedingt zu den „feinen Leuten“ rechne. Man ist als „Profi“ mitunter geneigt, die „blutigen Laien“ um die Sorglosigkeit zu beneiden, mit der sie ihre Geräte bauen. Bei der modernen Technik klappt das allerdings nicht mehr so recht. Am kritischsten scheinen mir bei uns tatsächlich die Fragen der Information über den neuesten technischen Stand und die sich daraus für den Amateur ergebenden Möglichkeiten zu sein. Die kommer-

zielle Funktechnik bedient sich so mancher Verfahren und Kniffe, von denen sich mit Vorteil auch für den Amateur etwas abzweigen läßt. Daher sollten die OM's, die beruflich etwas mit der HF-Technik zu tun haben, hin und wieder ihre Kenntnisse und Erfahrungen hier mitteilen. Zu begrüßen ist auch die von der Redaktion des FUNKAMATEUR vorgeschlagene SSB-Arbeitsgruppe (ich würde mich daran beteiligen), die als ideales Ziel eine gute Bauanleitung für eine brauchbare SSB-Ausrüstung entwickeln sollte, welche ohne großen Meßgerätepark nachzubauen ist und auf Antrieb unerhörtes leistet! Die Ausarbeitung einer solchen funktionssicheren Bauanleitung für Verbraucher ohne spezielle Kenntnisse und Meßgeräte erfordert jedoch große Sorgfalt und fast industrielle Entwicklungsarbeit mit entsprechenden Arbeitsmitteln und einem Zeitaufwand, der für die Ausführenden für längere Zeit eine „abendfüllende Freizeitbeschneidung“ ist. Das wird aber an manchen Orten und von manchen Stellen oft nicht anerkannt oder sogar beargwöhnt. Die Arbeit dieser SSB-Gruppe wird daher

versehen werden. Sonst kommt dann z. B. ein Schüler, der sich vom Taschengeld das Material zusammengespart hat und dessen Aufbau nicht funktioniert zur Klubstation (so er eine in der Nähe hat!) und bittet um Hilfe. Dabei stellt sich dann heraus, daß er beim Kauf der Röhre Pech hatte und ein Exemplar mit „normalem“ Gitterstrom erwischte (oder vielleicht hatte er nicht die Möglichkeit des Verfassers einer solchen Bauanleitung, sich aus einem ganzen Karton voll Röhren die geeignete auszusuchen!).

Doch nun zur Sache. Die folgenden Zeilen sind ein Diskussionsvorschlag. Sollten vielleicht andere OM's bereits an ähnlichen Anordnungen arbeiten, so würde ich mich freuen, einmal etwas von ihnen zu hören.

## 2. Blockschaltbild und Frequenzfahrplan

Das hier vorgeschlagene Konzept kommt bei Anwendung der Phasemethode mit einem einzigen 500-kHz-Quarz für alle Bänder aus und benutzt das in der Fernsehtechnik weit verbreitete Prinzip des mit Impulsen synchronisierten Oszillators, welches in den letzten Jahren in zunehmendem Maße in der kommerziellen Funktechnik angewendet wird [3, 4, 5, 6]. Bild 1 zeigt das Blockschaltbild dieses SSB-Senders. Die Stufen, die die Frequenzkonstanz bestimmen, sind der VFO und der Quarz-Oszillator von z. B. 500 kHz. Im SSB-Generator wird z. B. nach der Phasemethode mit einem Vielfachen der Quarzfrequenz (z. B. 1,5 oder 2,0 MHz) als Träger das SSB-Signal  $f_{z1}$  erzeugt. In der ersten Mischstufe wird das SSB-Signal dann mit der Frequenz  $f_{o1}$  des VFO gemischt und auf  $f_{z2}$  umgesetzt. Dieser VFO hat einen Abstimmbereich von 500 kHz. Seine Frequenz soll z. B. zusammen mit  $f_{z1}$  eine Frequenz  $f_{z2} = 5,0 \dots 5,5$  MHz ergeben. Auf diese erste Mischstufe folgt ein mehrkreisiges Bandfilter mit 500 kHz Bandbreite (evtl. auch 2 abstimmbare Kreise) und die 2. Mischstufe. In der zweiten Mischstufe wird dann mit der Frequenz  $f_{o2}$  des synchronisierten Oszillators auf die eigentliche Sendefrequenz  $f$  umgesetzt. Dabei sollten dieser Mischstufe bis zum Gitter der PA möglichst noch 3 abgestimmte Kreise folgen. Der synchronisierte Oszillator wird durch die im Impulsformer erzeugten 500-kHz-Nadelimpulse immer auf ganzzahlige Vielfache von 500 kHz synchronisiert. Über diesen Oszillator und die erforderlichen Impulse wird im nächsten Ab-

Bild 1: Blockschaltbild des besprochenen SSB-Senders

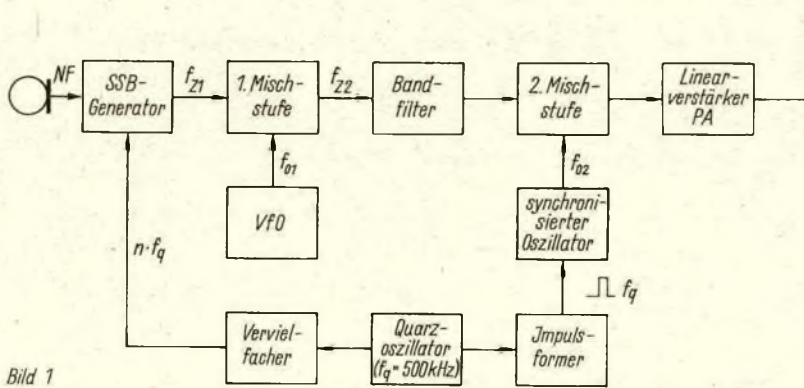


Bild 1

Tabelle 1

Frequenzfahrplan für  $f_q = 500$  kHz

$f_{z1} = 2$  MHz  
 $f_{o1} = 3,0 \dots 3,5$  MHz  
 $f_{z2} = 5,0 \dots 5,5$  MHz

Band	Frequenz $f$ in MHz	$f_{o2}$ in MHz
80	3,5 ··· 4,0	1,5
40	7,0 ··· 7,5	2,0
20	14,0 ··· 14,5	9,0
15	21,0 ··· 21,5	16,0
10	28,0 ··· 28,5	23,0
10	28,5 ··· 29,0	23,5
10	29,0 ··· 29,5	24,0
10	29,5 ··· 30,0	24,5

nur bei entsprechender aktiver Unterstützung durch die GST zu dem erwünschten Erfolg führen.

Bauanleitungen, die kommentarlos z. B. von einer Röhre bestimmte technische Parameter ohne Toleranzen voraussetzen und deshalb nur funktionieren, wenn die Sterne günstig, die Netzspannung richtig und beispielsweise der Isolationsstrom des Steuergitters um eine Größenordnung unter dem laut Datenblatt zulässigen Wert ist, stiften mehr Schaden als Nutzen. Solche Bauanleitungen sollten dann wenigstens von der Redaktion mit einigen Hinweisen auf mögliche Schwierigkeiten

schnitt noch etwas ausführlicher berichtet. In Tabelle 1 ist ein möglicher Frequenzfahrplan für diesen Sender für alle Bänder zusammengestellt. Die verschiedenen Frequenzen wurden nach Möglichkeit so gewählt, daß Oberwellen niedriger Ordnung nicht in den Durchlaßbereich nachfolgender Filter fallen oder als gradzahlige Vielfache durch Gegentaktmischstufen weitgehend unterdrückt werden können. Dadurch werden unerwünschte Ausstrahlungen stark vermindert. Außerdem ist dieses Konzept dann auch für Empfänger brauchbar, da hier diese Auswahl der verschiedenen Frequenzen notwendige Voraussetzung für möglichst wenige zusätzliche Pfeifstellen ist. Näheres hierüber kann man in [7] nachlesen. Die Auswahl für  $f_{22}$  ist daher nicht groß, und es bleibt praktisch nur der Bereich von 5,0 bis 7,0 MHz übrig. Soll dieses Frequenzkonzept auch für einen Empfänger benutzt werden, so kommt für  $f_{22}$  noch die Forderung nach möglichst

geringer Belegung mit starken Rundfunksendern (direkter ZF-Durchschlag) hinzu. Somit ist die Auswahl für die anderen Frequenzen auch schon weitgehend eingeschränkt. Man sollte  $f_{01}$  so wählen, daß möglichst wenige Oberwellen in die Amateurbänder fallen, um zusätzliche „falsche“ Pfeife im Stationsempfänger zu vermeiden. Die günstigsten Bereiche sind hier 2,4 bis 3,5 MHz bzw. 3,9 bis 5,1 MHz, wobei man durch die Quarzfrequenz  $f_q$  automatisch auf 3,0 bis 3,5 MHz, 4,0 bis 4,5 bzw. 4,5 bis 5,0 MHz festgelegt wird. Für den bei SSB interessanten Transceiver-Betrieb können die Frequenzen  $f_{01}$ ,  $f_{02}$  und  $n \cdot f_q$  für Sender und Empfänger gleichzeitig verwendet werden und brauchen daher nur einmal erzeugt zu werden. Sende- und Empfangsfrequenz sind dann völlig gleich. Für die Anwendung des mit Impulsen synchronisierten Oszillators im Empfänger sei hier noch besonders auf folgende Tatsache hingewiesen: Die vom Quarzoszillator ab-

geleiteten Synchronimpulse sind sehr oberwellenreich und ergeben am Anfang und Ende jedes in unserem Beispiel 500 kHz breiten Teilbereiches einen „inneren Pfiff“, der sich nur mit größerem Aufwand (Mehrsenderbauteil) vermeiden läßt. Ob das für unsere Zwecke ein Vorteil oder Nachteil ist, sei dahingestellt. Man kann diese Pfeifstellen ja auch als Eichmarken betrachten. Die Verwendung eines 500-kHz-Quarzes hat u. a. den Vorteil, daß alle Bänder auf der VFO-Skala an der gleichen Stelle beginnen, ist jedoch für die bei uns lieferbaren mechanischen Bandfilter mit einer Trägerfrequenz von 450 kHz ungünstig. Wer sich allerdings ein solches Filter für derzeit etwa 800,- MDN leisten kann, der kann im SSB-Generator von Bild 1 auch noch eine zusätzliche Umsetzung mit einem weiteren Quarz vornehmen oder ganz auf das hier dargelegte Konzept verzichten! (Schluß folgt)

## Was ist eigentlich an der Quad so interessant?

K. ROTHAMMEL - DM 2 ABK

Eine Umfrage bei den „DX-Königen“ der Welt über die nach ihrer Meinung wirkungsvollsten Antennensysteme ergab mit bemerkenswerter Übereinstimmung, daß die Cubical-Quad-Antenne als die derzeit beste DX-Antenne beurteilt wird (QST, Januar 1964). „Beste“ kann in diesem Zusammenhang natürlich nur bedeuten, daß diese Antennenform beim Vergleich mit anderen gebräuchlichen Amateur-Richtantennen hinsichtlich Aufwand und Leistung am günstigsten abschneidet.

Die weite Verbreitung der Cubical-Quad ist in erster Linie auf die relativ geringen Herstellungskosten zurückzuführen, wengleich man die mechanischen Probleme eines solchen Gebildes keinesfalls verniedlichen darf. Sicher ist aber, daß man die Hilfestellung mechanisch versierter Kameraden viel leichter erhalten kann als etwa die für einen Yagi-Beam erforderlichen Leichtmetallrohre. Weitere mechanische Vorzüge der Quad sind deren geringer Drehradius und das geringe Gewicht. Die Überlegenheit in elektrischer Hinsicht kann vor allen Dingen damit begründet werden, daß es sich bei der Quad im Prinzip um ein gestocktes System handelt, das bei horizontaler Polarisation auch in der Vertikalebene bündelt. Daraus resultieren der für Weitverbindungen so wichtige kleine Erhebungswinkel der Abstrahlung und die verhältnismäßig geringe Empfindlichkeit gegenüber der Aufbauhöhe.

Eine Cubical-Quad wird entweder als ein auf einer Spitze stehendes (Bild 1a) oder auf einer Seite liegendes Quadrat (Bild 1b) dargestellt. Die erstgenannte Ausführung (auch Diamond-Shape-Form genannt) wurde in den ersten Veröffentlichungen über Quad-Antennen propagiert und findet auch in neuerer Zeit wieder Anhänger. Die weitaus überwiegende Zahl praktisch ausgeführter Quads verwendet jedoch die Bauform nach Bild 1b. Obwohl in der Praxis kaum größere Unterschiede zwischen beiden Ausführungen bestehen dürften, soll das für und Wider kurz erläutert werden. Bekanntlich stellt das Quad-Element ein gestocktes System dar, beide Halbwellenstücke werden gleichphasig erregt. Bei der „Diamond-Shape-Form“ liegen die für die vertikale Bündelung maßgeblichen Strommaxima A und B rund  $0,36 \lambda$  voneinander entfernt (Diagonale), während das „liegende“ Quadrat nur einen Abstand von  $0,25 \lambda$  ergibt. Der optimale Abstand gestockter Systeme liegt bei  $0,5$  bis  $0,7 \lambda$ , daraus kann gefolgert werden, daß das auf der Spitze stehende Quadrat in der Vertikalebene etwas besser bündelt. Nachteilig ist jedoch, daß die waagerechten diagonalen Träger den Antennendraht genau im Spannungsmaximum abstützen. Dies erfordert eine sehr hochwertige Isolation, wenn man Verluste vermeiden will. Die Vorzüge einer Cubical-Quad kommen nur mit horizontaler Polarisation

voll zur Geltung. Bei Vertikalpolarisation (Einspeisung an einer der Seiten) ist die Richtcharakteristik sehr von den Erdverhältnissen und damit von der Aufbauhöhe abhängig, außerdem werden die meist vertikal polarisierten örtlichen Störungen bevorzugt aufgenommen.

Der Umfang eines gespeisten Quad-Elementes beträgt für die Resonanz theoretisch  $1 \lambda$ . Während man bei normalen Dipolen aus physikalischen Gründen immer mit einer mechanischen Verkürzung des Antennenleiters gegenüber der Wellenlänge rechnen muß, ist dies beim Quad-Element nicht der Fall. Verschiedene Untersuchungen haben übereinstimmend ergeben, daß für Quad-Elemente der Verkürzungsfaktor größer als 1, also ein „Verlängerungsfaktor“ ist. Dies gilt für sämtliche Quad-Formen und alle Wellenbereiche. Bei den weiterentwickelten Ausführungen „Bird-Cage“ und „Swiss-Quad“ ist dies berücksichtigt, und ebenso bei dem elektrisch gleichartigen Ring-Beam. Die Autoren stellten fest, daß das gespeiste Quad-Element einen Resonanzumfang von rund  $1,02 \lambda$  besitzen muß. Frühere Angaben über die Seitenlängen von Quad-Antennen sind meist zu klein. Die Resonanz wurde bei diesen falsch bemessenen Anordnungen durch Blindleitungen (Stubs) erzwungen. Dieser Weg ist nur dann sinnvoll, wenn sich so eine bessere Anpassung des Fußpunktwiderstandes an die Speise-

leitung ergibt. Zu berücksichtigen ist aber, daß solche „künstlich verlängerten“ Anordnungen meist schmalbandiger sind als solche, die die natürliche Resonanzlage haben.

#### Berechnungsformeln für Resonanzbemessung

Gespeistes Element :

$$\text{Gesamtumfang (m)} = \frac{304,6}{f \text{ (MHz)}}$$

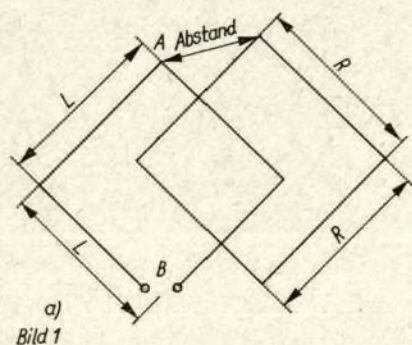
$$\text{bzw. Seitenlänge (m)} = \frac{76,15}{f \text{ (MHz)}}$$

Reflektorelement :

$$\text{Gesamtumfang (m)} = \frac{334}{f \text{ (MHz)}}$$

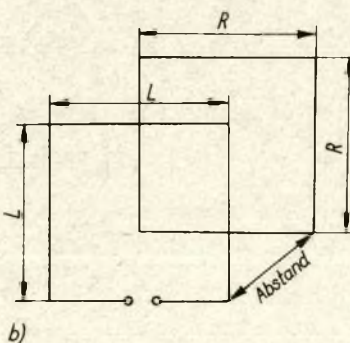
$$\text{bzw. Seitenlänge (m)} = \frac{83,5}{f \text{ (MHz)}}$$

Der Fußpunktwiderstand von 2-Element-Quads ist vom Abstand gespeistes Element-Reflektor abhängig. Üb-



den einem Amateur zur Verfügung stehenden Meßeinrichtungen kaum möglich, den Gewinn einer Antenne exakt festzustellen. Die brauchbarsten Ergebnisse erhält man, wenn beispielsweise eine Cubical-Quad für 145 MHz bemessen wird, denn eine solche räumlich kleine Antenne kann in einer großen Höhe (bezogen auf die Wellenlänge) angebracht werden, wodurch Einflüsse des Erdbodens weitgehend unwirksam sind. Solche Meßergebnisse haben jedoch auch nur theoretischen Wert, denn den Erbauer einer Cubical-Quad für Kurzwellen interessiert natürlich der Gewinn der eigenen Antenne, der stark vom Idealwert abweichen kann.

Der Gewinn einer 2-Element-Quad für 145 MHz wurde bei einem Elementabstand von  $0,1 \lambda$  von verschiedenen Autoren mit 5 dB (bezogen auf den Halbwellendipol) festgestellt. Durch Vergrößerung des Elementabstandes auf  $0,2 \lambda$



geben. Die Theorie kennt nur einen Antennengewinn, und der beträgt im vorliegenden Fall eben 5 dB, gleichgültig ob er über kurze oder lange Distanzen betrachtet wird. Trotzdem sollte man enthusiastische Angaben über die Leistung von Quad-Antennen nicht als irreführend oder unqualifiziert abtun, denn über große Entfernungen können verschiedene Antennenformen mit gleichem Antennengewinn sehr unterschiedliche Feldstärken erzeugen. Die Empfangsspannungen können miteinander verglichen werden, wobei man das Verhältnis in dB ausdrückt. Wenngleich man diese „Dezibels“ nicht einfach als zusätzlichen Antennengewinn bezeichnen kann, geben sie doch einen guten Anhaltspunkt für den Gebrauchswert von Antennen.

Worauf sind diese scheinbar der Theorie widersprechenden Unterschiede in der Signalstärke bei gleichem Antennengewinn zurückzuführen? Die Erscheinung hängt mit der Ausbreitung der Kurzwellen zusammen. Zur Überbrückung großer Entfernungen im Kurzwellenbereich ergibt jeweils ein ganz bestimmter vertikaler Erhebungswinkel der Antenne die optimale Ausbreitung. Die Größe dieses günstigsten Erhebungswinkels ist von der Sendefrequenz sowie von der Höhe und der Ionendichte der reflektierenden Schicht abhängig.

Bild 2 stellt dar, wie sich der vertikale Erhebungswinkel einer Antenne auf die Raumstrahlung auswirkt. Die Hauptstrahlung, die unter einem relativ großen Winkel  $\alpha_1$  zur F<sub>2</sub>-Schicht gelangt

lich sind Abstände zwischen  $0,08$  und  $0,22 \lambda$ , innerhalb dieser Grenzen ergeben sich Eingangsimpedanzen zwischen etwa  $60$  und  $130$  Ohm. Die Angaben schwanken etwas, frühere Ausführungen mit Resonanzstubs wurden z. B. bei einem Abstand von  $0,1 \lambda$  mit  $54$  Ohm und bei  $0,2 \lambda$  mit  $75$  Ohm Fußpunkt-widerstand propagiert. Dagegen werden in sich resonante Quads mit etwas höheren Eingangsimpedanzen angegeben ( $0,1 \lambda / 60$  Ohm;  $0,2 \lambda / 110$  Ohm). Befindet sich die Cubical-Quad in großer Höhe, so kann der Fußpunkt-widerstand noch höher sein, wie Messungen an  $145$ -MHz-Quads erkennen ließen ( $0,1 \lambda / 75$  Ohm).

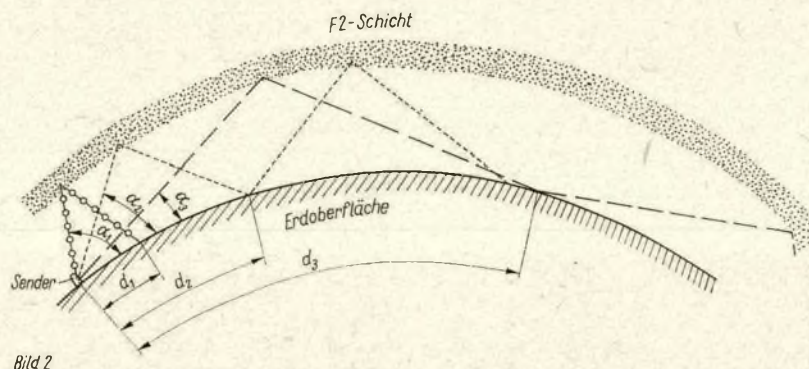
Unterschiedlich sind die Angaben zum Antennengewinn einer Cubical-Quad. Die Antennenform wurde zuerst in den USA erprobt, und dort bezieht man im allgemeinen den Gewinn auf einen Kugelstrahler (Isotropstrahler). Da aber in Europa der Halbwellendipol als Bezugsantenne üblich ist und dieser gegenüber dem Isotropstrahler bereits einen Gewinn von  $2,14$  dB besitzt, sind Unterschiede teilweise erklärlich. Aber selbst unter Berücksichtigung dieses Umstandes sind die Abweichungen der Gewinnangabe in den zahlreichen Veröffentlichungen erheblich. Es ist mit

soll sich der Gewinn bis  $8$  dB steigern lassen.

Daraus ist zu entnehmen, daß die 2-Element-Quad bezüglich der Leistung mit einer guten 3-Element-Yagi verglichen werden kann. Wie kommt es

**Bild 1:** Aufbauformen der Cubical-Quad-Antenne, auf der Spitze stehend (a), auf einer Seite liegend (b)

**Bild 2:** Verschiedene Erhebungswinkel der Antenne verursachen unterschiedliche Entfernungen, die überbrückt werden



aber, daß in fast allen Veröffentlichungen von durchaus glaubwürdigen Autoren behauptet wird, die Quad sei der Yagi in der Praxis stark überlegen? Mitunter wird sogar der Leistungsgewinn in dB für kurze Entfernungen (direkte Strahlung) und interkontinentale Entfernungen verschieden ange-

und dort reflektiert wird, überbrückt mit einem „Sprung“ nur eine verhältnismäßig geringe Entfernung d<sub>1</sub>. In der Praxis bringt ein solcher Steilstrahler im Europaverkehr enorme Lautstärken, jedoch sehr dürftige DX-Ergebnisse. Die etwas flachere Abstrahlung mit dem Erhebungswinkel  $\alpha_2$  zeigt schon eine

erheblich größere Sprungdistanz  $d_2$ . Mit einem solchen Strahler können bereits mittlere Entfernungen gut überbrückt werden. Mit mehreren Sprüngen besteht auch Arbeitsmöglichkeit über sehr große Entfernungen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß jeder Sprung die Strahlung schwächt, denn bei jedem Durchgang durch die absorbierenden Schichten und bei jeder Reflexion an der Erdoberfläche tritt erneut Dämpfung auf. Es leuchtet ein, daß ein sehr flacher Abstrahlungswinkel von  $\alpha_3$  für die DX-Arbeit besonders günstig ist. Die Sprungdistanz  $d_3$  wird sehr groß, und mit wenigen Sprüngen erreicht man sehr weit entfernte Gegenstellen.

Horizontal polarisierte Einebenen-Antennen (z. B. 3-Element-Yagis) besitzen in der Vertikalebene keine ausgeprägten Bündelungseigenschaften. Deshalb ist ein ziemlich großer Strahlungsanteil steil nach oben und unten (zur Erdoberfläche hin) gerichtet. Da die Erde die Strahlung reflektiert, tritt zwischen direkter Welle und reflektierter Welle eine Phasenverschiebung auf. Sie bewirkt, daß die Hauptstrahlung – und damit der vertikale Erhebungswinkel – mehr oder weniger steil nach oben gedrängt wird. Die Größe des vertikalen Erhebungswinkels ist stark von der Entfernung und der Leitfähigkeit des unter der Antenne befindlichen Erdbodens abhängig. Die horizontal polarisierte Cubical-Quad ist ein vertikal gestocktes System, die Strahlung ist deshalb auch in der Vertikalebene gebündelt. Dadurch sind die Strahlungsanteile, die steil nach oben und nach unten gerichtet sind, nur klein. Dementsprechend werden auch die Reflexionen am Erdboden vermindert, und der vertikale Erhebungswinkel wird deshalb wenig beeinflusst. Diese Tatsache wird auch durch die Feststellung erhärtet, daß die Cubical-Quad nicht so empfindlich bezüglich der Aufbauhöhe ist wie beispielsweise eine Einebenen-Yagi-Antenne.

Zusammengefaßt kann gesagt werden: Eine 2-Element-Quad-Antenne besitzt etwa den gleichen Antennengewinn wie eine 3-Element-Yagi-Antenne.

Vergleicht man beide Antennenformen in gleicher Aufbauhöhe, so erhält man über kurze und mittlere Distanzen annähernd gleiche Ergebnisse. Bei großen Entfernungen (DX-Verkehr) zeigt sich eine eindeutige Überlegenheit der Quad-Antenne, weil der vertikale Erhebungswinkel der Hauptstrahlung kleiner ist. Wie die Praxis zeigt, kann der Unterschied zugunsten der Quad-Antenne sehr erheblich sein.

Die Bezeichnung „Königin der DX-Antennen“ besteht sicherlich zu Recht, denn die Cubical-Quad ist bisher die

einzig mechanisch noch gut darstellbare vertikal gestockte Antennenform für den Kurzwellenbereich (DX-Bänder)

und besitzt deshalb den für den DX-Verkehr so wichtigen kleinen Erhebungswinkel der Hauptstrahlung.

## Rauscharme Transistor-HF-Vorstufe

Kaskode-HF-Vorstufen mit Röhren sind schon seit langer Zeit bei dem Amateur und in der kommerziellen Praxis wegen ihrer Rauscharmut sehr beliebt. Transistor-Vorstufen, wobei der Transistor in Basisschaltung oder in Emitterschaltung arbeitet, sind in bezug auf Verstärkung und Spiegelselektion (zuwenig selektive Schwingkreise) meist nicht zufriedenstellend. Nachfolgend soll daher ein Transistor-Kaskode-Verstärker beschrieben werden, der sich durch hohe Verstärkung, geringes Rauschen und größere Spiegelwellenselektion auszeichnet. Dabei ist es gleich, ob er einer Mischstufe vorgeschaltet oder als Antennenverstärker einzeln aufgebaut ist.

Der Kaskode-Verstärker wurde in den Bändern I und II sowie im 2-m-Amateurfunkband erprobt.

### Baubeschreibung:

Die Ankopplung der Antenne erfolgt über  $2 \times 1,5$  Windungen, die in der Mitte auf den Eingangskreis aufgewickelt werden. 20% vom kalten Ende des Eingangskreises ist der in Emitterschaltung arbeitende 1. HF-Transistor vom Typ GF 132 angeschlossen. Über ein  $\pi$ -Filter wird der 2., in Basisschaltung arbeitende Transistor vom

Typ GF 131 angekoppelt. Dabei wirken für das  $\pi$ -Filter die Emitter-Basis-Kapazität des GF 131 und der Trimmer C2. Am Kollektor ist dann der Ausgangskreis angeordnet. Dieser erhält bei Verwendung als Antennenverstärker  $2 \times 1,5$  Windungen, symmetrisch aufgewickelt, als Auskopplung. Bei Verwendung von Koaxialkabel wird es an den Eingangskreis über 1 nF bei  $10 \dots 20\%$  vom kalten Ende aus angekoppelt. Beim Ausgangskreis koppelt man in gleicher Weise aus. Folgt der Kaskode eine Mischstufe, so koppelt man mit einer Kapazität (je nach Bandbreite  $2 \dots 10$  pF) auf den Schwingkreis der Mischstufe.

P. Wratsch – DM 4 VN

Bild 1: Schaltung des beschriebenen Transistor-VHF-Verstärkers

	L 1	L 2	L 3
Band I	13 Wdg.	17 Wdg.	13 Wdg.
Band II	9 Wdg.	11 Wdg.	9 Wdg.
2-m-Band	4 Wdg.	5 Wdg.	4 Wdg.

Spulenkörper 7 mm  $\varnothing$ , Draht 0,5 bzw. 0,8 mm CuAg

Bild 2: Beispiel für die Anfertigung einer Leiterplatte. Die zusammengehörenden Punkte werden als kleine Flächen freigeätzt

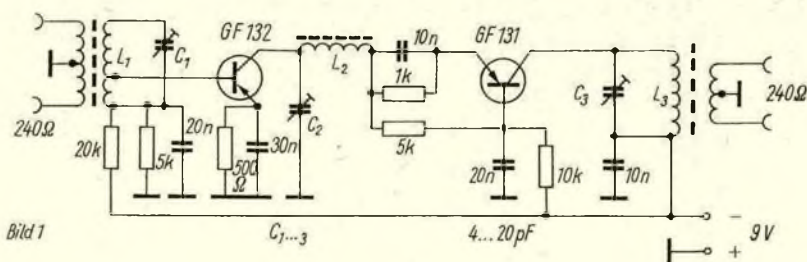


Bild 1

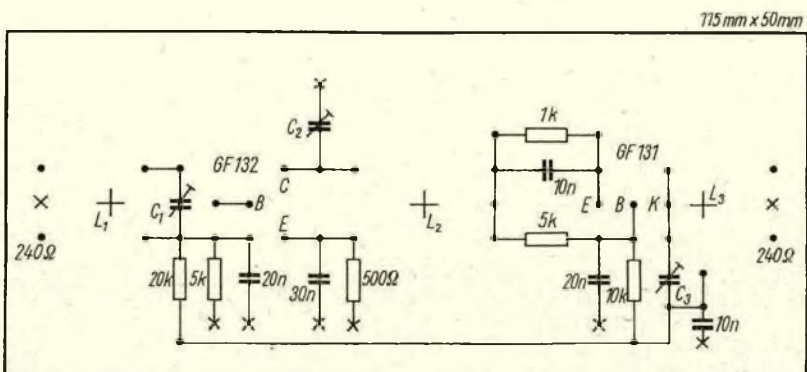


Bild 2



# Elektronischer Schalter mit vielseitigen Einsatzmöglichkeiten

F.-J. SCHMIDT - D. BORKMANN

Im folgenden Beitrag wird ein elektronischer Schalter nach dem Prinzip des Schmitt-Triggers beschrieben, der durch eine Reihe von Zusatzbausteinen sehr vielseitig eingesetzt werden kann.

## 1. Einsatzbereiche für den elektronischen Schalter

Ein Schmitt-Trigger kann überall dort eingesetzt werden, wo nach Über- bzw. Unterschreitung eines bestimmten Spannungswertes verzögerungsfrei ein Schaltvorgang ausgelöst werden soll. Der Anwendungsbereich ist dabei nicht auf rein elektrische Vorgänge beschränkt. Nach Umformung in elektrische Spannungsänderungen (z.B. mit Brückenschaltungen) kann der Schaltvorgang auch durch thermische, physikalische oder chemische Vorgänge ausgelöst werden. In der Tabelle 1 sind einige der möglichen Anwendungsbereiche aufgeführt.

Weitere Anwendungsbeispiele:  
 Impulsformerstufe zur Erzeugung von Rechteck- aus Sinusschwingungen;  
 Impulsformerstufe zur Verbesserung der Flankensteilheit von Rechteckimpulsen.

Im Rahmen dieser Entwicklung entstanden folgende Schaltungen:

1. Schmitt-Trigger
2. Brückenschaltung
3. Gleichrichterschaltung
4. Leistungsschaltstufe (Emitterschaltung)
5. Leistungsschaltstufe (Kollektorschaltung)

## 2. Elektrischer Aufbau

### 2.1. Schmitt-Trigger

Die prinzipielle Funktionsweise des Schmitt-Triggers soll kurz anhand von Bild 1 erläutert werden:

Im Ruhezustand ist T1 gesperrt und T2 geöffnet. Wird der Basis von T1 eine negative Vorspannung zugeführt, so wird T1 nach Überschreiten eines bestimmten Schwellwertes leitend. Über die Kopplungsschaltung wird T2 rück-

artig gesperrt. Unterschreitet die Vorspannung den Schwellwert wieder, so kippt der Trigger in die Ausgangslage zurück. Die Umschaltzeit wird durch die Dimensionierung des Triggers sowie die obere Grenzfrequenz der verwendeten Transistoren bestimmt und liegt in der Größenordnung von  $10^{-9}$  bis  $10^{-6}$  s [1], [2].

Das vollständige Schaltbild des beschriebenen Schmitt-Triggers zeigt Bild 2.

Mit Hilfe des Drehwiderstandes R1 kann der Schwellwert des Triggers in den angegebenen Grenzen eingestellt werden. Der Widerstand R8 wurde als Grundlastwiderstand vorgesehen für den Anwendungsfall, daß der Außenwiderstand sehr hochohmig ist. Die Diode D1 schützt den Transistor T2 vor Induktionsspannungsspitzen beim Abschalten induktiver Last.

Kenndaten des Schmitt-Triggers  
 Versorgungsgleichspannung:  $U_B = 6$  V  
 Schwellwert:  $U_S = +1$  V ...  $-1$  V (einstellbar)

Lastwiderstand:  $R_L \geq 500$  Ohm

### 2.2. Brückenschaltung

Die Umformung von Änderungen nichtelektrischer Größen in elektrische Spannungsänderungen erfolgt zweckmäßigerweise mit einer Brückenschaltung, bei der in einem Zweig ein Meßwertgeber liegt, dessen Widerstandswert sich in Abhängigkeit von der nichtelektrischen Größe ändert.

Das Schaltbild der Brückenschaltung zeigt Bild 3. Die Anschlüsse eines Brückenzweiges sind herausgeführt (R3). In diesem Zweig kann entweder innerhalb des Bauteiles ein Meßwertgeber (z. B. ein Fotowiderstand, ein temperatur- oder feuchtigkeitsabhängiger Widerstand) eingebaut oder von außen angeschlossen werden. Die Anschlüsse 1 und 9 sind getrennt herausgeführt, um evtl. von dem eingebauten Meßwertgeber auf einen von außen angeschlossenen Meßwertgeber umschalten zu können. Außer in dem letztgenannten Anwendungsfall werden die Anschlüsse 1 und 9 von außen überbrückt.

Mit dem Einstellwiderstand R1 kann die Brücke abgeglichen werden. Für das Brückengleichgewicht (Spannung zwischen Anschluß 1 + 9 und 7 = Null) gilt:

$$\frac{R1}{R2} = \frac{R3}{R4} \quad (1)$$

Die Dimensionierung der Brücke richtet sich nach dem Widerstand des Meßwertgebers unter Normalbedingungen. Die angegebenen Dimensionierung bezieht sich auf einen temperaturabhängigen Widerstand (Thermistor) mit einem Widerstand von 1 kOhm bei 20 °C.

Zur Speisung der Brücke ist in jedem Fall eine getrennte Spannungsquelle erforderlich. Als Speisespannung genügen

Tabelle 1

Meßwertgeber	Ursache	Anwendungsmöglichkeit
Temperaturabhängiger Widerstand	Temperaturänderung	Elektronischer Temperaturregler
Dehnungstreifen	Mechan. Spannungen	Belastungsbegrenzung
Feuchtigkeitsabhängiger Widerstand	Feuchtigkeit	Feuchtigkeitsüberwachung von Blumentöpfen, elektronischer Babysitter
Fotowiderstand	Licht	Dämmerungsschalter Lichtschranke
Widerstand einer Lösung	Physikalische, chem. oder thermische Reaktion	Elektronischer Indikator

### Bauteile zu Bild 2

R1	Einstellregler	1 kOhm - 0,1 W
R2, 8	Widerstand	5,1 kOhm - 0,125 W
R3, 4, 5	Widerstand	1 kOhm - 0,125 W
R6	Widerstand	510 Ohm - 0,125 W
R7	Widerstand	51 Ohm - 0,125 W
C1	Epsilon-Kond.	1...5 nF
T1, 2	Schalttransistor	GC 122
D1	Diode	OA 625

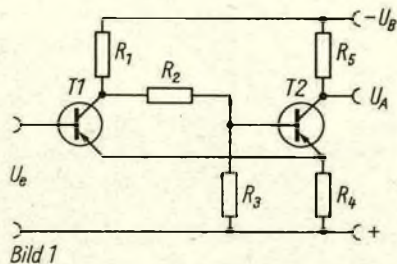
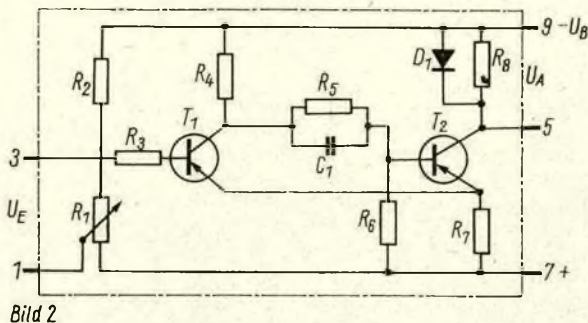


Bild 1: Grundschaltung des Schmitt-Triggers

Bild 2: Schaltbild für den verwendeten Schmitt-Trigger



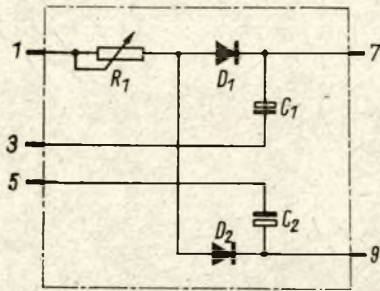


Bild 4a

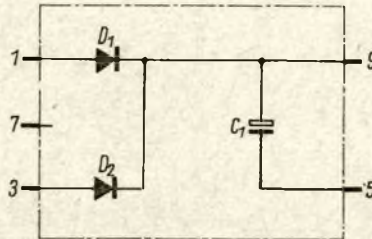


Bild 4b

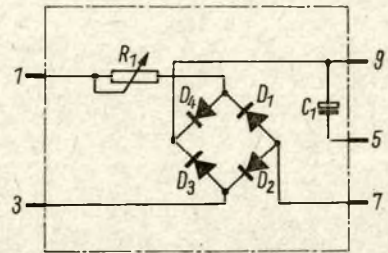


Bild 4c

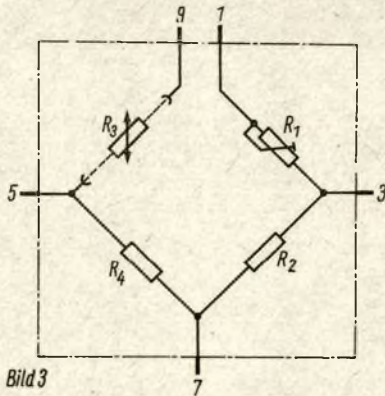


Bild 3

**Bauteile zu Bild 3**

R1	Einstellregler	2,5 kOhm - 0,1 W
R2, 4	Widerstand	1 kOhm - 0,125 W
R3	Thermistor	1 kOhm

**Bauteile zu Bild 4a**

R1	Einstellregler	1 kOhm - 0,1 W
D1, 2	Gleichrichterdiode	GY 101
C1, 2	Elektrolytkond.	5 µF - 6 V

**Bauteile zu Bild 4b**

D1, 2	Gleichrichterdiode	GY 101
C1	Elektrolytkond.	10 µF - 6 V

**Bauteile zu Bild 4c**

R1	Einstellregler	1 kOhm - 0,1 W
D1...4	Gleichrichterdiode	GY 101
C1	Elektrolytkond.	10 µF - 6 V

**Bauteile zu Bild 5**

R1, 4	Widerstand	510 Ohm - 0,125 W
R2	Widerstand	100 Ohm - 0,125 W
R3	Widerstand	510 Ohm - 0,5 W
T1	Schalttransistor	GC 121
T2	Leistungs transistor	GD 160
D1	Diode	OA 625
D2	Gleichrichterdiode	GY 101

**Bauteile zu Bild 6**

R1	Widerstand	510 Ohm - 0,125 W
T1	Schalttransistor	GC 121
T2	Leistungs transistor	GD 160
D1	Diode	OA 625
D2	Gleichrichterdiode	GY 101

1,5...2 V. Mit steigender Spannung erhöht sich die Empfindlichkeit der Brücke, jedoch darf der Brückenstrom nicht so groß werden, daß durch ihn der Meßwertgeber beeinflusst wird (z. B. Erwärmung des Thermistors durch den Brückenstrom).

**2.3. Gleichrichterschaltung**

Wird der Trigger durch Wechselspannung angesteuert und soll der Schaltvorgang erst nach Überschreitung eines bestimmten Effektivwertes der Wechselspannung ausgelöst werden, so ist zuvor eine Gleichrichtung erforderlich. Die Gleichrichtung kann in Einweg-, Zweiweg- und Brückenschaltung erfolgen. Die möglichen Schaltungsvarianten dieses Bausteins sind auf Bild 4a...c angegeben.

**Einwegschaltung (Schaltungsvariante a)**  
Je nach gefordertem Ausgangsstrom können eine oder zwei Gleichrichterdioden eingesetzt werden. Die Anschlüsse 3 und 5 sind außerhalb des Bausteines zu überbrücken. Mit dem Einstellwiderstand R1 kann die Aufładegeschwindigkeit der Kondensatoren C1 und C2 beeinflusst und damit eine Zeitkonstante der Gleichrichterschaltung eingestellt werden.

**Zweiwegschaltung (Schaltungsvariante b)**

Bei dieser Schaltung entfällt der Einstellwiderstand R1.

**Brückenschaltung (Schaltungsvariante c)**

Die Anschlüsse 5 und 7 sind außerhalb des Bausteins zu überbrücken. Mit dem Einstellwiderstand R1 kann eine Zeitkonstante der Gleichrichterschaltung eingestellt werden.

**Bild 5: Schaltbild der Leistungsschaltstufe in Emitterschaltung**

**Bild 6: Schaltbild der Leistungsschaltstufe in Kollektorschaltung**

**Bild 3: Schaltbild der Brückenschaltung**

**Bild 4: Schaltbild für die Gleichrichterschaltungen der Varianten a, b und c**

**2.4. Leistungsschaltstufe (Emitterschaltung)**

Das Schaltbild dieser Schaltstufe ist in Bild 5 angegeben. Für den Betrieb dieser Schaltstufe ist eine zusätzliche, von der vorhergehenden Spannungsquelle getrennte Spannungsquelle erforderlich.

Die erreichbare Schaltleistung ist abhängig vom Typ der verwendeten Transistoren. Es können etwa folgende Werte erreicht werden:

Transistortypen	U <sub>B2</sub>	Schaltleistung etwa
GC 121 + GD 160	12 V	6 W
GC 122 + GD 170	24 V	8 W
GC 123 + GD 180	48 V	12 W

Der Leistungs transistor darf im Betrieb nur etwa handwarm werden. Voraussetzung ist, daß der Schaltvorgang impulsförmig, d. h. sehr schnell, erfolgt sowie daß die Schaltstufe von der Spannungsquelle voll durchgesteuert werden kann.

**2.5. Leistungsschaltstufe (Kollektorschaltung)**

Für den Betrieb dieser Schaltstufe nach Bild 6 ist keine zusätzliche Spannungsquelle erforderlich. Mit dieser Stufe lassen sich etwa die gleichen Leistungen wie bei der in Emitterschaltung betriebenen Stufe erreichen. Auch hier gelten die oben angegebenen Voraussetzungen. Da die Kollektorschaltung eine Spannungsverstärkung < 1 hat, ist hier besonders noch darauf zu achten, daß die Schaltstufe von der Spannungsquelle spannungsmäßig voll durchgesteuert werden kann.

(Schluß folgt)

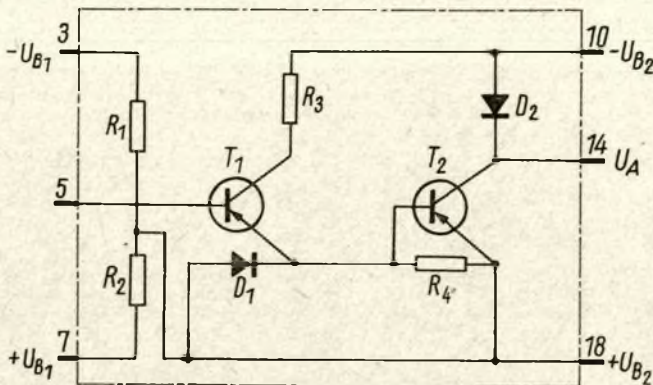


Bild 5

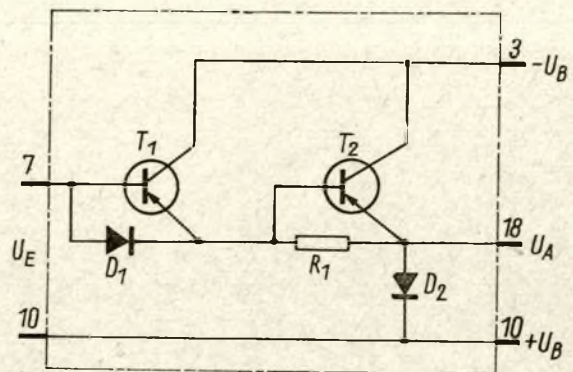


Bild 6

# Einführung in die Technik der elektronischen Musikinstrumente

J. LESCHE - DM 3 BJ

8

## 6.1 Additive Klangsynthese

Dieses Verfahren der Harmonischen-Mixtur, das eine Synthese im eigentlichen Sinne darstellt, wurde zuerst in Verbindung mit rotierenden Sinusgeneratoren (Hammond-Orgel) verwendet und ergibt typische Klangfarben, die zum Teil zwar Ähnlichkeit mit bekannten mechanischen Instrumenten – insbesondere Holzblasinstrumenten – aufweisen können, jedoch andererseits auch ganz spezifische Eigenarten besitzen, die auf herkömmliche Weise nicht zu erreichen sind. Einem Grundton werden eine oder mehrere Harmonische in bestimmtem Verhältnis zugemischt, wobei dieses Mischungsverhältnis über den gesamten Tonumfang des Instrumentes praktisch gleich bleibt. Das anteilige Verhältnis der Harmonischen kann entweder fest, vorgegeben durch Registerschalter, bestimmt oder aber vom Spieler frei wählbar (als sogenannte „freie Kombination“) gestaltet werden. Zur Erreichung einer stabilen Phasenlage der einzelnen Frequenzanteile des Klammisches ist eine Synchronisation der Generatoren erforderlich. Daraus ist abzuleiten, daß das additive Verfahren besonders bei solchen vollelektronischen Instrumenten Anwendung findet, deren Generatoren z. B. in Frequenzteilerkaskaden (vgl. Abschnitt 5.5) geschaltet sind. Die Teiltöne brauchen dabei nicht unbedingt sinusförmig zu sein, sondern können selbst Oberwellenanteile enthalten. In vielen Fällen wird der Oberwellenanteil der Teiltöne durch Klangfilter nach dem subtraktiven Verfahren zunächst vorgegeben, und die so „vorbehandelten“ Harmonischen werden dann addiert.

Nach diesem Verfahren erfolgt die Klangbildung z. B. in den verschiedenen Hohner-Symphonic-Instrumenten wie auch in der „Matador“-Orgel. Auch die „Ionika“ benutzt das additive Verfahren der Klangerzeugung. In Bild 27 werden einige typische durch Harmonischen-Mixtur gewonnene Klangbilder dargestellt, die nichtsinusförmigen Teiltönen entstammen. Es wurden dazu die Ausgangsspannungen einer fünfstufigen Frequenzteilerkaskade (ohne weitere Klangfilterung) benutzt, wie sie in Bild 23 und 24 gezeigt wurde. Es ist einleuchtend, daß die Möglichkeiten der verschiedenen Klangfärbungen schon bei nur drei

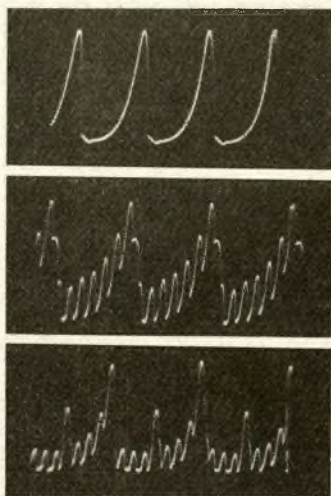


Bild 27 a: Additiver Klamm Aufbau aus drei harmonischen Kippfrequenzen

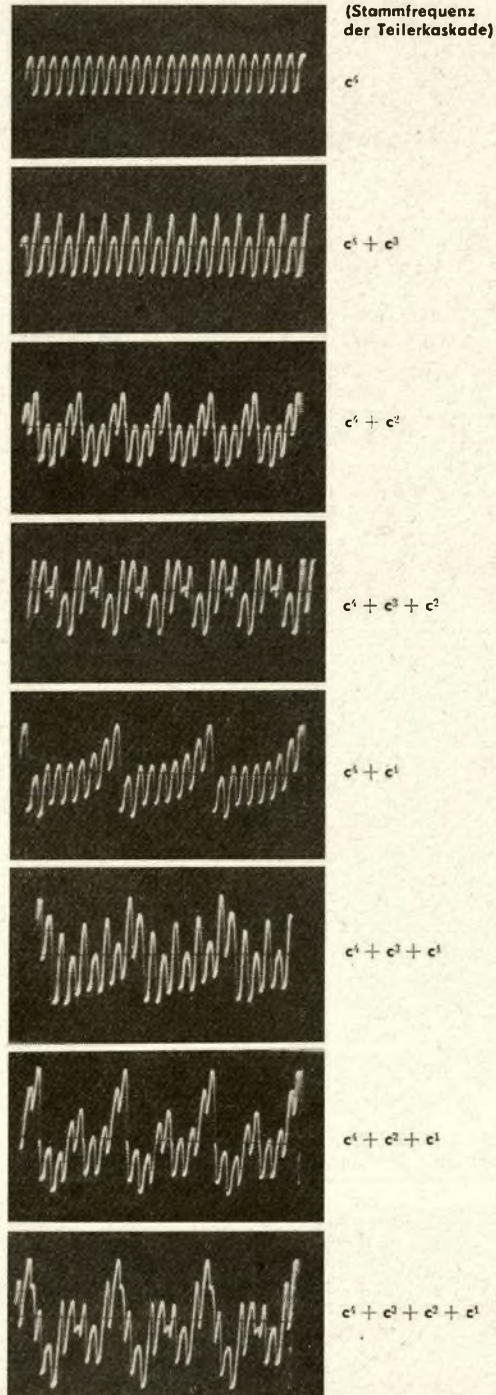


Bild 27 b: Additiver Klamm Aufbau aus synchronen subharmonischen Oktavtönen einer Frequenzteilerkaskade. (Die Teiltöne haben in den Oszillogrammen z. T. unterschiedliche Stärke)

wahlweise einstellbaren Harmonischen (wie im „Matador“-Instrument) groß sind und mit zunehmender Zahl der Harmonischen noch stärker ansteigen. Allerdings müssen sich

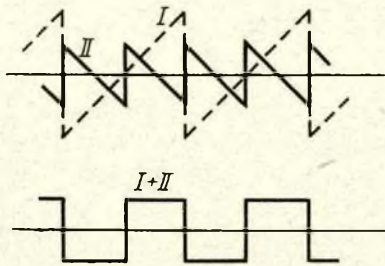


Bild 28

Bild 28: Erzeugung einer Rechteckschwingung durch Überlagerung zweier Sägezahnkipperschwingungen (Baldwin-Orgel)

für eine subjektiv eindeutig unterschiedliche Klangempfindung die Kurvenformen bereits recht stark voneinander unterscheiden.

Einen Sonderfall einer Addition bildet die Erzeugung einer Rechteckspannung aus zwei Sägezahnspannungen bei der Baldwin-Orgel (Bild 28). Durch Überlagerung eines Sägezahnes mit einer zweiten Spannung doppelter Frequenz und halber Amplitude wird eine exakte Rechteckwelle erhalten, was auch mathematisch einwandfrei zu beweisen ist. Während in Sägezahnspannungen sowohl ungerade als auch geradzahlige Harmonische enthalten sind, fehlen letztere in der gleichmäßigen Rechteckspannung. Der Klangcharakter ist daher ein völlig anderer. [9] [12]

### 6.2 Subtraktive Klangsintese

Im Gegensatz zum additiven Verfahren wird bei der subtraktiven Klangbildung aus einem obertonreichen („weißen“) Klanggemisch z. B. eines Kippgenerators oder eines Multivibrators ein bestimmter Frequenzanteil hervorgehoben, während andere Frequenzen mehr oder weniger

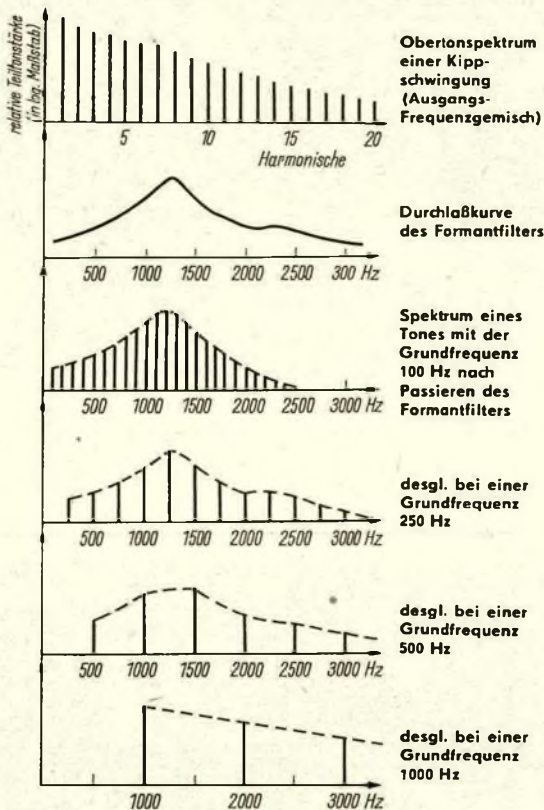


Bild 29

Bild 29: Schematische Darstellung der Formantfilterwirkung auf verschiedene Grundtöne mit gegebenem Oberwellengehalt

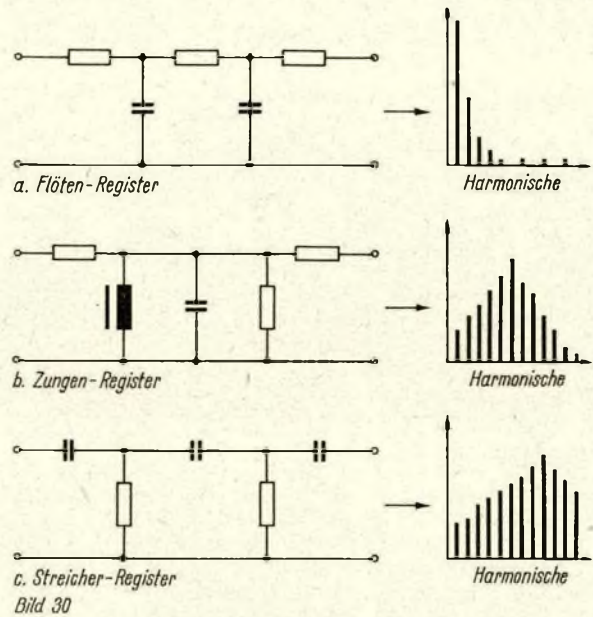


Bild 30: Klangfilter-Grundformen mit den entsprechenden Klangspektren

unterdrückt werden. Die angehobene Frequenz ist dabei – als Resonanzfrequenz des Klangfilters – der sogenannte „Formant“, der für den gesamten Tonumfang des Instrumentes gleich bleibt. Dieses Prinzip ist eine Analogie zur Klangbildung mechanischer Instrumente, bei denen der Ton durch die Formanteigenschaften des Instruments (des Resonanzkörpers) seinen typischen Klangcharakter erhält. In der Praxis handelt es sich (infolge der natürlichen Dämpfung) sowohl bei mechanischen als auch elektronischen Instrumenten niemals um nur eine einzige Formantfrequenz, sondern um einen Formantbereich, in dem alle Harmonischen eine entsprechende Anhebung erfahren (Bild 29). Töne oberhalb des Formantbereiches werden in ihrem Spektrum nicht mehr verändert. Somit ergibt sich, daß der relative Harmonisengehalt der einzelnen Grundtöne über den gesamten Tonumfang nicht konstant ist, sondern variiert, was genau den Verhältnissen entspricht, wie sie bei herkömmlichen Musikinstrumenten vorliegen. Übrigens zeigt auch die menschliche Stimme das gleiche Verhalten – interessanterweise kann man bei der Stimme zwei Formantbereiche feststellen (550 bis 1050 und 1500 bis 2500 Hz, angenähert), weshalb auch ein „Vox humana“-Register bei exakter Ausführung zwei Resonanzkreise enthält.

Die einfachste spektrale Zusammensetzung zeigen die Lippenpfeifen-Instrumente, also die Flöten und die Lippenpfeifen (Flauto-Register) der Orgel. Die Frequenzkurven sind weitgehend sinusförmig, also obertonarm. Ihre Erzeugung aus obertonreichen Klanggemischen gelingt leicht durch Tiefpaßfilter, die im einfachsten Fall aus RC-Gliedern bestehen können, Bild 30 a. Zungen-Instrumente, zu denen u. a. die Blech- und Holzblasinstrumente (Trompete, Posaune, Klarinette, Oboe, Saxophon usw.) gehören und die selbstverständlich auch in den vielfältigen Zungenregistern der Orgel und des Harmoniums sowie des Akkordeons vorliegen, besitzen ein weitaus reichhaltigeres Obertonpektrum mit charakteristischen Formantfrequenzen des jeweiligen Resonanzkörpers. Ihre „Imitation“ läßt sich mit Schwingkreisen als Bandpaßfilter bei jeweils geeigneter Resonanzlage erreichen, während der Klangcharakter von Streichinstrumenten mit der Grundform des Hochpasses angenähert werden kann, Bild 30 b und c [10].

(Wird fortgesetzt)

# UKW-Rapport-Systeme nach DL 3 XW und DM 2 BML

Ein Beitrag der Arbeitsgruppe UKW-AFB

DIPL.-ING. H. PEUKER – DM 2 BML

Die Diskussion um ein brauchbares UKW-Rapport-System geht weiter. Nachdem vor einigen Jahren von Dresdner OM's ein neues Rapportsystem vorgestellt wurde, soll im folgenden ein Betrag von DL 3 XW mit freundlicher Genehmigung des Verfassers erläutert werden. Anschließend schlägt DM 2 BML ein neues System vor.

Das Rapport-System der S-Stufen nach DM 3 SML / 2 BML besaf folgende Voraussetzungen:

1. Der Empfänger ist an sein Antennenkabel angepaßt.
2. Das System soll durch das Signal-Rausch-Verhältnis gekennzeichnet sein.
3. Das System soll sowohl für Stationen mit Anzeigevorrichtung als auch für solche Stationen geeignet sein, die den Rapport subjektiv geben.
4. Als S9 sollte die Qualität rauschfrei gelten.

Als rauschfrei wurde ein S/R-Verhältnis von 27 dB gewählt, so daß sich je S-Stufe ein Unterschied von 3 dB ergab. Auf mehreren Diskussionen in DM wurde das System abgelehnt. Im einzelnen wurde angeführt:

1. Bei einem Rapportsystem muß eine Stufung von 6 dB vorhanden sein. Als SØ wird Ø dB S/R vorgeschlagen, so daß sich für S9 ein S/R-Verhältnis von 54 dB ergibt.
2. Viele OM's, die sich für ein neues Rapport-System einsetzten, lehnten es ab, daß das System auch subjektive S/R-Eindrücke für Stationen ohne Anzeigeelement angeben muß. Es wird ein Anzeigeelement vorausgesetzt. Außerdem seien 27 dB S/R für den Zustand „rauschfrei“ zu wenig.

3. Diese Meinung kommt den Verfassern DM 3 SML / 2 BML zu Hilfe, da folgende Schwierigkeiten auftraten: Bei einem subjektiven Eindruck wird nicht der Signal-Rausch-Eindruck, sondern der Geräuschabstand (Signal + Rauschen/Rausch-Eindruck) beurteilt. Dieser ist aber vom Grad der Modulation abhängig. Außerdem ist es schwierig, für eine S-Stufung von 3 dB den Geräusch-Abstand in Worte zu fassen.

Außerdem wurde der Vorschlag von einigen Versammlungen ohne Begründung abgelehnt.

Seit dem DM-Jahrestreffen in Berlin hat es keine neuen Vorschläge gegeben, so daß der Beitrag von DL 3 XW aus dem Niedersächsischen Rundschreiben Nr. 3/66 auf fruchtbaren Boden fällt. Für dieses S-System nach DL 3 XW werden folgende Voraussetzungen gemacht:

1. Der Empfänger ist an sein Antennenkabel angepaßt (60 Ohm).
2. S9 soll gegeben werden, wenn die Eingangsspannung beim (angepaßten) Empfänger 5 µV beträgt.
3. Die S-Stufung soll in Intervallen von 5 dB erfolgen
4. Der Empfänger soll eine effektive Bandbreite von 3,3 kHz besitzen.

Bei der Stufung von 5 dB/S-Stufe und der Eingangsspannung von 5 µV für S9 ergibt sich eine Eingangsspannung von 0,028 µV für SØ. Ein Widerstand von 60 Ohm liefert bei Zimmertemperatur, Anpassung und einem Frequenzkanal von 3,3 kHz Breite ebenfalls eine Klemmenspannung von 0,028 µV: Für die Rauschspannung gilt (Bild 1):

$$E_r/\mu V = 0,004 \sqrt{R_i/\text{Ohm} \cdot \Delta f/\text{kHz}}$$

Bei Anpassung ( $R_a = R_i$ ) ergibt sich für die Klemmenspannung die Hälfte der Rauschspannungsgröße:

$$U_r/\mu V = 0,002 \sqrt{R_i/\text{Ohm} \cdot \Delta f/\text{kHz}}$$

$$= 0,002 \sqrt{60 \cdot 3,3} \mu V = 0,028 \mu V$$

Ein idealer Empfänger rauscht nicht. Im Durchschnitt kann man auf 2 m mit einer Rauschleistung von 1 kT<sub>0</sub> (Antennentemperatur ≈ T<sub>0</sub>) durch aufgenommene Rauschleistung von außen rechnen (falls kein zusätzlicher Störnebel vorhanden ist). Die Antenne gibt damit auf 2 m ungefähr durch die aufgenommene Rauschleistung die gleiche Rauschspannung an den idealen Empfänger ab, wie ein

60-Ohm-Widerstand. Bei einem idealen Empfänger ist die dB-Angabe des S-Rapports damit gleich dem vorhandenen Signal/Rauschverhältnis.

Bei einem tatsächlichen Empfänger ist eine eigene Rauschleistung vorhanden, wodurch eine Rauschzahl größer als 1 ( $F > 1$ ) angegeben werden muß und nach Tabelle 1 in einen dB-Wert umgerechnet werden kann. Um diesen Wert verschlechtert sich das ideale Signal/Rauschverhältnis zum tatsächlichen Signal/Rauschverhältnis. Liegt bei zwei Empfängern unterschiedlicher zusätzlicher Rauschzahl die gleiche Eingangsspannung an, so ergibt sich zwar nach DL 3 XW die gleiche S-Stufe, aber die vorhandenen Signal/Rauschverhältnisse sind unterschiedlich. Nach diesem System kann es also (übertrieben) vorkommen, daß jemand folgenden Rapport gibt: „Sie kommen hier mit S8 an, aber ich kann Sie kaum aufnehmen, obwohl Modulationsgrad und Modulationsqualität gut sind und nur wenig QRM vorhanden ist.“ Das S-System von DL 3 XW charakterisiert zwar die Eingangsspannung des Empfängers, ist aber unabhängig von den Empfängereigenschaften (Tabelle 2). Die Größe der Eingangsspannung läßt auch keinen Schluß auf die Feldstärke zu, da die Größe des Antennengewinns der Gegenstation oft nicht bekannt ist. Noch einen gewissen Nachteil hat dieses System: Erhöht sich der Rauschanteil durch den Störnebel von außen, so erhöht sich die Grundanzeige im Empfänger auf diesen Wert und die Signalanzeige ebenfalls, so daß ein größerer S-Wert abgelesen werden würde.

Eichung: Nach dem DL 3 XW-System müßte ein quartzstabiler Mefsender zur Verfügung stehen, von dem die Ausgangsspannung gemessen und mit einer Eichleitung anschließend heruntergeteilt wird. Besondere Vorsicht ist bei den kleinen S-Stufen geboten, damit das Signal nicht indirekt in den Empfänger gelangt („Wasserdichte“ Ausführung, Batterien innen).

System DM 2 BML: In DM waren sich viele OM's darüber klar, daß Grundlage des Rapport-Systems das tatsächliche Signal/Rausch-Verhältnis sein muß. Die Eigenschaften des Empfängers werden also ebenfalls mit einbezogen und

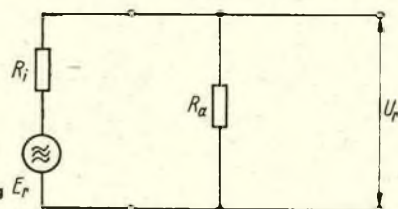


Bild 1: Ersatzschaltung zur Rauschspannungsberechnung

Bild 1

nicht nur die der Antenne. Bei der Angabe dieses Rapports ist es in gewissem Sinne nicht mehr notwendig, die Lesbarkeit unbedingt mit anzugeben, weil man sich ein Bild machen kann, wie man von der Gegenstation aufgenommen wird. Da die 5-dB-Stufung des Signal/Rauschverhältnisses einen Kompromiß zwischen der damals von DM 2 BML vorgeschlagenen 3-dB-Stufung und der Berliner Stufung von 6 dB ist, schlägt DM 2 BML diesen Kompromiß vor (Tabelle 3). Liegt bei zwei Empfängern unterschiedlicher Rauschzahl die gleiche Eingangsspannung an, so ergeben sich entsprechend dem dadurch vorhandenen unterschiedlichen Signal/Rauschverhältnis ein unterschiedlicher Höreindruck und bei der Anzeige ein unterschiedlicher S-Rapport. Dieser gibt an, wie das QSO durchgeführt werden kann.

Eichung: Die Eichung nach dem tatsächlichen Signal/Rauschverhältnis wurde bereits im FUNKAMATEUR, Heft 11/1964 (jedoch mit einigen Druckfehlern) beschrieben. Im folgenden soll noch einmal darauf eingegangen

werden. Man vergleiche dazu Tabelle 4. Nach bekannter Manier wird die Rauschzahl (Eigenrauschzahl) des Empfängers bestimmt. Man gibt von einem (angepaßten) Rauschgenerator soviel Rauschleistung auf den Empfänger, bis der (lineare) Empfänger in der ZF den 1,41fachen Wert des ursprünglichen Wertes anzeigt. Das Signal/Rauschverhältnis ist dann 1 : 1 oder 0 dB (SØ).

Der Rauschgenerator muß immer mit dem Empfänger verbunden sein (Innenwiderstand des Rauschgenerators), da der Rauschbeitrag durch die Antenne ( $\approx 1 \text{ kT}_0$ ) während des Empfanges auch immer vorhanden ist. Der Rauschgenerator wird nun so weit aufgedreht, daß er die 3,16fache Eigenrauschzahl anzeigt. Jetzt muß das ZF-Instrument auf den 2,04fachen Wert des Wertes ohne zugefügte Rauschleistung (aber mit Anschluß des Rauschgenerators) stehen. Dann kann dieser Wert mit S1 gekennzeichnet werden. Diesem Verfahren sind Grenzen gesetzt, weil man nicht beliebig hohe Rauschleistungen aus einem Rauschgenerator gewinnen kann. Es wird bis zu einer S-Stufen-Markierung von S2 möglich sein. Hat man sich bis dahin überzeugt, daß der Empfänger linear arbeitet, so kann man die Skala nach der Tabelle weiter eichen und muß sich durch eine Kontrolle überzeugen, ob man nicht schon im unlinearen Teil arbeitet. Dazu rechnet man die Klemmenspannung nach der Formel

$$U_T/\mu\text{V} = 0,002 \sqrt{R_i/\text{Ohm} \cdot \Delta f/\text{kHz} \cdot F \cdot S/R_{\text{linear}}}$$

aus und gibt diese von einem angepaßten Meßsender auf den Empfänger. Vorher muß noch die Bandbreite des Empfängers gemessen werden. Erhält man die gleiche Anzeige im Empfänger, so befindet man sich noch im linearen Teil und kann weiter interpolieren.

Eine weitere Möglichkeit der Eichung besteht in der Verwendung des von DM 2 BUO 1965 in Berlin vorgestellten „Preh-Reglers“. Das ist ein Potentiometer mit 70-Ohm-Ein- und Ausgang, dessen Drehwinkel streng proportional der Dämpfung in dB ist. Dadurch entfallen alle Rechnungen und komplizierte Geräte, wie Rauschgenerator und Meßsender. Das Verfahren wird für jedermann anwendbar, wie Berliner OM's in letzter Zeit bewiesen. Der Regler wird beispielsweise zwischen Konverter und Nachsetzer angeordnet. Notwendig ist nur noch ein Instrument in der ZF, das eine Marke auf seiner Skala besitzt, auf die man mit bzw. ohne Signal sich bezieht.

**Anwendung:** Tabelle 5 zeigt die Berechnung des Verhältnisses einer Leistung zur idealen Rauschleistung (von  $1 \text{ kT}_0$ ) bei einer Bandbreite von 3,3 kHz. Bei von 3,3 kHz abweichender Bandbreite muß der Wert nach Tabelle 6 ergänzt werden. Die Ausbreitungsdämpfung in Abhängigkeit von der Entfernung wird in Tabelle 7 dargestellt. Die vorliegenden Tabellen wurden von DL 3 XW berechnet.

**Beispiel:**

ARTOB arbeitet mit 130 mW HF. Es wird folgende Rechnung aufgestellt (nach DL 3 XW):

Leistung/ideale Rauschleistung, $F = 1 \text{ kT}_0$ (Tabelle 5)	+ 160 dB
Kabelverluste auf der Sendeseite	0 dB
Streckendämpfung (Tabelle 7) bei 390 km Entfernung und bei isotropem Strahler	- 127,5 dB
Antennengewinn auf Sendeseite gegen isotr. Strahler	0 dB
Antennengewinn auf Empfangsseite gegen isotr. Strahler	+ 14 dB
Kabelverluste auf der Empfangsseite	- 2 dB

Summe = Signalleistung/ideale Rauschleistung (3,3-kHz-Bandbreite,  $F = 1 \text{ kT}_0$ ) + 44,5 dB

Bei einem Eingangswiderstand von 60 Ohm ergibt sich nach Tabelle 5 eine Eingangsspannung von etwa  $5 \mu\text{V}$ . Das entspricht nach DL 3 XW einem S-Wert von 9 (Tabelle 2). Nach dem System von DM 2 BML müssen beispielsweise zusätzlich berücksichtigt werden:

zusätzliche Rauschanteile:  
Empfängerrauschzahl ( $F = 3,5 \text{ kT}_0$ ) + Störnebel 5 dB (entspricht  $3,2 \text{ kT}_0$ ):

Summe:  
6,7  $\text{kT}_0$ , entspricht nach Tabelle 8,2 dB.

Berechnung:  
Signalleistung/ideale Rauschleistung: + 44,5 dB  
Rauschleistung/ideale Rauschleistung: - 8,2 dB

Differenz = Signalleistung/tatsächliche Rauschleistung (S/R) + 36,3 dB

Das entspricht nach Tabelle 3 einem S-Wert von 7...8 (DM 2 BML).

Tabelle 1

F/kT <sub>0</sub>	— dB
1	0
1,25	1
1,5	1,8
2	3
2,5	4
3	4,8
4	6
5	7
6	7,8
7	8,4
8	9
9	9,5
10	10

Tabelle 2

S-Stufe	dB <sup>1)</sup>	U <sup>2)</sup> in $\mu\text{V}$
0	0	0,028
1	5	0,05
2	10	0,09
3	15	0,16
4	20	0,28
5	25	0,5
6	30	0,9
7	35	1,6
8	40	2,8
9	45	5,0

Tabelle 3

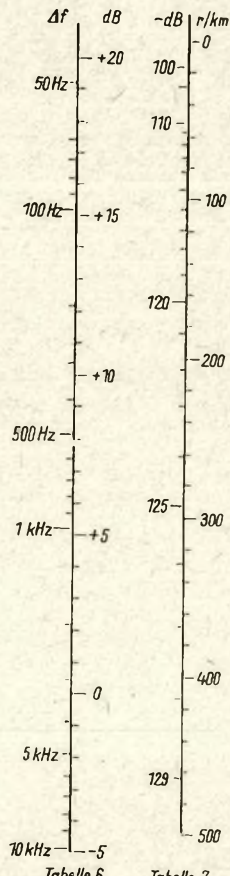
S-Stufe	S/R in dB
0	0
1	5
2	10
3	15
4	20
5	25
6	30
7	35
8	40
9	45

Tabelle 4

S-Stufe DM2BML	S/R linear	S/R in dB	Anzeige in der ZF, auf Grundrauschen normiert	Anzeige in der ZF, auf vorherige S-Stufe normiert	zugeführte Rauschleistung
0	0 : 1	— ∞	1	1,41	0
1	1 : 1	0	1,41	1,45	1 · F
2	1,78 : 1	5	2,04		3,16 · F
3	3,16 : 1	10	3,32	1,63	10 · F
4	5,62 : 1	15	5,66	1,70	31,6 · F
5	10 : 1	20	10,06	1,77	100 · F
6	17,78 : 1	25	17,8	1,78	316 · F
7	31,6 : 1	30	31,6	1,78	1000 · F
8	56,2 : 1	35	56,2	1,78	3163 · F
9	100 : 1	40	100	1,78	10000 · F
10	177,8 : 1	45	177,8	1,78	31163 · F

Tabelle 5

dB <sup>1)</sup>	U <sup>2)</sup>	N Watt
0	0,028 $\mu\text{V}$	$13 \cdot 10^{-18}$
5	0,05	40
10	0,09	130
15	0,16	400
20	0,28	$1,3 \cdot 10^{-15}$
25	0,5	4
30	0,9	13
35	1,6	40
40	2,8	130
45	5	400
50	9	$1,3 \cdot 10^{-12}$
55	16	4
60	28	13
65	50	40
70	90	130
80	280	$1,3 \cdot 10^{-9}$
85	500	4
90	900	13
100	2,8 mV	130
105	5	400
110	9	$1,3 \mu\text{W}$
120	28	13
125	50	40
130	90	130
135	160	400
139	245	1 mW
145	500	4
150	900	13
155	1,6 V	40
160	2,8	130
165	5	400
169	7,7	1 W
174	13	3
179	25	10
184	44	32
189	77	100
194	140	320
199	250	1000



- Tabelle 1: Rauschzahl F im Verhältnis zu  $F = 1$
- Tabelle 2: S-System nach DL 3 XW (1) über  $1 \text{ kT}_0$  bzw. über SØ,  $\Delta f = 3,3 \text{ kHz}$ ; 2) an 60 Ohm
- Tabelle 3: S-System nach DM 2 BML
- Tabelle 4: Zur Eichung in S/R, linearer Empfänger vorausgesetzt. Bis 10 dB Rauschgenerator, darüber Meßsender verwenden. Ganz einfach: Preh-Regler einsetzen
- Tabelle 5: Leistung/ideale Rauschleistung (1)  $F = 1 \text{ kT}_0$ ,  $\Delta f = 3,3 \text{ kHz}$ , Zimmertemperatur; 2) an 60 Ohm
- Tabelle 6: Korrekturwert für Bandbreite  $\Delta f$
- Tabelle 7: Ausbreitungsdämpfung für  $\lambda = 2 \text{ m}$ ,  $\lambda/2$ -Dipol vorausgesetzt

### Hinweise:

Nach DL 3 XW erhöht sich die Dämpfung ohne optische Sicht je nach „Bedingungen“ um etwa 30 bis 60 dB. Falls sich Hindernisse vor dem Horizont aufbauen, rechnet man pro Grad Hindernishöhe mit einer um etwa 150 km vergrößerten Strecke.

Bei einer Staffelung der S-Stufen von 5 dB werden die S-Rapporte bedeutend geringer werden als bisher. Von DL/DJ sind uns diese niedrigeren S-Rapporte bekannt. Es wird deshalb notwendig sein, daß sich auch die DM-Stationen weit mehr als bisher um eine entsprechende Eichung kümmern. Die Rapporte von Contesten wird man dabei nicht werten können, weil die Antenne oft nicht erst in die Richtung der Gegenstation gedreht wird, da das zuviel Zeit in Anspruch nimmt und sich das QSO auch anders durchführen läßt.

Der Verfasser dankt DL 3 XW für seine zahlreichen und interessanten Diskussionen und Anregungen bei der Abfassung dieses Beitrages.

DL 3 XW hat beide Rapport-Systeme zum Norddeutschen UKW-Treffen in Ramlingen (Mai 1966) vorgestellt. Es wurde ausführlich zu diesem Problem diskutiert und folgende Empfehlung herausgegeben:

1. 5 dB pro S-Stufe

2.  $S_9 = 5 \mu V$  an 60 Ohm, entspricht  $0,028 \mu V$  für  $S_{\emptyset} = 1 kT_0$  bei 3,3 kHz (System nach DL 3 XW).

3. dB über  $S_9$  sollten möglichst nicht angegeben werden, sondern dB über  $0,028 \mu V$  (System DL 3 XW).

Als Begründung wurde unter anderem genannt: 5 dB/S-Stufe paßt sich besser in das dekadische System ein.  $5 \mu V$  ist eine ältere Empfehlung und bei 20 dB Konverterverstärkung ergeben sich  $50 \mu V$ , ein auf Kurzwelle üblicher Wert. Die Eichung durch entsprechende vom DARC entwickelte Meßsender macht keine Schwierigkeiten. Das Eigenrauschen zu erfassen, wäre eventuell akzeptabel, nachteilig sei aber, daß die Eichung bandbreitenabhängig wird. Den Störnebel zu erfassen wurde abgelehnt, da die Eichung unbedingt unabhängig von der Antenne sein müsse. Von DL 1 LS wurde auch die Meinung vertreten, daß man mit S-Werten nichts messen solle, sondern den S-Werten einen rein subjektiven Wert belassen sollte.

DM 2 BML legt hiermit zur Vorbereitung des nächsten DM-Treffens 1966 ebenfalls beide Systeme vor. Er bittet DM 2 AWD, die Leitung der Diskussion zu übernehmen und alle OM's, ihre Meinung zu diesem Thema darzulegen.

## Leiterplatten für Kurzwellenempfänger

ING. G. SENF - DM 2 BJL

Teil 2 und Schluß

Dadurch ist es möglich, an den NF-Verstärker noch andere Signalquellen, z. B. Produktdetektor, anzuschalten.

Das Leitungsmuster ist so gestaltet, daß für die Potentiometer R15 und R16 Ausführungen für gedruckte Schaltungen verwendet werden können. Da diese Potentiometer aber teurer und nicht immer in allen Widerstandswerten zu haben sind, können auch Potentiometer in herkömmlicher Ausführung verwandt werden. Die Befestigung erfolgt dann mittels eines Winkels, wie dies in Bild 6 zu erkennen ist. Die elektrische Verbindung wird durch kurze Drahtstücke hergestellt.

### 3.3 Abgleich

Der Abgleich des Verstärkers bietet keinerlei Schwierigkeiten. Die Filter sind sehr gut vorabgeglichen. Es ist darauf zu achten, daß die Eingangsspannung abgeschirmt zugeführt wird.

Auf Grund der hohen Verstärkung kann es nämlich leicht zur Selbsterregung kommen. Die Regelspannung wird beim Abgleich kurzgeschlossen. Werden die Filter mit dem Koppelkondensator von 2 pF eingebaut (überkritische Kopplung), so ist beim Abgleich eines Filters der jeweils nicht abzulegende Kreis zu bedämpfen (mit etwa 20 Ohm) oder zu verstimmen. Bei unterkritisch gekoppelten Filtern ist dies nicht erforderlich.

Die in der Stückliste angegebenen Werte sind Richtwerte. Es liegt am jeweiligen Anwendungsfall und im Ermessen des einzelnen, Werte den speziellen Fällen entsprechend zu verändern oder Bauelemente gänzlich entfallen zu lassen.

### 4. Der ZF-Umsetzer ZF 1-1

Dieser ZF-Umsetzer wurde speziell zum Aufbau von Doppelsupern entwickelt. Die erste ZF wurde auf Grund vorhan-

dener Filter auf 1,65 MHz festgelegt. Bei Verwendung entsprechender Filter kann die erste ZF beliebig gewählt werden. Die zweite ZF beträgt 468 kHz.

### 4.1 Schaltung

Bild 8 zeigt die Schaltung des ZF-Umsetzers. Die erste ZF gelangt über das Bandfilter BF1 zum Gitter der Mischröhre. Die Mischung erfolgt additiv. Als Misch- und Oszillatorröhre wird eine ECF 82 verwandt. Die zweite ZF wird über das Bandfilter BF2 ausgekoppelt und dem ZF-Verstärker zugeführt.

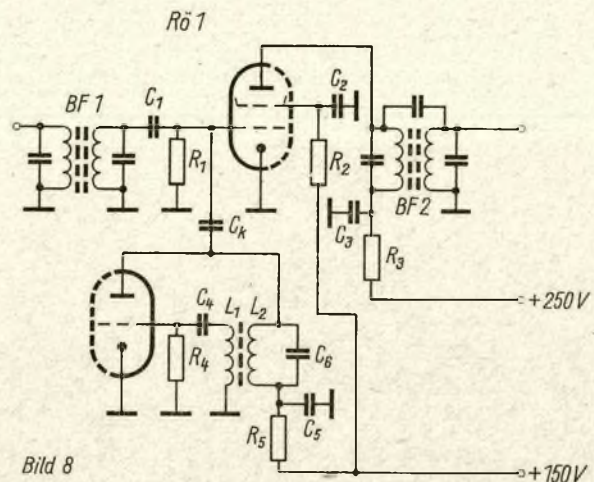
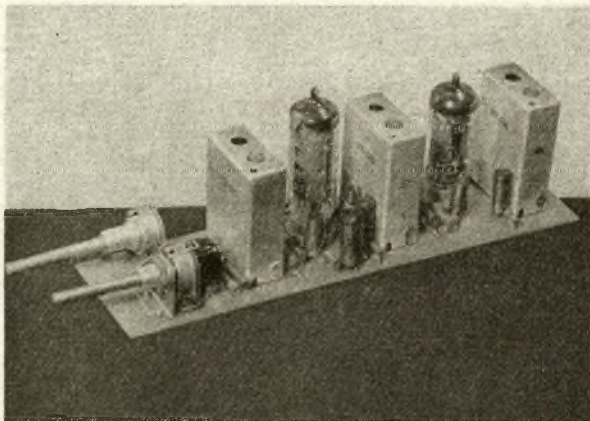
Der Oszillator schwingt in Meißner-

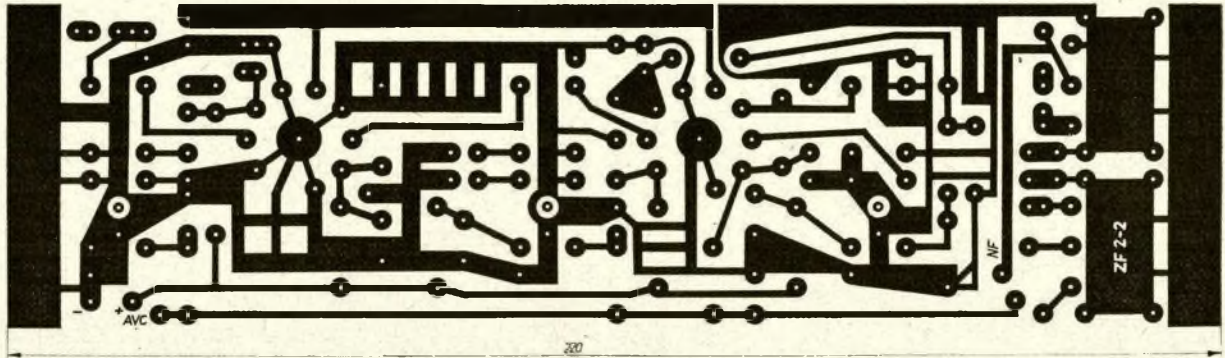
### Stückliste für Platte „ZF 1-1“

BF1 Bandfilter 142 00  
BF2 Bandfilter 171 000  
C1, 4 50 pF C2, 3, 5 22 nF  
C6 130 pF (80 pF + 50 pF, siehe Text)  
R1 1 MOhm - 0,1 W R2 30 kOhm - 0,25 W  
R3 5 kOhm - 0,25 W R4 50 kOhm - 0,1 W  
R5 10 kOhm - 0,25 W R61 ECF 82  
L1 und L2 siehe Text!

Bild 6: Ansicht des zweistufigen ZF-Verstärkers

Bild 8: Schaltung des ZF-Umsetzers ZF 1-1





schaltung. Er kann auch quarzstabilisiert betrieben werden. Die entsprechende Schaltung dazu zeigt Bild 9. Die Oszillatorspannung wird über Ck auf das Gitter 1 des Pentodensystems gekoppelt. Die Größe der Oszillatorspannung am Gitter der Mischröhre wird von Ck und der am Gitter wirksamen Impedanz bestimmt. Am Gitter 1 der Mischröhre sollen etwa 2,5 · 3 V Oszillatorspannung anliegen.

Als Filter werden wieder Standardfilter aus Rundfunkempfängern der Industrie verwandt. Das Bandfilter BF1 ist das Filter 142 000 aus den AM-Empfängern der niedrigeren Preisklasse. Die Güte des Filters beträgt bei  $f = 468 \text{ kHz}$   $Q \approx 100$ . Um das Filter für 1,6 MHz verwenden zu können, müssen die Kreiskapazitäten auf 100 pF verringert

werden. Von den Kreuzwickelspulen werden je 80 Windungen abgewickelt. Die Güte des Filters beträgt bei  $f = 1,6 \text{ MHz}$  mit Abschirmbecher  $Q = 120$ . Da die Spulen mit HF-Litze gewickelt sind, müssen die Enden in der Spiritusflamme abgebrannt und anschließend sofort in Spiritus getaucht werden. Nur so lassen sich die Enden wieder einwandfrei verzinnen und anlöten.

Als Bandfilter BF2 wird wieder das Filter 171 000 aus den AM-Exportempfängern verwandt.

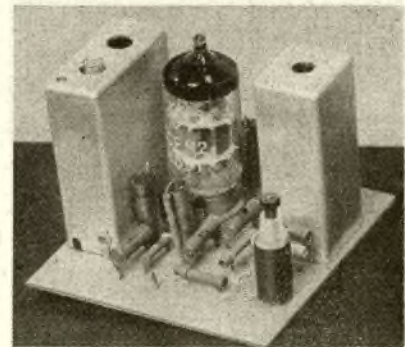
Als Oszillatorspule wird eine Topfkernspule aus Manifer 140 aus ZF-Bandfiltern verwendet. Für eine Oszillatorfrequenz um 2,1 MHz und 130 pF Kreiskapazität (C6) betragen die Windungszahlen für L1 = 10 Wdg. und für L2 = 60 Wdg. HF-Litze.

#### 4.2 Bestückung

Die Bestückung der Leiterplatte geht aus dem Bestückungsplan Bild 10 und aus Bild 11 hervor. Bild 12 zeigt den Leitungsplan von der Leiterseite her. Auf Ck kann evtl. verzichtet werden. Die Leitungen zur Anode der Triode und zum Gitter der Pentode werden auf etwa 8 mm Länge parallel geführt. Sollte sich beim Abgleich zeigen, daß die Oszillatorspannung zu niedrig ist, so muß Ck vergrößert werden. Ck be-

Bild 7: Leitungsplan des zweistufigen ZF-Verstärkers

Bild 11: Ansicht des ZF-Umsetzers



steht im einfachsten Falle aus 2 verdrehten isolierten Drähten.

Soll der Oszillator quarzstabilisiert betrieben werden, so kann entsprechend der Schaltung Bild 9 an Stelle von C4 der Quarz Q eingebaut werden, L1 entfällt dann. Die Leitungen bei C4 sind deshalb etwas breiter. Zeiss-Quarze können hier direkt eingebaut werden. Als Fassung eignen sich die Federn aus Röhrenfassungen recht gut. An der Stelle, wo beim freischwingenden Oszillator L1 angelötet wird, wird beim quarzstabilisierten Oszillator eine

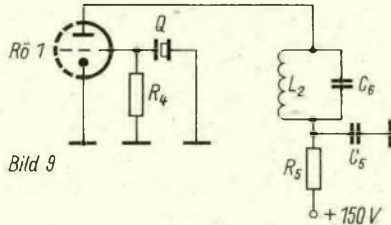
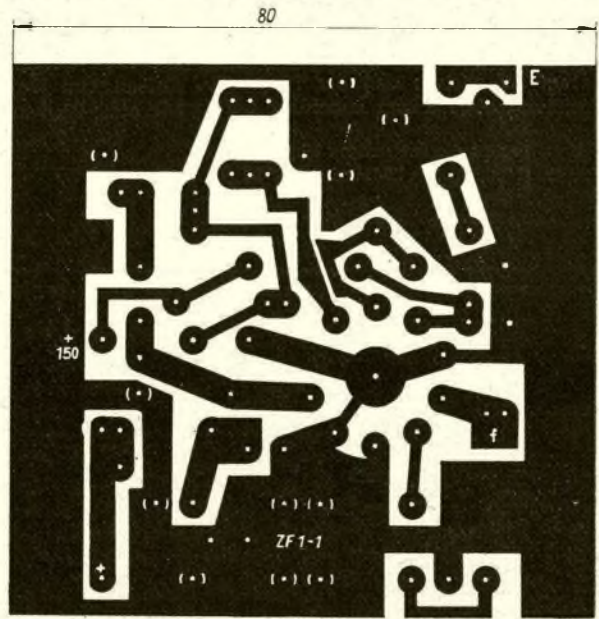
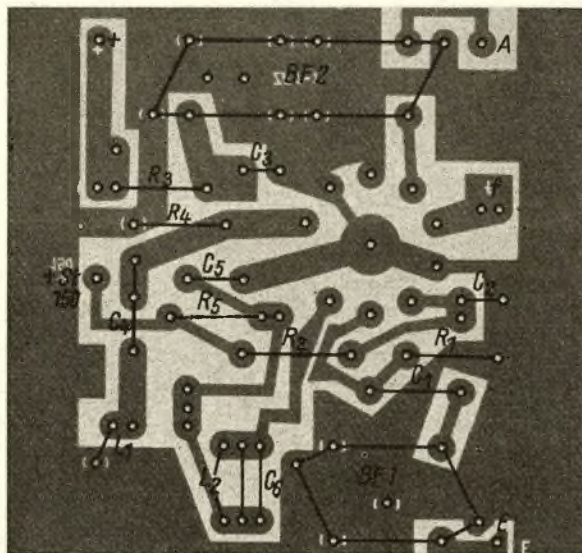


Bild 9

Bild 9: Schaltung für quarzstabilisierten Oszillator

Bild 10: Bestückungsplan des ZF-Umsetzers

Bild 12: Leitungsplan des ZF-Umsetzers







# Bemerkungen zum Selbstbau eines SSB-Phasenexciters

H.-G. KLEPPE - DM 4 ZE1

Teil 2

## 4.2. Katodystufe und NF-Phasennetzwerk

Über C7 wird das vom NF-Verstärker gelieferte Signal auf das Gitter des zweiten Systems der ECC 81 gekoppelt, das als Katodystufe geschaltet ist. An Katode und Anode treten zwei gegenphasige Spannungen auf, deren Amplituden mit Hilfe des Symmetriewiderstandes R13 auf den gleichen Wert eingestellt werden können. Auf die Katodystufe folgt das über C8 und C9 angekoppelte Phasennetzwerk. Die Beschreibung eines solchen Netzwerkes wurde zuerst von Dome angegeben [8].

Die angegebenen Werte aller Bauelemente des Netzwerkes müssen so genau wie möglich eingehalten werden, wobei die einzelne Abweichung nicht mehr als  $\pm 1$  Prozent betragen darf! Da es sich bei den Werten aber um sogenannte „krumme“ Werte handelt, die zum überwiegenden Teil nicht handelsüblich sind, kommt man beim Nachbau des Netzwerkes nicht

### Stückliste zu Bild 4

R1, 10	60 kOhm - 0,1 W
R2, 5, 15	700 kOhm - 0,1 W
R3, 7	1,3 kOhm - 0,25 W
R4, 8	330 kOhm - 0,25 W
R6	180 kOhm - 0,1 W
R9	1 MOhm - log.
R11	300 Ohm - 0,5 W
R12	10 kOhm - 0,25 W
R13	15 kOhm - lin
R14, 17, 18, 20, 24, 25	20 kOhm - 0,5 W
R16	1 kOhm - 0,25 W
R19, 21	120 kOhm - 0,5 W
R22, 23	60 kOhm - 0,5 W
R26, 37	4,7 kOhm - 0,1 W
R27, 28	2,2 kOhm - 0,1 W
R29, 30, 33, 34	400 Ohm - 0,25 W
R31, 32	120 Ohm - lin
R35	5,6 kOhm - 0,1 W
R36	22 kOhm - 0,1 W
C1, 7	5 nF - Duroplast
C2, 4, 6	300 pF - Epsilon
C3, 5	1 nF - Duroplast
C8, 9	68 nF - Duroplast
C10	5380 pF - Duroplast
C11	892 pF - Duroplast
C12	4030 pF - Duroplast
C13	24,2 nF - Duroplast
C14	1785 pF - Duroplast
C15	8060 pF - Duroplast
C16, 17	8 uF - 350 V, Elko
C18, 19, 23, 24	2 nF - Epsilon
C20	22 nF - Epsilon
C21, 22, 27	100 pF - Keramik
C25, 26	120 pF - Keramik
C28	200 pF - Keramik

Für R18...R23 und C10...C15 beträgt die Toleranz  $\pm 1$  Prozent

Rö1	ECC 83	Rö2, 3	ECC 81
T1, 2	AF 116	D1...4	OA 81
U1, 2	NF-Ausgangsübertrager	4 kOhm / 6 Ohm	
Sp1, 2	„Rembrandt“-Bandfilter, umgewickelt		
Dr	HF-Drossel für etwa 8,3 MHz		
Sch	2poliger Umschalter		

### Wickeldaten zu Bild 4

L1, 3, 6	je 20 Wdg., 0,4 mm CuL
L2, 4	je 3 Wdg., 0,4 mm CuL
L5	25 Wdg., 0,4 mm CuL
Spulenkörper Bandfilter „Rembrandt“, Kerndurchmesser 13 mm	
L2, 4	auf das kalte Ende von L1 bzw. L3

ohne eine geeichte R-C-Meßbrücke aus. Mit Hilfe dieser Meßbrücke stellt man dann die geforderten Werte durch Zusammensetzung mehrerer Einzelwerte mittels Parallel- und Serienschaltung zusammen. Diese Arbeit ist sorgfältig auszuführen, da im NF-Phasennetzwerk und den nachfolgenden Verstärkern die Qualität des gesamten SSB-Signals entscheidend beeinflusst wird. An den Gittern der Verstärkerrohren Rö3a und Rö3b tritt nun innerhalb des Frequenzbandes von 300...3000 Hz eine Phasendifferenz von  $90^\circ$  auf, wie aus Bild 5 hervorgeht.

Rö3a und Rö3b verstärken nun noch einmal einzeln die beiden phasenverschobenen NF-Signale, die dann über die Übertrager Ü1 und Ü2 auf den Seitenbandumschalter ausgekoppelt werden. Ü1 und Ü2 sind normale (aber hochwertige!) Rundfunkausgangsübertrager, die in ihren Daten und ihrem Aufbau genau übereinstimmen müssen. Damit dabei durch Gleichstromvormagnetisierung keine unkontrollierbaren Phasenveränderungen auftreten können, sind sie mit Hilfe von C16 und C17 gleichstromfrei an die Anoden angekoppelt.

## 4.3. Quarzoszillator

Der Oszillator arbeitet mit einem AF 116 in Emitttergrundschaltung und

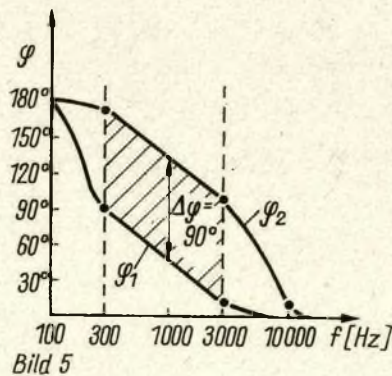


Bild 5: Diagramm zum RC-Phasennetzwerk nach DOME

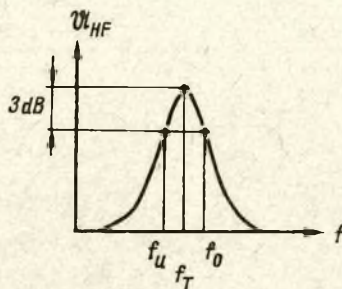


Bild 6: Bandfilter-Abstimmung ( $f_T$  = Trägerfrequenz,  $f_u = L/C 21$ ,  $f_o = L/C 22$ )

liefert etwa 3...5 V HF-Spannung. Der Quarz Q liegt zwischen Basis und Kollektor des Transistors und wirkt direkt als phasendrehendes Glied zur Rückkopplung. Die Basisvorspannung wird durch den Spannungsteiler R26, R27 erzeugt. R28 und C20 bilden die Emittterkombination. Die Betriebsspannung des Oszillators liegt bei 9 Volt, der dabei fließende Gesamtstrom des Quarzgenerators beträgt etwa 2 mA.

## 4.4. HF-Phasenschieber

Der HF-Phasenschieber besteht aus einem Bandfilter, dessen Kreise lose miteinander gekoppelt sind. Es ist in den Kollektorkreis des Oszillators geschaltet und bewirkt dadurch für den Oszillator ein leichteres Anschwingen und eine größere Stabilität.

Ein Kreis dieses Bandfilters ist etwas oberhalb, der andere etwas unterhalb der Trägerfrequenz abgestimmt. Der Abstand zum Träger wird dabei so gewählt, daß die Spannung um etwa 3 dB, also auf das 0,71fache des Maximalwertes abgesunken ist. Bild 6 zeigt diese Verhältnisse.

In den beiden Kreisen treten jetzt HF-Spannungen auf, die genau gleiche Amplitude aufweisen und deren Phasendifferenz  $90^\circ$  beträgt. Über die Koppelpulsen L2 und L4 werden diese Signale dem Doppelbalancemodulator zu-

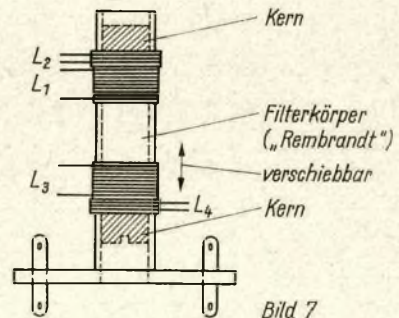


Bild 7: Mechanischer Aufbau des Bandfilters

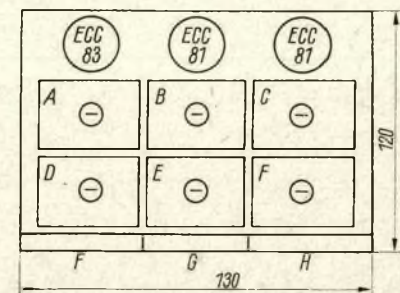


Bild 8: Aufbauskeizze für den Exciter; A - NF-Phasennetzwerk, B - U 1 und C 16, C - U 2 und C 17, D - HF-Phasenschieber, E - SSB-Bandfilter L 5/L 6, F - Quarzoszillator, G - Doppelbalancemodulator, H - Trennstufe

geführt. Den günstigsten mechanischen Aufbau des Phasenschieberbandfilters zeigt Bild 7.

#### 4.5. Doppelbalancemodulator

Der Balancemodulator ist mit vier dazugehörigen Germaniumdioden (D1 bis D4) bestückt. Diese Dioden werden nach Möglichkeit aus einer größeren Menge durch Messung herausgesucht. Durch Überlagerung der jeweils mit 90°-Phasendifferenz ankommenden NF- und Trägersignale entsteht im Kreis

L5, C25, C26 das Einseitenbandsignal. Mit Hilfe der Einstellregler R31 und R32 kann die Symmetrie der beiden Einzelmodulatoren und damit die Träger- und Seitenbandunterdrückung eingestellt werden.

#### 4.6. Trennstufe

L6 und C27 bilden den Sekundärkreis des Bandfilters, mit dem das SSB-Signal aus dem Balancemodulator ausgekoppelt wird. Über C28 gelangt es dann an die Basis des Trennstufen-

transistors, der als Emitterfolger geschaltet ist. Die Basisvorspannung wird durch R35 und R36 gebildet. Das Signal wird am Emitterwiderstand R37 abgegriffen und gelangt von dort über ein dünnes Koaxialkabel zum Ausgang des Exciters.

Die Betriebsspannung der Trennstufe ist ebenso wie die des Oszillators 9 Volt und der Stromverbrauch liegt unter 1 mA.

(Schluß folgt)

## 1. Halbleiterbauelemente-Symposium des VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)

Die zunehmende Anwendung von Halbleiterbauelementen in der elektronischen Praxis macht eine Verbesserung der Information über diese Bauelemente erforderlich. Aus diesem Grund organisierte die Betriebssektion der KDT im VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder) ein gut besuchtes Symposium in Eisenhüttenstadt. Nach den Einleitungsvorträgen über die geschichtliche Entwick-

lung und die Perspektive der Halbleiterbauelemente trennte sich das Symposium in die Gruppen „Transistoren“ und „Gleichrichter“. Die zahlreichen gehaltenen Vorträge von Mitarbeitern unserer Halbleiterindustrie befaßten sich vor allem mit dem Sortiment in Gegenwart und Perspektive und mit der Kenndatenermittlung, der Zuverlässigkeit und der Anwendung der bei uns

produzierten oder im Importprogramm vorgesehenen Halbleiterbauelemente. Für unsere Leser interessant: Mit den Typen der Reihe GF 140 ... in Mesa-Technik wird die Anwendung des Germaniums einen vorläufigen Abschluß finden. Im Kommen ist die Si-Planar- und die Si-Epitaxie-Planar-Technik mit Transistoren größerer Belastbarkeit und  $f_T$ -Grenzfrequenzen bis zu etwa 400 MHz.

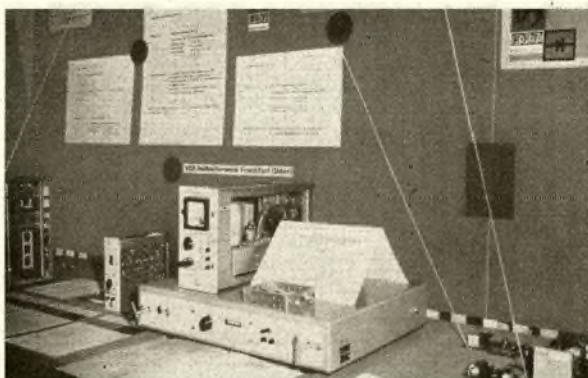
Ing. Schubert



Als Tagungsort des Symposiums stand das „Haus der Gewerkschaft“ des EKO Eisenhüttenstadt zur Verfügung



Die Tagung der Gruppe „Transistoren“ eröffnete Prof. Dr.-Ing. habil. Paul von der TU Dresden mit interessanten Ausführungen über Entwicklungsrichtungen moderner Halbleiterbauelemente



Die Anwendung der Halbleiterbauelemente wurde in einer kleinen Ausstellung an einigen Beispielen von Geräten und Baugruppen gezeigt



Sehr eindrucksvoll ist die Ausführung einer mit Transistoren vollautomatisch gesteuerten Modellbahnanlage, auf der 3 Züge gleichzeitig verkehren können  
Fotos: G. Isler

## Ersatzschaltung — Schaltungsersatz

DR. MARTIN KNUTH — DM 3 WA

Aus Hörerzuschriften geht hervor, daß über den Begriff Ersatzschaltung Unklarheiten bestehen. Der folgende Beitrag soll durch einige Beispiele zur Klärung beitragen.

Um die Wirkungsweise von Schaltungen der Elektrotechnik besser übersehen zu können, bemüht man sich, deren Einzelelemente geeignet zusammenzufassen und auf gut bekannte, in ihrer Wirkungsweise leicht überschaubare Grundelemente zurückzuführen. Diese Grundelemente sind Spannungs- oder Stromquelle, Ohmscher Widerstand, Induktivität und Kapazität. Wir wollen uns das an einem einfachen Beispiel verdeutlichen. Bild 1 zeigt den Heizkreis eines Allstromgerätes. Die Summe der Heizfadenspannungen beträgt in unserem Beispiel 88 V. Um den Anschluß an die Spannung von 220 V des Lichtnetzes zu ermöglichen, muß ein Vorwiderstand benutzt werden. Bei dessen Berechnung wird meistens so vorgegangen:

gegeben  $U_{\text{Netz}} = 220 \text{ V}$   $U_{\text{Heiz}} = 88 \text{ V}$   
 $I_{\text{Heiz}} = 0,1 \text{ A}$

gesucht  $R_V$

Die Berechnung erfolgt nach dem Ohmschen Gesetz.

$$1) \quad R_V = \frac{U_{R_V}}{I_{\text{Heiz}}}$$

$$2) \quad U_{R_V} = 220 \text{ V} - 88 \text{ V} = 132 \text{ V}$$

$$3) \quad R_V = \frac{132 \text{ V}}{0,1 \text{ A}} = 1320 \Omega$$

Auf die gleiche Weise können wir auch den gesamten Heizfäden in dieser Schaltung einen Widerstand zuordnen.

$$4) \quad R_{\text{Heiz}} = \frac{U_{R_{\text{Heiz}}}}{I_{\text{Heiz}}} = \frac{88 \text{ V}}{0,1 \text{ A}} = 880 \Omega$$

Damit haben wir die Reihenschaltung der Heizfadenwiderstände durch einen einzigen Widerstand ersetzt (Bild 2). Die Wirkung auf die Stromstärke im Stromkreis ist dieselbe. Addiert man nämlich die beiden Widerstände  $R_{\text{Heiz}}$  und  $R_V$ , so erhält man

$$5) \quad R = R_{\text{Heiz}} + R_V = 1320 \Omega + 880 \Omega = 2200 \Omega$$

Die Stromstärke wird dann

$$6) \quad I_{\text{Heiz}} = \frac{U_{\text{Netz}}}{R} = \frac{220 \text{ V}}{2200 \Omega} = 0,1 \text{ A}$$

wie gefordert. Wir sehen daraus, daß man auch noch  $R_{\text{Heiz}}$  und  $R_V$  durch einen einzigen Widerstand  $R$  ersetzen kann, dessen Wirkung auf die Stromstärke im Stromkreis derjenigen der

gesamten Einzelelemente entspricht. Aus der Schaltung 1 ist schließlich Schaltung 3 (Bild 3) geworden.

Man sagt, Schaltung 3 sei eine Ersatzschaltung zu Schaltung 1. Damit ist gemeint, daß die Elemente der Schaltung 1 durch andere, einfacher überschaubare ersetzt worden sind, die in ihrer Wirkungsweise genau dasselbe Ergebnis liefern wie die gesamten Einzelelemente in der ursprünglichen Schaltung. Das bezieht sich in unserem

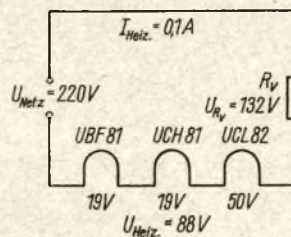


Bild 1

Bild 1: Heizkreis eines Allstromgerätes

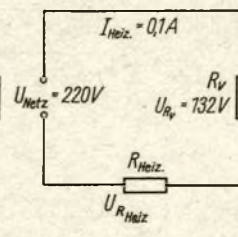


Bild 2

Bild 2: Reihenschaltung der Heizfadenwiderstände, ersetzt durch einen einzigen Widerstand

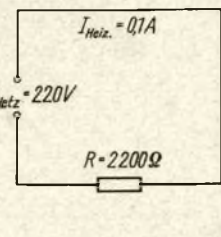


Bild 3

Bild 3: Schaltung 3 als Ersatzschaltung zu Schaltung 1

(Bilder 4 bis 6 im nächsten Heft)

Beispiel auf die Einstellung der richtigen Stromstärke im Heizkreis und nicht etwa auf die Funktion der Röhren überhaupt.

### KW-Hörer fragen

... trete ich mit der Bitte an Sie heran, mal was im „FUNKAMATEUR“ über S-Meter zu bringen.“

Fritz Carl, Berlin

Du bist nicht der einzige, lieber Fritz, der diese Bitte äußert. Deshalb wollen wir uns heute einmal etwas ausführlicher mit S-Meter-Schaltungen befassen.

Ein S-Meter soll dazu beitragen, möglichst objektive Aussagen über die Signalstärke empfangener Sender zu machen. Außerdem kann es als Abstimmhilfe eine wertvolle Hilfe sein. Obwohl prinzipiell auch ein Geradeausempfänger mit einem S-Meter ausgerüstet werden kann, wird es vorwiegend in Superhets verwendet. Fast jeder Superhet-Empfänger ist mit einer Einrichtung versehen, die die Verstärkung des RX der Signalstärke des empfangenen Senders anpaßt, d. h. beim Empfang eines schwach einfallenden Senders wird die volle Verstärkung ausgenutzt, während bei kräftigen Signalen die Verstärkung verringert wird.

Wir wenden uns jetzt zwei weiteren wichtigen Ersatzschaltungen zu. Zunächst der Spannungsquellenersatzschaltung. In Bild 4 erkennen wir eine Spannungsquelle, an die ein veränderlicher Widerstand angeschlossen ist.

Stromstärke  $I$  und Spannung  $U$  können durch entsprechende Instrumente gemessen werden. Zur Vereinfachung nehmen wir den Spannungsmesser als statisch an, d. h. durch ihn fließt kein Strom. Ändern wir nun  $R$  und tragen  $I$  und  $U$  in ein Diagramm ein, so erhalten wir z. B. Bild 5. Daraus lesen wir ab, daß mit steigender Stromstärke, d. h. mit kleiner werdendem Wider-

stand  $R$ , die Spannung  $U$  abnimmt. Dieses Verhalten der Spannungsquelle kann man folgendermaßen verständlich machen. (Fortsetzung in Heft 9/66)

Eine solche Einrichtung ist unter dem Namen „Schwundregelung“ bekannt. Dabei wird die gleichgerichtete ZF-Spannung gesiebt und den Steuergittern der HF- und ZF-Verstärkerrohren zugeführt. Je nach der Höhe der „Regelspannung“, die negativ gegenüber den Kathoden ist, wird der Anodenstrom der geregelten Röhren mehr oder weniger absinken.

Diesen Effekt können wir uns direkt zunutze machen, um ein S-Meter einzubauen. Wir brauchen nur ein Meßinstrument in den Anodenstromkreis einer geregelten HF- oder ZF-Verstärkerrohre einzuschalten (Bild 1). Wird kein Sender empfangen, ist der Anodenstrom am größten. Das Meßinstrument zeigt den Strom an. Mit dem Parallelwiderstand  $R_p$  stellen wir den Zeigerausschlag auf den Endwert ein, und zwar bei Kurzschluß zwischen Antennen- und Erdbuchse. Werden nun nach Aufheben des Kurzschlusses Antenne und Erde angeschlossen, wird der Zeigerausschlag beim Abstimmen auf

einen Sender zurückgehen. Damit aber der Ausschlag nach rechts erfolgt, baut man das Meßinstrument umgekehrt ein (Bild 2).

Bild 3 zeigt eine etwas anspruchsvollere Schaltung. Hier liegt das Meßinstrument zwischen der Katode einer geregelten ZF-Röhre und einem Spannungsteiler, der die Anodenspannung so teilt, daß ohne Eingangssignal Katode und Abgriff des Spannungsteilers auf gleichem Potential liegen. Wird bei einfallendem Sender das Steuergitter der Röhre „negativer“, so sinkt der Katodenstrom. Dadurch wird der Spannungsabfall am Katodenwiderstand geringer, und die Katode erhält weniger positive Spannung. Nun fließt Strom durch das Meßinstrument.

Den Abgleich nimmt man wie folgt vor: Mischröhre des Empfängers herausziehen.  $R_p$  auf größten Widerstandswert einstellen und P so einregeln, daß durch das Instrument kein Strom fließt. Mischröhre wieder einsetzen und starken Sender im 40-m-Rundfunkband ein-

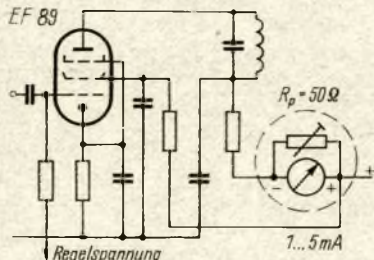


Bild 1

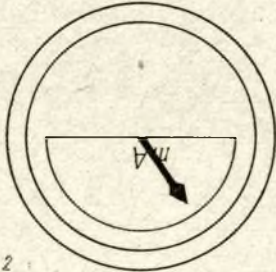


Bild 2

Bild 1: Meßinstrument im Anodenstromkreis einer geregelten HF- oder ZF-Verstörerröhre

Bild 2: Das Meßinstrument wird umgekehrt eingebaut

Bild 3: Das Meßinstrument zwischen Katode einer geregelten ZF-Röhre und Spannungsteiler

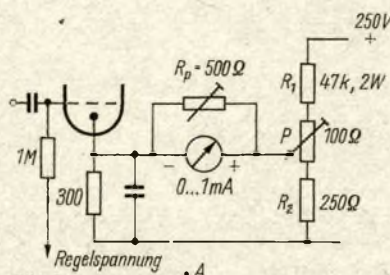


Bild 3

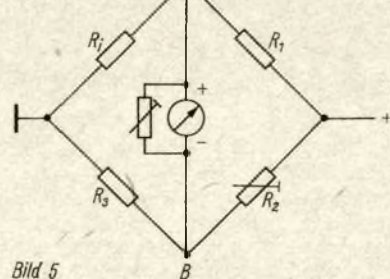


Bild 5

stellen. Nun wird mit  $R_p$  Vollausschlag des Meßinstruments hergestellt.

In Bild 4 wird eine Brückenschaltung gezeigt. Zur Veranschaulichung ist die Schaltung in Bild 5 etwas anders dargestellt. In diesem Ersatzschaltbild ist  $R_1$  der Gleichstrom-Innenwiderstand der Röhre. Im Ruhezustand wird  $R_2$  so eingestellt, daß

$$R_1 : R_2 = R_1 : R_3 \text{ ist.}$$

Dann herrscht gleiche Spannung an A und B. Durch Anlegen einer Regelspannung an das Steuergitter der Röhre wird deren Innenwiderstand erhöht und die Brücke verstimmt, so daß Strom durch das Meßinstrument fließt. Abgleich: Steuergitter an Masse legen. Mit  $R_3$  Instrument auf Nullstellung einregeln. Kurzschluß am Steuergitter aufheben und starken Sender empfangen. Dann mit  $R_p$  Vollausschlag einstellen. Obwohl es noch viele Varianten von S-Meter-Schaltungen gibt, wollen wir uns mit diesen Beispielen begnügen. Es wurde bewußt auf Schaltungen verzichtet, die eine zusätzliche Röhre erfordern. Zu bemerken wäre noch, daß die in den Schaltbildern angegebenen Widerstandswerte Richtwerte sind und je nach Röhre und Spannungen im Empfänger geringfügig geändert werden müssen. Als Meßinstrumente sind auch

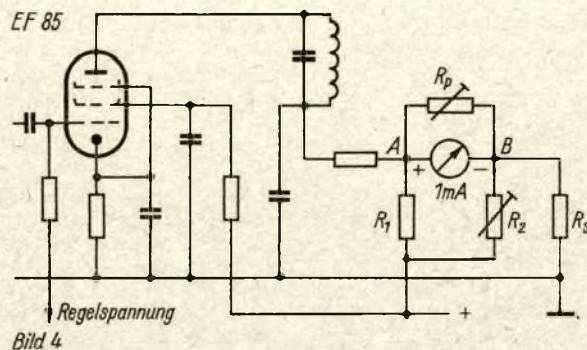


Bild 4

Bild 4 und 5: Brückenschaltung

Vielfach Meßinstrumente, wie z. B. der „Multiprüfer“, geeignet.

Beim Einbau eines S-Meters in einen Rundfunkempfänger müssen wir uns darüber im klaren sein, daß wir einen Eingriff in die Schaltung vornehmen. (Das bedeutet u. U. das Erlöschen eines Garantieanspruches.)

Die exakte Eichung eines S-Meters ist nicht ganz einfach. Sie erfordert einen HF-Generator mit stetig veränderlicher Ausgangsspannung. Außerdem weichen die Meinungen über den Abstand zweier S-Stufen sowie über den Bezugswert S9 weit voneinander ab. Meist begnügt man sich damit, daß man starke KW-Rundfunksender mit S9 + 40 dB annimmt (Vollausschlag). Dann ist S9 etwa in Skalenmitte, und S5 erscheint fast am Skalenanfang.

Beim Nachbau und beim Experimentieren mit S-Meter-Schaltungen wünscht viel Erfolg

Euer Ernst Fischer, DM 2 AXA

## KW-Hörer-Seite auch in DL gelesen

Wir freuen uns, daß auch westdeutsche KW-Hörer unsere KW-Hörer-Seite interessant und beachtenswert finden. Unsere Frage nach dem erfolgreichsten KW-Hörer regte z. B. DL - 11 052, Rainer Krebs, an, uns folgendes zu schreiben:

„Ich weiß nicht, ob ich für eine Veröffentlichung im „FUNK-AMATEUR“ in Frage komme, da ich kein DM-SWL bin, aber ich schreibe Ihnen trotzdem. Nach ARRL-Liste habe ich 99 Länder in 34 Zonen bestätigt, auf Kurzwelle. Auf UKW 144 MHz habe ich folgende Länder bestätigt: PA, ON, F, HB, OE, I, 10 DM-Bezirke (B, C, D, F, I, J, K, L, M, N) 96 DL/DJ DOK's“

Für KW besitzt Rainer einen japanischen „Jennen 9R-50“, als Ant. eine W 3 DZZ. Für 144 MHz ist der RX ein „Nogoton“ und die Ant. eine 10-Element-Yagi.

Rainer ist SWL-CHC, besitzt über 50 Hörerdiplome, darunter auch unser HADM und vor allem das RADM IV und W 10 DT.

Wir wünschen Rainer und seinen Freunden weitere Erfolge auf der Diplomjagd.

## Kleine Vorschau

Im nächsten oder übernächsten Heft veröffentlichen wir einige interessante Beiträge über Röhren, Transistoren und Quarze.

Ab Januar 1967 beginnt eine neue Bauanleitung der „pionier“-Serie; speziell für den Kurzwellenhörer beschreiben wir ausführlich den leistungsfähigen Mittelsuper „pionier 4“.

## Admiral Canaris setzte Funkagenten ein (II)

DR. JULIUS MADER

Der vom faschistischen Abwehr-Funkzentrum bei Berlin wohl entfernteste Funkkopfleiter dürfte der Geheimdienst-Oberst Lothar Eisenträger gewesen sein, der personell unter dem Decknamen Ludwig Ehrhardt mit diplomatischer Tarnung in die deutsche Botschaft in Nanking eingebaut worden war. Er operierte hauptsächlich von Schanghai aus. Der aus dem OKW-Amt „Ausland, Abwehr“ stammende Oberstleutnant Oscar Reile schrieb bezeichnenderweise über diesen Fernost-Subversionsagenten: „Für die Dienststelle der Abwehr in Schanghai ergaben sich aber durch die Ausweitung des Krieges (im Jahre 1941 – J. M.) neue, außerordentlich wichtige Aufgaben. Sie wurde daher personell beträchtlich verstärkt und erhielt die Bezeichnung ‚KO Ferner Osten‘ . . . Die weiten Entfernungen in den fernöstlichen Räumen zwangen Freund und Feind in weit größerem Umfang zur Übermittlung geheimer Nachrichten durch Funkverbindungen, als es auf den europäischen Kriegsschauplätzen nötig war. Hiervon ging Eisenträger aus. Man mußte versuchen, in China einige Abhörstationen einzurichten, um geheime Funkverkehre zu erfassen . . . Eisenträger ging mit doppelter Energie an den Aufbau des nachrichten-technischen Apparates heran. Daß es ihm dann in wenigen Monaten gelang, in Peking und Kanton zwei Abhörstellen einzurichten, dankte er in erster Linie der tatkräftigen Unterstützung des ihm beigegebenen japanischen Offiziers Takashima . . . Jeder der beiden Stellen gehörten 30 bis 40 geschulte Funker, Entschlüssler und andere Spezialisten an . . . Die Abhörstellen in Kanton und Peking nahmen täglich bis zu 2000 Funksprüche auf. Ihre Auswertung ergab . . . Einblick in die amerikanische Seekriegsführung (und) zahlreiche andere Ergebnisse von militärischer und politischer Bedeutung . . . Eine weitere schier unerschöpfliche Quelle bedeutsamer Nachrichten entsprang der Erfassung des Funk- und Funksprechverkehrs zwischen Dienststellen der chinesischen Regierung in Chungking und englischen und amerikanischen Stäben. Eisenträger erklärt hierzu, es sei ihm unbegreiflich gewesen, in welcher unvorsichtiger Weise sich gerade hohe Offiziere der alliierten Streitkräfte im Verkehr mit Marschall Tschiang Kai-shek und seinen Mitarbeitern der Radiotelefonie bedient hätten.“ [7]

Diese Beispiele der Plazierung gefährlicher, da kriegsorientierter Spione und Funkagenten in Polen, Frankreich, Portugal, Spanien, in den Niederlanden und in der Schweiz sowie in Afrika und Asien mögen zunächst genügen. Sie lassen schon ahnen, welche Hilfe die auf diese Weise illegal hereingeholten, jeweils aktuellsten Spionageberichte für die Blitzkriegsplanungen der Hitler-Generale darstellten. Schließlich soll

aber noch jene Funklinie erwähnt werden, die direkt in den römischen Sitz des Papstes führte. Niemand anderes als der berühmte, nach dem Krieg selbst von einem amerikanischen Militärtribunal in Nürnberg als Kriegsverbrecher verurteilte SD-Führer Schellenberg erwartete nämlich von dort seine Exklusivberichte per Funk. Er schilderte dies in seinen Memoiren folgendermaßen: „Es war uns nach mehr als einjähriger Arbeit (Mitte 1944 – J. M.) gelungen, einen unmittelbaren funktechnischen Kontakt mit einer wichtigen Mittelsperson im Vatikan aufzunehmen, ohne Gefahr zu laufen, von der feindlichen Spionage abgehört zu werden.“

Ein hohes Mitglied des Vatikans hatte sich nämlich bereit erklärt, wichtige Meldungen über Rußland an uns durchzugeben, ohne jedoch etwas schriftlich

Komplettes fünfteiliges Funkgerät des amerikanischen Geheimdienstes, an dem das „Phono-Trix“-Magnetbandgerät angeschlossen werden kann, das zur schnellen Übermittlung von Informationen dient (vgl. Heft 6/66) Foto: Archiv des Verfassers



oder mündlich über irgend einen Unteragenten weiterzuleiten. Unsere Techniker hatten nun ein Sendegerät hergestellt, das kaum größer und schwerer als eine Zigarrenschachtel war. Zur Tarnung wurde die Apparatur auch in einer solchen Schachtel untergebracht. Vor der Benutzung war nur die obere Zigarrenschicht abzuheben, um das Gerät auf folgende Weise sendefertig zu machen: Man hatte nämlich wie beim Telefon, eine Wählerscheibe mit drei Drehknöpfen zu bedienen – wurde der erste Knopf bedient und war zuvor der Stecker an eine normale Lichtleitung angeschlossen worden, so konnte der Übertragende seinen Bericht, der bis zu zwei Schreibmaschinenseiten betragen durfte, wie bei einem Telefon durchsprechen. Die Wählerscheibe transportierte automatisch die Code-Worte durch Elektromagnetisierung auf ein Stahlband im Innern des Apparates und ermöglichte so die Akkumulation der Berichte auf dem Stahlband in Morsezeichen. Nach Abschluß dieser ersten Phase drehte der Benutzer den zweiten Knopf und wartete ab, bis ein grünes

magisches Auge seine höchste Leuchtkraft erreichte. Daran erkannte er, daß die Kurzwelle genau auf den Empfänger in Deutschland ausgerichtet war. Hierauf wurde der dritte Knopf bedient, der bewirkte, daß das Stahlband in dreifünftel Sekunden die von ihm magnetisch gebildeten Morsezeichen an den Empfänger durchgab. Bei der Schnelligkeit und Kürze der Funkübermittlung war es damit jeder Funkabwehr unmöglich, den Sender anzupeilen. Die einzige Beschwerde für den Funker lag darin, daß er eine sieben Meter lange dünne Antennenlitze in seinem Zimmer auslegen mußte, die er an der Bettstelle anzuschließen oder zum Fenster hinauszuhängen hatte. Das Empfangsgerät in Deutschland war zu den vereinbarten Funkzeiten genau auf den Sender in Rom ausgerichtet. Die Apparatur der eigens hierfür geschaffenen Empfangszentrale war so kompliziert, daß ich nicht in der Lage bin, als Laie darüber genauere Auskunft zu geben. Jedenfalls war sie im Vergleich zu dem kleinen Sendegerät erstaunlich umfangreich – sie füllte nicht weniger als drei große Räume aus. Noch heute sehe ich dieses Wunderwerk – das Aufleuchten der sichtbar gemachten Trägerwellen, die wie Blitze auf der Matt-

scheibe erschienen – vor mir und höre das stetige Summen und Klappern des komplizierten Arbeitsganges. Leider war es uns damals noch nicht gelungen, auch Gegenfunksprüche auf diese Weise herauszugeben.“ [8]

Praktisch gab es während des zweiten Weltkrieges nur einen einzigen Staat, in dem die Canaris- und Himmler-Funker nicht zum Zuge gekommen sind: die sozialistische Sowjetunion. An forcierten Infiltrationsversuchen von seiten der faschistischen Geheimdienstagenturen hat es selbstverständlich nicht gefehlt. Wie diese ausgegangen sind, soll im nächsten Heft berichtet werden.

Fortsetzung: Funkagenten lernen die Hände heben – Tabelle des konspirativen Funksystems der Nazis – Was trieben die B-, H- und W-Stellen?

#### Literatur:

[7] Oscar Reile, „Geheime Ostfront“, München/Wels 1963, S. 348 ff.

[8] a. a. O., S. 338 ff.

# „Funkamateure“ Korrespondenten berichten

## Einer von vielen

Heinz Rüniger wurde 1961 Mitglied der GST und beteiligte sich vorwiegend am Schießsport. Gewissermaßen nebenbei hat er erfahren, daß es in der GST auch Nachrichtensport gibt. Es gelang ihm 1962, eine Amateurfunkstation in Waren-Müritz ausfindig zu machen, wo er vom Stationsleiter Carl Rothe, DM 3 FC, mit offenen Armen aufgenommen wurde. Hier erhielt er eine vorbildliche Amateurfunkausbildung.

Bald wurde er DM-SWL und konnte bereits 1964 die Amateurfunkprüfung mit Erfolg bestehen. Er erhielt das Rufzeichen DM 3 NFC.

Als er sich 1965 freiwillig als Nachrichtensoldat auf Zeit meldete, beherrschte er einwandfrei Tempo 70. Bereits nach 6 Monaten Dienstzeit wurde Heinz auf Grund seiner vorbildlichen Leistungen Unteroffizier und als Funktruppführer eingesetzt. Gegenwärtig beherrscht er ein Durchschnittstempo von 100 BpM und übermittelt seine reichen Erfahrungen seinen Soldaten.

Mit seinen guten Leistungen hat er in seiner Dienststelle der Gesellschaft für Sport und Technik zu hohem Ansehen verholfen. Seine Vorgesetzten achten ihn als einen vorbildlichen Funker. Jeder weiß: „Heinz ist Amateurfunker der GST. Von ihm kann jeder was lernen.“

Zum 14. Jahrestag der GST in diesem Monat gilt auch ihm unser Gruß und Dank.

Mantay, Oberinstr. Nachrichtensport  
Bez. Neubrandenburg

## Fachtagung in Halle

Eine Fachtagung des Referates Amateurfunk im Bezirksradioklub Halle, verbunden mit einer Leistungsschau, fand ein unerwartet großes Echo. Referatsleiter OM Dr. Rohländer, DM 2 BOH, eröffnete die Tagung und hielt einen der drei Fachvorträge. Er sprach zum Thema „Kurzwellensender – BCI-



OM Dienel, DM 2 CNH, stellte einen Frequenzmesser aus

und TVI-sicher?“ OM Wertig, DM 2 BHH, referierte über moderne UKW-Amateurempfänger. OM Giebler, DM 4 EH, vermittelte seine Erfahrungen mit der 10 RT als Station für Klasse 2.

Im weiteren Verlauf der Tagung wurde der Bezirkscontest „H“ ausgewertet. In der Gruppe I – contesterfahrene Amateure – errang DM 3 ZH mit 803 Punkten den ersten Platz vor DM 2 ATH (792) und DM 3 YFH (780). In der Gruppe II lag DM 2 AF mit 828 Punkten vorn. Ihm folgten DM 6 AK / DM 3 XPH (770) und DM 3 XPH (696). DM-1809 H platzierte sich vor DM-2644 H bei den SWLs.

Die Leistungsschau bot sehr sorgfältig aufgebaute Geräte wie Frequenzmesser, Katodenstrahloszilloskop, Wechselsprechanlage, UKW-Konverter und anderes. Allerdings hätten wir gern mehr Geräte gesehen. H. Wolf, DM 3 WH

## Immer noch vorn im Wettbewerb

Wie wir bereits berichteten, unternehmen die Kameraden unserer Grundorganisation Nachrichtensport alle Anstrengungen, um den im vergangenen Jahr erreichten ersten Platz im Wettbewerb nicht nur zu halten, sondern auch noch weiter auszubauen. Das ist natürlich nicht leicht. Aber wir glauben, wenn wir den Wettbewerb mit dem Elan weiterführen, wie wir ihn im ersten Halbjahr begonnen haben, so wird es für uns wahrscheinlich bei der Zwischenbewertung zum 14. Jahrestag der GST keine Konkurrenz geben. Bereits heute können wir sagen, daß die uns gestellten Sollzahlen für das Jahr 1966 zum Teil erfüllt und übererfüllt wurden.

VK Schulheiß, Sonneberg

## Erstmalig wieder dabei

Im Juni führte der Kreisvorstand Sonneberg die Kreismeisterschaften im militärischen Sommermehrkampf durch. Seit Jahren nahmen erstmalig auch wieder Mannschaften unserer Grundorganisation Nachrichtensport daran teil, denn in den vergangenen Jahren hatte die Grundorganisation immer nur einige wenige aktive Mitglieder. Zwar leisteten diese Kameraden eine gute Ausbildung, da wir aber gleichzeitig die Beschallung bei Meisterschaften und sonstigen Veranstaltungen durchzuführen haben, war es in der Vergangenheit nicht möglich, auch noch Mannschaften zu stellen. Das änderte sich, nachdem wir im vergangenen Jahr den neuen Stützpunkt im Sportlerheim Schießhaus in Sonneberg beziehen konnten, worüber wir bereits früher berichteten. Wir konnten jetzt daran den-

ken, die Grundorganisation zu erweitern. So luden wir in den vergangenen Wochen zwei achte Klassen der Lohau-Oberschule zu einer Besichtigung ein. Hierzu wurde von uns eine kleine Ausstellung mit den uns zur Ausbildung zur Verfügung stehenden Geräten organisiert. Es gelang uns hierbei, etwa die Hälfte der männlichen Jugendlichen und auch einen Teil der weiblichen Jugendlichen dieser Klassen für den Nachrichtensport zu gewinnen, und die Zahl der Mitglieder erhöhte sich auf 40. Damit haben wir bereits das uns gestellte Jahresziel überschritten.

So konnten wir auch mit zwei Mannschaften Jugend A, drei Mannschaften Jugend B und einer Mannschaft weibliche Jugend am Sommermehrkampf teilnehmen. Damit war unsere Grundorganisation erstmalig in allen Jugendklassen vertreten. Natürlich war es wegen der Kürze der Ausbildung für die meisten unserer Mitglieder nicht möglich, gegenüber den älteren Kameraden einen vorderen Platz zu belegen. Aber wir müssen sagen, daß sich alle Kameradinnen und Kameraden unserer Grundorganisation große Mühe gaben, möglichst gut abzuschneiden. So konnten auch fast alle Mannschaften unserer Grundorganisation einen Mittelplatz belegen. VK Schulheiß

## Neue Station im Kommen

In der Erfurter Ernst-Thälmann-Oberschule schufen die GST-Nachrichtensportler eine Amateurfunkstation. Der Wert dieser in Hunderten Aufbaustunden gebauten Anlage beträgt 5500 Mark. Die Patenbrigade Funk- und Fernmeldeanlagen des Erfurter Flughafens unterstützte das Vorhaben. Bis Jahresende wollen sich 12 Schüler die Kenntnisse für den Erwerb der Sendegenehmigung aneignen.

## SSB-Interessengruppen

Im Kreisradioklub Plauen hat sich eine Interessengruppe SSB gebildet, die sich jetzt mit dem Bau einer Station beschäftigt. Wir hoffen, daß diese neue Errungenschaft uns im Wettbewerb zu einer günstigen Position verhilft. Augenblicklich wird bei uns fleißig für die Meisterschaften trainiert. Im Herbst geht es dann wieder an die Vorbereitungen zu den Prüfungen für Leistungsabzeichen und Abzeichen für gute vormilitärische und technische Kenntnisse. Unter den Anwärtern für die Sendegenehmigung haben wir seit langer Zeit wieder einmal ein Mädchen, technisch sehr begabt. Wir hoffen stark, daß sie durchhält. In nächster Zeit werde ich ihr helfen, sich auf die Betriebsdienstprüfung vorzubereiten.

W. Wunderlich, DM 3 JZN

## Mitglieder von morgen

Unsere Arbeitsgemeinschaft Junge Funker im Pionierhaus Bernburg gab zu Ehren des 14. Jahrestages folgende Verpflichtung ab:

Wir Jungen Pioniere der Arbeitsgemeinschaft Junge Funker haben uns entschlossen, später einmal Funker bei unseren nationalen Streitkräften zu werden. Wir haben erkannt, daß dazu ein intensives Lernen erforderlich ist. Die Möglichkeit hierzu wird uns in der Gesellschaft für Sport und Technik geboten. Wir verpflichten uns daher, zu Ehren des 14. Jahrestages der GST Mitglieder dieser Organisation zu werden.

H. Wolf

## Klagelied eines

### KW-Amateurs

Ach, war das eine schöne Zeit  
vor vielen, vielen Jahren,  
als auf den Bändern weit und breit  
nur Amateure waren.

Und wurden später sie gereizt  
durch andern faulen Zauber,  
da haben sie das Band gespreizt –  
schon war es wieder sauber.

Doch heute hilft auch das nicht mehr  
das Übel auszumerzen;  
jetzt stört der fremde Funkverkehr  
mit vielen Kilohertzen.

Auf 80 Meter in CW,  
da machen sie euch madig  
mit QSA und QTC –  
die OM's hört man sporadisch.

Nehmt ihr die höhere Frequenz,  
das QRM ist schaurig –  
was bleibt da noch als Quintessenz?  
Der Amateur wird traurig!

Hat er im QRM-Dickicht,  
nach langem Mühen und Hetzen,  
einen seltenen Vogel aufgefischt,  
kann er sich glücklich schätzen.

CQ im UKW-Bereich,  
hört Freunde, mein Orakel:  
Noch ein paar Jahre geb ich Euch,  
dann habt ihr den Spektakel!

Habt ihr erst mal das Band erforscht,  
dann werden sie schon kommen;  
mit kommerziellem QRM  
wird euch der Spaß genommen.

Wenn man auch dort die Ruhe stört,  
ob früher oder später,  
als letzte Zuflucht bleiben euch  
dann noch die Millimeter!

DM 3 JZN

## 3. DDR-offene Mobilfuchsjagd im Bezirk Gera

# Fuchs I war nicht zu hören

An einem Sonntag im Mai veranstaltete der Bezirksradioklub Gera seine 3. DDR-offene Fuchsjagd (mot.), bei der zwei 80-m-Füchse zu suchen waren. Am Start, dem Rasthof Hermsdorfer Kreuz, fanden sich siebzehn Jäger mit ihren Fahrern ein, davon zehn als Gäste aus anderen Bezirken, wobei besonders der Bezirk Suhl wiederum stark vertreten war. Zur Begrüßung war Kamerad Wilhelm Käf von der Abteilung Nachrichtensport des Zentralvorstandes erschienen. Als nach Erledigung aller notwendigen Formalitäten und der unerläßlichen Tachometer-Kontrollfahrt um 0925 Uhr der offizielle Start erfolgte, waren die Empfangsbedingungen für den in Luftlinie knapp zwanzig Kilometer entfernten Fuchs I so schlecht, daß es fast unmöglich war, ihn auch mit den besten Peilempfängern aus dem starken Sonntagsvormittags-QRM herauszufischen – von einer exakten Peilung ganz zu schweigen! Trotz intensiver Bemühungen der Veranstalter, sowohl über das vorhandene Funknetz als auch durch persönliches Eingreifen des Wettkampfleiters die Situation noch zu retten, erwies sich die Aufgabe für die meisten Jäger als unlösbar. Erstaunlicher Weise war der zweite Fuchs, der auf einer etwas höheren Frequenz mit nur drei Watt und einer sogar noch größeren Entfernung in ungünstiger Tallage arbeitete, fast besser aufzunehmen als der 100-W-Sender des Fuchses I im hochgelegenen Jugendwerkhof Hummelshain. Offensichtlich haben hier die Antennenverhältnisse eine besondere Rolle gespielt und die Bodenwellenabstrahlung verdorben, was jedoch erst zu spät erkannt wurde. Am Abend zuvor hatte Fuchs I (Op: Kam. Herbert Müller, Kahla, DM 2 AVJ/DM 3 PJ) einige einwandfreie cw-QSOs gefahren – aber das genügte nicht zur Beurteilung der Wirksamkeit der Station als Fuchssender –, so mußten dreizehn Teilnehmer ihren „Sicherheitsbrief“ öffnen, um zum Auswertungsort in der Nähe von Kahla zu gelangen. Ein Kamerad war durch Empfängerdefekt ausgeschieden, und nur drei Jäger konnten ihre Aufgabe lösen. Diese Leistung ist aber natürlich um so höher zu bewerten! Sieger wurde auf seinem Moped mit 54,5 gefahrenen Kilometern (bei einer ausgemessenen Minimalstrecke von 33,9 km) der Kam. Werner Wilhelm, DM 6 AJ, Gera, Mitglied der Nationalmannschaft. Er eroberte sich damit den Geraer Bezirkspokal endgültig. Mit 56,5 km wurde Kam. Rolf Strauß, DM 2 ALJ, Zeulenroda, auf seinem Motorroller Zweiter. Beachtlich war die Leistung des kleinen Joachim Dehn aus Suhl, der mit sei-

nem Vater als Wartburg-Fahrer zwar 73,4 km benötigte, aber beide Füchse einwandfrei aufspürte. Er erhielt damit – wohlverdient – den Gästepokal des Bezirksradioklubs Gera.

Wenn man nach diesen Darlegungen die Veranstaltung auch nicht als besonders erfolgreich bezeichnen kann, hat sie doch einige wichtige Erkenntnisse vermittelt, die sich für die Vorbereitung und Durchführung weiterer ähnlicher Mobilfuchsjagden in folgenden Sätzen kurz zusammenfassen lassen:

1. Fuchsjagden über Luftlinie-Entfernungen von mehr als zehn Kilometern verlangen eine äußerst sorgfältige technisch-organisatorische Vorbereitung.
2. Außer der notwendigen höheren Sendeleistung ist den Antennenverhältnissen besondere Aufmerksamkeit zu widmen.
3. Die Feldstärken des Fuchssenders sind unbedingt durch Empfangsversuche am Standort und in der weiteren Umgebung des Fuchses zu überprüfen. (Weit-QSOs genügen nicht!)
4. Zweckmäßig sollte eine Station als „QSO-Partner“ des Fuchses am Startort arbeiten und gegebenenfalls für Freihalten der Frequenz während der Sendepause des Fuchses sorgen.
5. Falls keine Station nach 4. zur Verfügung steht, ist ein (gut funktionierendes!) Funknetz für die Kampfrichter unerläßlich. Notfalls könnte eine einwandfreie Fernsprechverbindung über Postnetz eingesetzt werden.
6. Sollten trotzdem die Empfangsverhältnisse vor Startbeginn nicht ausreichend sein, muß den Jägern ein Hinweis über die einzuschlagende Hauptrichtung gegeben werden, um dadurch in ein Gebiet höherer Empfangsfeldstärke zu gelangen.
7. Die jahres- und tageszeitlich bedingten Ausbreitungsverhältnisse sind zu berücksichtigen.
8. Auf genaueste Zeiteinhaltung (Chronometer, nach Zeitzeichen eingestellt) ist unbedingt zu achten. Zweckmäßig ist auf jeden Fall eine Sendezeit des Fuchses von zwei Minuten innerhalb eines 5-Minuten-Durchganges.
9. Nach Vorliegen weiterer Erfahrungen muß die Wertungstabelle 5 (Sendeleistungen/Entfernung) für das FJDM-Diplom u. U. etwas abgeändert werden. Es wäre erfreulich, wenn auch in anderen Bezirken mobile Fuchsjagden ausgetragen würden, um die z. Zt. noch recht geringen Erfahrungen aus den bisherigen drei Jagden zu erweitern.

J. Lesche, DM 3 BJ



## Immer wieder Verstöße gegen die Amateurfunkordnung

Wo Menschen zusammenleben, haben sie sich gewisse Regeln, auch Gesetze genannt, geschaffen, die der Aufrechterhaltung der Ordnung dienen. Dies ist unumgänglich.

So ist es also nicht verwunderlich, daß sich auch der Amateurfunk nach den Richtlinien der Gesetze abwickelt. Für die Funkamateure der DDR ist die Amateurfunkordnung vom 22. Mai 1965 bindend. Sie räumt dem Funkamateure Rechte ein, die er zur Durchführung seiner Tätigkeit benötigt, verlangt aber auch gleichzeitig, daß er sich einiger Pflichten bewußt ist. Das A und O eines konfliktfreien Funkverkehrs ist die Kenntnis der geltenden Gesetze und deren Einhaltung. Nun werden die verantwortlichen Stellen bei Verstößen gegen das Gesetz zu unterscheiden wissen, ob es sich dabei um eine böswillige Absicht, eine sogenannte Nachlässigkeit oder eine Unüberlegtheit handelt. Entsprechend werden auch die Maßnahmen sein, die gegen den Verletzer eingeleitet werden.

Die Zahl der Funkverstöße ist zwar relativ groß, doch sie sind zum weitaus größten Teil Nachlässigkeiten und nicht auf schlechte Absichten zurückzuführen.

Ich möchte im Folgenden auf die Funkverstöße eingehen, die in der Zeit von Anfang 1965 bis zum Juni 1966 registriert wurden.

Den Hauptanteil im Jahre 1965 nehmen die Bandüberschreitungen ein. Geradezu kurios erscheint es, daß nur Bandüberschreitungen im 80-m-Band festgestellt wurden. Weder auf den KW-Bändern von 40 m aufwärts noch auf den UKW-Bändern wurden Überschreitungen ermittelt. Zweifellos ist die stärkere Aktivität auf dem 80-m-Band ein Grund dafür. Nun darf man nicht etwa annehmen, nur DM'er würden die Bandgrenzen verletzen. Weit gefehlt! Diese Unsitte herrscht in allen Ländern, nur ist es nicht unsere Aufgabe darüber zu richten. Es mag dem einen oder anderen OM so ergangen sein, daß er CQ-Rufe anderer Stationen außerhalb des Bandes empfing und blindlings antwortete. Da aber der Gesetzesgeber von jeder Amateurfunkstation ein geeignete Frequenzkontrollvorrichtung fordert, dürften diese Fälle bei Vorhandensein und Anwendung dieser Einrichtung nicht auftreten. Die Deutsche Post wird in Zukunft bei Bandüberschreitungen die laut Amateurfunkordnung vom 22. Mai 1965 geforderten Kontrollvorrichtungen mit ihren engtolerierten Werten nachweisen lassen. Es kann also sehr leicht zu befristeten Stilllegungen von Stationen kommen.

Die vorhandenen Unterlagen weisen etwa 17 Bandüberschreitungen der unteren Bandgrenze und die damit verbundene Störung des Flugfunkbereiches nach. Teilweise liegen Störmeldungen tschechoslowakischer Dienststellen darüber vor.

Nichtgenehmigter Betrieb, das heißt Überschreitung der Testzeiten, nicht gemeldeter Testbetrieb oder Betrieb mit nicht abgenommenen Stationen wird 20mal beanstandet. 4 Beanstandungen fallen in den UKW-Bereich, wovon meist Betrieb ohne Zusatzgenehmigung erfolgte (vor dem 22. Mai 1965). Als weitere Merkmale der Gesetzesverletzung seien Nichtbenutzung von Doppelrufzeichen und längere Musiktests zu nennen. Wegen völliger Inaktivität und Nichteinhaltung der Ordnungen der Organisationen wurden drei Lizenzen widerrufen.

Sehr selten ist der nichtgenehmigte Verkehr mit anderen als Amateurstationen anzutreffen. Es steht lediglich der Fall DIW-3 zu Buche. Während sich zwei Stationen, die mit dieser Station ins QSO kamen, nach Bekanntwerden der Tatsache, daß es sich nicht um eine Amateurfunkstation handelte, den Verkehr abbrachen, wurde lediglich von DM 4 WBD das QSO fortgesetzt. Wegen dieses Verstoßes wurde 1966 die Lizenzurkunde eingezogen. In Fällen, in denen eine schwerwiegende Gesetzesverletzung zum Widerruf der Genehmigung führte, kann eine Wiedererteilung von einer erneuten Prüfung auf dem Gebiet der Gesetzeskunde abhängig gemacht werden.

Ein starker Anstieg der Verfehlungen ist 1966, im Zeitraum Januar bis Juni, festzustellen.

In dieser kurzen Zeitspanne sind 15 Überschreitungen des 80-m-Bandes beanstandet worden. Am unangenehmsten fällt die Station DM 5 IN auf, die nach mehrmaliger Band-

überschreitung gesperrt wurde. Teilweise wurden Überschreitungen bis zu 7,5 kHz festgestellt!

In diesem Zusammenhang noch eine Klarstellung zur Benutzung des 80-m-Bandes. Dieses Band ist auf gleichberechtigter Basis dem Amateurfunk und dem kommerziellen Funkdienst zugeteilt. Es besteht kein Grund zur Kritik an der Arbeit letztgenannter Dienste im 80-m-Band.

Welche Schlußfolgerung ergibt sich aus den festgestellten Funkverstößen?

Da es sich zum Teil um Gesetzesfragen handelt, sollte bei den Prüfungen für die Sendegenehmigung mehr denn je auf die Kenntnis und Anwendung der Gesetze geachtet werden. Dazu ist nötig, daß von erfahrenen Amateuren oder Vertretern der Deutschen Post die Amateurfunkordnung und die Auslegungen der Gesetze gründlich erläutert werden.

Weiter sollte der Funkamateure schon von sich aus bestrebt sein, seine Ausrüstung, besonders auch die Meßtechnik, auf dem neuesten Stand zu halten. Es genügt nicht der Versuch, mit Amateurmitteln die Sende- und Empfangseinrichtungen zufriedenstellend zu errichten, sondern auch die Geräte müssen berücksichtigt werden, die zum einwandfreien Funkbetrieb notwendig sind. G. Damm, DM 2 AWD

## Ergänzungen und Änderungen

### zur DM-Rufzeichenliste

#### Bezirk Karl-Marx-Stadt

I			
DM 3 ZEN	Dietze, Roland, 925 Mittweida, Am Schwanenteich 8		1
DM 3 ZHN	Wockenfuß, Rüdiger, Reinsdorf, Str. d. Befreiung 69		?

#### Bezirk Berlin

I			
DM 3 OTO	Lerch, Hans, 1054 Berlin, Zehdenicker Str. 12		2+S
DM 3 NTO	Berendt, Dietmar, 1035 Berlin, Holteistr. 23		S
DM 3 MDO	Hegebald, Peter, Berlin-Baumenschulweg, Köpenicker Landstraße 254		2
DM 3 RQO	Brall, Günter, 1035 Berlin, Gabriel-Max-Str. 20		2
DM 3 LTO	Förster, Jürgen, 1601 Zeesen, Unter den Eichen 10		S
DM 3 MTO	Schulz, Michael, 1035 Berlin, Gryphiosstr. 3-4		S
DM 4 UHO	Nessau, Peter, Berlin-Karlshorst, Marksburg 25		2
DM 4 SBO	Bonatz, Norbert, Berlin-Grünau, Adlergestell 389		2
DM 4 VHO	Riedel, Peter, Bln.-Mahlsdorf, Münsterberger Weg 156		2
DM 6 PAO	Matz, Eberhard, Bln.-Karlshorst, Lehndorffstr. 34a		S
DM 6 OAO	Rüstau, Werner, 112 Berlin, Kl.-Gottwald-Allee 174		2+S
DM 6 VAO	Krafla, Manfred, Bln.-Heinersdorf, Neukirchstr. 49		1

#### Bezirk Cottbus

I			
DM 3 UKF	Weckbrod, Dieter, Guben, Dr.-Külz-Str. 14		S

### Neue Mitglieder des DM-CHC-Chapters Nr. 23

Einem vielfach geäußerten Wunsch nachkommend, veröffentlichen wir nachstehend eine neue Liste der DM-Stationen, die für den Erwerb des DMCA gewertet werden (Stand 9. April 66):

DM 2 ANA, BJA, 3 TPA, XPA, YPA, ZDA;  
 DM 2 ABB, ACB, AHB, AZB, 3 XSB;  
 DM 2 ADC;  
 DM 2 ATD, AUD, BDD, 3 LMD, SMD, VED, 4 BD, ZBD;  
 DM 2 AEE, AIE, ARE, BBE, 3 UE;  
 DM 2 ABG, AMG, APG, ATG, AUG, AVG, AWG, 3 GG, IG, XIG, ZCG;  
 DM 2 AGH, ATH, 3 YFH, ZWH;  
 DM 2 AHK, AYK, 3 VOK;  
 DM 2 ABL, AQL, ATL, AYL, BEL, BUL, CUL, 3 BL, JML, ML, NML, 4 EL, KL, PKL, SKL, TKL, WKL, ZEL;  
 DM 2 AHM, AXM, BFM, CCM, CFM, CHM, CLM, 3 JBM, PBM, RBM, RM, SBM, ZBM, 4 OM;  
 DM 2 ANN, BCN, 3 JZN, WHN, 5 BN;  
 DM 2 AIO, AUO, AXO, BEO, BTO, CDO, CUO, DEO, 3 UVO, ZMO, 4 ZHO;  
 DM 5 MM/mm, Ø GST, ZA 2 ACB.

# DM-Contest-Informationen

Zusammengestellt von Klaus Voigt,  
DM 2 ATL, 8019 Dresden,  
Tzschimmerstr. 18

## WADM Contest 1966

(nur gültig für DM)

Anläßlich des Jahrestages der Gründung der DDR und zur Vertiefung der Freundschaft der Funkamateure der ganzen Welt veranstaltet der Radioklub der DDR den WADM-Contest. Die Funkamateure aller Länder sind dazu herzlich eingeladen.

1. **Contesttermin:** 1. 10. 66 2000 GMT bis 2. 10. 66 2000 GMT.

2. **Frequenzen:** Alle Amateurbänder von 3,5–28 MHz sind zugelassen.

3. **Betriebsart:** Der Contest findet nur in Telegrafie statt.

4. **Contestanruf:** DMs rufen „CQ WADM“, Ausländer sollen „CQ DM“ rufen.

5. **Kontrollziffern:** Es werden die üblichen 6stelligen Zahlen, bestehend aus RST und der Laufenden QSO-Nr., ausgetauscht.

6. **Teilnehmerarten:**

6.1. Einmannstationen,

6.2. Mehrmannstationen (max. 3 Op),

6.3. SWLs mit DM SWL bzw. DM-EA-Nr. Achtung! Jede Station, die nur von einem Op besetzt ist, zählt als Einmannstation. SWLs müssen an ihrem RX allein gearbeitet haben.

7. **Punkte:**

7.1. Sendestationen: Für jedes QSO zwischen DM und Ausland gibt es 3 Punkte. Fehlt die Kontrollziffer oder sind Fehler im Call bzw. in der Kontrollziffer, so kann nur 1 Punkt angerechnet werden. Für jedes QSO mit einer DM-Station gibt es 1 Punkt. Fehlt die Kontrollziffer so kann dafür kein Punkt angerechnet werden.

7.2. SWLs: Für jedes neue DM-Rufzeichen mit Kontrollziffer der DM-Station und Call der Gegenstation gibt es 1 Punkt. Sind Fehler in den beiden Calls bzw. in der Kontrollziffer, kann kein Punkt angerechnet werden.

Achtung! Jede Station darf nur einmal je Band gearbeitet bzw. jede DM-Station nur einmal je Band gehört werden.

8. **Multiplikator:**

8.1. Sendestationen: Jedes neue Land je Band zählt einen Multiplikatorpunkt. Der Multiplikator ist die Summe aller Multiplikatorpunkte. Es gilt die ARRL-Länderliste vom Oktober 1965. DM und DL werden aber als zwei Länder gewertet.

8.2. SWLs: Jeder neue DM-Bezirk je Band zählt einen Multiplikatorpunkt. Sonderstationen DM 7, 8, 0 zählen nur auf dem Band, auf dem sie gehört wurden als Ersatz für einen fehlenden Bezirk.

Der Multiplikator ist die Summe aller Multiplikatorpunkte. Demzufolge ergibt sich für SWLs ein maximaler Multiplikator von 75 (15 Bezirke auf jedem der 5 Bänder).

Fehlerhafte QSOs können nicht für den Multiplikator gewertet werden.

9. **Endpunktzahl:** Die Endpunktzahl errechnet sich aus dem Produkt von QSO-Punkten und Multiplikator. Also:

QSO-Punkte mal Multiplikator = Endpunktzahl.

10. **Logs:** Es sind die Vordrucke des Radioklubs der DDR zu verwenden.

Für jedes Band ist ein getrenntes Blatt zu verwenden. Die Endabrechnung ist auf dem Deckblatt vorzunehmen.

Die Abrechnungen sind bis zum 20. 10. 1966 an die Bezirkssachbearbeiter zu senden. Diese senden die überprüften Logs bis zum 31. 10. 1966 an DM 2 ATL. Der Poststempel ist maßgebend. Logs, die nach dem 31. 10. 1966 gestempelt sind, werden nicht anerkannt.

Stationen, die kein Log schicken, werden im FUNKAMATEUR genannt.

11. **Auszeichnungen:** Alle Teilnehmer erhalten ein Contestdiplom, wenn sie 1964 und 1965 nicht am Contest teilgenommen haben. Alle anderen erhalten den Aufkleber für 1966 zur Vervollständigung des Diploms. Außerdem erhält jeder Teilnehmer die komplette Ergebnisliste.

Die Ersten in jedem Bezirk in jeder Wertungsart erhalten einen Wimpel bei weniger als 5 Teilnehmern aus dem Bezirk, die Ersten und Zweiten in jedem Bezirk in jeder Wertungsart erhalten einen Wimpel bei 5 bis 10 Teilnehmern aus dem Bezirk in der betreffenden Wertungsart.

Die Ersten, Zweiten und Dritten in jedem Bezirk in jeder Wertungsart erhalten einen Wimpel bei mehr als 10 Teilnehmern aus ihrem Bezirk in der betreffenden Wertungsart. Vom Radioklub wird außerdem ein Wanderpokal für den Bezirk gestiftet, der die höchste Teilnehmerzahl erreicht. Voraussetzung dafür ist, daß der Bezirk mindestens 5 Teilnehmer in jeder Wertungsart stellt. Erringt ein Bezirk den Pokal dreimal in ununterbrochener Reihenfolge oder fünfmal außer der Reihe, dann verbleibt der Pokal für immer in dem Bezirk.

Für die Festlegung der Teilnehmerzahl gilt die Zahl der abgerechneten Logs.

## All Asien DX Contest

1. **Contesttermin:** 27. 8. 1966 1000 GMT bis 28. 8. 1966 1600 GMT

2. **Contestanruf:** „CQ AA“ für DM und „CQ TEST“ für asiatische Stationen.

3. **Bänder:** Alle Bänder von 3,5 MHz bis 28 MHz

4. **Betriebsart:** CW

5. **Teilnehmer:**

5.1 Ein-Band-Einmannstationen,

5.2 Multi-Band-Einmannstationen

6. **Kontrollziffern:** Die Kontrollziffer ist 5stellig bestehend aus RST und dem Alter des OMs. YLs senden anstelle des Alters „OO“.

7. **Bewertung:** QSOs mit asiatischen Stationen zählen 1 Punkt. Jedes asiatische Land zählt für den Multiplikator. Jedes Land darf einmal je Band gezählt werden.

8. **Endpunktzahl:**

8.1 Einband: Die Summe der QSO-Punkte multipliziert mit der Summe der Länder auf dem betreffenden Band ergibt die Endpunktzahl.

8.2 Multi-Band: Die Summe aller QSO-Punkte aller Bänder multipliziert mit der Summe aller Länder auf jedem Band ergibt die Endpunktzahl.

Es werden nur Verbindungen mit asiatischen Stationen gewertet.

9. **Logs:** Es sind die Logs des Radioklubs der DDR zu verwenden. Die Abrechnungen sind bis 12. 9. 1966 an die Bezirkssachbearbeiter zu senden. Diese senden die überprüften Logs bis zum 26. 9. 1966 an DM 2 ATL.

Als Länder gelten die in der ARRL-Länderliste vom Oktober 1965 mit AS gekennzeichneten Länder.

## Scandinavian Activity Contest

1. **Contesttermin:** CW: 17. 9. 1966 1500 GMT bis 18. 9. 1966 1800 GMT; Fone: 24. 9. 1966 1500 GMT bis 25. 9. 1966 1800 GMT

2. **Contestanruf:** „CQ SAC“ in CW und „CQ Scandinavia“ in Fone für DM. Skandinavische Stationen senden „CQ TEST“ bzw. „CQ Contest“.

3. **Bänder:** Alle Bänder von 3,5–28 MHz.

4. **Teilnehmerarten:** Einmann- und Mehrmannstationen.

Mehrmannstationen können auf mehreren Bändern gleichzeitig arbeiten. Die Kontrollziffern müssen aber in chronologischer Reihenfolge ausgetauscht werden.

5. **Kontrollziffern:** Es werden die üblichen 6 (5)-stelligen Kontrollziffern, bestehend aus RST (RS) und der laufenden QSO-Nr. ausgetauscht.

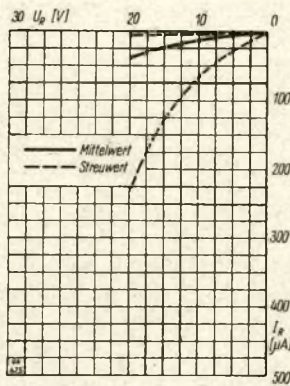
6. **Punkte:** Jedes komplette QSO mit einer skandinavischen Station zählt einen Punkt.

7. **Multiplikator:** Als Multiplikator dienen die skandinavischen Länder. Jedes Land darf einmal je Band für den Multiplikator gezählt werden. Als Länder werden folgende gezählt: LA, LA/p, OH, OH Ø, OX, OY, OZ und SM/SL. Der maximale Multiplikator je Band beträgt demzufolge 8.

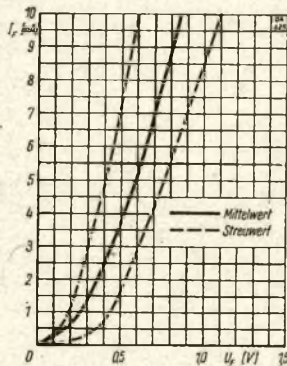
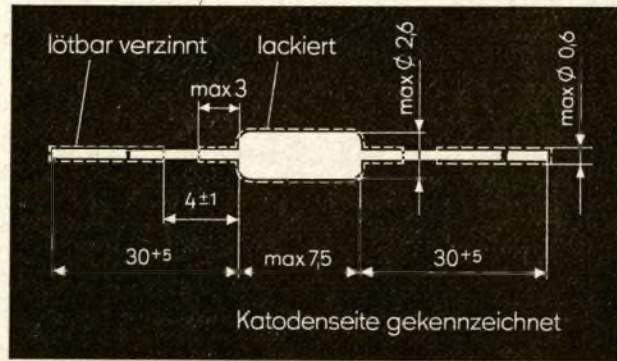
8. **Endpunktzahl:** Die Summe aller QSO-Punkte wird multipliziert mit der Summe aller Länder je Band, und das Ergebnis ist die Endpunktzahl.

9. **Logs:** Es sind die Vordrucke des Radioklubs der DDR zu verwenden. Die Logs sind bis 30. 9. 1966 an die Bezirksbearbeiter zu senden. Diese senden die kontrollierten Logs bis 8. 10. 1966 an DM 2 ATL. Bitte diese Termine unbedingt einhalten. Für später eintreffende Logs kann keine Garantie dafür gegeben werden, daß sie noch in die Wertung fallen.

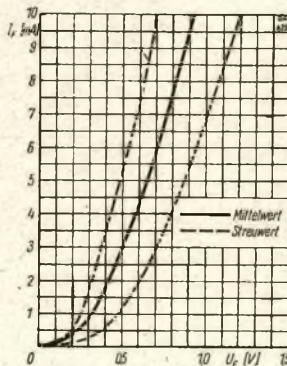
Die Bedingungen für den LZ-Contest können leider nicht im FUNKAMATEUR veröffentlicht werden, da sie noch nicht eingetroffen sind. Sie werden sofort nach Eintreffen im DM-Rundspruch bekanntgegeben.



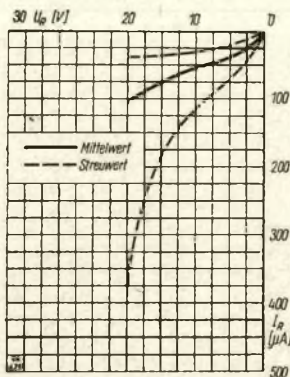
Sperrkennlinie bei  $t_a = 25^\circ\text{C}$



Durchlaßkennlinie bei  $t_a = 25^\circ\text{C}$



Durchlaßkennlinie bei  $t_a = 60^\circ\text{C}$



Sperrkennlinie bei  $t_a = 60^\circ\text{C}$

# Elektronik — Wegbereiter des technischen Fortschritts

## Universaldiode GA 100 (OA 625)

Kennwerte bei  $t_a = 25^\circ\text{C}$

Durchlaßstrom	bei $I_F = 5\text{ mA}$	$U_F \leq 1\text{ V}$
Sperrstrom	bei $U_R = 10\text{ V}$	$I_R \leq 100\text{ }\mu\text{A}$
	bei $U_R = 20\text{ V}$	$I_R \leq 500\text{ }\mu\text{A}$

Grenzwerte	bei $t_a = 25^\circ\text{C}$		60 °C
Sperrgleichspannung	$U_R$	max 22 V	max 20 V
Sperrscheitelspannung ( $f \geq 25\text{ Hz}$ )	$\hat{U}_R$	max 26 V	max 24 V
Sperrstoßspannung (1s, Pause $\geq 1\text{ min}$ )	$\hat{U}_{RS}$	max 30 V	max 27 V
Durchlaßgleichstrom	$I_F$	max 20 mA	max 4 mA
Durchlaßscheitelstrom ( $f \geq 25\text{ Hz}$ )	$\hat{I}_F$	max 45 mA	
Durchlaßstoßstrom (1s, Pause $\geq 1\text{ min}$ )	$\hat{I}_{FS}$	max 100 mA	
Sperrschichttemperatur	$t_j$	max 75 °C	



**VEB Werk für Fernsehelektronik**  
116 Berlin-Oberschöneweide  
Ostendstraße 1 - 5

# CQ — SSB

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

Die heutigen Zeilen sollen der Beschreibung einiger kommerzieller Geräte vorbehalten bleiben. Um den Rahmen dieses Beitrages nicht zu sprengen, können diese Vorstellungen nur das Wesentliche der Geräte erfassen, die Wiedergabe der oftmals sehr umfangreichen Schaltbilder ist aus Zeitgründen nicht möglich. Trotzdem soll, soweit möglich, auf besondere technische Details nicht verzichtet werden.

Die hier vorgestellten Geräte stellen ohne Zweifel Spitzenerzeugnisse der Industrie dar und bieten denen, die es sich finanziell leisten können, eine Anlage, die allen Wünschen und Anforderungen gerecht wird. Es sind dies die Geräte der Firma COLLINS, USA, die bei den QSO-Partnern in DL, G und anderen Ländern und natürlich in erster Linie auch den USA angefragt werden und immer wieder durch ihre brillante Signalqualität aus dem Gros der Stationen hervorstechen. Bekannt ist die S-Linie, eine Kombination aus drei Geräten: SSB-Exciter (32 S 3), Empfänger (75 S 3) und

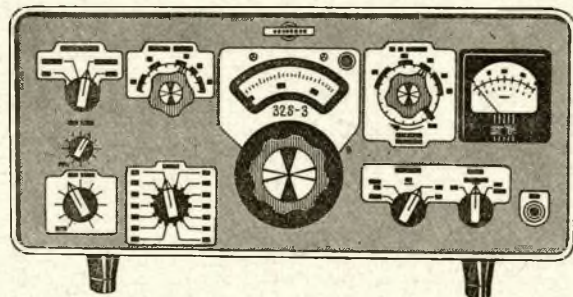


Bild 1: Der KW-Sender 32S-3 für CW und SSB von Collins

1-kW-Linearstufe (30 S 1). Die Bilder vermitteln einen äußeren Eindruck der sehr soliden Anlage. Die Abmessungen von Sender, Empfänger und Transceiver (KWM 2) sind einheitlich: Höhe etwa 17,5 cm (m. Füßen), Breite etwa 37,5 cm, Tiefe etwa 34 cm.

Durch die Verwendung von völlig frequenzlinearen Oszillatoren wird in Verbindung mit der Aufteilung der Amateurbänder in 200 kHz breite Bereiche bei allen Geräten, einschließlich Transceiver, eine sehr hohe Ablesegenauigkeit der eingestellten Frequenz erreicht. Beispiel der Aufteilung für das 80-m-Band: 3,4...3,6, 3,6...3,8, 3,8...4,0 MHz. Der Empfänger ist im ersten Oszillator mit der entsprechenden Anzahl von Quarzen bestückt (etwa 15 Stck.), die Abstimmung der Vorkreise erfolgt separat und induktiv.

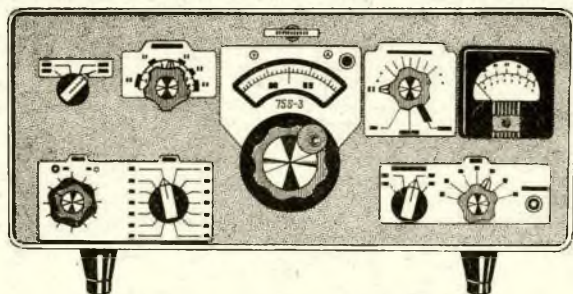


Bild 2: Der KW-Empfänger 75S-3 für AM, SSB und CW von Collins

als sogenannter Preselektor. Der Oszillator wird gleichfalls induktiv abgestimmt, wobei bei Seitenbandwechsel durch eine Verstimmungseinrichtung mittels Diode immer auf die Empfangsfrequenz nachgezogen wird (= echte Seitenbandumschaltung). Die erste ZF ist abstimbar von 2,9...3,1 MHz. Durch die Verwendung einer 200 kHz breiten Bandfilteranordnung entfällt jedoch jeder zusätzliche mechanische Aufwand. Die zweite Zwischenfrequenz beträgt 455 kHz. Je nach Preislage ist der Empfänger mit einem oder mehreren mechanischen Filtern ausgerüstet, wobei die Bandbreiten mit 4 kHz (AM), 2,1 kHz (SSB) oder 0,2 kHz (CW) wählbar sind.

Der Sender ist nach dem gleichen Prinzip konstruiert, nur daß hier natürlich eine umgekehrte Arbeitsweise vorliegt. Das SSB-Signal wird hier auf 455 kHz mit einem mechanischen Filter erzeugt und dann unter Beibehaltung der 200 kHz breiten Bereiche mittels Quarzoszillators auf die Bänder gemischt. Die Seitenbandunterdrückung beträgt 45...50 dB; Leistung 175 W PEP bei SSB, 160 W bei CW. Bei entsprechender Anordnung kann mit Sender und Empfänger Transceiver-Betrieb durchgeführt werden. Alle Empfänger (einschließlich KWM 2) besitzen einen 100-kHz-Eichpunktgeber, so daß eine exakte Frequenzkontrolle jederzeit möglich ist.

Von den erwähnten Linearendstufen existieren zwei Varianten: die 30 S 1, die in Schrankform aufgebaut ist und die modernere 30 L 1. Letztere ist der Größe der anderen Geräte angepaßt. Die Leistung beider Endstufen beträgt

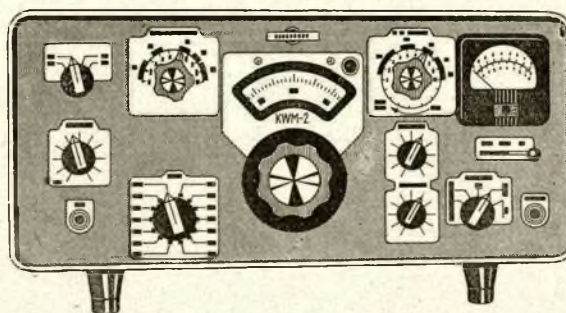


Bild 3: Der Collins KWM-2 ist ein Sende-Empfangsgerät (Transceiver) für alle KW-Bänder

1000 Watt im Bereich von 3,4...29,7 MHz. Als Röhre findet eine 4 CX 1000 A Verwendung.

Der Transceiver (KWM 2) vereint einen Sender und Empfänger in sich, wobei die Größe der anderen Geräte beibehalten werden konnte (s. o.). Masse der Station etwa 6,8 kg, 12-Volt-Betrieb ist möglich. Senderleistung und Bereiche wie oben. Wegen ihrer Kleinheit, allerdings nicht wegen des Preises, ist die Station bei den DX-Expeditionen beliebt und sicher diesem oder jenem OM dadurch bekannt geworden.

Zur Information:

Das diesjährige Treffen der Funkamateure findet im September wieder in Berlin statt. Damit ist Gelegenheit zu persönlichen Gesprächen gegeben, wobei auf recht zahlreiches Erscheinen der SSB-Amateure zu hoffen ist. Bitte rechtzeitig Urlaubsgesuch bei der XYL einreichen!

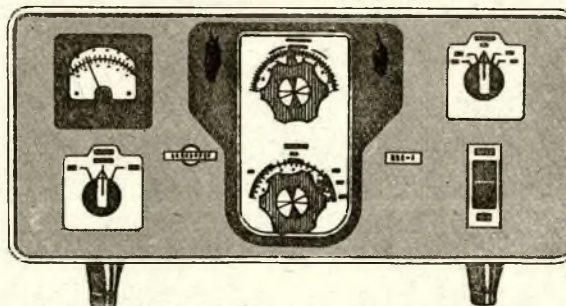
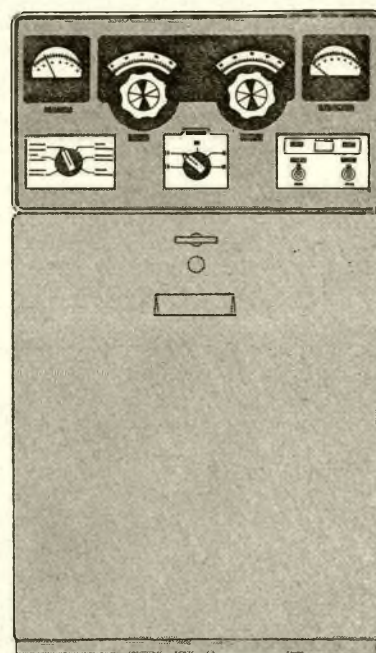


Bild 4: Die moderne Ausführung der Linear-Endstufe von Collins ist der Typ 30L-1 (Bild oben)

Bild 5: In Schrankform aufgebaut ist der Vorläufertyp der Linear-Endstufe von Collins (30S-1)



# UKW-Bericht

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

## Natur oder Technik?

So lautete die Frage im „Schnellen UKW-Bericht“ vom Juni zu dem im 2-m-Bereich aufgetretenen Rauschspektrum. Inzwischen sind verschiedene Meldungen über Beobachtungen eingetroffen, die erkennen lassen, daß es sich nicht um Naturereignisse handeln kann. Zu gleichen Schlußfolgerungen muß man auch kommen, wenn man die uns freundlichst vom Heinrich-Hertz-Institut gemachten Angaben zu solaren Strahlungen näher betrachtet.

Am 4. Juni war zwar ein solarer Ausbruch registriert worden, die gemessenen Werte von  $150 \cdot 10^{-22}$  Watt/m<sup>2</sup>/Hz stellen aber keine Werte dar, die von Amateuren aufgenommen, geschweige mit Werten wie S7...9 angegeben werden können. Außerdem schließt die Art der Unterbrechungen ebenfalls ein Naturereignis aus.

Am 4. Juni beobachteten u. a. DM 2 BQN, 2 BML, 2 BLI, 3 WBM, 6 SAO, 2 CFO und Hörer Breitfeld. Schon wenige Tage später berichtete DM 6 SAO, daß er beobachtet hätte, daß das Rauschen am Nachmittag schlagartig beendet wurde.

Die genauesten Angaben kamen von SWL Breitfeld aus Stollberg/Harz. Er beobachtete ab 1504 MEZ bis gegen 1700 MEZ. Das Rauschsignal wurde mit Werten zwischen S2 und S7 empfangen. OSB wurde während der gesamten Zeit festgestellt. Schlagartig abgeschaltet wurde zu folgenden Zeiten: 1510 - 1511; 1532 - 1533; 1609 - 1610; 1617 - 1618 MEZ. DM 2 CFO stellte schon um die Mittagszeit des 4. Juni in Berlin das Rauschen fest, andere Stationen hatten die Möglichkeit, noch um 2300 MEZ Beobachtungen zu machen.

Eine zweite Beobachtung wurde in der Nacht vom 15. zum 16. Juni gemacht. DM 4 ID/Rheinsberg-Nord-Berlin, war im QSO mit OZ 6 OL und DM 4 LA, als die Verbindungen durch Rauschen von S9 - S9+ unterbrochen wurden. Das Rauschen fiel aus Richtung Nord ein. OZ 5 AB aus Kopenhagen berichtet, daß das Rauschen von Kopenhagen aus mit Antennenrichtung Süd mit S9+ einfiel. DM 2 BHA aus Rostock war zur gleichen Zeit (0100 MEZ) mit SM 7 CT im QSO und berichtete ebenfalls über Rauschsignale von S9+. DM 4 LA weiß von gleichen Ereignissen, die schon längere Zeit zurückliegen. Auch DM 2 AWD kann sich erinnern, daß im Monat April oder März ein Rauschspektrum mit Werten von 35 dB über Eigenrauschen auftrat, Einfallsrichtung 350 - 360°. Allerdings wurde dem keine Bedeutung beimessen, da des öfteren Störungen des 2-m-Bandes am Ort festgestellt werden. Alle 2-m-Amateure werden hiermit nochmals gebeten, Beobachtungen dieser Art umgehend zu melden.

## IARU-VHF-UHF-Contest 1966

Der diesjährige IARU-Contest findet vom 3. September 1800 GMT bis 4. September 1800 GMT statt. Es wird in einem Durchgang auf VHF-UHF-Bändern von 2 Meter aufwärts gearbeitet. Es werden die üblichen Contestdaten, wie RS (T), QSO-Nummer, QRA-Kenner ausgetauscht. Die Abrechnungen müssen in doppelter Ausführung unter Beachtung der Contestvordrucke des Radioklubs bis zum 10. Tag nach Contestschluß an den DM-UKW-Contestmanager DM 2 BIJ gesandt werden. Für jeden überbrückten Kilometer wird ein Punkt angerechnet. Die Zeitangabe ist unbedingt in GMT zu machen, da bei der Endauswertung Logs aus allen europäischen Ländern verglichen werden. Logs mit MEZ-Angaben werden nur zur Kontrolle verwendet.

## Das DM-UKW-Marathon 1966/67 ...

... beginnt am Montag, dem 5. September, um 1900 MEZ. Alle Verbindungen, die an Montagen von 1900 bis 2400 MEZ getätigt werden, können für das Marathon gewertet werden. Für zu wertende Verbindungen müssen von DM-Stationen RS (T) und QSO-Nummer, sowie QRA ausgetauscht werden. Wenn sich eine DM-Station nicht am Marathon beteiligt, also auch kein Kontrolllog einsenden will, darf sie keine Nummer vergeben. Diese Verbindung wird allerdings nicht für die Gegenstation gewertet! Ausländische Stationen brauchen keine Nummer zu verteilen, das QSO zählt aber. Es wäre zu begrüßen, wenn alle DM-Stationen Nummern verteilen und zumindest eine Kontrollabrechnung einsenden würden. Wie wäre es mit einer Überlegung?

Das Marathon wird nur einmal gesamt abgerechnet. Die Abrechnung möchte wieder auf den Standardlogs erfolgen, da sich herausgestellt hat, daß die Logauszüge in der Auswertung zu unübersichtlich sind.

Für die Punktbewertung gelten die gleichen Bedingungen wie in den Vorjahren.

Während des Marathons braucht nicht aus dem gleichen QTH gearbeitet zu werden. An einem Abend wird nur eine Verbindung mit der Gegenstation gewertet. Mitbenutzer von Klubstationen können selbständig am Marathon teilnehmen. Die verwendeten Rufzeichen dürfen während eines Abends nicht geändert werden. Der Wechsel darf von Montag zu Montag erfolgen.

## Punktbewertung:

2-m-Band		70-cm-Band	
1 - 50 km	2 Pkte.	1 - 50 km	3 Pkte.
51 - 100 km	3 Pkte.	51 - 100 km	5 Pkte.
101 - 200 km	4 Pkte.	101 - 150 km	8 Pkte.
201 - 300 km	5 Pkte.	151 - 200 km	11 Pkte.
301 - 400 km	6 Pkte.	201 - 250 km	15 Pkte.
401 - 500 km	7 Pkte.	251 u. m. km	20 Pkte.
501 u. m. km	10 Pkte.		

## Lizenzierte SWLs und Anwarter ...

... haben auch in diesem Jahr wieder die Möglichkeit, sich am Marathon zu beteiligen. Jede gehörte Station an jedem Montag, von der Call, RS (T), QRA, und QSO-Nummer aufgenommen wurde, kann nach obiger Punkttabelle bewertet werden. Die Abrechnung hat ebenfalls auf den Standardlogs zu erfolgen. An den Montagen des SP9-UKW-Contestes (9. Oktober) und des HK-UKW-Contestes (26. Dezember) fällt das Marathon aus.

## In Rostock ...

... trafen sich am 11. Juni zum ersten Mal die UKW-Freunde des Bezirkes „A“. Elf waren anwesend und diskutierten über die UKW-Arbeit im Bezirk. DM 2 BHA, OM Bölte, berichtete über den Stand der Arbeiten zum 2-m-Beacon, der kurz unter 146 MHz arbeiten und in der Nähe Rostocks aufgestellt werden soll. Der Vorschlag, einen sogenannten Rostock-Kanal aufzubauen (gemeint ist ein Frequenzkanal im 2-m-Band), fand allgemeine Zustimmung. DM 4 YBA hat die benötigten Quarze beim ZV bestellt. 1967 wollen die Rostocker eine Expedition ins Erz- oder Fichtelgebirge unternehmen, zu der ihnen DM 4 YSN - er war Gast des Treffens - die Unterstützung des Bezirkes „N“ anbot. Um die CW-Kenntnisse der „S-Mannen“ zu verbessern, soll in der nächsten Zeit eine Morseübungssendung über DM 4 LA abgestrahlt werden. (tnx 4 YBA für den Bericht.)

Weiter berichtet DM 4 LA über Conds in der Zeit vom 12. bis 17. Juni. Es wurden von DM 4 LA erreicht: 24 DMs, 46 OZs, 42 SMs und 5 DLs. Erstaunlich war, daß die 90 Stationen aus Richtung Nord zum großen Teil QRP-Stationen waren, die mit geringem Stationsaufwand, Faltdipol und Halo, mit S8 in Rostock empfangen wurden. DM 4 LA ist seit Februar 1966 QRV und hat bisher mit 230 Stationen aus 7 Ländern und 37 QRAs gearbeitet. ODX ist LA 5 EF mit 670 km.

## DM 4 FK aus Neuhaus ...

... ist eine weitere Station des Bezirkes Suhl, die nun auf 2-m QRV ist. OM Wilhelm, DM 2 BVK, ist verantwortlicher Leiter und dankt auf diesem Wege im Namen der Mannen bei 4 FK den Stationen DM 2 ABK, DM 2 BGK, DM 2 BIJ, DM 2 ADJ, DM 2 AYI und DM 2 AUI für ihre freundliche Unterstützung. DM 4 FK ist jeden Montag auf 145,854 QRV. Zur Zeit wird noch mit 5-Watt-HF gearbeitet. Die Leistung soll aber demnächst erhöht werden. Mit einer effektiven Höhe von 860 m ü. NN, das QTH ist das Röhrenwerk Neuhaus in FK 36 d, sind gute Ergebnisse zu erwarten. Herzlich Willkommen, ihr Mannen von 4 FK, in der UKW-Gemeinde. Das gleiche Willkommen gilt allen anderen noch unbekanntenen Neuen.

## DM 2 BIJ-Gera ...

... berichtet ebenfalls über seine Erfolge am 11. und 12. Juni. DL 9 SS-m - 300 km, DM 4 WCA - 352 km, PA Ø HEB - 435 km, DL 8 OO - 300 km, DJ 7 CL - 370 km, sind die Ausbeute. Gehört wurde: PA Ø CML, DM 3 WA, 3 UBA, 4 LA.

## TV-Band-I ...

... zeigte Überreichweiten am 9. und 10. Juni mit Spanien, Frankreich und am 19. Juni mit Italien in der Zeit von 1500 - 1630 MEZ im Kanal III. Zum Teil völlig rauschfrei. (DM 2 AWD, 2 COO, 4 ZID)

## MS-Wagner ...

... DM 2 BEL überraschte mit einer neuen Erstverbindung. DM-UB am 4. Mai mit UB 5 KDO über 1550 km mit S 25, QSL ok. Im November stand bekanntlich die Erstverbindung D-SV1, mit SV 1 AB. Congrates 2 BEL!

## Der 2-m-Beacon ...

... OK 1 KCU/1 ist laut OK 1 VGI auf 144,66 in A1 QRV.

## Bei OZ 8 TV-Bornholm ...

... befindet sich ein Umsetzer im Testbetrieb. Empfangen wird auf 28,32 MHz und abgestrahlt auf 144,05 MHz in FM. Der Umsetzer ist auf dem 218-m-Mast des TV-Senders aufgestellt. An Testen beteiligen sich u. a. DM 3 WA und DM 2 AXA (10 m).

## Erstverbindung Europa-Asien

Diese Erstverbindung auf 2 Meter stellten UA 1 DZ in Leningrad und UA 9 CHP in Swerdlowsk/Ural am 13. August 1965 über 1800 km her. Tnx UA 1 DZ.

## Straßburg ...

... ist jeden Freitagabend mit dem QRA DI 39 c vertreten und wünscht Verbindungen mit D. Arbeitszeit in Richtung D 2100 MEZ.

## I 1 VS aus GG 38 d ...

... ist wieder zum September-Contest auf 145,820 MHz QRV. Das QTH liegt in der Nähe der Grenzen OE-I-YU und 1740 m über NN.

## EI 7 W, nr. Dublin ...

... ist jeden Abend von 1800 bis 2000 GMT auf 432,2 MHz QRV. Rig: 12 Watt an 96 Elemente. Höhe über NN: 300 m. Skedanschrift: EI 2 W, Henry L. Wilson, 23 Rathgar Road, Dublin-6.

## Skeds in DM ...

... haben jeden Sonntag um 1000 MEZ DM 2 BIJ und DM 2 BGB. Skeds wünscht DM 2 AWD, jeden Sonntag um 0700 MEZ aus GM 59 f, auf 144,128 MHz in NFM mit 70-Watt-HF an 9 ü. 9. Postkarte genügt. Skedplan wird zugesandt.

## Skeds in DL/HB ...

... haben fast jeden Abend um 1830 MEZ auf 145,415 MHz, HB 9 RG, DL 1 OX, 3 SP, 3 YBA, 6 DS, 6 IQ, 9 GU, 9 NB, DJ 3 ENA, 4 AU, 4 ZC, 8 QL. Die genannten Stationen testen via Tropo-Scatter mit einigen „Wätkchen“ in SSB. Tnx für Meldungen bei: DM 2 BIJ, DM 2 BHA, DM 4 LA, DM 2 BML, DM 2 COO, SWL-Breitfeld, DM 2 BEL, DM 4 FK, DM 4 YBA, DM 6 SAO, DL 1 LS, UA 1 DZ, HHI.

# DX-Bericht

Zusammengestellt von Peter Pokahr, DM 5 DL,  
8027 Dresden, Klingenberger Str. 18

für den Zeitraum vom 1. Mai bis 28. Juni 1966 auf Grund der Beiträge von DM 2 APG, 2 AMG, 3 PEN, 2 CGN, 3 EN, 4 YEL, 2 BFM, 3 UWG, 3 NCJ, 3 XPA, 3 YPA, 3 TPA, 3 XIG, 2 BYN, 4 PKL, 3 VGO, 2131/G, EA 2690/K, EA 2703/A, 2088/M, EA 3154/J, 2612/A, 1345/E, EA 2703/A, SWL Böhnke/E, SWL Neubauer/K.

Auf 14 MHz herrschten sehr gute DX-Bedingungen. In den Morgenstunden wurde Nordamerika und Mittelamerika erreicht. Vormittags wurde der DX-Verkehr durch Europa - QRM stark beeinträchtigt.

3,5 MHz

Erreicht: EU EI (0000), AS ZC 4 (2345), NA W 2 (0300), W 3 (0400), W 6 (0230 SSB), VE, VO (0330, 0230).

Gehört: NA VO (0245, 0300, 0315 SSB, 0145, 0130), VP 9 (0130 SSB).

7 MHz

Erreicht: AS OD 5 EJ (2330), BY 2 AOT (0100) wahrscheinlich PY?, NA HI 8 AXL (0445, 0515), W 2 (0500, Z300 ... 0600), W 4 (0530, 0500, 2330 ... 0600), W 8 (0430, 0530, 0545, 0230 ... 0600), W 3 (0050, 2300 bis 0600), KZ 5 (0500, 0145), KP 4 (0630, 0445), W 5 (2400 ... 0230), VP 6 KL (2330), VE (0230 ... 0400), VP 2 SY (2345), VP 9 (0200), W 1 (2300 ... 0600), SA PY 2 (0500, 0515, 2330 SSB), AF 5 Z 4 (0530), CT 3 (0000 ... 0300), EU OY (2100, 2200, 0200).

Gehört: AS UA 9 (0145), UJ 8 (0100), UI 8 (0200), NA W 1 (0330), W 2 (0200), W 4 (0200), CM 2 QM (0245), VP 5 BP (0300), VE (0245, 0300), SA PY (2400, 0130, 0215, 0300, 0045), EU OY 7 ML (0100 SSB), TF 5 TP (0130).

14 MHz

Erreicht: AS UA 9 (0500, 0615, 1800, 2400, 0330, 0730), UI 8 (2200, 2300), 9 M 2 (1630), JA (2100), EP 3 (0500), BV 1 USA (1845), 4 X 4 (1700 bis 2200), NA W 2 (2030), W 6 (2045, 0500), TI 2 PZ (0230), XE 1 (0920), VE, VO (2100 ... 0200), OZ W 1 YIS/KG 6 (2000), SA PY 7 (2100, 1830, 2100 bis 0500), CP 5 (0200), AS 9 V (1700), TA 2 BK (1530 hört 5 kHz höher), EU 9 H 1 (1430), OY 8 P (1715), TF 2 WJU (1730), GC 8 HT (2100), LA 8 FG/p (2200), ZB 2 A (1815).

Gehört: AS JA (2000, 2230), OD 5 (2330, 1900, 1915), 4 X 4 (2230, 1115), 9 M 2 (1445), HZ 1 AB (1930), DU (1945), JT 1 (1500), MP 4 (1745), UM 8 (0330), UA (1445), NA W 1 (2130, 2330, 0030), W 8 (2230), W 2 (2300, 2351, 2200, 0130, 1200), W 4 (2315, 0000), W 9 (2215), OX 3 (1830, 1915), YS (0645, 0045), KZ 5 (0615, 2300), TI (0500, 0600, 0415), HI 8 (0130, 0515, 0045), FM 7 WN (0400, 0315), XE 1 (0430), HP 1 (0330), YN (0500), KP 4 (2200), VP 2 (0045, 0430), HR 2 (0245), FG 7 (0330), SA PY (2100, 2330, 2130, 0215), LU (2130, 2345, 0115), YV (0050, 0030, 0915, 2300, 2315, 0215), HK 3 (2300, 0145, 0400), PJ (0615), FY 7 YJ (0430), OA 4 (0600), CP 6 (2345, 0130, 0030), CE (2230), AF 7 X Ø (2000, 0530, 1730), ZE (2030), ZD 7 RH (2000), ZD 8 (2000), ET 3 (2015), VQ 9 (1600), FL 8 (0745), OZ KP 6 (1945), VK (0645, 1945), VK Ø (0730), EU OY (2100), TF 5 (2215), EA 6 (2100).

21 MHz

Erreicht: AS JA 3 (0845, 1530, 0815, 1030, 0830, 1600 ... 1900), UL 7 (0945), UF 8 (1000), ZC 4 (2230), 4 X 4 (1200 ... 2400), 9 V 1 (1730), NA W 4 (1700), HI 8 XAL (1545), W 6 (1800), W 8 (1815), W 2 (1800 ... 2100), W 5 (1800 ... 2100), W 9 (1800 ... 2100), SA PY 5 (1730 ... 2030), AF ZS 4 (1030), 9 Q 5 (1715), CR 6 (2200), EL (2100), CR 7 (1545), 4 X 4 (1200 bis 2400), Gehört: AS MP 4 (1900, 1530), 4 X 4 (1900), EP (1500), JA (1400 bis 1600), VU (1000), NA W (1800 ... 2300), VE (2000), TG (2100), VP 1/3/9

(1800 ... 2300), AF SU 1 (1445), CR 6 (1500, 1900, 0000), 5 A (2000), 9 Q 5 (1700), ZS (1700), CN 8 (1900), EL 2 (1530), CR 7 (1545), ZE (1700 ... 1900), VQ 9 (1830).

28 MHz

Gehört: 5 R 8 (1600), 7 X 2 (1630), 9 H 1 (1700).

DX-Neuigkeiten

W 6 KG ist erster auf Tawara Isl. (Gilbert Gruppe) unter dem Call VR 1 Z QRV. - HZ 3 TYQ/8 Z 4 ist in der Neutralen Zone zwischen dem Irak und Saudi-Arabien QRV. - IR 1 REE ist die Station der Technischen Messe zu Rom; QSL via Rom Box 361 (Italia). - Op. Ing. Josef Plzak aus der CSSR ist unter dem Call 7 G 1 A QRV; QSL via OK-QSL-Büro. - Stockholm hat seit 1. 7. 1966 den Prefix SM Ø.

P. S. Um einen reibungslosen Ablauf bei der Bearbeitung der DX-Nachrichten zu gewährleisten, bitte ich folgendes zu beachten: Alle interessierenden Neuigkeiten, Expeditionen, DX-Adressen usw. nur an DM 5 DL schicken. Zeitangaben nur in GMT machen. Die gearbeiteten und gehörten Stationen nach Bändern und innerhalb der Bänder nach Kontinenten ordnen, wenn möglich für jedes Band ein extra Blatt verwenden. Auf jeden Bericht das Call schreiben. Briefumschläge für das DM-DX-MB nur an DM 5 DL schicken. Wenn diese Hinweise beachtet werden, wird die Arbeit von DM 5 DL wesentlich erleichtert. Ich bitte alle DX'er, die ausländische Zeitschriften erhalten, die darin enthaltenen DX-Neuigkeiten an DM 5 DL zu schicken. Der Text braucht nicht übersetzt zu sein.

DX-Adressen

HK Ø AI via W 9 WHM  
HK 3 AVK via K 1 DVC  
9 Q 5 QM via ON 4 QM  
7 Q 7 LA via K 2 QDT  
CN 8 FF via W 2 GHK  
FB 8 CK via W 2 JAI  
YV 1 PW via Cabimas  
Box 34  
Venezuela

DU 1 OR via W 2 CTN  
HS 1 CW via W 2 BVP  
ZB 2 AP via W 2 CTN  
XW 8 BM via K 8 DBP  
TF 2 WJU via W 4 VBB  
W 1 YIS/KG 6 via KG 6-Büro  
OK 4 CM/MM via OK 3 UL  
CD 7 IP via CD 7-Büro  
ZL 4 CH  
Cambell Isl. via ZL 2 GX

GC 5 ACI  
GD 5 ACI via WB 6 QEP  
GD 5 ACH

VK 2 AVE op John Bussing Kurnell/NSW, 58 Bridgestreet (Australia)

9 K 2 AQ Kuwait P.O. Box 5334 (Arabia)

9 K 2 AD Kuwait P.O. Box 405 (Arabia)

K 4 PVH op Don Prindisi, North Miami 1315 NE 140. Street (Florida)

33 161 USA

HC 2 EE op Mr. Gifford Escuela Armada Guayaquil (Ecuador)

## NOMOGRAMM 3

(III. Umschlagseite)

### SCHWINGKREISE 50 kHz bis 5 MHz

Ablesebeispiel:

Gegeben: C = 160 pF, f = 485 kHz

Gesucht: L

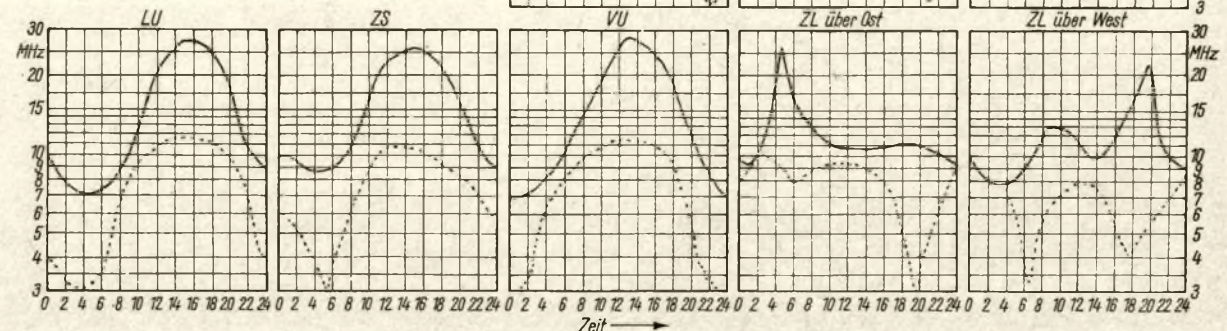
Lösung: Man verbindet (1) auf der C-Leiter mit (2) auf der f-Leiter durch eine Gerade, die über (2) hinaus bis (3) auf der L-Leiter verlängert wird. Auf der L-Leiter wird der gesuchte Wert abgelesen.

L = 0,72 mH

## KW-Ausbreitungsvorhersage September 1966 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.



**Spulensätze**  
für Rundfunkempfänger  
UKW, Kurzwelle, Mittelwelle, Langwelle  
Komplett verdrahtet, mit Dreh- und Tastenschaltern

**GUSTAV NEUMANN KG**  
SPEZIALFABRIK FÜR SPULEN, TRANSFORMATOREN,  
DRAHTWIDERSTÄNDE · CREUZBURG/WERRA THUR.

## KLEINANZEIGEN

Tonbandgerät „Topas“, einwandfr. 260,—, Tonbandgerät „Gülle & Pinieck“, 3 Motoren, 19 od. 38 cms, geeignet zum Neuaufbau eines Studiogerätes, 360,—, Tonmotoren WKM 130—30, 19 und 38 cm/s je 80,—, Wickelmotoren 1400 U/min je 45,—, Laufwerkteile und Bastlermaterial auf Anfrage. Hellriegel, 8027 Dresden, Bernhardstr. 29

Suche Mischpult Typ „Tonmixer“, dynamisches Mikrofon MD 30 o. ä. Typ mit Preisangaben an Dietmar Franke, 9105 Kändler, Bahnhofstr. 19

Emil, Fu G 16, Fu HE „d“ o. a. RX als Nachsetzer für 2 m 0,70 cm zu kauf. ges. Schriftl. Angeb. 36317 DEWAG, 44 Bitterfeld

Suche AWE Köln od. AWE Philips H 2 L 7, (1 V 2) m. 4 x RV 12 P 2000. Ang. u. N 109288 DEWAG, 25 Rostock

Biete: Quarze 500 kHz; 100 kHz; 1 MHz; 3 MHz; 8,8 MHz; 7,06 MHz; 11,9 MHz; 26 MHz; 42 MHz im Thermostat, SRS 326, SRS 551 2 m-Empf. mit E 88 CC komplett spielbereit. Suche: Kommerz. KW od. Allwellenempfänger, Filterquarze um 450—490 kHz; 6,1 MHz; 4,4 MHz; 9,6 MHz; 11,4 MHz; 18,4 MHz; Fassung für GK 71. Angeb. an J. Lorenz, 8142 Radeberg, PSF 13

2 Tonbandgeräte 19 cm 500 und 1000 Meter je 3 Motoren mit 1 Verstärker und Radio im Schrank eingebaut. Des weiteren 1 Kondens., Mikrofon und 1 Rema „Tenor“ zu verkaufen, zusammen etwa 5000,—, Zuschr. unt. F 5224 an Annoncen-Streit, 801 Dresden, Schweriner Str. 23

Verkaufe Stern 102 mit kleinem Defekt für etwa 200,—. Suche Frequenzmeßgerät für höhere Frequenzen. Angebote an Otto Rudat, 7551 Krugan, Kr. Lützen

Diode neu 20 V/1 A/10 A bis 1000 V/1 A v. 2,— b. 18,— zu verk. P. Weniger, 4607 Wittenberg. Am Wasserwerk 25

Verk.: Fernsehempf. m. 7 cm-Schirm, kompl., 12 Röh. 350,— Bobby-Geh. m. Lautspr. 25,—, ohne 10,—; Netztrafos 300 V/6,3 V/ M 65, 8,—, 180 V/6,3 V M 42 5,—, 2x340 V/3x4/6,3 V 6,—; Bildr. B 4 S 2 ungebr. 45,—; Meßinstr.: 100 µA, 55 mm Ø, 6 V, 25 mm Ø je 20,—; Mikrofonvorverst. FW Leipz. 50,—; dyn. Mikrof. 35,—; 2 Kleinbandf. 468 kHz 5,—; Wellensch. 4 Tast. 4,—; Kleinhörer 200 Ω 10,—; 2 Mikrofonkaps. 20 mm Ø je 8,—; Zenerdiode ZL 910/12 10,—; grav. Frontpl. f. Oszi 40 7,—; Absch. f. B 7 S 1 5,—; Potis: 10 k, 4 W 5,—; 2 St. 500 k log m. Sch. je 2,—; 2 St. 500 k log, 2 St. 100 k log, 1 M log (alle Kleinausf.) je 1,—; Rändelpotis: 5 M, 500 k, 10 k, 5 k, je 2,—; A, C, D, E, U-Röhren u. Ekos auf Anfrage; Lautspr. perm. dyn. 175 mm Ø 10,—; Kanalw. „Start“ m. Röh. 50,—; Transist.: LA 50, 2.50, Pärch. LA 100, 5,—; GC 118 c, 7,—; GFT 44 (Mischst. AM), 6,—; TF 45, OC 45 je 6,—; P 13 A (NF, 150 m W) 5,—; 3 St. P 402 (60 MHz) je 8,—; 2 St. P 5D (NF, 25 m W), je 4,—; Trafos: K 21, K 20, ähnl. K 21, ähnl. K 20, je 5,—; K. Rlter, 1501 Gr. Glienicke, PSF 8420

## VEB INDUSTRIEVERTRIEB RUNDfunk UND FERNSEHEN

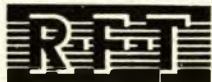
# cq.....cq.....cq.....

Als Funkamateure hat man seine guten Adressen. Stimmt's? Und dazu gehört auch die RFT-Fachfiliale „funkamateure“ Dresden. Ihr Sortiment gliedert sich in elektronische und mechanische Bauelemente, Montagematerial, Elemente und Akkumulatoren, Baugruppen und Fachliteratur. Es umfaßt einige tausend Norm- und Bauteile vom Kondensator bis zum „Zeiss“-Quarz. Als Fachfiliale des VEB RFT-Industrievertrieb Rundfunk und Fernsehen wird „funkamateure“, Dresden, von den einschlägigen Produktionsbetrieben direkt beliefert. Hier werden Sie so fachgerecht bedient, wie Sie das erwarten.



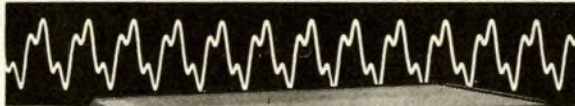
**RFT-Fachfiliale „funkamateure“**

Dresden, Bürgerstraße 47 — Ruf: 547 81



electronic

## Genaue Klirrfaktor- Messung



## trotz unstabiler Eingangsspannung?

Direkte Anzeige des Klirrfaktors durch ein Quotientenmeßwerk beim Klirrfaktormeßgerät Typ 3013.

Einsparung von Arbeitszeit durch diese Meßmethode. Bei Eingangsspannungs-Schwankungen um  $\pm 33\%$  erhöht sich der Meßfehler maximal um 1,5% (Bereich der Grundwelle: 20 Hz ... 20 kHz).

Weitere Anwendungsmöglichkeiten:

Spannungsmessung, Frequenzgangmessung, Messung von Teilkirrfaktoren bei Anschluß von externen Filtern. Ausführliche Informationen über unsere Erzeugnisse erhalten Sie auf Anfrage von unserer Werbeabteilung.

# VEB FUNKWERK ERFURT

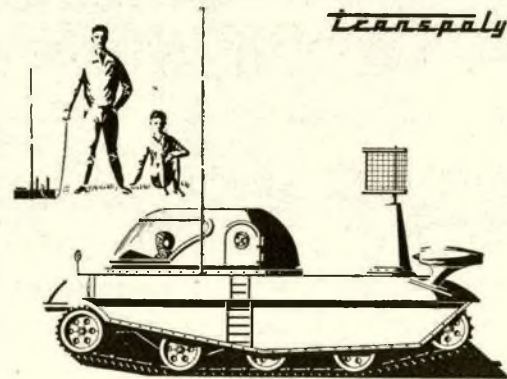
Erfurt, Rudolfstraße 47/32  
Telegramm: Funkwerk Erfurt  
Telefon: 58 280



## Universelle Wandelbarkeit — einfache Handhabung

das sind einige Vorzüge unseres Elektronikbaukastens „transpoly“. Mit diesem Experimentierbaukasten können Sie komplizierte Schaltungen in wenigen Stunden aufbauen und erproben. In den Heften 1 und 2/65 der Zeitschrift „modellbau und basteln“ wurde eine Bauanleitung für eine 4-Kanal-Funkfernsteuerung veröffentlicht. Wir haben diese Schaltung auf das Transpolysystem übertragen und aufgebaut. Die Aufbauzeit für den Sender und Empfänger betrug dabei nur 2 Stunden. Nachdem der Empfänger erprobt war, wurde dieser fest aufgebaut und in ein utopisches Fahrzeug „Omega“ montiert. Das Testfahrzeug ließ sich auch auf große Entfernung einwandfrei steuern.

Fordern Sie unsere ausführliche Druckschrift an. Bitte kleben Sie den Kupon dieser Anzeige auf eine Postkarte.



electronic

vereinigt Fortschritt und Güte

## W B N T E L T O W

VEB Werk für Bauelemente der Nachrichtentechnik „Carl von Ossietzky“, 153 Teltow, Ernst-Thälmann-Str. 10, Abt. 60, Werbung

Name .....

Postleitzahl ..... Wohnort .....

Straße .....



# Was sind -Transistoren? ?

Jeder einzelne RFT-Transistor wird vielen sorgfältigen Kontrollen und Prüfungen unterzogen. Seine Kenndaten müssen in enge Toleranzen hineinpassen, damit er bei industrieller Verwendung auch in komplizierten Schaltungen optimal einsetzbar ist.

Wenn in der Reihe sorgfältiger Prüfungen bei einem Transistor nur ein Meßwert außerhalb der festgelegten Toleranz liegt, wird er bereits als L-Transistor gekennzeichnet. Das „L“ bedeutet also: „mit größerem Toleranzbereich“.

Der Gebrauchswert des jeweiligen L-Transistors ist für viele Verwendungszwecke in der Amateurelektronik voll erhalten.

L-Transistoren ebenso wie Gleichrichter mit geringfügiger Datenabweichung für Amateurzwecke sind zu vorteilhaften Preisen im Fachhandel erhältlich.

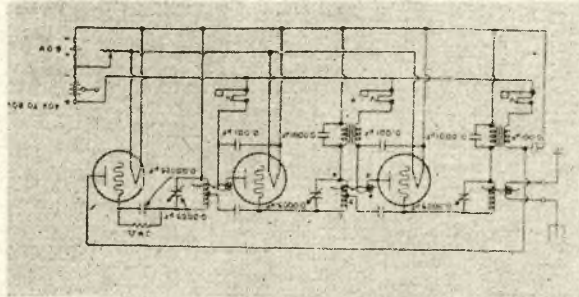


electronic



VEB Halbleiterwerk Frankfurt (Oder)  
1201 Frankfurt (Oder) — Markendorf

vereinigt  
Fortschritt und  
Güte



Reflex-Neutrodyne-Empfänger nach Prof. Hazeltine. Hier wird erstmalig die Mehrfachausnutzung von Elektronenröhren und Beseitigung der Gitter-Anodenkapazitätseinflüsse durch Neutralisation angewendet. In einer Baumappe aus dem Jahre 1924 ist über die Neutralisation folgendes vermerkt: „Der Neutralisationskondensator wird nun eingedreht. Mit dem nassen Finger nimmt man dann fortwährend am Gitter der ersten Röhre die Fingerprobe vor, bis das Gerät nicht mehr schwingt. Der Empfänger ist neutralisiert. Erde und Antenne werden angeschlossen, und der Empfang kann beginnen.“

## Zeitschriftenschau

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“ Nr. 4/66 Bericht über Neuigkeiten der Leipziger Frühjahrsmesse S. 7 – Kreuzmodulation im Kurzwellenbereich (Schluß des Artikels) S. 8 – Transiwatt, ein universeller volltransistorierter Stereophonieverstärker für  $2 \times 10$  W S. 10 – Konverter zum Empfang des FM-Rundfunks der CCIR-G Norm S. 14 – Automatische, volltransistorierte Funktaste S. 17 – Beschreibung des 2-m-Senders von OK 3 YY S. 20 – Rubrik des Plattenspielerklubs S. 24 – Vorhersage der Ausbreitungsbedingungen S. 24 – SSB-Rubrik S. 26 – UKW, Wettkampf- und DX-Bericht S. 27–31.

Aus der tschechoslowakischen Zeitschrift „Amaterske Radio“, Nr. 5/1966

Interview mit dem Direktor des Nationalunternehmens „Tesla“ in Bezug auf die Versorgung der Radioamateure mit Bauteilen S. 1 – Für junge Radioamateure „Herstellung von Kreuzwickelspulen“ S. 3 – Baubeschreibung eines transistorisierten Stereodekoders (Titelbild) S. 6 – Beschreibung des Fernsehempfängers „Orion“ S. 9 – Berechnung von Widerstandsbrückenschaltungen S. 11 – Verwendung größerer Bandspulen für das Tonbandgerät „Sonet-Duo“ S. 12 – Einige Verbesserungen für das Fernsehgerät „Rekord“ S. 14 – Baubeschreibung einer Stereo-Waage als Transistorschaltung S. 16 – Tabelle des verschlüsselten Herstellungsdatums von Röhren der Firma Telam und Tesla für die Jahre und Monate 1963 bis 1966 S. 17 – Bau eines Amateur-Empfängers als Nachbau des Typs RA 17 der englischen Firma „Racel“ S. 17 – Verschiedene Konzeptionen von SSB-Sendern S. 22 – Automatische, elektronische Taste (Abschluß des Beitrages) S. 25 – Vorhersage der Ausbreitungsbedingungen, SSB, UKW- und DX-Rubrik, Nachrichten über Wettbewerbe und Wettkämpfe S. 27–32

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

Aus der ungarischen Zeitschrift „Radiotechnika“ Nr. 4/66

Leitartikel: Erinnerungen (Zum 21. Jahrestag der Befreiung Ungarns) S. 121 – Entwurf transistorisierter Schaltkreise S. 122 – Integrierte Schaltungen S. 124

– Mechanische Filter – Ihre Anwendung in SSB-Sende-Empfängern (Verwendung der Filter der Firma Gamma) S. 127 – Logische Schaltungen S. 130 – RTTY... RTTY... RTTY (Forts.) S. 133 – Das HAM-QTC S. 134 – SSB-Grundlagen S. 136 – 80-m-Sender der Anfängerkategorie S. 139 – Der Liniator S. 140 – Grundlagen des Farbfernsehens S. 141 – Beschreibung des Fernsehgerätes ORIONAT 651 S. 143 – Dimensionierung von Dämpfungsgliedern S. 145 – Unterdrücken des Nachleuchtfleckes bei Fernsehgeräten S. 146 – Ein Breitband-UKW-Konverter für das OIRT und das CCIR-Band S. 148 – Transformator- und Spulentabelle der VTRGY-Fernsehgeräte S. 151 – Für den jungen Radioamateur: Prüfung von Potentiometern S. 153 – Ein Amateur-Röhrenprüfgerät S. 155 – Tungram-Drift-Transistoren AF136T und AF137T S. 158 – Schaltung des japanischen 8-Transistor-Taschenempfängers ELFIN S. 160 – Service-Ratschläge für das Tonbandgerät „Calypso M-8“ III. Umschlagseite. J. Hermsdorf, DM 2 CJN



Zum 20. Jahrestag des Bestehens des Verbandes der jugoslawischen Funkamateure gab die Post der SFR Jugoslawien am 23. Mai 1966 eine Sonderbriefmarke zu 0,85 Dinar heraus. Mit dieser Marke wurde gleichzeitig die Bedeutung einer internationalen Amateurlinkerkonferenz gewürdigt, die am Erscheinungstag in Opatija begann und bis zum 28. Mai 1966 dauerte.

Foto: Dr. F. Knorr

## Veteranenparade

## BUCHERSCHAU

In einer zweiten, überarbeiteten Auflage erschien im Deutschen Militärverlag das Taschenbuch „Funkgeräte kleiner Leistung in Wort und Bild“. Von einem Kollektiv erfahrener Autoren werden in diesem Taschenbuch sowohl für den Unteroffizier der Nachrichteneinheiten als auch für den Ausbilder von Nachrichtensportlern in der GST und in den Kampfgruppen die wichtigsten Bestimmungen für den Einsatz und die Bedienung solcher Geräte dargestellt. Besonders wertvoll sind die methodischen Hinweise für das volle Ausnutzen aller Eigenschaften dieser Geräte.



„Gute Unterhaltung bei der nun folgenden Sendung „Magie – keine Hexerei!“

## In diesem Monat

7. 8. 1952 Gründung der Gesellschaft für Sport und Technik (GST)

1956 Freigabe des 2-m-Bandes in der DDR

**FUNKAMATEUR** 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, 1055 Berlin, Storkower Straße 158

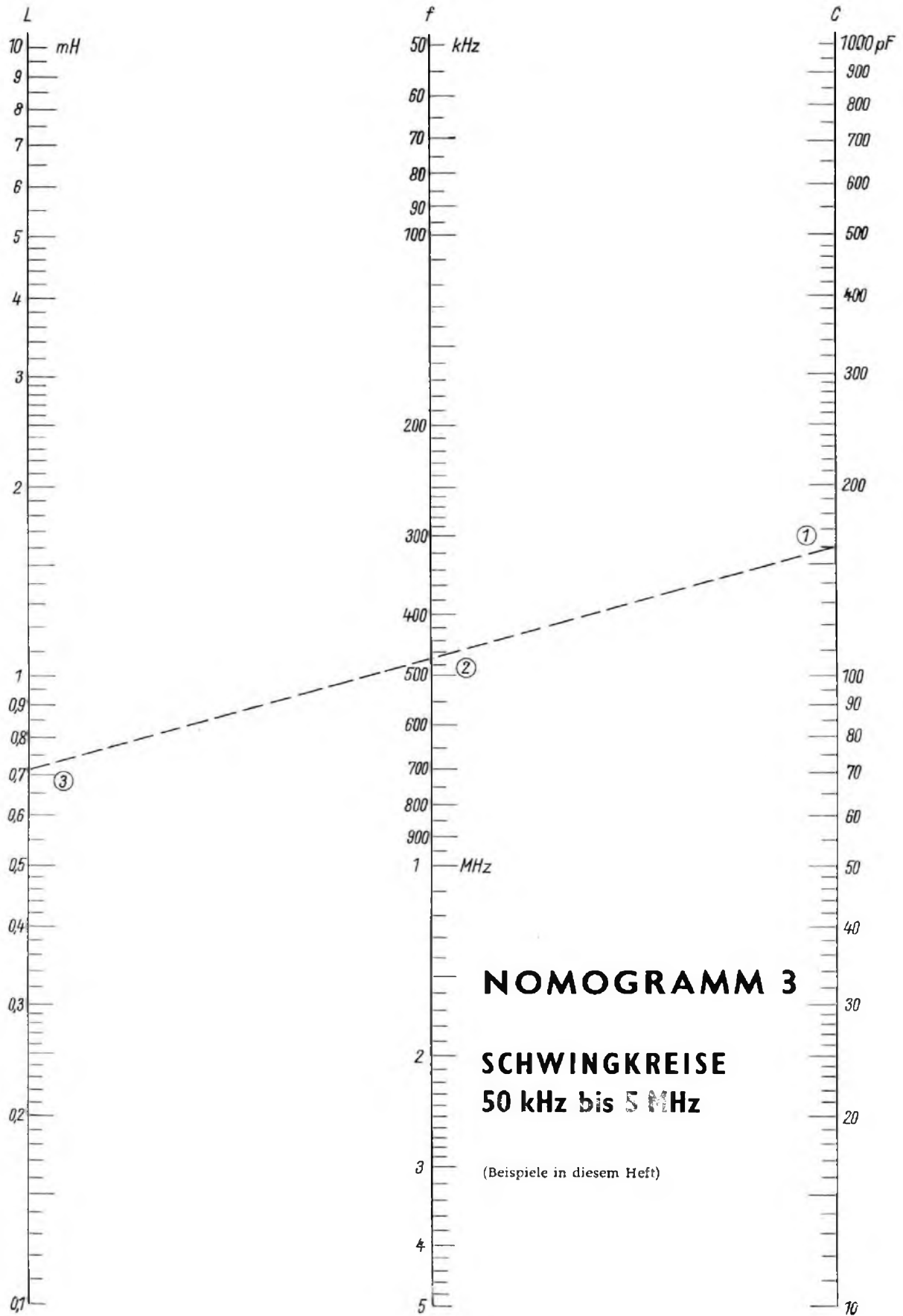
Chefredakteur der Zeitschriften „Sport und Technik“ im Deutschen Militärverlag: Günter Stammann; Redaktionssekretär Eckart Schulz  
**REDAKTION: Verantwortlicher Redakteur: Ing. Karl-Heinz Schubert, DM 2 AXE; Redakteure: Rudolf Bunzel, DM 2765/E; Dipl.-Ing. Bernd Petermann, DM 2 BTO.**

Sitz der Redaktion: 1055 Berlin, Storkower Straße 158, Telefon: 53 07 61

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



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





Das neue Wahrzeichen von Berlin wird der Fernsehturm werden, dessen Aufbau lüchtige Fortschritte macht Foto: MBD Damme

In unseren nächsten Ausgaben finden Sie u. a.

- Schaltung für 10-m-Sender
- Transistor-NF-Verstärker
- KW-Einkreis-Empfänger
- Elektronische Sicherung
- Elektronik im Gartenbau