OLD MAN

BULLETIN OF THE SWISS UNION OF SHORT WAVE AMATEURS

E 21481 E

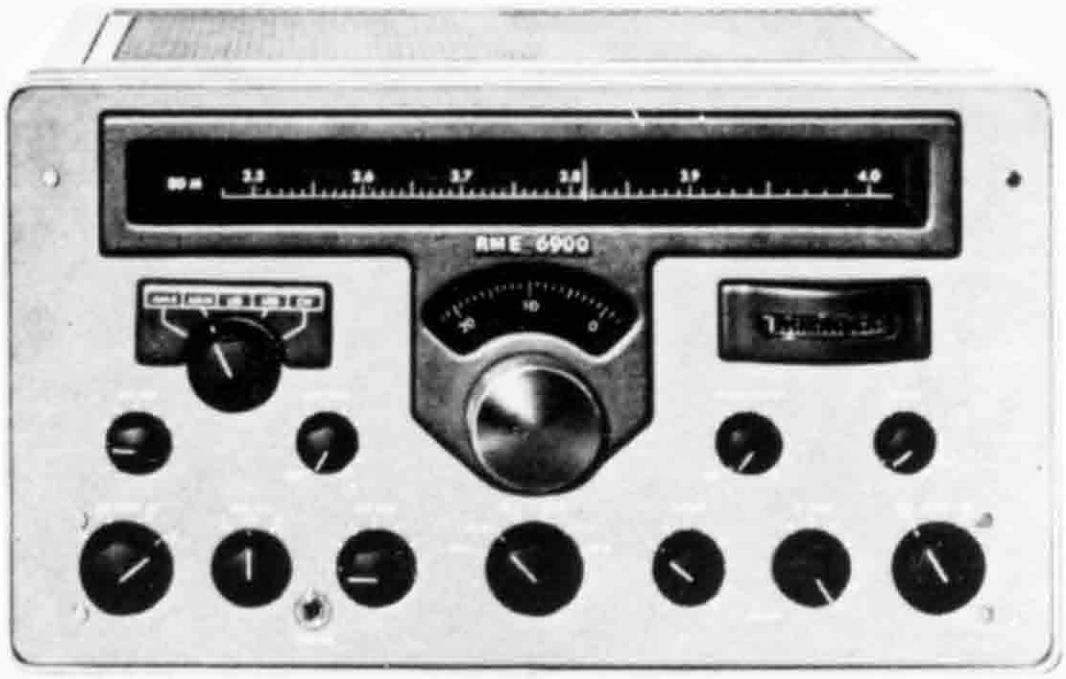
F 9 DW

Standard de fréquence à transistors - Berechnung von Zweikreisbandfilter - Transistor-Produktdetektor - Hammarlund Sender HX 50 - Linear C-Endstufe

1964
Januar
32. Jahrgang

1

WIEDER EINGETROFFEN:
DER NEUE RME 6900
AMATEUR-BANDEMPFÄNGER



12 tubes + Silicon Rectifier — Built-in 100 Kc Xtal Calibrator — 5 Amateur Bands: 80 — 40 — 20 — 15 — 10 m plus 10—11 Mc. for WWV — Calibrated S-Meter — Tunable „T-Notch" Filter for Interference Rejection — Variable BFO — Variable Noise Limiter for SSB, CW and AM — Grosse 27 cm lange Linearskala auf 1 kHz ablesbar für jedes Band — Dieser reine Amateur-Empfänger kennt keine Kompromisse. Er wurde speziell von Amateuren für anspruchsvollste Amateure konstruiert. Die Zahl der begeisterten RME-6900-Besitzer nimmt ständig zu — CW-Trennschärfe = 0,5 kHz! **Stabilität, Empfindlichkeit und Trennschärfe in SSB, CW und AM sind von keinem einzigen heutigen viel teureren Empfänger zu schlagen!!**
Dimensionen: 43 x 25 x 30 cm — Shipping weight: 18 kg
Verlangen Sie Spezialprospekt · Ab Lager lieferbar · Für 115 V 50/60 Hz

Referenzen: HB 9 AC, HB 9 AAF, HB 9 ABT, HB 9 EG, HB 9 J, HB 9 HZ, HB 9 LN, HB 9 MK, HB 9 SS, HB 9 XT, HB 9 YB, HB 9 YG mm, HB 9 UX, HB 9 ZF, HB 9 ZP, HB 9 ZT, 9 G 1 CW etc.

Fr. 1795.— **Amateur Net (trotz Exportpreis Erhöhung)**

RADIO-JEAN LIPS (HB 9 J)

Dolderstrasse 2, Zürich 7 - Telefon 326156

OLD MAN

Organ der Union Schweizerischer Kurzwellen-Amateure
Organe de l'Union Suisse des Amateurs sur Ondes courtes

Redaktion: Rudolf Faessler (HB 9 EU), Chamerstrasse 68-D, Zug
Correspondant pour la Suisse romande: B. H. Zweifel (HB 9 RO), chemin Levant 123, Lausanne
Corrispondente dal Ticino: Franco Crespi (HB 9 ZE), Giubiasco
Inserate und Ham-Börse: Inseratenannahme USKA, Emmenbrücke 2/LU, Postfach 21
Redaktionsschluss: 15. des Monats

32. Jahrgang **Januar 1964** Nr. 1

Generalversammlung

Die ordentliche Generalversammlung findet am 2. Februar 1964 in Fribourg statt. Da bis zum Redaktionsschluss vom Organisator (Sektion Fribourg) keine näheren Angaben über Ort und Zeit erhältlich waren, wird die Einladung jedem Mitglied mindestens 3 Wochen vor der GV persönlich zugestellt.

Assemblée générale

L'assemblée générale ordinaire aura lieu le 2 février 1964 à Fribourg. L'organisation de la section de Fribourg n'a pas encore pu fixer le lieu et l'heure, pour cette raison chaque membre recevra une invitation personnelle au moins trois semaines avant l'assemblée.

CALENDAR

25./26. Januar	CQ 160-m-Contest
8./9. Februar	ARRL DX-Contest I (Fone)
22./23. Februar	ARRL DX-Contest I (CW)
29. Febr./1. März	YL/OM Contest (Fone)
7./8. März	ARRL DX-Contest II (Fone)
21./22. März	ARRL DX-Contest II (CW)
18./19. April	Helvetia 22-Contest

Union Schweizerischer Kurzwellen-Amateure

Präsident: Hans Rätz, HB 9 RF, In der Rüti, Hedingen, ZH. — Vizepräsident: Robert Thomann, HB 9 GX, Zwinglistrasse 22, Bern. — Verkehrsleiter (TM): Gody Stalder, HB 9 ZY, Tellenhof, Meggen, LU. — UKW-Verkehrsleiter: Dr. H.-R. Lauber, HB 9 RG, Postfach 114, Zürich 33. — IRO: Serge Perret, HB 9 PS, Chemin du Liaudoz 9, Pully-Nord VD. — Verbindungsmann zur PTT: Rudolf Baumgartner, HB 9 CV, Heimstrasse 32, Bern 18. — Sekretariat, Kassa, QSL-Bureau: Franz Acklin, HB 9 NL, Sonnrain, Büron LU. Briefadresse USKA, Büron LU, Telephon (045) 3 83 62, — Postcheckkonto: III 10397, Union Schweizerischer Kurzwellen-Amateure, Bern. — Bibliothek: Hans Bäni, HB 9 CZ, Gartenstrasse 3, Olten. — Award Manager: Henri Bulliard, HB 9 RK, Box 384, Fribourg. — Versand: Kurt Bindschedler, HB 9 MX, Ob. Felsenstrasse 19, St. Gallen. — Jahresbeitrag: Aktivmitglieder Fr. 25.—, Passivmitglieder Fr. 18.— (Old Man inbegriffen). — „Old Man"-Abonnement (In- und Ausland) Fr. 15.—. — Druck: Körner'sche Druckerei und Verlagsanstalt, Postfach 319, Zürich 31 (Postcheckkonto St. Gallen IX 16 8 75, Körner'sche Druckerei und Verlagsanstalt).

Melden Sie Adressänderungen frühzeitig dem Sekretariat!
Annoncez les changements d'adresse à l'avance au secrétariat!

DX-NEWS

Mit der Jahreswende werden die DX-News erstmals durch Ihren neuen Kommentator und HB 9 MQ gemeinsam bearbeitet, und wir möchten bei dieser Gelegenheit allen DXern viel Glück, Gesundheit und reichen DX-Segen im neuen Jahre wünschen.

Unser Vorgänger HB 9 EU hat diese Rubrik in den vergangenen Jahren mit viel Liebe und Geschick zur heutigen Form gestaltet, und manch nützlicher Tip konnte den Berichten jeweils entnommen werden. Es sei ihm denn auch an dieser Stelle für seine, dem schweizer DX-Sport geleistete Arbeit aufrichtig verdankt.

Der Jahresanfang fällt auch mit dem offiziellen Beginn des IQSY, dem sog. International Quiet Solar Year zusammen, welches bis Ende 1965 dauert. Noch vor wenigen Jahren konnte der aktive DXer nur mit Schrecken an diese Periode denken liessen doch die Experten dem 10-, 15- und selbst dem 20-m-Band kaum mehr als sporadische DX-Chancen offen, und wir wurden mit besseren Bedingungen auf 7, 3,5 und 1,8 Mc vertröstet.

„Glücklicherweise" gehören aber langfristige Funkwetter-Vorhersagen zu den sehr unsicheren Prognosen, da die wissenschaftlichen Grundlagen hiefür fehlen. So war im vergangenen Jahr der 10-m-Bereich wohl meistens tot. Das 15-m-Band hingegen zeigte sich für den fortgeschrittenen DXer nicht etwa wegen schlechten Ausbreitungsbedingungen weniger interessant, sondern vor allem wegen mangelnder Aktivität, während das 20-m-Band immer noch die Hauptlast des DX - Geschehens trug. Es präsentierte sich durchaus wohl versehen mit „saftigen" Rufzeichen aus aller Welt, trotzdem das Jahresmittel der Sonnenflecken-Relativitätszahl R mit etwa 25 (z. B. 1957: 190) schon sehr tief lag.

Allerdings mag dies teilweise daran liegen, dass seit Einführung der SSB-Technik hochwertige, kommerzielle Sende- und Empfangsgeräte nun eine weltweite Verbreitung gefunden haben und auch Richtantennen vermehrt angewandt werden. Zu dem kommt noch die nicht voraussehbar gewesene Modetendenz bezüglich der immer intensiveren Tätigkeit privater und kommerzieller DXpeditionen.

Wenn auch R im weiteren bis gegen Null absinken wird, besteht also trotzdem aller Grund, recht optimistisch in die kommenden zwei Jahre sehr kleiner Sonnenaktivität zu blicken. Bei dem sich ständig vergrössernden Andrang auf „seltene Vögel", wird es allerdings immer mehr auch zusätzlich vom Geschick des Operateurs abhängen, ob er jeweils gut oder schlecht gelaunt seinen Shack wieder verlässt. — Und das ist gut!

Kuria Muria wurde wie angekündigt durch VS 9 AAA und seine Gruppe erstmals aktiviert, und zwar mit vollem Erfolg, obgleich die Signale in Europa eher „mager" waren. Alles Material incl. Trinkwasser musste in fünftägiger Schiffsreise von Aden herangeschafft werden. Ausserdem begleiteten sieben schwer bewaffnete Soldaten und ein Militärarzt die „Ausflügler", da die Haltung der Gewehrtragenden einheimischen Araber unsicher war. Später sandte jedoch ihr Scheich via VS 9 HAA ein Loyalitätstelegramm an Königin Elisabeth.

Die Insel Robinson Crusoe's, **Juan Fernandez,** hingegen entging der allgemeinen Abwertung durch „DX-Roboter". W 4 QVJ/CE ∅ ZI vollbrachte bei seinem Trip vom 23.—31. Oktober nämlich nur 1210 QSOs. Schlechte Bedingungen, Benzinmangel und — ungenügende Belegung der Bänder sollen dafür verantwortlich sein!! Nur eine Handvoll Europäer kam zum Zuge.

Der CQ DX-Contest lief zumindest im Telefonie-Teil programmgemäss ab, und es ist mit höheren Punktzahlen als letztes Jahr zu rechnen, da die Ausbreitungsverhältnisse ausgezeichnet waren. Selbst der ganze Pazifik war mit lauten SSB-Signalen auf 20 m vertreten.

Der CW-Teil stand jedoch völlig im Schatten der kurz zuvor erfolgten tragischen Ermordung Präsident Kennedys. Die Beteiligung war deshalb speziell aus den USA kleiner als üblich. Leider bestand

Bob White, W 1 WPO, „DXCC-Boss" der ARRL mit seiner XYL

natürlich keine Möglichkeit mehr, einen solch weltoffenen Wettbewerb abzusagen. Die Stationen, welche trotzdem mitmachten, fanden das 15-m-Band nach allen Kontinenten offen.

Schon nähert sich neuerdings der ARRL DX-Contest (1. Fonieteil am 8./9. Februar). Er sollte WAS - Interessenten wieder eine willkommene Gelegenheit bieten, ihr Staatentotal „mühelos" zu erhöhen. Das Reglement findet sich im OM 1/62.

Zum Schluss werden wir noch einen Blick in die Honor Roll des DXCC: Nach wie vor führt W 1 FH mit 311/332, A 1/A 3. Erste Europäer sind: G 4 CP (308/327) und HB 9 J (307/326). Congrats Jean!

Vy 73 HB 9 EO

DX-Log November/Dezember

DX-Log November/Dezember

1,8-Mc-Band

Station	QRG	HBT	wkd
W 1 BB	1805	0522	HB 9 EO
W 2 KQT	1803	0540	HB 9 EO
VE 1 ZZ	1805	0600	HB 9 EO

3,5-Mc-Band

LX 1 AP	3540	0005	HB 4 FD
5 A 1 TW	3520	0530	HB 9 JG
UD 6 BD	3505	2300	HB 4 FD

7-Mc-Band

VQ 4 IV	7001	0200	HB 9 ZY
9 L 1 TL	040	0300	HB 9 EO
YV 5 ANT	—	0300	HB 9 MO
CX 2 CO	008	0435	HB 9 JG
9 Q 5 AB	006	0500	HB 9 ZY
HK 3 RQ	020	0700	HB 9 MO
MP 4 BBE	005	1800	HB 9 EO
HZ 1 AB	025	1815	HB 9 JG
HZ 1 AB	—	1900	HB 9 MO
JA 1 AEA	002	1935	HB 9 JG
MP 4 TAS	016	1940	HB 9 JG
ZS 2 HI	025	1950	HB 9 JG
4 X 4 RD	030	2110	HB 4 FD
KR 6 ML	012	2110	HB 9 JG
KC 6 BO	016	2125	HB 9 JG

14-Mc-Band

VS 9 HAA [1])	14030	0700	HB 9 ZY
VQ 4 IN/VS 9 H[1])	020	0700	HB 9 MO
TT 8 AJ	280 S	0700	HB 9 MO
VQ 4 IN/VS 9 H[1])	015	0725	HB 9 EO
VS 9 HAA	035	0735	HB 9 JG
ZD 7 BW	110 S	0745	HB 9 UD
KC 6 BK	005	0800	HB 9 ZY
6 O 1 KH	105 S	0820	HB 9 UD
FU 8 AG	021	0855	HB 9 JG
9 L 1 TL	032	0950	HB 9 JG
VR 2 DK	010	1000	HB 9 MO
4 U 1 SU	290 S	1015	HB 9 UD
5 U 7 AC	390 S	1015	HB 9 MO
MP 4 DAH	080	1200	HB 9 MO
7 X 2 VX [2])	310 S	1200	HB 9 MO
HC 1 HL	330 S	1200	HB 9 MO
YN 1 AW	110 S	1300	HB 9 MO
YS 1 SRD	110 S	1400	HB 9 MO
VS 4 RS	260 S	1400	HB 9 UD
5 N 2 RSB/TJ 8	100 S	1400	HB 9 MO
M 1 M	013	1540	HB 9 JG
VK ϕ VK	290 S	1540	HB 9 ZY
VS 9 HAA [1])	125 S	1630	HB 9 UD
VK ϕ VK	065	1818	HB 9 EO
KH 6 EPW	013	1845	HB 9 JG
ZD 7 BW	050	1900	HB 9 MO
ZS 2 MI [3])	070	1920	HB 9 EO
VS 9 HRK [1])	135 S	1930	HB 9 MQ
ZS 2 MI [3])	060	2000	HB 9 JG
KZ 5 LC	110 S	2000	HB 9 MO
ZS 2 MI [3])	052	2010	HB 9 ZY
VP 8 GQ	012	2055	HB 9 JG
VQ 4 IN/VS 9 H[1])	024	2125	HB 9 UD

21-Mc-Band

KG 6 AAY	21030	0720	HB 9 ZY
VS 9 HRK [1])	034	0840	HB 9 JG
VS 9 HAA [1])	036	0900	HB 9 JG
KC 6 BO	030	0915	HB 9 ZY
OD 5 LX	029	0940	HB 9 JG
VS 9 HAA [1])	—	1000	HB 9 MO
5 R 8 AI	052	1020	HB 9 JG
MP 4 QBF	—	1100	HB 9 MO
SU 1 IM	060	1100	HB 9 JG
CR 7 CR	410 S	1200	HB 9 UD
VS 9 HAA [1])	020	1225	HB 9 ZY
VS 9 HAA [1])	030	1230	HB 9 EO
HB 9 YG/4 W	069	1240	HB 9 JG
MP 4 DAH	072	1250	HB 9 JG
ZS 8 JJ	070	1445	HB 9 ZY
FR 7 ZD	080	1450	HB 9 UD
6 O 1 KH	180 S	1500	HB 9 MO
FR 7 ZD	070	1500	HB 9 MO
VS 9 HAA [1])	035	1550	HB 9 UD
KG 6 BX	—	1600	HB 9 MO
VP 7 BG	040	1700	HB 9 MO

[1]) Kuria Muria, [2]) Algerien, [3]) Marion Isl.

Bemerkenswerte QSL-Eingänge

HB 9 MO: 9 N 1 DD — TN 8 AF — 9 L 1 TL — YS 1 IM — VP 9 FH. **HB 4 FD:** TT 8 AL — CP 5 EZ. **HB 9 MQ:** YV ϕ AA — PJ 5 MI — VP 2 KI. **HB 9 JG:** KC 6 BO — KG 4 AN — KG 4 BX — KG 6 1 D — KX 6 BK — TL 8 SW — ZS 2 MI — ZD 8 WF. **HB 9 UD:** HV 1 CN — VS 1 LP — YV ϕ AA — VS 4 RS. **HB 9 EO:** VP 6 LN — ZS 2 MI — YV ϕ AA — KC 6 BO — PJ 5 MF — VP 2 KI.

Senden Sie Ihre Logs bitte bis spätestens 15. Januar an **HB 9 EO, unt. Grabenstraße 16, Zofingen.**

Swiss DX Century Club Members (DXCC)

(Offizieller Stand Sept. 1963)

HB 9 J	326	HB 9 DO	161	HB 9 KO	109	HB 9 WH	100
HB 9 MQ	310	HB 9 HZ	160	HB 9 OD	109		
HB 9 TL	302	HB 9 IK	160	HB 9 FT	108		
HB 9 EU	301	HB 9 UD	157	HB 9 IH	107		
HB 9 X	267	HB9 OA	156	HB 9 MW	107	**Telefonie**	
HB 9 MX	246	HB 9 JG	154	HB 9 PM	107		
HB 9 ET	240	HB 9 NT	153	HB 9 CS	106	HB 9 TL	296
HB 9 EO	238	HB 9 TU	151	HB 4 FD	105	HB 9 J	293
HB 9 KU	236	HB 9 UE	151	HB 9 AC	105	HB 9 NU	211
HB 9 MO	230	HB 9 IM	150	BB 9 AT	105	HB 9 KU	205
HB 9 UL	223	HB 9 CE	148	HB 9 BZ	105	HB 9 ET	199
HB 9 KB	212	HB 9 DK	139	HB 9 PV	105	HB 9 FE	196
HB 9 NU	211	HB 9 DB	137	HB 9 PP	104	HB 9 EU	177
HB 9 NL	210	HB 9 YL	133	HB 9 SJ	104	HB 9 LA	170
HB 9 DX	205	HB 9 RS	130	HB 9 EQ	103	HB 9 JW	146
HB 9 GJ	205	HB 9 HZ	126	HB 9 HC	103	HB 9 NT	144
HB 9 QO	200	HB 9 LB	124	HB 9 NO	103	HB 9 RB	140
HB 9 TT	185	HB 9 FE	120	HB 9 OQ	103	HB 9 FU	131
HB 9 CX	182	HB 9 P	119	HB 9 LN	102	HB 9 DY	120
HB 9 QU	172	HB 9 RM	119	HB 9 BX	101	HB 9 X	112
HB 9 KC	171	HB 9 IL	112	HB 9 EK	101	HB 9 CX	109
HB 9 BJ	167	HB 9 MC	111	HB 9 EW	101	HB 9 TD	109
HB9 FU	167	HB 9 TE	110	HB 9 RK	101	HB 9 JZ	107
HB 9 MU	163	HB 9 FI	110	HB 9 AAF	101	HB 9 HM	102
HB 9 AO	162	HB 9 BN	109	HB 9 DH	100	HB 9 BR	101
HB 9 ZT	162	HB 9 EI	109	HB 9 EC	100	HB 9 LE	101

DX-Calendar

(Zeitangaben in MEZ)

Marion Isld. ZS 2 MI fast täglich ab 1930 mit T 8. 14 Mc.

New Caledonia FK 8 AU wochenends 12—1400 in SSB.

East Malaysia VS 4 FS nachmittags ab 14 080 und Xtal 21071 CW.

Syria YK 1 AA, 14 050 CW sporadisch.

Burma vertreten durch XZ 2 DW, TK, KN in AM; XZ 2 TH, BB in CW; XZ 2 AD, SY in SSB.

Niger Rep. 5 U 7 AC auf 14 108 um 0900 und 21390 um 1700.

Amsterdam Isld. FB 8 ZZ abends auf 14 030 CW.

Kerguelen Isld. FB 8 XX abends auf 14 040 CW.

Sierra Leone 9 L 1 TL ab 14 020 fast täglich.

Central African Rep. TL 8 SW (ex XW 8 AH, 3 V 8 CA) auf 14 045 CW.

Grenada. VP 2 GAC, 14 115 SSB über Mittag.

Das Isld. MP 4 DAH 14 060 CW, sehr aktiv (im DXCC = Trucial Oman).

Falkland. VP 8 HJ in CW und SSB auf 14 MC.

Thailand HS 1 BD in SSB auf 14 Mc.

Reunion FR 7 ZF auf 14 CW.

Heard Isld. durch VK ∅ VK wurde abgeblasen!

Matinique FM 7 WQ über Mittag, 14 125 SSB.

Chatham Isld. vom 9. bis 29. Januar in CW/SSB.

Adelie Land FB 8 YY über Mittag, 14 020 CW (zählt zu Antarktis).

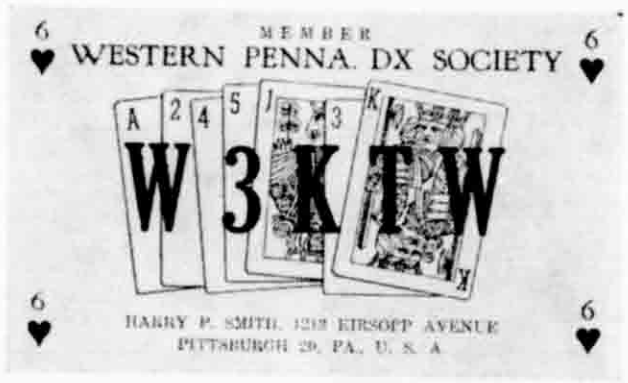
Jan Mayen LA 4 WH/P neu seit Ende November.

Mongolia JT 1 CA/JT 4 auf 14 110 CW/SSB.

Bechuanaland ZS 6 BBB/ZS 9 auf Mitte Januar zu erwarten.

Yemen HB 9 YG/4 W mit HB 9 AET bis Februar in SSB und CW. (14 127, 14 080)

Crozet Isld. FB 8 WW, gerüchterweiser Mitte Januar, 20 und 40 m CW.



QSL-Adressen

ZS 2 MI via ZS 1 OU — **VR 1 G** via W 6 BSU — **ZD 9 AF** via WA 2 KWD — **VS 9 HAA, VS 9 HRK** und **VQ 4 IN/VS 9 H** via W 4 ECI, Ack Radio Supply Co. 3101 Fourth Ave. South, Birmingham 5, Alabama — **PJ 2 ME** via W 2 CTN — **VP 2 GAC** neuerdings via W 8 EWS — **YN 1 LH,** Box 52 Managua, Nicaragua — **TL 8 SW** via W 1 BPW — **CR 7 GF** Box 812 Lourenco Marques — **HS 1 L** via W 7 YG — **KC 4 USH, 4 USN, 4 USX** via W 1 NAP — **VS 1 LV** ab Oktober 63 via K 8 VDV — 7 G 1 IX Box 477 Conakry, Rep. of Guinea.

73 es DX de HB 9 MQ

RUND UM DIE UKW / NOUVELLES VHF

von HB 9 RG

Erstverbindungen:

Der UKW-Manager von Italien teilt mit, dass HB 9 SV mit 9 A 1 NU (San Marino) am 20. Okt. 63 eine Verbindung auf 432 MHz hergestellt hat. Die Signale waren auf beiden Seiten S 9. 9 A 1 NU arbeitet mit 5 Watt Input und einem kristallgesteuerten Converter, sowie einer 10-Element-Antenne. Im Namen aller UKW-Amateure gratuliere ich den beteiligten Operateuren zu diesem schönen Erfolg.

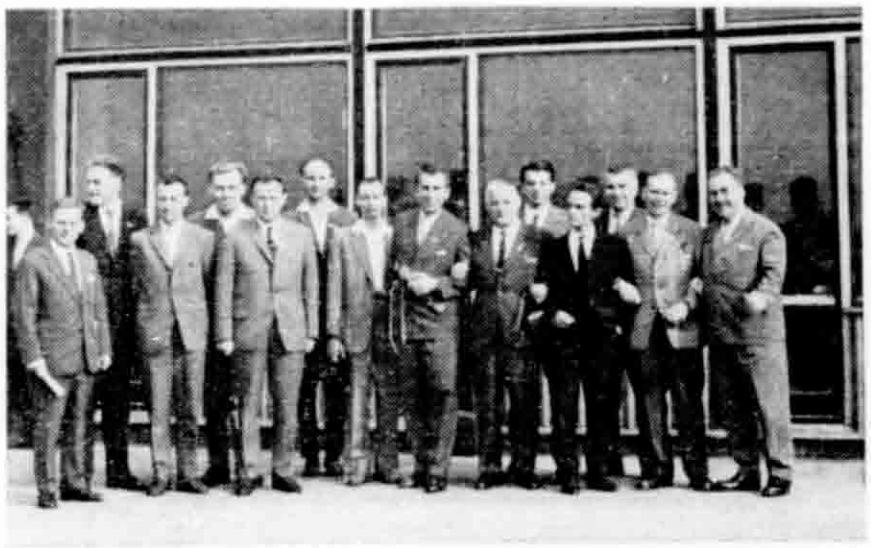
In der Zeit vom 10.—13. Dez. 63 tätigte HB 9 RG die Erstverbindung mit Russland. Die Verbindung mit UA 1 DZ in Leningrad kam über MS zustande. QRB ca. 2050 km.

H 22-Diplom UKW:

Nachdem im Jahre 1962 keine Station das Diplom beantragen konnte, freue ich mich, dieses Jahr gleich zwei „H-22 UKW" vergeben zu können.

Diplom Nr. 11 geht an DL 6 ET, Willy Maier aus Tuttlingen, Diplom Nr. 12 an HB 9 QQ, Pierre Pasteur aus Uster. DL 6 ET ist die zweite DL-Station, die mit allen 22 Kantonen auf UKW in Verbindung war. HB 9 QQ die vierte Schweizerstation, die das Diplom vom „Home - QTH" aus erreicht hat. Beiden Operateuren im Namen aller UKW-Amateure meinen herzlichsten Glückwunsch.

(HB 9 RG)



Fünftes SP-UKW - Treffen; 13.—15. 10. 63. V. l. n. r.: SP 9 DR, DM 2 AWD, DM 2 ATE, DM 3 SML, OK 1 VCW, OK 1 VR, DM 2 BJL, LZ 1 AB, SP 5 WW, HG 5 KBP, HG 5 CJ, OK 1 VEX, OK 1 SO und SP 8 CK.

Helvetia XXII

Liste des Amateurs ayant obtenu le certificat HELVETIA XXII au cours de l'année 1963, avec les félicitations de l'USKA.

Amateurs suisses:

HB 9 EO	Ralph Graeub

Amateurs étrangers:

W 3 LMA	Edward Diallmeier
DJ 2 EO	Siegfried Dusch
DL 1 KS	Klaus Sauer
W 1 RAN	Edward L. Raub
W 2 NUT	Howard Geberth
DJ 2 WN	Horst Peschel
SP 8 HR	Zbigniew Rybka
G 2 GM	Frank Donald Cawley
PA ∅ KF	G. H. van der Draäy
DJ 2 MA	Matthias Peter
OH 2 BZ	Markuu Aalto
LA 5 QC	Harald N. Jakobsen
OD 5 LX	Ted Truszkowski
DL 9 FB	Josef Ressel
W 4 BYU	Ed. H. Mau
F 8 LV	Pierre Coutier
DL 3 VD	Werner W. Diefenbach
DJ 1 TC	Otto Blankenhorn
4 X 4 JU	Malkiel Webman
K 2 DBN	Norman A. Hontz

(HB 9 RK)

Standard de fréquence a transistors

par J. RAYNAUD F 8 RZ

Quand on veut étalonner un appareil, on est amené à faire appel à des fréquences de référence, données généralement par des quartz. Comme il est peu pratique et par surcroît dispendieux de faire appel à des quartz de différentes valeurs, la solution du standard de fréquence à deux cristaux s'impose.

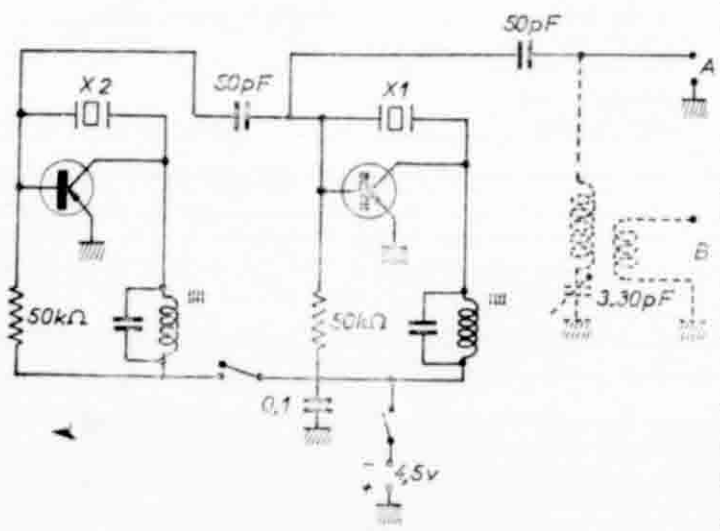
Pourquoi deux cristaux? Parce que si l'on utilise seulement un quartz de fréquence basse, les harmoniques en sont trop rapprochées, d'où des erreurs. Il faut donc un cristal de calibrage général et un autre donnant des repères rapprochés.

SCHEMA GENERAL

Transistor utilisés. — Tout type ayant une fréquence de coupure d'une dizaine de megahertz ou même un peu moins (OC 44, 2 N 486 . . .).

Remarque. — Il est nécessaire d'effectuer la sortie sur la basse; la sortie collecteur donne peu d'harmoniques.

Les circuits oscillants de collecteur doivent être accordés **très en dessous** de la fréquence du cristal (moitié à peu près). Le circuit série pointillé permet d'extraire des harmoniques jusqu'à 150 à 200 MHz. Il est nécessaire à partir d'une cinquantaine de MHz.



CRISTAUX

Solution A. — C'est celle qui vient d'abord à l'esprit et qui consiste à utiliser en X1 1 MHz et en X2 100 à 200 kHz. A remarquer que X1 reste en service en position fréquence basse: X2 module en effet X1. Utilisé seul, il ne donne pas assez d'harmoniques.

J'ai utilisé l'astuce suivante: X2, qui dans ma réalisation fait 200 kHz, est légèrement décalé en fréquence, et la différence X1 (1000 kHz) — 5 X 2, environ 30 cycles, module chaque harmonique et le rend très facilement repérable.

Solution B. — Elle est moins évidente, mais bien plus facile à appliquer que la première et donne exactement les mêmes résultats.

On prend pour X1 un quartz de 1,2 ou 3 MHz; et on choisit X2 tel que X1 — X2 ou X2 — X1 soit à la fois un sous-multiple de X1 et de X2.

Exemple. — X1 = 2 MHz, X2 = 1900 kHz ou 2100 kHz: les cristaux précédents donneraient les points tous les 2 MHz et tous les 100 kHz.

Et je ne parle pas des plus complexes, où l'on fait la différence non plus de 2 cristaux, mais de leurs différents harmoniques: le calcul devient plus difficile, et il vaut mieux faire l'essai, le circuit décrit étant plein de bonne volonté: vous arriverez sans doute à utiliser vos fonds de tiroirs.

Je signalerai pour terminer qu'on peut imaginer une commutation pour X2 et prévoir par exemple la combinaison suivante: X1 = 1000 kHz, X2 = 900 et 990 kHz: vous aurez alors, suivant la position du commutateur, des points tous les 1000, tous les 100 ou tous les 10 kHz . . .

Performances. — Le montage décrit donne des harmoniques S 9 jusqu'à 150 MHz, avec emploi du circuit série, et S9+ sur 28 MHz sans circuit série.

avec l'aimable permission de Radio-REF.

Jeden Dienstag ist Aktivitätstag. Anruffrequenz 145,95 MHz beachten!

Berechnung von Zweikreisbandfiltern

Von Eberhard George, DL 7 IH

Bandfilter nehmen im Amateurbetrieb einen breiten Raum ein, so daß es sich lohnt, sich einmal etwas näher mit der Theorie zu befassen. Anschließend werden dann einige praktische Beispiele gerechnet.

Abb. 1 zeigt die Grundschaltung eines induktiv gekoppelten Filters.

Zur Vereinfachung der Rechnung, die sonst sehr kompliziert und unübersichtlich würde, soll gesetzt werden:

$$R1 = R2 = R$$
$$L1 = L2 = L$$
$$C1 = C2 = C$$

d. h. es soll sich um gleichaufgebaute, gleichabgestimmte Kreise handeln, wie es in der Praxis auch meist der Fall ist. M ist die Gegeninduktivität und errechnet sich zu $M = k \cdot \sqrt{L1 \cdot L2} = k \cdot L$, wobei k der Koppelfaktor zwischen Primär- und Sekundärwicklung ist. Der Koppelfaktor gibt an, wie groß der Anteil des Flusses der Primärwicklung ist, der zugleich die Sekundärwicklung durchsetzt. Bei üblichen, in der Hochfrequenztechnik benutzten Bandfiltern beträgt k einige Prozent. Aus der Schaltung der Abb. 1 läßt sich das Ersatzbild **Abb. 2** des Filters ableiten.

Das Ersatzbild stellt ein stromgekoppeltes Filter in T-Schaltung dar; Primär- und Sekundärkreis sind über den gameinsamen Strom durch die Induktivität gekoppelt, und äußerlich hat das Bild die Form eines T. In unserem Fall sind k und damit nach obiger Gleichung M klein, man kann deshalb für L = M L setzen.

Führt man eine Stern-Dreieckumformung der drei Induktivitäten durch, so erhält man das induktiv spannungsgekoppelte Filter in π-Schaltung **(Abb. 3)**, für das die eingetragenen Induktivitätswerte gelten. Sie gelten nicht exakt, jedoch mit guter Näherung, da k sehr klein ist.

Man kann Primär- und Sekundärkreis nicht nur induktiv, sondern auch kapazitiv koppeln, nur muß darauf geachtet werden, daß die Spulen nicht zusätzlich induktiv koppeln, sie sind also abgeschirmt oder entkoppelt aufzubauen. Dafür gelten dann **Abb. 4** und **5**.

In den vier angeführten Fällen ergeben sich die Kopplungsfaktoren nach folgenden Gleichungen:

$k = \frac{L_m}{L}$ induktiv stromgekoppelt

$k = \frac{L}{L_k}$ induktiv spannungsgekoppelt

$k = \frac{C}{C_k'}$ kapazitiv stromgekoppelt

$k = \frac{C_k}{C}$ kapazitiv spannungsgekoppelt

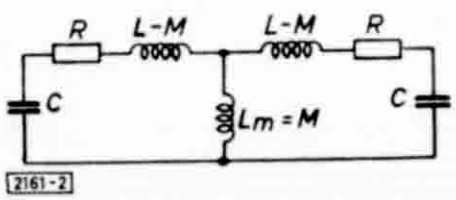


Abb. 1

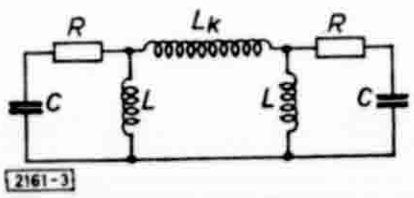


Abb. 2

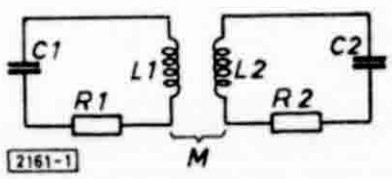


Abb. 3

Normierte Kopplung

Als normierte Kopplung bezeichnet man den Ausdruck

$$x = \frac{k}{d} = k \cdot Q,$$

worin d die Dämpfung und Q die Güte eines Kreises sind. Die Kopplung ist unterkritisch für x kleiner als 1, kritisch für x = 1 und überkritisch für x größer als 1. Für größere Kreisgüten kann man bei gleichbleibendem x den Kopplungsfaktor k kleiner machen.

Normierte Verstimmung

Als normierte Verstimmung bezeichnet man den Ausdruck

$$\Omega = \frac{v}{d} = Q \cdot v$$

Darin ist v die Verstimmung $\frac{f}{f_r} - \frac{f_r}{f}$ mit der Resonanzfrequenz f_r. Bei Resonanz ist $f = f_r$, somit werden $v = 0$ und $\Omega = 0$.

Die Selektion

Unter Selektion versteht man bei unterkritischer und kritischer Kopplung den Quotienten aus der Sekundärspannung bei beliebiger Frequenz f zur Sekundärspannung bei der Resonanzfrequenz f_r. Für unterkritische und kritische Kopplung ergibt sich mit den bereits bekannten Größen x und Ω folgende Gleichung:

$$s = \frac{u_2}{u_{2r}} = \frac{1 + x^2}{\sqrt{(x^2 + 1)^2 - 2\,\Omega^2\,(x^2 - 1) + \Omega^4}}$$

Die Selektionskurve für diesen Fall hat nur ein Maximum, das bei f_r, also bei $\Omega = 0$, liegt und hat den Verlauf nach **Abb. 6.**

Für überkritische Kopplung ist die Selektion anders definiert. Man versteht hier darunter den Quotienten aus der Sekundärspannung bei beliebiger Frequenz f zur maximalen Sekundärspannung. Das Maximum liegt hier nämlich nicht bei der Resonanzfrequenz, sondern bei den sogenannten Höckerfrequenzen, die rechts und links symmetrisch zur Resonanzfrequenz liegen. Die Selektion ergibt sich hier nach der Gleichung:

$$s^x = \frac{u_2}{u_{2max}} = \frac{2x}{\sqrt{(1 + x^2)^2 - 2\,\Omega^2\,(x^2 - 1) + \Omega^4}}$$

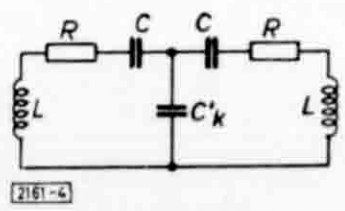


Abb. 4

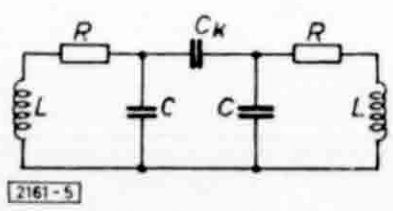


Abb. 5

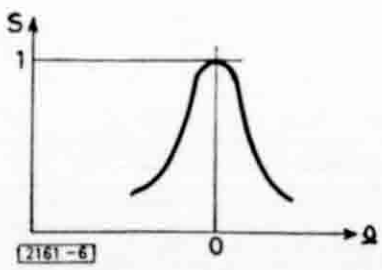


Abb. 6

Abb. 7 zeigt Selektionskurven für überkritisch gekoppelte Filter, sowie die Tiefe der Einsattlung bei verschiedenen Kopplungsgraden.

Welligkeit

Die Welligkeit **(Abb. 8)**, die es selbstverständlich nur bei überkritischer Kopplung gibt, ist definiert als Verhältnis der maximalen Ausgangsspannung zur Ausgangsspannung bei Resonanz. Sie ergibt sich aus folgender Gleichung:

$$w = \frac{u_{2max}}{u_{2r}} = \frac{1 + x^2}{2x}$$

Bandbreite

a) Bei unterkritischer Kopplung

Die Bandgrenze ist dort erreicht, wo die Ausgangsspannung auf den $\sqrt{2}$-ten Teil des Wertes bei Resonanz gesunken ist. Setzt man diese Bedingung ($u_{2r} = u_2 \cdot \sqrt{2}$) in die Selektionsgleichung ein, so erhält man für Ω:

$$\Omega_{0,7} = \pm \sqrt{x^2 - 1 + \sqrt{2\,(x^4 + 1)}} \qquad 0{,}7 \approx 1 : \sqrt{2}$$

Die Bandbreite ergibt sich dann zu

$$b = \Omega_{0,7} \cdot d \cdot f_r$$

b) Bei kritischer Kopplung

Setzt man in obige Gleichung für x eins ein, so erhält man $\Omega_{0,7} = \pm \sqrt{2}$

$$b = \sqrt{2} \cdot d \cdot f_r$$

Beim kritisch gekoppelten Bandfilter ist die Bandbreite also 1,4142 mal so groß wie bei einem Einzelkreis gleicher Güte. (Beim Einzelkreis gilt $b = d \cdot f_r$).

c) Bei überkritischer Kopplung

Die Bandgrenze ist dort erreicht, wo die Ausgangsspannung auf den $\sqrt{2}$-ten Teil des Maximalwertes beim Höcker gesunken ist. Es ergibt sich dann:

$$\Omega_{0,7} = \pm \sqrt{x^2 - 1 \pm 2x} \qquad b = \Omega_{0,7} \cdot d \cdot f_r$$

Untersucht man die Wurzel für $\Omega_{0,7}$, so kann man drei Fälle unterscheiden.

Für $(x^2 - 1) < 2x$ gibt es nur zwei Lösungen für $\Omega_{0,7}$. Es gilt dann nur das positive Vorzeichen unter der Wurzel (**Abb. 9**).

Für $x^2 - 1 = 2x$ ergeben sich drei Lösungen für $\Omega_{0,7}$ **(Abb. 10).**

$$\Omega_{0,7/1} = 0 \qquad \Omega_{0,7/2} = +\sqrt{x^2 - 1 + 2x} \qquad \Omega_{0,7/3} = -\sqrt{x^2 - 1 + 2x}$$

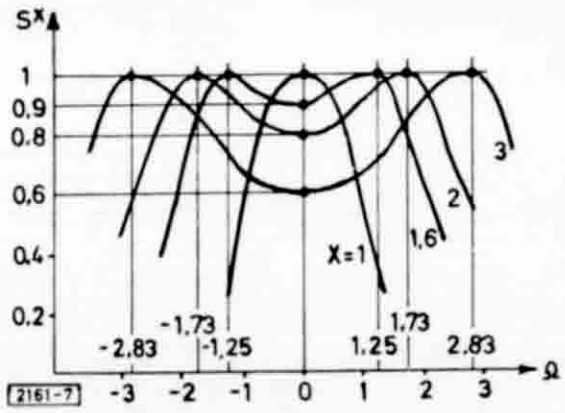


Abb. 7

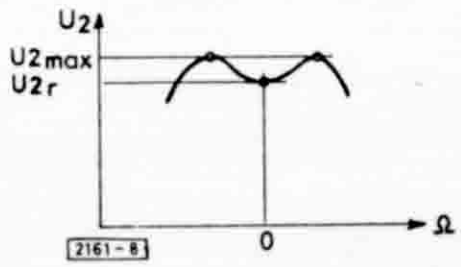


Abb. 8

Für $x^2 - 1 > 2x$ erhält man vier Lösungen **(Abb. 11)**

$$\Omega_{0,7} = \pm \sqrt{x^2 - 1 \pm 2x}$$

Im letzten Fall ist also die Spannung bei Resonanz kleiner als an den Bandgrenzen. Dieser Fall ist für die Praxis wenig brauchbar. Die Grenze einer vernünftigen Bandbreite erhält man deshalb für die Kopplung, für die $x^2 - 1 = 2x$ ist. Aus dieser Gleichung erhält man deshalb $x = 2{,}41$ als die größte vernünftige normierte Kopplung. Die Bandbreite in diesem Fall ist dann:

$$b = 3{,}1 \cdot d \cdot f_r$$

Lage der Höckerfrequenzen

Die Lage der Höcker bestimmt man aus der Gleichung für die Selektion s, indem man u_2 gleich u_{2max} setzt. Es ergibt sich dann:

$$\Omega_{H1/2} = \pm \sqrt{x^2 - 1}$$

Der Eingangswiderstand des Filters bei Resonanz

Die Kenntnis des Eingangswiderstandes des Filters ist wichtig für die Berechnung der Röhrenverstärkung.

$$v_R = S_{dyn} \cdot R_a = S_{stat} \cdot \frac{R_i}{R_i + R_a} \cdot R_a$$

Bei Pentoden gilt wegen $R_i \gg R_a$: $S_{dyn} \approx S_{stat}$ und somit

$$v_R = S_{stat} \cdot R_a$$

R_a ist nun in diesem Fall der Eingangswiderstand des Filters. Er berechnet sich zu:

$$R_{Eing} = \frac{R_p}{1 + x^2} \quad \text{bei Resonanz}$$

Bei $x = 1$ erhält man somit $R_{Eing} = 1/2 \cdot R_p$.

Die Stufenverstärkung bei Resonanz ergibt sich, wenn man V_R mit dem Übersetzungsverhältnis des Filters bei Resonanz $ü_r$ multipliziert.

$$ü_r = \frac{u_{2r}}{u_{1r}} = x$$

Man erhält somit: $v_{St} = S \cdot \dfrac{x \cdot R}{1 + x^2}$

R_p ist der Parallelverlustwiderstand des Einzelkreises. In der Praxis ist er der Verlustwiderstand einer Induktivität, da die heute verwendeten keramischen Kondensatoren im Verhältnis zur Spule praktisch verlustfrei sind. R_p berechnet sich aus der Güte bzw. der Dämpfung nach folgender Gleichung:

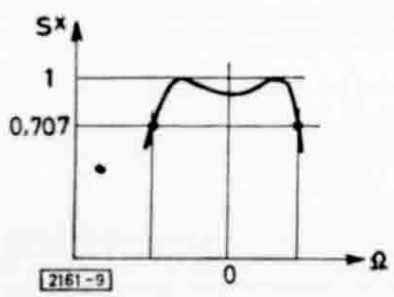


Abb. 9

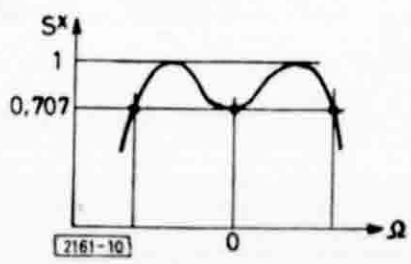


Abb. 10

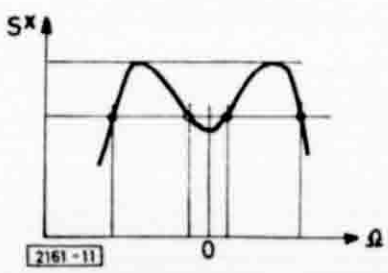


Abb. 11

$$R_p = 2\pi f_r \cdot L \cdot Q = \frac{2\pi f_r \cdot L}{d} = \frac{1}{d} \cdot \sqrt{\frac{L}{C}}$$

Den Serienverlustwiderstand der Spule erhält man nach folgender Gleichung:

$$R_s = 2\pi f_r \cdot d \cdot L = d \cdot \sqrt{\frac{L}{C}} = \frac{1}{R_p} \cdot \frac{L}{C}$$

Zusammenschaltung mehrerer Filter in einem Verstärker

Schaltet man mehrere Filter über Röhren in Kette, z. B. in einem ZF-Verstärker, so erhält man als Gesamtselektion folgenden Ausdruck:

$$s_{ges} = s^n$$

Hierin ist s die Selektion bei unter- oder überkritischer Kopplung, und n ist die Anzahl der verwendeten Filter. Die Formeln für Bandbreite, Welligkeit und Höckerfrequenzen ändern sich dann folgendermaßen:

Welligkeit:

$$w_{ges} = \left(\frac{1 + x^2}{2x}\right)^2$$

Bandbreite:

$$b = \Omega_{0,7} \cdot d \cdot f_r$$

a) unterkritisch:

$$\Omega_{0,7} = \pm \sqrt{x^2 - 1 + \sqrt{\sqrt[n]{2}\,(1 + x^2)^2 - 4x^2}}$$

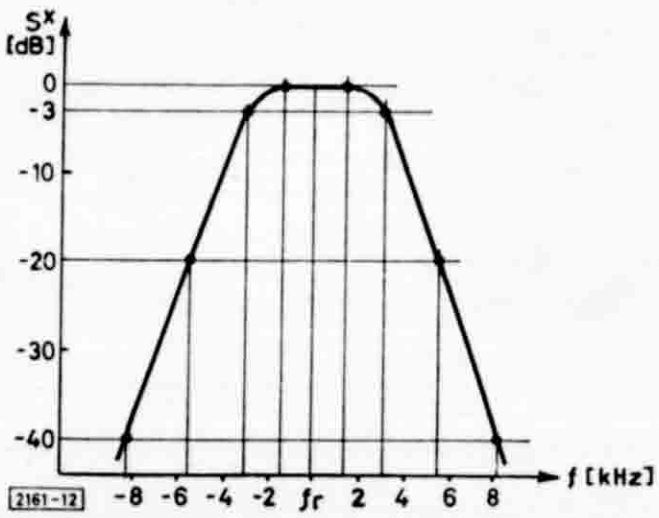
b) kritisch:

$$_{0,7} = \pm \sqrt{2 \cdot \sqrt[4]{\sqrt[n]{2} - 1}}$$

c) überkritisch:

$$\Omega_{0,7} = \pm \sqrt{x^2 - 1 \pm 2x\,\sqrt{\sqrt[n]{2} - 1)}}$$

Setzt man überall n = 1 ein, so erhält man die bereits bekannten Formeln.



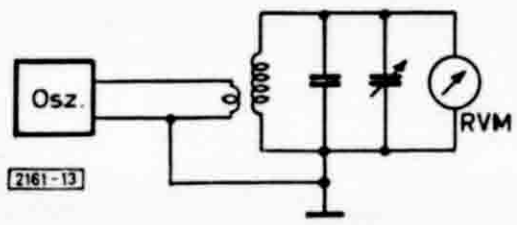


Abb. 13

Links: Abb. 12

Sie sind unabhängig von der Anzahl der Filter, es gilt also die bereits angeführte Gleichung.

Nach diesen theoretischen Betrachtungen sollen nun einige praktische Filter berechnet werden. In den folgenden Beispielen wird nur die kapazitive Spannungskopplung verwendet, diese läßt sich jedoch mit Hilfe der oben angegebenen Formeln der Koppelfaktoren in jede andere Schaltungsart umrechnen. Für die Amateurpraxis ist sowieso nur die kapazitive Kopplung zu empfehlen, da sie sich mit einfachen Mitteln genau einstellen läßt.

1. Beispiel:

Bandfilter für das 80-m-Band von 3500 bis 3800 kHz.

Gewählt: C = 150 pF und f_r = 3650 kHz, daraus ergibt sich L = 12,7 μH.

Wegen der großen Breite des 80-m-Bandes wird mit der größten vernünftigen Kopplung x = 2,41 (das entspricht w = 1,4142) gerechnet. Man erhält dann:

$$d = \frac{b}{\underbrace{\sqrt{x^2 - 1 + 2x}}_{\Omega_{0,7}}} = \frac{0{,}3}{3{,}65 \cdot \sqrt{2{,}41^2 - 1 + 4{,}82}} = 0{,}0277$$

$$Q = \frac{1}{d} = 36$$

$$k = x \cdot d = 2{,}41 \cdot 0{,}0277 = 0{,}0668$$

$$C_k = k \cdot C = 0{,}0668 \cdot 150 = 10 \text{ pF}$$

$$\Omega_{H1/2} = \pm \sqrt{x^2 - 1} = \sqrt{4{,}81} = \pm 2{,}19 = \frac{v}{d} = \frac{\frac{f}{f_r} - \frac{f_r}{f}}{d}$$

$$f^2 - f_r^2 = + 2{,}19 \cdot d \cdot f \cdot f_r \qquad f^2 = f_r^2 = - 2{,}19 \cdot d \cdot f \cdot f_r$$

$$f^2 - 2{,}19 \cdot d \cdot f \cdot f_r - f_r^2 = 0 \qquad \ldots$$

$$f^2 - 0{,}0607 \cdot f \cdot f_r - f_r^2 = 0 \qquad \ldots$$

$$f_{H1} = f_r\,(0{,}03055 + \sqrt{0{,}03055^2 + 1}) \qquad \ldots$$

$$f_{H1} = 3760 \text{ kHz} \qquad f_{H2} = 3540 \text{ kHz}$$

$$R_p = Q \cdot \sqrt{\frac{L}{C}} = 36 \sqrt{\frac{12{,}7 \cdot 10^{-6}}{150 \cdot 10^{-12}}} = 10\,500 \text{ Ohm}$$

Hat man nun statt der verlangten Spule mit der Güte Q = 36 nur eine solche mit Q′ = 100, das entspricht einem Rp′ von 29 200 Ohm, so muß man einen Widerstand der Größe

$$R = \frac{R_p' - R_p}{R_p' \cdot R_p} = \frac{10\,500 \cdot 29\,200}{29\,200 - 10\,500} = 16\,400 \text{ Ohm}$$

parallelschalten.

2. Beispiel:

Bandfilter für das 40-m-Band und 7000 bis 7200 kHz.

Gewählt: C = 75 pF und f_r = 7100 kHz, daraus ergibt sich L = 6,7 μH, und w = 1,1.

Aus $w = (1 + x^2) : 2x$ erhält man $x = w + \sqrt{w^2 - 1} = 1{,}1 + 0{,}46 = 1{,}56$ und somit d:

$$d = \frac{b}{f_r \cdot \Omega_{0,7}} = \frac{0{,}2}{7{,}1 \cdot \sqrt{1{,}56^2 - 1} + 2 \cdot 1{,}56} = 0{,}0132$$

$$Q = \frac{1}{d} = 76$$

$$k = x \cdot d = 1{,}56 \cdot 0{,}0132 = 0{,}0206$$

$$C_k = k \cdot C = 0{,}0206 \cdot 75 = 1{,}5 \text{ pF}$$

$$R_p = Q \cdot \sqrt{\frac{L}{C}} = 76 \cdot \sqrt{\frac{6{,}7 \cdot 10^{-6}}{75 \cdot 10^{-12}}} = 22\,700 \text{ Ohm}$$

$$\Omega_{H1/2} = \pm \sqrt{x^2 - 1} = \pm\ 1{,}19 = \frac{v}{d}$$

daraus ergeben sich

$f_{H1} = 7156$ kHz und

$f_{H2} = 7044$ kHz

3. Beispiel:

Es soll ein Zf-Verstärker mit drei Bandfiltern für 470 kHz mit einer Bandbreite von 6 kHz gebaut werden.

Gewählt: C = 500 pF, daraus ergibt sich L = 230 μH, und w = 1,02.

Man erhält dann:

$$x = \sqrt[3]{w} + \sqrt{w^{2/3} - 1} = 1{,}007 + 0{,}118 = 1{,}25$$

$$d = \frac{b}{\Omega_{0,7} \cdot f_r} = \frac{b}{\sqrt{x^2 - 1 + 2x \sqrt{\sqrt[3]{2} - 1}}} = 0{,}01075$$

$$Q = \frac{1}{d} = 93$$

$$k = x \cdot d = 0{,}01075 \cdot 1{,}125 = 0{,}0121$$

$$C_k = k \cdot C = 0{,}0121 \cdot 500 = 6 \text{ pF}$$

$$R_p = Q \cdot \sqrt{\frac{L}{C}} = 63\,100 \text{ Ohm}$$

$$\Omega_H = \pm \sqrt{x^2 - 1} = \pm 0{,}515$$

daraus folgt $f_H = 470 \pm 1{,}3$ kHz

Hat die verwendete Röhre z. B. eine Steilheit von 5 mA/V, so ergibt sich eine Stufenverstärkung von

$$v_{St} = \frac{x \cdot R_p}{1 + x^2} \cdot S = \frac{1{,}125 \cdot 63\,100}{1 + 1{,}265} \cdot 5 = 157$$

Um ein genaueres Bild der Durchlaßkurve zu erhalten, werden nun die — 20 dB- und — 40 dB-Punkte bestimmt. $s^x_{ges,\ -20\,dB}$ ist somit 1 : 10 und s^x = 1 : 2,154

$s^x_{ges,\ -40\,dB}$ = 1 : 100 und damit s^x = 1 : 4,64

Man erhält dann:

$$\Omega_{-20\,dB} = \pm\ 2{,}135$$
$$\Omega_{-40\,dB} = \pm\ 3{,}23$$
$$f_{-20\,dB} = 470 \pm 5{,}43\ kHz$$
$$f_{-40\,dB} = 470 \pm 8{,}25\ kHz$$

Die Durchlaßkurve sieht dann etwa wie in **Abb. 12** aus.

Zum Schluß soll noch kurz ein Verfahren beschrieben werden, das es gestattet, die Güte eines Schwingkreises auch ohne eine veränderliche Frequenz zu messen. Man kann also einen Quarzoszillator oder einen ähnlich konstanten Oszillator benutzen. Man koppelt den Oszillator nach nachstehender **Abb. 13** sehr lose an den zu messenden Kreis (entweder über eine Koppelwicklung oder über einen Kondensator von wenigen pF). Die Gesamtkapazität teilt man in einen festen Kondensator und einen Kreisplattendrehko, da bei diesem die Kapazität in Abhängigkeit vom Drehwinkel leicht zu bestimmen ist. Ist C_0 die Gesamtkapazität des Kreises bei Resonanz, C_1 die Kreiskapazität, wenn der Kreis mit Hilfe des Drehkos soweit nach unten verstimmt ist, daß das angeschlossene Röhrenvoltmeter 0,707 u_{max} anzeigt und C_2 die Kapazität bei nach oben verstimmtem Kreis, so daß ebenfalls 0,707 · u_{max} angezeigt wird, so errechnet sich die Güte des Kreises nach folgender Formel:

$$Q = \frac{2\,C_0}{C_1 - C_2}$$

Quellen:

(1) C. Rint, Handbuch für Hochfrequenz- und Elektro-Techniker, Bd. 1
(2) Vorlesungen über Hochfrequenztechnik an der Ing.-Schule der DBP

Ein Transistor-Produktdetektor

Von Thomas Molière, DL 7 AV

Transistorempfänger finden nicht nur als Portable-, sondern auch als Stationsempfänger immer weitere Verbreitung. In der Hf-Vor- und in der Mischstufe bringt die Verwendung von Transistoren zunächst noch den Nachteil der großen Kreuzmodulationsempfindlichkeit mit sich. Die Bestückung des gesamten Zf- und Nf- Teils eines Empfängers mit Transistoren bietet dagegen heute keine Nachteile mehr.

Ein guter Stationsempfänger muß einwandfrei SSB empfangen können. Das heißt, die SSB-Demodulation darf nicht mehr wie früher durch Einstreuen der BFO-Frequenz in den Zf-Verstärker geschehen, da hier folgende Nachteile auftreten: Schwundregelung und S-Meter-Anzeige fallen aus, und starke SSB-Stationen lassen sich nicht mehr klar empfangen, da sie den BFO beiseitedrücken. Um diese Mängel zu vermeiden, wurde ein Transistor-Produktdetektor aufgebaut, wobei die Röhrenschaltung aus dem 75 A 4 (1) zugrunde lag **(Abb. 1).**

Hier gelangt das Zf-Signal über einem Katodenfolger auf die Katode einer Triode, an deren Gitter die BFO-Spannung liegt. An der Anode dieser Triode entsteht dann die Nf als Mischprodukt aus BFO- und Zwischenfrequenz.

Da sich Transistoren ähnlich wie Trioden verhalten, war der Gedanke naheliegend, die gleiche Schaltung mit zwei Transistoren aufzubauen. In der Tat ergab ein derartiger Transistor-Produktdetektor **(Abb. 2)** einen einwandfreien SSB-Empfang und den Wegfall der oben erwähnten Nachteile. Die Wirkungsweise entspricht der der Röhrenschaltung. Am Collektor des zweiten Transistors entsteht die Nf als Mischprodukt aus Zwischen- und BFO-Frequenz.

Die beiden Basisspannungsteiler sind für eine einwandfreie Mischung verantwortlich. Eine genaue Angabe der Widerstandswerte R_V und R_5 ist nicht möglich, da diese von den verwendeten Transistoren und der Betriebsspannung abhängen. Sie können durch Einstellregler ermittelt und dann durch entsprechende Festwiderstände ersetzt werden. Es ist jedoch zweckmäßig, in den Basisteiler des ersten Transistors einen Einstellregler (R_V) fest einzubauen.

Die Bemessung des Teilers R_5/R_6 ist besonders abhängig von der Ankopplung des BFOs, da sich die BFO-Hf-Spannung z. T. der Basisgleichspannung überlagert und den Arbeitspunkt verschiebt.

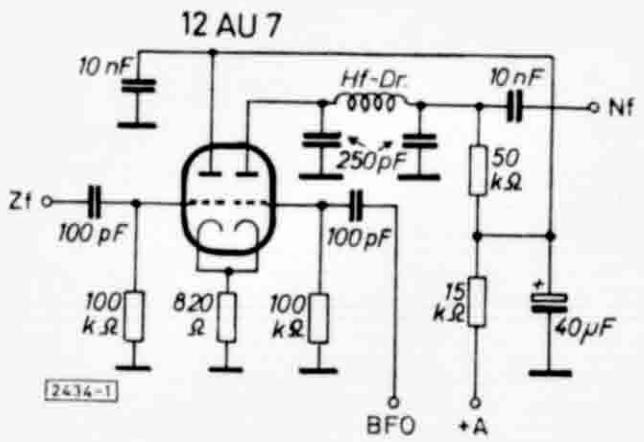


Abb. 1.
Ein Röhren-Produktdetektor

Die Art des verwendeten BFO ist gleichgültig. Falls er ohne Schwingspule arbeitet, kann er auch kapazitiv an den Produktdetektor angekoppelt werden. Sonst muß der BFO eine Ankopplungswicklung von 10 bis 30 Windungen erhalten. Ein Quarz-BFO (2) ist empfehlenswert, aber nicht unbedingt nötig.

Der Zf-Ausgangskreis L_1 muß zwei Ankopplungswindungen L_2 und L_3 von ca. $^1/_{10}$ der Gesamtwindungszahl erhalten. L_2 führt zum AM-Demodulator in Verbindung mit Regelspannnungserzeuger und S-Meter-Anzeige.

Bei SSB-Empfang wird der nachfolgende Nf-Verstärker an den Produktdetektor geschaltet. Der AM-Teil bleibt in Betrieb, so daß AVC und S-Meter auch in SSB-Stellung arbeiten. In AM-Stellung wird der BFO ausgeschaltet und die Nf dem AM-Gleichrichter entnommen. Beide Systeme liefern gleiche Lautstärken, wenn der AM-Demodulator nicht mit einer Diode, sondern durch einen Transistor als Richtverstärker (3) gebildet wird.

Ein Nachteil der Schaltung ist die schon erwähnte Abhängigkeit der Arbeitsfunktion von Veränderungen des Basis-Arbeitspunktes. Wenn sich näm-

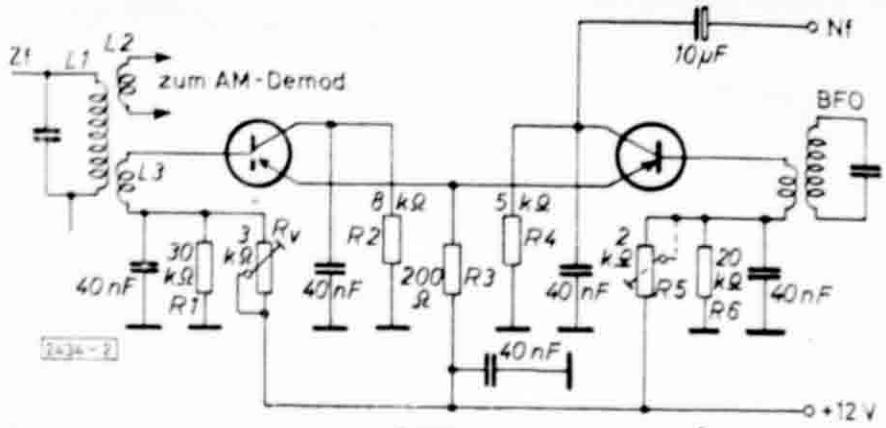


Abb. 2.
Der Transistor-Produktdetektor

lich z. B. durch übermäßige Temperaturänderungen der Arbeitspunkt verschiebt, können sich Gleichrichtereigenschaften des Transistors bemerkbar machen, wodurch auch AM-Signale demoduliert werden. Dieser Einfluß ist jedoch im Zimmertemperaturbereich von 10 bis 25 Grad praktisch nicht merkbar. Soll die Schaltung in größeren Temperaturbereichen arbeiten, so muß in Reihe mit R_v ein Heißleiter geschaltet werden.

Die Widerstände R_v und R_5 können nach folgendem Prinzip eingestellt werden: Man schalte den Empfänger auf große Bandbreite und suche (in SSB-Stellung) ein starkes AM-Signal, z. B. einen Rundfunksender im 40-m-Band. Im allgemeinen wird jetzt dessen AM-Modulation zu verstehen sein, auch wenn der Sender nicht auf Schwebungsnull eingestellt ist. Nun werden R_v und R_5 solange verändert, bis das AM-Signal nicht mehr gleichgerichtet wird, sondern nur das reine Mischprodukt aus BFO- und Zwischenfrequenz zu hören ist. Jetzt kannn für R_5 ein Festwiderstand eingesetzt und R_v zur Feineinstellung benutzt werden. Selbst überstarke Sender lassen sich mit der Schaltung einwandfrei aufnehmen (1 kW-SSB-Station in 1 km Nähe, eigener Sender).

Als Transistoren können alle Hf-Typen verwendet werden, es sollte sich jedoch immer um einwandfreie Exemplare handeln.

Eine andere Möglichkeit zum SSB-Empfang besteht in der Verwendung eines Diodenmischers (z. B. als Gegentaktmischer oder Ringmodulator). Wegen des guten Funktionierens des Produktdetektors wurden aber in dieser Richtung keine Versuche unternommen. Preislich dürften beide Systeme gleichwertig sein, da man für Diodenmischer Spezial- oder ausgesuchte Dioden benötigt. Im Schaltungsaufwand (viele Widerstände und Kondensatoren) ist der Produktdetektor dem Diodenmischer jedoch etwas unterlegen.

Literatur

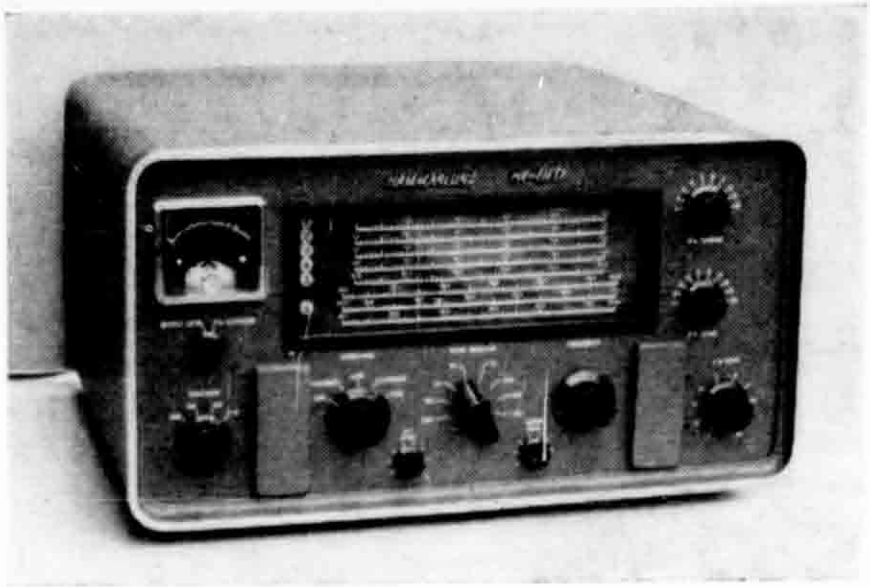
(1) DJ 1 VA, Selektivität und Demodulation im Einseitenbandempfänger, DL-QTC 5/1958, Seite 196

(2) HB 9 WH, Amateurbandempfänger mit Transistoren, DL-QTC 6/1962, Seite 243

(3) Telefunken-Halbleiter-Mitteilungen, Transistorempfänger für Kurz- und Mittelwelle, 5804 40

Hammarlund-SSB-Sender HX 50

Von Egon Koch,
DL 1 HM



Rechts: Abb. 1.
Die Frontansicht

Die komplizierte Schaltungstechnik moderner Sender veranlaßt viel Amateure, sich industriell hergestellter Geräte zu bedienen. Wer einen solchen nicht gerade billigen Sender anschaffen will, möchte vorher etwas ausführlicher über die Schaltung und Arbeitsweise der verschiedenen auf dem Markt befindlichen Geräte unterrichtet sein, um dann ein für seine Zwecke geeignetes Modell auszuwählen. Die vorliegenden Ausführungen geben aber auch den Amateuren, die einen SSB-Sender selbst bauen möchten, wertvolle Anregungen für eigene Konstruktionen.

Die Grundkonzeption

Der HX 50 **(Abb. 1)** umfaßt die Frequenzbereiche: 3,5 bis 4 MHz, 7 bis 7,5 MHz, 14 bis 14,5 MHz, 21 bis 21,5 MHz, 28 bis 28,55 MHz, 28,55 bis 29,1 MHz und 29,1 bis 29,65 MHz. Die übersichtlich in Frequenzen geeichte Skala mit 100-kHz-Einteilung und 10-kHz-Punkten erlaubt eine Interpolation auf 2 kHz. Auf Wunsch kann der Sender auf das 160-m-Amateurband erweitert werden. Eine entsprechende Stellung des Bandschalters und eine Eichung der Skala von 1,8 bis 2,3 MHz sind bereits vorhanden. Neben dem VFO steht ein Quarzoszillator zur Verfügung, der mit drei Quarzen bestückt werden kann. Ferner läßt sich ein separater VFO oder Quarzoszillator anschließen. Die Quarzfassungen und der Umschalter sind unter der rechten Klappe an der Frontplatte zugängig.

Der Sender zeichnet sich wie alle ähnlichen Industriegeräte durch einfache Bedienung aus, was bei größerem Frequenz- und bei Bandwechsel als sehr angenehm empfunden wird. Für die Abstimmung sind folgende Knöpfe zu betätigen: Frequenzabstimmung (VFO), Hf-Ansteuerung (RF-Drive), Anodenkreis der PA und der Antennen-Drehkondensator (Pi-Filter). Durch Verwendung von Bandfiltern in der 2. Misch- und Treiberstufe erübrigt sich hier die Abstimmung, außerdem werden unerwünschte Nebenwellen weitgehend unterdrückt.

In der Senderendstufe **(Abb. 2)** findet die Röhre 6 DQ 5 Verwendung, die in den USA als Zeilenendstufe bei Fernsehgeräten eingesetzt wird. Die Ausgangsleistung beträgt bei SSB 50 bis 60 Watt, bei CW 50 bis 60 Watt und bei AM in Vorstufen-Zweiseitenbandmodulation 12 bis 14 Watt.

Der Funktionsschalter hat vier Stellungen: oberes Seitenband, unteres Seitenband, AM und CW. Der Betriebsschalter besitzt fünf Stellungen: Netz aus (off), Sendebereitschaft (standby), Handschaltung des Senders (Mox), Einpfeifen (Calibrate) und automatische Sprachsteuerung (Vox).

Mox-Vox-Push to Talk

Die drei Regler zur Justierung der automatischen Sprachsteuerung befinden sich bequem zugänglich unter einer Klappe an der linken Frontseite. Sie dienen zur Regelung der Verstärkung bei dem Vox- und Antitrip-Verstärker (die Antitrip-Einrichtung verhindert, daß durch den Lautsprecher des Empfängers die Sprachsteuerung ausgelöst wird), sowie für die Ansprechzeit des Vox-Relais. Der Sender kann auch ferngesteuert (Push to Talk) betrieben werden, z. B. vom Schalter am Mikrofon oder durch Fußschalter. In diesem Falle ist der Regler des Vox-Verstärkers zuzudrehen und die Steuerleitung an die dafür vorgesehenen Klemmen an der Rückwand anzuschließen.

Standby — Calibrate

In der Stellung „Standby" (Sendebereitschaft) erhält die erste Misch- und Treiberstufe eine so hohe Gitterspannung, daß jegliche Ausstrahlung der Sendefrequenz unterbunden ist. Bei „Calibrate" (Einpfeifen) wird die Sperrspannung soweit erniedrigt, daß der Sender gerade soviel Leistung abstrahlt, daß ein Einpfeifen auf die Frequenz der Gegenstation möglich ist, wobei natürlich die Antenne am Empfänger liegt.

Zur Senderüberwachung ist ein Instrument eingebaut, das zur Messung des Katodenstromes der PA-Röhre (Meßbereich 0 . . . 250 mA) und der relativen Ausgangsspannung (geeicht von — 50 dB . . . 0 dB) dient. Es findet also hier nicht die übliche Kontrolle des Gitterstromes der PA-Röhre statt.

Das Abstimmen des Senders ist äußerst einfach und bei allen Betriebsarten (SSB, CW, AM) gleich, es erfolgt stets in Stellung CW des Funktionsschalters und Mox des Betriebsschalters. Der Abstimmvorgang soll kurz erklärt werden, um damit zu zeigen, wie man einen SSB-Sender ohne Gefährdung der wertvollen Senderöhre abstimmt:

Zunächst wird geprüft und sichergestellt, daß der Katodenruhestrom der PA laut Vorschrift 60 mA beträgt (Einstellung an einem Potentiometer an der Rückseite des Chassis), dabei ist der Regler RF-Drive ganz zurückzudrehen. Durch Aufdrehen des Reglers RF-Drive wird die Endstufe soweit angesteuert, daß jetzt ein Strom von 100 mA fließt. Nach Umschalten des Instrumentes auf Messung der Ausgangsspannung wird das Pi-Filter (PA-Anodenkreis und Antennendrehko) in der üblichen Weise auf größten Output abgestimmt. Schließlich wird die Ansteuerung soweit erhöht, daß ein Katodenstrom von 180 mA fließt und nochmals nachgestimmt, wobei dann endgültig der Katodenstrom etwas unter 180 mA liegen soll. Den Empfindlichkeitsregler für die Outputanzeige stellt man dann auf 0 dB Ausschlag ein. Schaltet man nun den Funktionsschalter von CW auf SSB (USB oder LSB), so kann an dem verbleibenden Ausschlag des Instrumentes das Maß der Trägerunterdrückung abgelesen werden, die nach Angaben des Werkes bei — 50 dB liegt. Der Zwischenraum auf der Skala zwischen — 50 und — 40 dB ist allerdings nur etwa 1 mm breit, so daß ein zuverlässiges Ablesen in diesem Bereich nur schwer möglich ist.

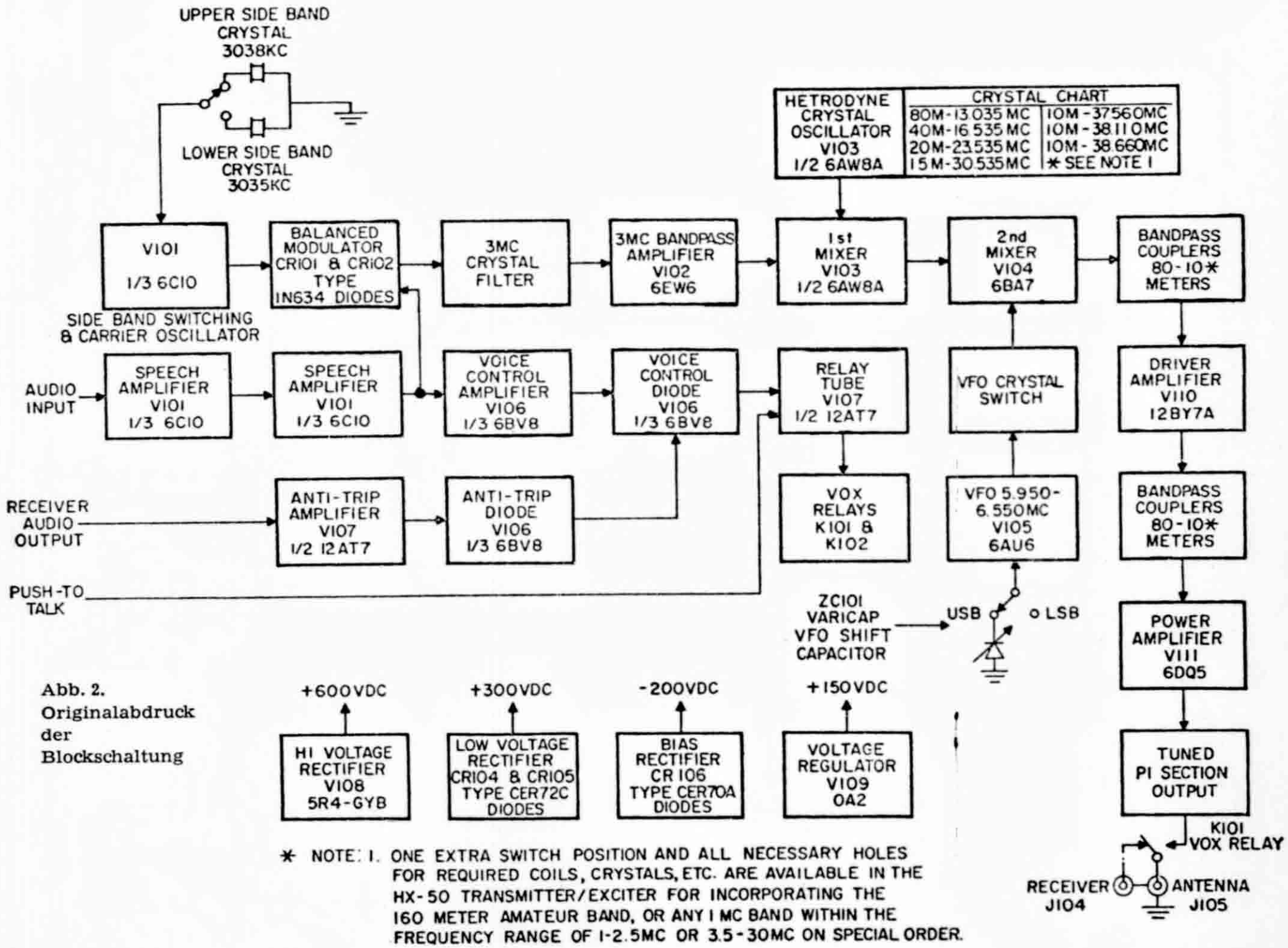


Abb. 2. Originalabdruck der Blockschaltung

* NOTE: 1. ONE EXTRA SWITCH POSITION AND ALL NECESSARY HOLES FOR REQUIRED COILS, CRYSTALS, ETC. ARE AVAILABLE IN THE HX-50 TRANSMITTER/EXCITER FOR INCORPORATING THE 160 METER AMATEUR BAND, OR ANY 1 MC BAND WITHIN THE FREQUENCY RANGE OF 1-2.5MC OR 3.5-30MC ON SPECIAL ORDER.

Der CW-Betrieb (Funktionsschalter auf CW) ist nach Anschluß der Taste dann sofort möglich. Getastet wird die Gittersperrspannung der ersten Misch- und der Treiberstufe. Es kann mit Mox (Handschaltung, die Steuerrelais gehen in Stellung „Senden", solange der Schalter in Stellung Mox ist) oder mit CW-Vox gearbeitet werden. Hierbei ist die Zeitkonstante für das Ansprechen der Vox-Relais an dem entsprechenden Regler einzustellen. Die beiden Relais schalten beim Senden zuerst die Antenne vom Empfänger an den Sender und verringern dann erst die Gitterspannung der 1. Misch- und Treiberstufe von absoluter Blockierung auf den im Betrieb erforderlichen Wert. Außerdem erhält der Empfänger eine Gittersperrspannung und der Lautsprecher wird abgeschaltet. Durch diese Zeitfolge wird bei der Tastung verhindert, daß der Sender Leistung abgibt, bevor die Antenne am Sender liegt und daß erst der Sender stillgesetzt wird, ehe sich die Antenne von der PA-Stufe an den Empfänger legt.

Bei SSB-Betrieb (Funktionsschalter auf USB oder LSB) wird der Modulationsregler soweit aufgedreht, daß der Zeiger bei Outputmessung bis etwa $^2/_3$ der Skala ausschlägt. Das Meßinstrument weist nämlich eine Dämpfung auf, die verhindert, daß bei den Sprachspitzen der Zeiger bis zum Ende der Skala (0 dB) ausschlägt. Neben dem VOX- und Mox-Betrieb ist auch Push to Talk (Fernsteuerung) möglich.

Bei AM-Doppelseitenbandbetrieb (Funktionsschalter auf AM) wird zuerst die Ansteuerung (RV-Drive) soweit zurückgedreht, daß der Outputpegel von 0 dB auf — 6 dB zurückgeht. Diese Einstellung ist der maximale Trägerwert, der eine einwandfreie 100prozentige Modulation ohne Begrenzung der Spitzen ermöglicht. Auch bei AM-Betrieb kann mit Mox, Vox und Push to Talk gearbeitet werden.

Die Schaltung

Der Sender ist mit 9 Röhren, 1 Stabilisator, drei Siliziumgleichrichtern und einer Gleichrichterröhre bestückt.

Der Eingang des Modulationsverstärkers ist hochohmig und benötigt eine Eingangsspannung von 6 mV, so daß Kristall- und hochohmige dynamische Mikrofone angeschlossen werden können.

Von der Compactron-Röhre 6 C 10 — eine Dreifachtriode —, dienen zwei Systeme dem zweistufigen Nf-Verstärker, das andere dem quarzgesteuerten Trägerfrequenzoszillator. Das Nf-Ausgangssignal gelangt zur Modulation an den mit zwei Germanium-Dioden 1 N 634 bestückten Balancemodulator und wird außerdem noch für die automatische Sprachsteuerung dem Triodensystem der Röhre 6 BV 8 des Vox-Verstärkers zugeführt. Nach Verstärkung erfolgt die Gleichrichtung der Wechselspannung in der einen Diode der 6 BV 8. Die nun gewonnene positive Gleichspannung steuert die Relaisröhre (1. Triodensystem der 12 AT 7), in deren Katodenleitung die beiden Relaisspulen liegen. Diese Relais führen beim Senden folgende Umschaltungen aus: Umschaltung der Antennen vom Empfänger an den Sender, Freigabe der Gittersperrspannung an den Empfänger und Abschalten des Stationslautsprechers. Ferner steht noch ein Umschaltkontaktsatz (1 A 230 V) für anderweitige Steuerungszwecke, z. B. Linearverstärker, zur Verfügung.

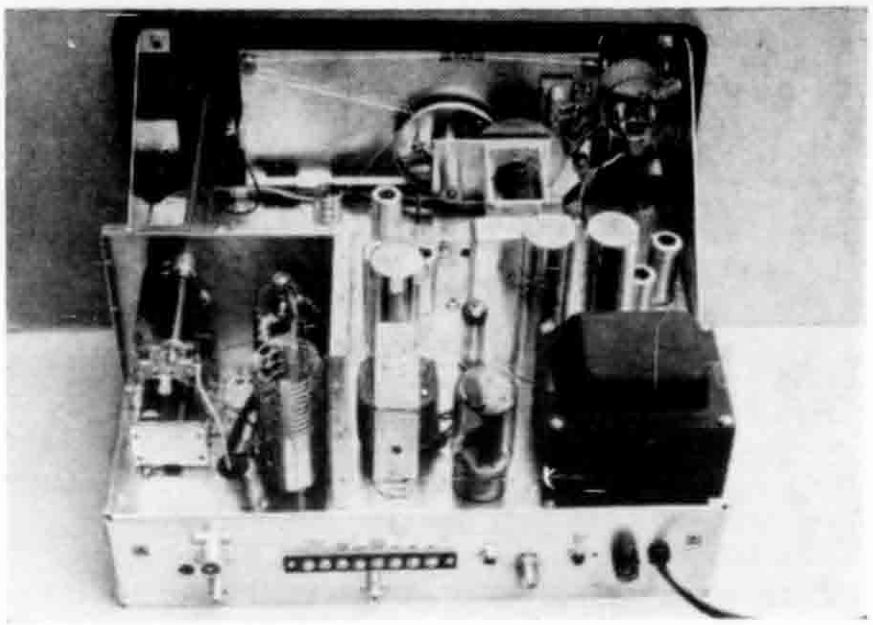


Abb. 3.
Die Rückansicht

Um zu verhüten, daß bei Lautsprecher-Wiedergabe der Gegenstation die Automatik der Sprachsteuerung anspricht, ist ein einstufiger Antitrip - Verstärker (2. Triodensystem der 12AT7) vorhanden. Das verstärkte Empfangssignal wird in der anderen Diode der 6BV8 gleichgerichtet. Die hier entstehende negative Gleichspannung gelangt über einen Entkopplungswiderstand von 100 kΩ an die Anode der anderen Diode und wird zu der vom Vox-Verstärker gelieferten gleichgerichteten Wechselspannung hinzugefügt. Bei entsprechender Einstellung der Antitrip-Verstärkung heben sich nun die vom Mikrofon aufgenommenen Signale des Lautsprechers auf, so daß das Vox-Relais nicht darauf anspricht. Die Abfallzeitkonstante des Relais für Sprachsteuerung und CW-Betrieb kann mit dem Regler R 149 eingestellt werden.

Hf-Teil

Der HX 50 ist ein Filtersender, bei dem die Wahl des oberen und unteren Seitenbandes durch Umschalten der Quarze des Trägerfrequenzoszillators (3035 bzw. 3038 kHz) erfolgt. Im Balancemodulator mit zwei Dioden 1 N 634 wird mit einem 10-kΩ-Potentiometer auf optimale Trägerunterdrückung eingestellt, die bei — 50 dB liegt. Das nun folgende Lattice-Filter begrenzt die Durchlaßbreite des Nf-Bandes und unterdrückt das unerwünschte Seitenband um etwa — 40 dB. Das gewonnene Einseiten-Signal verstärkt die Pentode 6 EW 6. Durch Verändern des Katodenwiderstandes (RF-Drive-Regler) wird deren Verstärkung so eingestellt, daß die Senderendstufe die erforderliche Hf-Ansteuerung bekommt. Bei CW- und AM-Betrieb wird der Balancemodulator verstimmt und die Trägerfrequenz (unmoduliert bzw. moduliert) über kleine Kapazitäten unter Umgehung des Kristallfilters dem Gitter der 6 EW 6 zugeführt. In der sich anschließenden ersten Mischstufe (Hexode der 6 AW 8) wird durch Mischung mit einer Frequenz von Quarzoszillator (Triode der 6 AW 8) das SSB-Signal auf eine andere Frequenz umgesetzt, so daß nach Zumischen des VFO-Signales in der zweiten Mischstufe dann das eingestellte Amateurband bestrichen werden kann.

Der Frequenzplan, der auch die am Selbstbau interessierten Amateure interessieren dürfte, ist hier zur besseren Übersicht zusammengestellt.

Band	80	40	20	15	10	10	10 m
Träger-Oszillator	3.035	3.035	3.035	3.035	3.035	3.035	3.035 kHz
Kristall-Oszillator	13.035	16.535	23.535	30.535	37.560	38.110	38.660 kHz
Am Eingang 2. Mischer	10.000	13.500	20.500	27.500	34.525	35.075	35.625 kHz
VFO 5.975—6.525	6.500	6.500	6.500	6.500	6.525	6.525	6.525 kHz
Amateur-Band	3.500	7.000	14.000	21.000	28.000	28.550	29.100 kHz

Die 2. Mischstufe ist mit der Heptode 6 BA 7 bestückt, wobei das SSB-Signal am Mischgitter (2. Steuergitter) liegt. Der temperaturkompensierte VFO in Colpitts-Schaltung bestreicht den Frequenzbereich von 5.975 . . . 6.525 kHz. Die Frequenzstabilität beträgt nach Angaben des Herstellers ∓ 500 Hz nach 15 Minuten. Das VFO-Signal wird an der Katode abgenommen und dem ersten Gitter der 2. Mischröhre zugeführt. Beim Einschalten des oberen Seitenbandes schaltet man dem Abstimmkreis des VFOs eine vorgespannte Kapazitätsdiode zu. Diese ermöglicht es, die VFO-Frequenz mit einem Regler soweit zu verschieben, daß auch hier die Skaleneichung stimmt. Anstelle des eingebauten VFOs kann auch ein getrennter (außerhalb des Gerätes betriebener) VFO oder CO (mit 3 V Hf-Spannung) angeschaltet werden. Außerdem kann die 2. Mischröhre (6 BA 7) als Oszillator mit einer von drei wählbaren Quarzfrequenzen betrieben werden, wenn kein VFO angeschaltet wird.

Über Bandfilter für das jeweils eingestellte Band wird die 2. Mischstufe an die Treiberstufe (Röhre 12 BY 7 A) und die Treiberstufe an die Endröhre 6 DQ 5 angekoppelt. In der Endstufe verhindern ein Widerstand von 10 Ω am Gitter und eine mit einem Widerstand bedämpfte Drossel an der Anode wilde UKW-Schwingungen, außerdem ist die 6 DQ 5 neutralisiert. Zur Abstimmung und Anpassung an Antennen mit 40 bis 80 Ω Fußpunktwiderstand finden wir das übliche Pi-Filter. Für die Abstimmanzeige und zur Überwachung des Senderausgangssignales wird über einen Spannungsteiler Hf- zur Gleichrichtung einer Diode zugeführt, wobei sich die Empfindlichkeit der Anzeige durch ein an der Frontplatte bedienbares Potentiometer einstellen läßt. Die Kontrolle des Katodenstromes erfolgt nach Umschalten mit dem gleichen Instrument. Eine Überwachung des Gitterstromes ist dagegen nicht vorgesehen.

Stromversorgung

Sämtliche benötigten Spannungen liefert ein einziger Netztransformator. Die Anoden- und Gitterspannungen kommen aus einer Wicklung mit verschiedenen Anzapfungen. Die Anodenspannung für die Vorstufen wird in Doppelgleichrichtung mit zwei Silizium-Dioden und die Hochspannung für die Senderendröhre ebenfalls in Doppelgleichrichtung durch die Röhre 5 R 4 gewonnen. Die Gittervor- und Gittersperrspannung wird in Einwegschaltung mit Hilfe einer Silizium-Diode erzeugt. Die Drossel für die Siebung der Anodenspannungen liegt in der Minusleitung. Zusätzliche RC-Glieder — vor allem für die Gitterspannungen — dienen zur weiteren Siebung. Die Anodenspannung für die Oszillatoren ist stabilisiert. Schließlich ist der Netzeingang gegen den Austritt von Hf durch Kondensatoren verriegelt.

Der Sender wurde längere Zeit getestet. Die Modulationsqualität unter Verwendung eines hochohmigen dynamischen Mikrofones MD 170 von Jennen war ausgezeichnet. Die gemessene Ausgangsleistung lag im 80- und 40-m-Band bei 60 Watt, bei 20 und 15 m bei ca. 55 und bei 10 m etwas über 50 Watt. Die Trägerunterdrückung mit — 50 dB und die Seitenbandunterdrückung mit — 40 dB entsprach etwa den Angaben des Herstellers. Die Frequenzstabilität des VFOs war gut. Unzulässige Ausstrahlungen von Nebenwellen konnten nicht beobachtet werden. Während der Sendungen auf allen Bändern waren keine Störungen bei einem im Nebenraum im Betrieb befindlichen Fernsehgerät zu beobachten. Vor allem wird die sehr einfache Bedienung als sehr angenehm empfunden. Die Bedienungsorgane sind eindeutig beschriftet und übersicht-

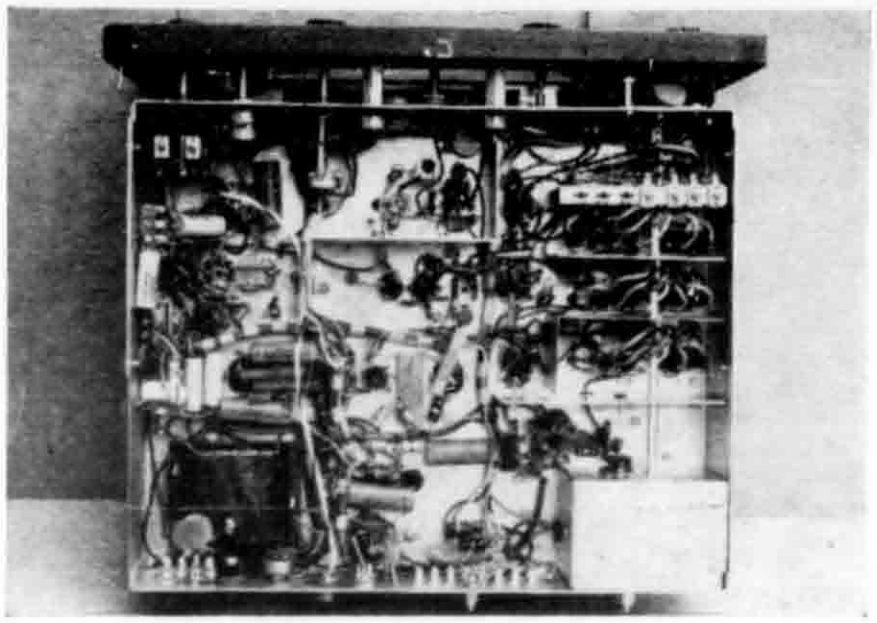


Abb. 4.
Ein Blick unter das Chassis zeigt die gedrängte, aber dennoch übersichtliche Verdrahtung

lich angeordnet. Von Vorteil ist, daß auch die Regler für die Voxeinstellungen von vorne zugängig sind, doch hätte man sich die an der Rückseite befindliche Buchse für den Mikrofoneingang an der Frontplatte gewünscht, um beim Testen von Mikrofonen bequemer umstecken zu können.

Die Ausgangsleistung von 50 bis 60 Watt bei einem Sender in der Preisklasse über 2.000 DM ist zwar bescheiden, jedoch läßt sich aus der Endröhre 6 DQ 5 nicht mehr herausholen. Bei diesem ausgezeichneten SSB-Sender wäre die Standard-Bestückung mit 2 × 6146 mit 100 bis 120 Watt Output wünschenswert. Der benötigte Platz für die zweite PA-Röhre ließe sich bei etwas geändertem Aufbau leicht schaffen und der etwas größere Netztransformator für eine Hochspannung von 750 V bei 250 mA anstelle von 600 V bei 200 mA wäre wohl auch noch unterzubringen. Wem aber trotzdem die Senderausgangsleistung nicht ausreicht, der hat die Möglichkeit, einen Linearverstärker nachzuschalten. Der Aufbau des Senders ist übersichtlich. Die Lage der wichtigsten Bauelemente und Abgleichpunkte ist im Handbuch verzeichnet, das auch eine Abgleichanweisung enthält. Leider vermissen wir Angaben über die Gleichspannungswerte an den verschiedenen Punkten der Schaltung bzw. an den Elektroden der Röhren, die erfahrungsgemäß eine wertvolle Hilfe bei der Fehlersuche bieten.

Der Sender besitzt ein Gehäuse aus Lochblech mit einer Breite von 43,5 cm, einer Höhe von 23 cm und einer Tiefe von 36,5 cm, er enthält noch reichlich „umbauten Luftraum". Das hilft mit, eine zu starke Aufwärmung des Gerätes zu verhindern und ist daher für die Frequenzstabilität des VFOs von Vorteil. Leider kommt es den heutigen Wünschen nach „Kompaktbauweise" weniger entgegen.

Eine Linear-Endstufe in Klasse C

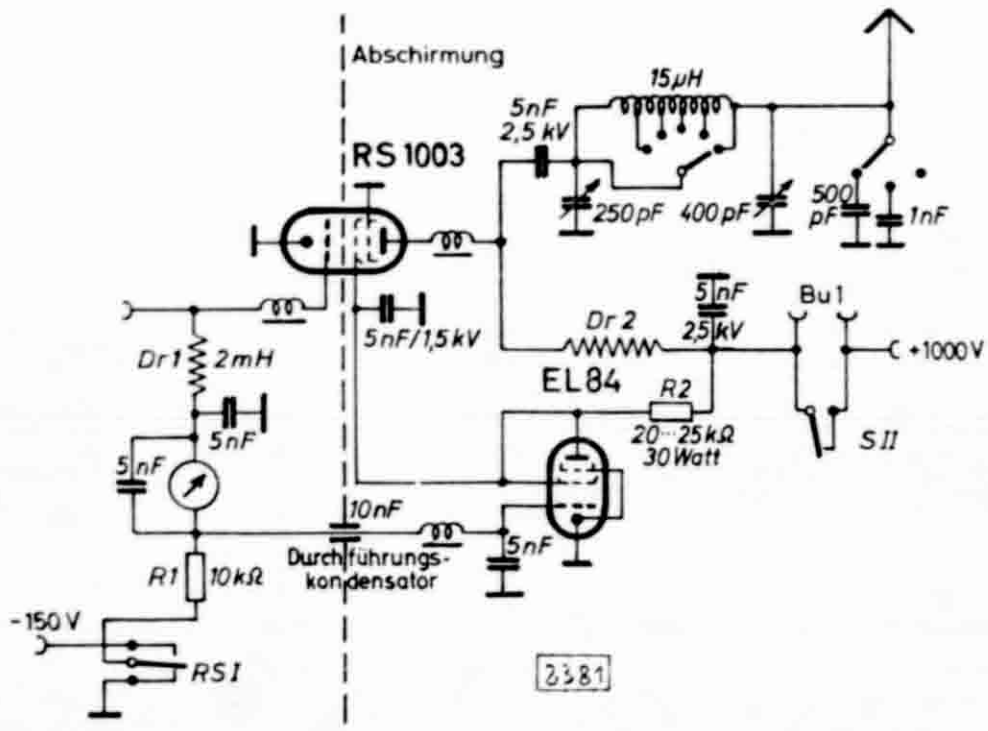
Von Günther Laufs, DL 6 HA

Mancher Leser wird beim Anblick der Überschrift ein ungläubiges Gesicht machen (dem Verfasser ging es vor einiger Zeit ähnlich), obwohl die „Linear-Klasse C" in der angelsächsischen Literatur ein „alter Hut" ist.*) Bei dem Versuch, einem Eigenbau SSB-Sender mit Hilfe der RS 1003 eine Ausgangslei-

*) Linear-C-Endstufen wurden bereits mehrfach im QST publiziert. (Red.).

stung der handelsüblichen Größe zu verschaffen, wurden zunächst die für Linearbetrieb prädestinierten Klassen AB 2 und B versucht. Die Ergebnisse befriedigten keineswegs; nicht nur, weil bereits die Stabilisierung der Schirmgitterspannung Schwierigkeiten machte, auch die Werte für Ausgangsleistung und Seitenbandunterdrückung waren nicht überzeugend. In Klasse AB 2 wurde bei Ansteuerung bis kurz vor den Gitterstrom auf 80 m ein Wirkungsgrad von wenig über 50% erreicht, auf 10 m sah die Sache noch wesentlich schlechter aus. Erst bei Aussteuerung ins Gitterstromgebiet erreichte der Wirkungsgrad bessere Werte, aber das Signal wurde sofort breit und die Verzerrungen stiegen beträchtlich an.

Die verblüffend einfache Lösung des Problems ist in der **Abb.** dargestellt. Die Anregung kam von DL 9 GU, weitere Informationen lieferte das New Sideband Handbook. Die Schaltung besticht durch ihren geringen Aufwand — weder Gittervorspannung noch Schirmgitterstabilisierung sind erforderlich. Der einzige zusätzliche Aufwand ist die Regelröhre am Schirmgitter.



Die überraschend einfache Schaltung nach einer Anregung von DL 9 GU

Die Arbeitsweise dieser Endstufe muß man sich etwa folgendermaßen vorstellen: Ohne Ansteuerung wirkt die EL 84 wie ein niederohmiger Widerstand, über R 2 fließt ein hoher Strom, der die Schirmgitterspannung auf ca. 70 bis 90 Volt absinken läßt. Der Anodenruhestrom liegt dann bei ca. 40 mA. Legt man Ansteuerung ans Gitter 1, so fließt sofort Gitterstrom, der an R 1 eine Vorspannung aufbaut. Das Gitter 1 der Endröhre und das Gitter 1 der EL 84 sind galvanisch verbunden, die EL 84 wird durch die entstehende Gittervorspannung zugeregelt und damit hochohmiger gemacht. Gleichzeitig steigt die Schirmgitterspannung an und erreicht bei völlig gesperrter Regelröhre ihren Höchstwert. Der Vorteil hierbei ist, daß mit wachsender Ansteuerung die Kennlinie der Endröhre länger wird und sich regelrecht der Steuerspannung anpaßt.

In dieser Schaltung kann man die Endstufe mit ihren Grenzdaten betreiben, bei der RS 1003 bedeutet das bei 1000 V Anodenspannung eine Schirmgitterspannung von 600 V im voll angesteuerten Zustand. Die Eingangsleistung liegt dann bei etwa 200 Watt, wenn eine einwandfreie Röhre verwendet wird. Leider sind die RS 1003, die man zu erschwinglichen Preisen auf dem grauen Markt erhält, meist gebraucht oder sie entsprechen nicht den Daten, man muß sich dann mit einem etwas niedrigeren Anodenstrom begnügen. Der Wirkungsgrad dieser Endstufe wurde bei 3,8 MHz mit 70% gemessen, auf 28 MHz waren immer noch 50% zu erzielen (gemessen mit Rhode & Schwarz Hf-Volt-Meter Typ UDT-BN 101 an 50 Ω). Die Seitenbandunterdrückung liegt bei 40 dB (unerwünschtes Seitenband plus Verzerrungsprodukte. Gemessen mit Empfänger 75 A 4 bei eingeschaltetem 2,1-kHz-mechanischem Filter).

Bei sorgfältigem Aufbau ist eine Neutralisation der RS 1003 nicht erforderlich, trotz der hohen Steilheit von 18 mA/V konnte selbst bei abgeschalteter Last keine Neigung zur Selbsterregung festgestellt werden. Bei einwandfreier Abschirmung von Gitter und Anodenraum sowie reichlicher Verwendung von Durchführungskondensatoren sind hier kaum Schwierigkeiten zu erwarten. Der Umschaltkontakt RSI ist bei VOX-Betrieb erforderlich, um das Rauschen der Endstufe im Empfänger zu vermeiden, in den Sprachpausen wird die Endröhre im Gitter gesperrt.

Eine derartige Endstufe erfordert natürlich mehr Steuerleistung als eine in Klasse AB 2 betriebene Röhre. Dieser Nachteil wird aber weitgehend dadurch kompensiert, daß die Vorstufe auf eine konstante Last arbeitet, Verzerrungen, die durch Laständerungen beim Ansteuern der Endstufe auftreten, sind hier vermieden. Die Ansteuerung sollte etwa 5 bis 10 mA an 10 kΩ betragen, dies macht einen zweistufigen Vorverstärker erforderlich, den man für die höchste Betriebsfrequenz dimensioniert, da hier mit der niedrigsten Steuerleistung zu rechnen ist. Das, was man durch Kreisgütenerhöhung auf den anderen Bändern zuviel erhält, kann man durch kapazitive Spannungsteiler in der Ankopplung reduzieren. Beim Verfasser haben sich die Röhren E 81 L und EL 803 in der Vorstufe gut bewährt. Als Regelröhre am Schirmgitter eignen sich neben der EL 84 auch die 6 V 6 und 6 L 6. Überhaupt ist eine ganze Reihe von Kombinationen verschiedener Endröhren mit Regelröhren denkbar. Eine Anoden-Schirmgittermodulation dieser Endstufe ist ohne weiteres möglich, wenn S II an Buchse Bu 1 geöffnet und die Anodenspannung auf 800 V herabgesetzt wird. Die Modulation kann dann an Buchse 1 eingespeist werden.

Jahresberichte – Rapports annuels

Rückblick des Präsidenten

In Gesprächen mit unsern OMs kommt immer wieder zum Ausdruck, dass sich die Vitalität in der USKA bis heute behauptet hat, dass die USKA eine lebendige Organisation ist, in welcher mindestens doppelt soviele Ideen vorhanden sind, wie sie Mitglieder zählt.

Sie ist es auch, aber sie wirkt, wie es sich für die Schweiz geziemt, ohne zuviel „Public relations". Bei einer Einwohnerzahl von 5,6 Millionen scheint eine Mitgliederzahl von 1000 eher etwas bescheiden. Wir wollen aber nicht vergessen, dass es bei uns nie Massenorganisationen gegeben hat und auch keine geben kann. Dies gehört nun einmal zur schweizerischen Eigenart.

Die Erlangung einer Sendelizenz ist immer noch — und wir sind alle stolz darauf — ein Zeugnis über gute Kenntnisse

und über den vorhandenen zähen Willen, ein gestecktes Ziel mit der nötigen Energie zu erreichen.

Dass es sich bei den schweizerischen Amateuren um eine Agglomeration von ausgesprochenen Individualisten handelt, ist eine Begleiterscheinung, welche durch unsern Volkscharakter geprägt ist.

Neben den eingefleischten DXern finden sich in der USKA sehr viele Interessengruppen, welche die mannigfaltigsten Aufgaben zu lösen versuchen. Während der Internationalen Geophysikalischen Zusammenarbeit fanden sich bei uns eine relativ hohe Zahl von Mitgliedern, die durch Messungen und Beobachtungen unzählige Steinchen zum grossen Mosaik" zusammengetragen haben, welche schliesslich zur Gesamtübersicht in den Auswertezentralen beitragen. Direkte Kontakte zum Max-Plank-Institut in Deutschland erleichtern uns diese Aufgaben und spornen uns immer wieder an mitzuarbeiten.

In den letzten zwei Jahren hat sich in der Schweiz die VHF-Arbeit wesentlich ausgedehnt. Besonders in der deutschsprachigen Gegend mehren sich die 2-Meter-Stationen. Wir dürfen heute schon feststellen, dass in allen Eventualitäten die Amateure über eine solide, immer funktionierende Verbindung über das ganze Land verfügen, was bei unsern geographischen Verhältnissen gar nicht so selbstverständlich ist. Das 70-cm-Band hat noch nicht sehr viele Anhänger gefunden. Immerhin sind auch da Bestrebungen im Gange, die auf ein baldiges Aufblühen dieses Bandes schliessen lassen.

Lobend darf wohl das Team erwähnt werden, welches sich der „Moon Bounce" auf 24 cm angenommen hat. Es ist ein Zeichen echten Pioniergeistes, dass diese schwierige Aufgabe angefasst wurde, und die Krönung waren doch wohl die vom Mond reflektierten Echos, welche vor zwei Jahren zum ersten Mal in Europa ausgestrahlt wurden. An diesem Projekt wird seit dieser Zeit sehr gearbeitet und es sind einige wesentliche Verbesserungen erzielt worden. Unter anderem wurde der zuerst 3 Meter messende Spiegel auf einen Durchmesser von 5,2 Meter vergrössert. Unsere amerikanische Gegenstation in Massachusetts ist gegenwärtig ebenfalls im Umbau begriffen, sodass vor 1964 keine Resultate erwartet werden können. Erwähnenswert sind auch die Meteor - Scatter-Verbindungen auf 144 MHz. Ebenfalls wird versucht, über Aurora's möglichst weite Distanzen zu überbrücken. Da die Schweiz aber etwas ungünstig liegt, kann hauptsächlich nur nach Norden gearbeitet werden. Weiter sind Versuche auf 10 000 MHz gelaufen und werden — ermutigt durch Anfangserfolge — sicher zu Resultaten führen, die sich sehen lassen können.

Dem jetzigen Vorstand war es überlassen, mit unserer Konzessionsbehörde die neuen Lizenzverhandlungen durchzuführen. Die neuen Bestimmungen treten mit dem Jahre 1964 in Kraft und enthalten folgende Hauptpunkte:

Die Sendeleistung wird durch Anodenverlustleistung der Endstufe festgelegt. Es gelten:

— Klasse D 1
  20 Watt Anodenverlustleistung
— Klasse D 2
  100 Watt Anodenverlustleistung
— Klasse D 3
  100 Watt Anodenverlustleistung
— Klasse D 4
  100 Watt Anodenverlustleistung

Die Bestimmung dazu lautet:

„Die Anodenverlustleistung gilt als Summe der maximal zulässigen Anodenverlustleistungen für Dauerbetrieb (CCS) sämtlicher in der HF-Endstufe verwendeter Röhren. Die für die einzelnen Konzessionsklassen vorgeschriebenen Maximalwerte dürfen auch bei intermittierendem Betrieb (ICAS) nicht überschritten werden."

Als einzige Ausnahme ist auf dem freigegebenen 160-Meter-Band die Sendeleistung s i n n g e m ä s s mit 10 Watt festgelegt.

Durch diese Massnahme soll eine bessere Kontrollmöglichkeit seitens der PTT-Organe in bezug auf die Sendeleistungs-Überschreitungen ermöglicht werden.

Die HB 1-Rufzeichen werden verschwinden. An ihre Stelle treten die Bezeichnungen HB 9 . . . ./P und /M. Das Fürstentum Liechtenstein erhält endgültig den Prefix HB ∅ . . . Diese Massnahmen werden die ausländischen Amateure sehr begrüssen, denn dadurch werden endlich Missverständnisse eliminiert.

Hauptsächlich aus den Sendeleistungsbestimmungen ergibt sich, dass die Schweizer Amateure ein grosses Privileg errungen haben und es ist gar nicht selbstverständlich, dass dem so ist. Die seinerzeitigen Vorschläge der PTT erreichten diese Leistungen nicht, und nur der Verhandlungsbereitschaft, der sachlichen Argumentation und dem gegenseitigen guten Willen ist es zuzuschreiben, diesen positiven Schluss erreicht zu haben. Die Bedenken seitens der PTT waren mannigfaltig, und leider zum Teil auch berechtigt, und so sah sich die Verhandlungsdelegation vor keine leichte Aufgabe gestellt.

Dass die Bemühungen, ausländischen Amateuren zeitlich kurzbefristete Lizenzen (z. B. für Ferienaufenthalt) in der Schweiz zu erteilen, noch zu keinem Ergebnis geführt haben, ist weder ein Nichtwollen seitens der PTT noch seitens des Vorstandes der USKA. Die Schwierigkeiten in dieser Frage sind von den beteiligten Partnern gründlich diskutiert worden. Aber es bestehen leider zu Recht einige Bedenken, die nicht bagatellisiert werden können. Die Schweiz, als neutrales Land, muss mehr als andere Länder Erwägungen in Betracht ziehen, welche einseitige Handicaps mit sich bringen. Es wird weiterhin der USKA obliegen, diesen Punkt nicht in Vergessenheit geraten zu lassen. Neue Vorstösse in dieser Richtung bringen bestimmt einen endlichen Erfolg. Immerhin hat sich unsere Konzessionsbehörde dazu bereit erklärt, bei Sonderver-

anstaltungen, Meetings usw. Ausnahmen zu bewilligen, wie sie in erfreulicher und speditiver Art seitens der deutschen Bundespost seit langem gehandhabt werden.

Wenn der Schweizer Amateur sich in Zukunft seiner Sonderstellung erfreuen kann, so ist es das Mindeste, dass er seinerseits zum guten Einvernehmen mit unserer Konzessionsbehörde beiträgt, und zwar in erster Linie durch eine saubere und korrekte Einhaltung der Vorschriften und Reglemente und durch eine saubere Verkehrsdisziplin „in der Luft". Sein Hobby darf nicht zum Spielplatz einer konservativen Freizeitbeschäftigung werden; vielmehr soll er im Rahmen des ihm Möglichen versuchen, neue Wege zu beschreiten ~~und auch~~ heute noch Pionierarbeit leisten. Jeder von uns weiss, dass es nicht mehr ganz so einfach ist wie in den Anfängen der Funktechnik, und dass unsere Industrien über ungleich grössere Mittel und Möglichkeiten verfügen. Aber dies soll nicht zur Resignation, sondern zum Gegenteil verleiten. Wenn wir unsern übergeordneten Behördestellen beweisen können, dass das, was wir unternehmen, sinnvoll ist, werden wir auch dort auf Verständnis stossen: es seien nur die Sonderlizenzen mit höheren Sendeleistungen für Meteo-Scatter und Moon-Bounce erwähnt.

Daher stehen uns auch heute noch Wege offen, in der neuen Zeit, am richtigen Platz zu sein. Die Schweiz ist ein kleines Land und daher darf sie besonders in der heutigen Zeit des hektischen technischen Fortschritts nicht zurückstehen. Wir müssen daher alle verfügbaren Kräfte mobilisieren, welche in der Lage sind, auf irgend einem Gebiet der modernen Strömungen etwas Positives zu leisten, und dazu ist doch unsere Organisation geradezu prädestiniert.

Meine Freunde, wenn ich nun mit Jahresende mein Präsidium niederlege, so möchte ich doch nicht in die Reihe zurücktreten ohne Euch allen, die positiv mitgeholfen haben, zu danken. Es war kein leichtes Amt, und dies war mir von Anfang an bewusst, denn vielfach sind die Hindernisse, die man nicht umgehen kann. Aber immer dann, wenn wieder einmal „gnue Heu dunne" war, habe ich der Unentwegten gedacht, die mir ihr Vertrauen entgegen brachten und die mir halfen, den „Karren" wieder auf befahrbare Strassen zu ziehen. Dieses Vertrauen war das Grosse in meiner Amtszeit. Ohne dieses kann niemand etwas Vernünftiges unternehmen und ich bitte Euch dieses Vertrauen auch dem neuen Vorstand entgegenzubringen.

Schon vor mir haben sich viele die Bürde dieses Amtes aufgeladen. Es werden nach mir noch viele dasselbe tun, und diese zu unterstützen ist Pflicht; aber leider denkt man allzuoft nur an das Recht.

Denkt an die Zukunft, seid guten Willens für unsere Sache. Sie ist eine gute Sache, das haben andere vor uns schon gewusst.

Einst wird kommen der Tag
Wenn wir alle vergangen sind,
Wenn Kupferdrähte und Guttaperchakabel
Nur noch in den Museen ruhen,
Dann wird der Mensch
Der mit seinem Freunde sprechen will
Und der nicht weiss wo er ist,
Mit elektrischer Stimme rufen.
Und es wird gerufen werden:
Wo bist Du?
Hören kann nur der Mensch,
Der das gleichgestimmte elektrische Ohr besitzt,
Die Antwort wird lauten:
Ich bin in der Tiefe des Bergwerks bei Newcastle,
Ich fliege über die Gipfel der Anden,
Ich fahre über den stillen Ocean.
Vielleicht wird keine Stimme antworten,
Dann ist gewiss,
Der Freund ist tot.

W. E. Ayrton 1896

Mit den besten Wünschen:
HB 9 RF „Johnny" Raetz

Jahresbericht des TM

Wieder einmal gilt es, auf die vergangenen Ereignisse Rückschau zu halten. Es ist bedauerlich festzustellen, dass die Teilnehmerzahl in allen Wettbewerben zurückgegangen ist. Wo der Grund dafür liegt, scheint mir etwas unklar. Sind die OMs heute so stark beansprucht und überlastet oder fehlt es an der nötigen Contest-Freude? Dabei ist gerade die Contesttätigkeit eines der besten Mittel, um die Eindringlinge in unsere Bänder zu vertreiben.

Bilanz der Wettbewerbe:

H 22: Einzelstationen: 1961 = 33, 1962 = 30, 1963 = 25 (Gruppen gleichgeblieben)

NFD: Gruppen: 1961 = 15, 1962 = 15, 1963 = 11 (Einzelstationen gleichgeblieben)

NMD: 1961 = 13, 1962 = 14, 1963 = 9

Diplome und Preise können an folgende Top-Scorer verliehen werden:

H 22: 1. HB 1 ACC, 2. HB 1 PF, 3. HB 1 ACR (Multioperateur-Sta.)
4. HB 9 KC, 5. HB 9 EU, 6. HB 9 DX (Einzeloperateure)
Sektionen: 1. Luzern, 2. Zug, 3. Seetal, HEs: FKU-FEL-FOA.

NFD: 1. HB 1 VW, 2. HB 1 DX, 3. HB 1 QT (Gruppen)
1. HB 1 ZC, 2. HB 1 KC (Einzeloperateure)

NMD: 1. HB 1 HT, 2. HB 1 IR, 3. HB 1 MD

XMAS: Noch nicht ausgewertet.

USKA-Rund-QSO: Dieses wird jeden Sonntag um 1000 HBT auf 3780 kHz unter der bewährten Leitung von HB 9 DX abgehalten und erfreut sich recht guter Beteiligung. Mitteilungen werden jeweils während des Rund-QSOs von 9 DX oder 9 ZY durchgegeben. Es scheint, dass trotz Hinweisen im OLD MAN noch viele OMs nichts von diesem wöchentlichen Treffen der HBs wissen.

Allen OMs, die sich durch aktive Teilnahme am Belegen der Bänder beteiligt haben, möchte ich an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen und ich hoffe, dass auch künftig keine Mühe gescheut wird, weiterhin „wacker" mitzumachen.

Mit den besten Wünschen zum Neuen Jahre 1964 und auf Wiederhören auf den Bändern!

Euer TM Gody 9 ZY

Jahresbericht des UKW-TM

Wiederum blicken wir auf ein erfolgreiches Jahr zurück. Die Beteiligung an den 5 Wettbewerben, die jährlich durchgeführt werden, geht zwar leicht zurück, doch hat dieses Jahr einen erfreulichen Aufschwung der Mobiltätigkeit gezeigt.

Die Wettbewerbs-Gewinner von 1963 sind:

März-Contest: HB 9 SV und HB 1 QQ
Mai-Contest: HB 9 LN, HB 1 WB und HB 9 SV
Juli-Contest: HB 9 LN, HB 1 KI und HB 1 SV
UHF-Contest: HB 9 SV und HB 1 LG
Marathon: HB 1 QQ.

Der UKW-TM gehörte zur Delegation der USKA am IARU-Region-I-Kongress in Malmö. (Bericht siehe OM Nr. 8)

Nach meiner Feststellung nimmt die UKW-Tätigkeit einen immer breiteren Raum ein, was eigentlich nicht verwunderlich ist, handelt es sich doch meines Erachtens um eine der interessantesten und vielseitigsten Sparten im Amateurfunk.

Allen VHF-UHF-SHF-Fans wünsche ich ein erfolgreiches und glückliches 1964.

HB 9 RG

NOUVELLES DE l'IARU
AUS DER IARU

Im vergangenen Oktober fand in Genf die ausserordentliche Radio-Konferenz der ITU zur Festsetzung der Frequenzbänder für Erdsatelliten- und Weltraumvorhaben statt. Die Konferenz war von 500 Delegierten aus 70 verschiedenen, der ITU angeschlossenen Ländern beschickt.

Die ITU-Vertreter befassten sich vorwiegend mit Frequenzfragen im Zusammenhang mit Erdsatelliten- und Weltraumprojekten, Raumsonden zur Erforschung anderer Himmelskörper, Satelliten zu meteorologischen Zwecken und zur Navigation, Übermittlungssatelliten, Radioastronomie etc.

Den Amateur dürfte ein Beschluss interessieren, wonach die Frequenzen zwischen 144 und 146 MHz auch für künstliche Erdsatelliten (ähnliche wie die früheren OSCAR-Projekte) verwendet werden können.

Die IARU war als Beobachter vertreten durch OM Huntoon, W 1 LVQ, OM Booth, W 3 PS, und Bill Orr, W 6 SAI, sowie aus der Region I G 2 MI, G 6 CL, DL 1 XJ und SM 5 ZD.

In Deutschland wurden zwecks Amateur-RTTY folgende Frequenzen freigegeben: 3575—3625, 3725—3775, 7025—7050, 14 075—14 110, 21 075—21 125, 28 100—28 150 kHz und 145,8 bis 145,9 MHz.

Gemäss einer Feststellung der O.I.R.T. verwendete Radio Peking im zweiten Halbjahr 1963 drei verschiedene Frequenzen im 40-m-Amateur-Exklusivband. Davon sind durchgehend zwei Kanäle mit einer Breite von 10 kHz belegt, was 1/5 des 40-m-Bandes ausmacht.

Vom 23. bis 29. August 1963 fand in Vilnius (USSR) die 3. Europäische Fox-Hunt-Meisterschaft statt, an der sich neben 8 Ländern aus Osteuropa auch Österreich und Schweden beteiligten. Die ersten Plätze aller Kategorien wurden von Peilern aus der USSR belegt. (Ein Grund, diese Meisterschaft einmal bei uns durchzuführen! Red.) Als Repräsentant der Region I nahm SM 5 ZD an dieser Veranstaltung teil.

Nach Zählung der amerikanischen FCC ist die Zahl der Amateur-Operateure in den USA im Jahre 1963 auf 247 603 gestiegen (Vor-Jahr: 230 459). Der Bestand an Amateurlizenzen hat die Zahl von 255 140 erreicht (Vorjahr: 237 159).

Als am 19. Juli letzten Jahres zwei englische Schiffe auf dem St.-Lorenz-Strom, 50 Meilen vor Quebec im dichten Nebel kollidierten, konnte unglücklicherweise keine der Küstenstationen die Notsignale der sinkenden „MS Tritonica" aufnehmen. Ein nichtgenannter Amateur in Trenton, Ont., hörte jedoch zufällig diesen Notruf und alarmierte sofort die betreffenden Behörden. Leider gingen 30 Menschen mit dem Schiff unter, es konnten aber dank der Meldung des Amateurs immerhin einige Leute gerettet werden.

(HB 9 EU)

Bericht von der Delegiertenversammlung 1963

Vorschläge zuhanden der Generalversammlung der USKA am 2. Februar 1964 in Fribourg:

1. **Jahresbeiträge:** Die Jahresbeiträge werden wie folgt erhöht:

   Aktive: Fr. 30.—, Passive: Fr. 20.—, Junioren: Fr. 7.50 (gleichbleibend).

   (OLD MAN-Abonnement: Fr. 18.— durch den Vorstand bestimmt für die kommenden Jahre.)

   Kollektivbeitrag: EVU-Sektionen: Fr. 30.—

   Kollektivbeitrag: EMD: Fr. 60.—.

   Von den Beiträgen der Aktiv- und Passivmitgliedern werden je drei Franken in den Konferenzfonds gelegt.

   Der QSL-Service soll in Zukunft kostenfrei sein. (Bis anhin kosteten 100 Karten Fr. 5.—, das würde bereits der vorgeschlagenen Erhöhung des Aktivbeitrages entsprechen.)

2. **Wahl des Vorstandes:**

   Kandidaten:

   Präsident: HB 9 GX, OM Robert Thomann, Bremgarten (BE)

   Vize-Präs.: HB 9 RK, OM Henri Bulliard, Fribourg

   PTT-Verbindungsmann: HB 9 FL, OM Jakob Kern, Bolligen (BE)

3. **Statutenänderung:** Dem Artikel 18 ist folgender Satz beizufügen:

   „Der Vorstand kann auf schriftliches Gesuch hin Mitglieder von der Beitragspflicht jeweils für ein Jahr befreien, wenn ausserordentliche Umstände dies rechtfertigen".

Folgende in die Kompetenz der DV fallenden Punkte wurden entschieden:

1. **NFD-Reglement:** Das bestehende Reglement bleibt für weitere drei Jahre in Kraft.
2. **Konferenzfonds:** Die USKA stellt der RAS (Radio Amateure der Schweiz) Fr. 2500.— à fonds perdu unter folgenden Bedingungen zur Verfügung:
   1. Die RAS legen ein Gästebuch an der EXPO 64 auf, so dass sich die Interessenten mit voller Adresse eintragen können. Dieses Buch wird der USKA nach Beendigung der EXPO zur Verfügung gestellt.
   2. Die RAS lösen sich nach der EXPO 64 definitiv auf und bestehen in keiner andern Form zum Schaden der USKA weiter.
   3. Die RAS bestätigen die definitive Auflösung des Vereins schriftlich z. H. des Sekretariates der USKA.
3. Um die verspätete Zustellung des OLD MAN zu bekämpfen, hat sich OM Kurt Bindschedler, HB 9 MX, bereit erklärt, den Versand unserer Verbandszeitschrift zu übernehmen.
4. **Abonnement der Radio- und Fernsehzeitung, Ringier, Zofingen:**
   Die Einzahlungsscheine zur Begleichung des Abonnements 1964 können wie früher dem Sekretariat zur Unterschrift eingereicht werden, so dass der Betrag Fr. 26.30 ausmacht. Die Ermässigung erstreckt sich nur auf Abonnements ohne Versicherung.

(HB 9 NL)

MUTATIONEN

Neue Mitglieder

HB 9 AEV	Paul Keller, Busenweg 17, **Birsfelden BL**
HB 9 AEW	Ernst Frei, Lilienstrasse 38, **Allschwil BL**
HE 9 FIZ	René von Arx, Chaletweg 1240, **Rothrist AG**
HE 9 FSG	Werner Vettiger, Altstetterstr. 299, **Zürich 9**
HE 9 FWD	Tobias Meier, Hofstrasse 22, **Zürich**
HE 9 FWL	Martin Mutti, Hohlenweg 7, **Biel**
HE 9 FVV	Willy Winzenried, Rysfstrasse 213a, **Murten BE**
HE 9 FWR	Fritz Ulrich, Rietbergstr. 51 b, **Goldach SG**
	Rudolf Frei, Gill, **Ebnat-Kappel SG**
	Werner Peyer, Schlosshaldenstr. 16 a, **Bern**
	Ruedi Renfer, Morystrasse 46, **Riehen BS**

Adressänderungen

HB 9 QO	Bruno Bossert, Station, **Nottwil LU** oder c/o Electrical Equipment Australia Ltd. 75 Liverpool St. **Sydney** N.S.W. (Australia)
HB 9 WB	Bernard Pellaton, Pierres-Grises 25, **Cernier NE**
HB 9 WY	Paul Indergand, Auernstrasse 12, **Wädenswil ZH**
HB 9 AAX	Rudolf Matter, **Châtonnaye VD**
HB 9 AEK	Bruno Hafner, St.-Georgen-Strasse 30, **Zürich 2**

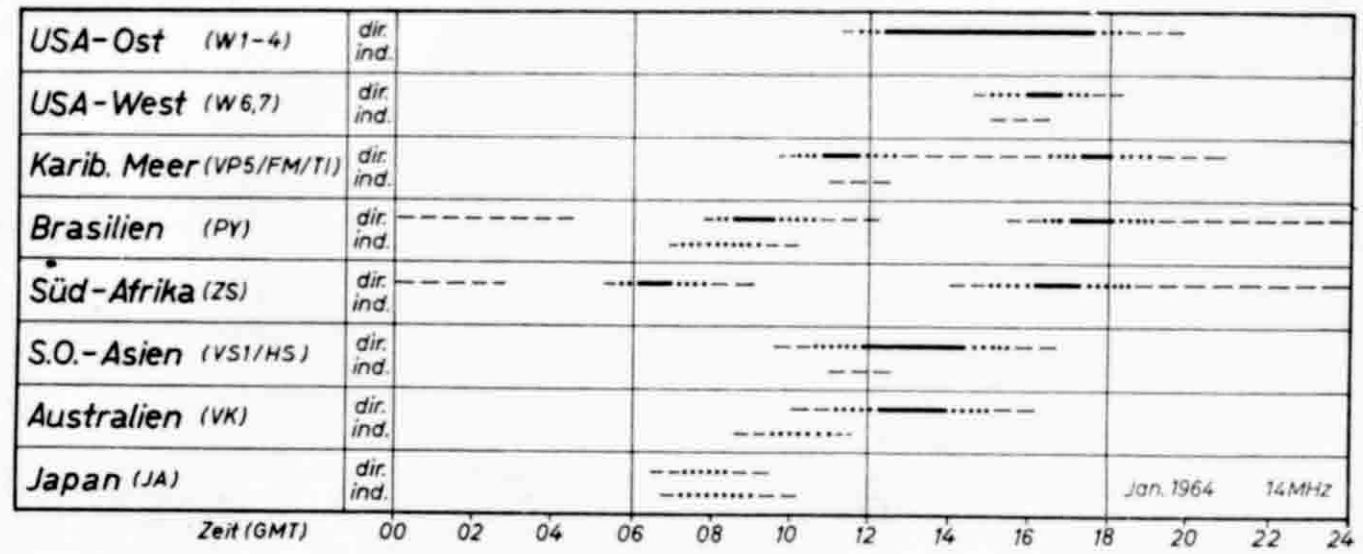
Streichung

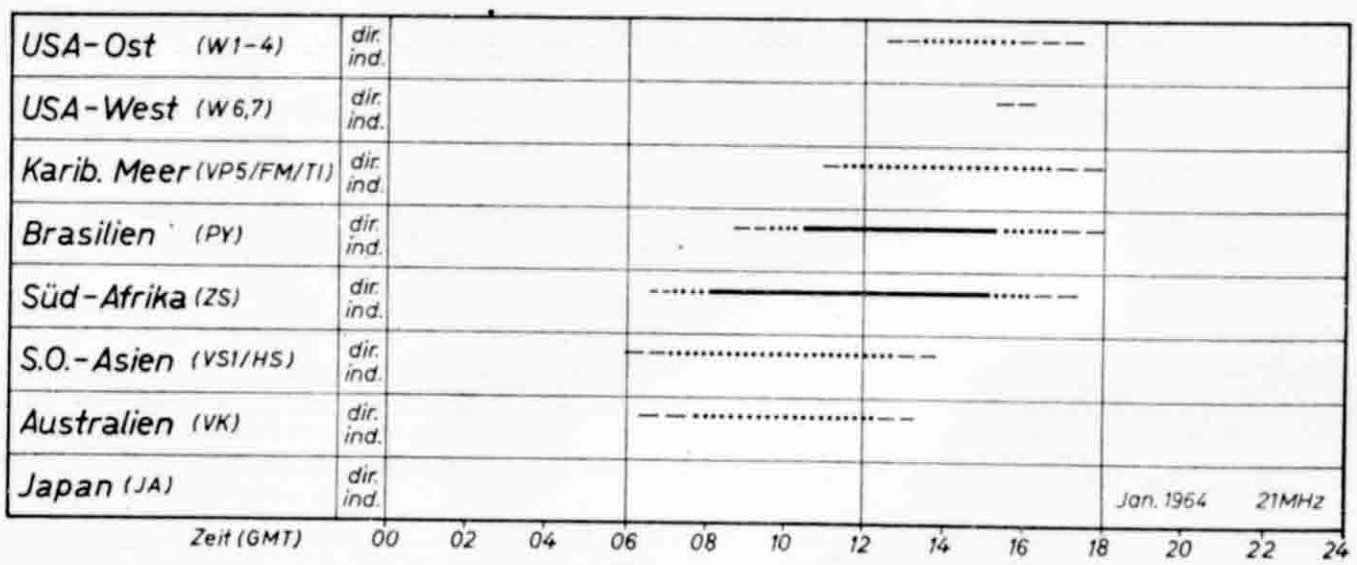
Ernst Halter, Obernau LU

Voraussichtliche Ausbreitungsbedingungen im Januar 1964

Die Ausbreitungsbedingungen im Monat Januar werden sich von denen des Vormonats nur wenig unterscheiden. Lediglich dürften gegen Monatsende die hochfrequenten Bänder abends etwas länger offen bleiben als bisher. Sonst gilt für die Ausbreitungsbedingungen auf allen Bändern in ausreichender Näherung das im Dezemberheft an dieser Stelle Gesagte.

An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, daß bei den nachstehenden Ausbreitungsübersichten für 21 und 14 MHz die Zeitskala in mittlerer Greenwicher Zeit (GMT) angegeben ist. Hierdurch soll die Umrechnung in die Ortszeit der verschiedenen DX-Gebiete (z. B. USA-Ost oder West sowie Ostasien oder Australien) erleichtert werden. Weiterhin dient diese Zeitumstellung auch gleichzeitig zur Erleichterung der Benutzung dieser Ausbreitungsübersichten durch die englischen Funkamateure, da die RSGB seit über einem Jahr die gleichen nachstehenden Ausbreitungsvorhersagen auch in ihrem monatlich erscheinenden RSGB-Bulletin veröffentlicht. Der Zeitunterschied zwischen GMT und MEZ beträgt eine Stunde. Zu den in GMT angegebenen Uhrzeiten muß man 1 Stunde hinzuzählen, um die Zeitangabe in MEZ zu erhalten. So sind z. B. 12.00 GMT = 13.00 MEZ.





——— 1-5 Tage, ····· 6-20 Tage, ——— über 20 Tage Verkehrsmöglichkeit im Monat

MEZ = GMT + 1 Std.

ins Notizbuch:

1. und 2. Februar: GV in Fribourg

(Meeting der DXer nach dem Mittagessen am Sonntag)

Adressen und Treffpunkte der Sektionen

Aargau

Robert Grisch (HB 9 ER), Bühlstrasse 558, Beinwil am See

Jeden 1. Freitag des Monats um 20.00 im Hotel Aarauerhof, Aarau

Basel

David Furrer (HB 9 KT), Schulstraße 31, Muttenz

Restaurant Helm, jeden Freitag um 20.30 Monitorfrequenz 29 600 kHz

Bern

Werner Stocker (HB 9 XC), Murtenstr. 37, Kriechenwil BE

Restaurant Schanzenegg, letzter Donnerstag des Monats 20.30

Rest. Steinhölzli, übrige Donnerstage 20.00

Biel-Bienne

Lucien Chevrolet (HE 9 FHT), Place de la Gare 5, La Neuveville

Café Central, rue Centrale Bienne, le premier mardi de chaque mois à 20.00

Des Montagnes neuchâteloises

Phil. Gander, HB 9 CM, Neuverville 37, Le Landeron NE

Delémont

Roland Corfu (HB 9 IB), rue du Temple 41, Delémont sur convocation personnelle

Fribourg

Marius Roschy, HB 9 SR, rue Locarno 13 a, Fribourg

Restaurant Gambrinus, le mercredi soir.

Genève

Ed. Maeder (HB 9 GM), Rue Ch. Giron 9. Genève

Café-Glacier Bagatelle, chaque lundi à 18.15

Lausanne

Bernard H. Zweifel, HB 9 RO, Ch. Levant 123, Lausanne.

Hôtel de l'Europe, Av. Ruchonnet 12, Lausanne, chaque vendredi à 20.30

Luzern

Gody Stalder (HB 9 ZY), Tellenhof, Meggen, LU

Restaurant Rebstock (Hofkirche), 3. Samstag d. M. um 20.00

Rheintal

Friedrich Tinner (HB 9 AAQ), Zentrum Haus, Buchs SG

Bahnhofbuffet Sargans, 4. Donnerstag d. M 20.00

Hotel Schweizerhof, Buchs, 1. Freitag des Monats 20.00

Seetal

Gerhard Villiger (HB 9 AAU), Mooshöhe, Rothenburg LU.

Restaurant Alpenhof, Luzern. 2. Samstag d. M. um 20.00

St. Gallen

K. Bindschedler (HB 9 MX), Ob. Felsenstr. 19, St. Gallen

Bahnhofbuffet 1. Kl., jeden ersten und letzten Mittwoch d. M. 20.30

Solothurn

W. Bäschlin (HB 9 WJ), Bielstrasse 152, Solothurn

Restaurant St. Stephan, jeden Mittwoch

Thun

Georg Balzer (HB 9 XU, Klosterenweg 5, Steffisburg

Rest. Rössli, Gwatt, 1. Dienstag des Monats 20.00

Ticino

Enrico Ravarelli (HB 9 SV), Tremona

Winterthur

Robert Beck (HB 9 ZK), Eckwiesenstr. 5, Winterthur

Restaurant Brühleck, 1. Dienstag des Monats um 20.00

Zug

Peter Fuchs (HE 9 FLM), Eichweg 16, Zug

Zürich

Albert Mathys (HB 9 UX), Vulkanstr. 58, Zürich 9

Hotel Du Pont, Bahnhofquai 7, Clubzimmer 1. Stock, 1. Donnerstag d. M. um 20.00

Zürichsee

W. Wiggenhauser (HB 9 UB), Ackersteinstrasse 134, Zürich

Restaurant Fähnlibrunnen, Küsnacht ZH, jeden 2. Freitag d. M. 20.00.

HAM-BÖRSE

Tarif: Mitglieder: 20 cts. pro Wort, für Anzeigen geschäftlichen Charakters 40 cts. pro Wort. Für Nichtmitglieder: Fr. 3.— pro einspaltige Millimeterzeile. — Der Betrag wird nach Erscheinen vom Sekretariat durch Nachnahme erhoben. Antworten auf Chiffre-Inserate sind an Inseratenannahme USKA, Emmenbrücke 2/LU, Postfach 21, zu senden INSERATENSCHLUSS am 10. d. Vormonats, HAMBÖRSESCHLUSS am 15. des Vormonats.

Verkaufe: 144-Mc-Transciever 6-tubes sowie 10-m-Mobil-TX mit Converter. Geräte mit Instrument, exkl. Xtal, „homemade", je ca. Fr. 75.—. HB 9 ACA, (052) 3 33 33 ab 1900 HBT.

Verkaufe: 3 Command-Empfänger, 190 bis 550 kHz, 3—6 MHz, 6—9 MHz, evtl. mit Umformer 12 V. Preis je Fr. 50.—. HB 9 SX, Tel. 051 54 24 31.

Zu verkaufen: 300 Watt Linear-Endstufe, 10—80 m, 4 x 1625 Fr. 390.—. Empfänger RME-45, 500 kc—33 Mc, 10 Röhren, Quarzfilter mit Schema Fr. 350.—. Sender DX-40 Fr. 360, unter USKA, Chiffre 1033, Postfach 21, Emmenbrücke 2/LU.

Zu verkaufen: Neuer Peilempfänger ca. Fr. 300, Tel. (053) 5 00 89.

Verkaufe: 1 Rack-Schrank mit norm. Einschüben. Grüner Hammerschlaglack. Darin eingebaut: Gleichrichter 1 kV, 1,5 Amp./ 400 V 200 mA/250 V 150 mA/170 V und 250 V stabilisiert/24 V für Steuersp./minus 300 V von 0 an regulierbar/3 Ölkondensatoren 3 kV Prüfsp./Netzeingang 3-pol. Dose mit Stotzautomat 4 Amp. Multibandtuner mit SWR-Meter und eingebauter Stationsuhr. Abhörplatte mit eingeb. Lautsprecher mit Potmeter und Kopfhörerjack. Alles in sauberer Verdrahtung. In diesem Rack ist noch Platz vorhanden für den Einschub eines Senders und Stations-RX. Daselbst zu verkaufen einige Röhr. RL 12 P 35 und LS 50 mit Sockeln, sowie diverse Gleichrichterröhren. Preis nach Vereinbarung.
Rudolf Matter, HB 9 AAX, Châtonnaye FR, Tel. 037 6 82 23.

Zu verkaufen: TX 60 W input (VFO, (Bu-Fd, Tr, PA), alle Bänder, Fr. 350.—; FM-Tuner Fr. 100. Anfragen Tel. (031) 44 33 23.

Zu verkaufen 1 Blitzgerät Braun Hobby Automat, komplett, neuwertig Fr. 145.— (Neupreis Fr. 265.—). Anfragen an Inseratenannahme USKA, Postfach 21, Emmenbrücke 2 / LU.

HB-QSLs. Das bisherige Muster der billigen und preiswerten HB-QSL soll demnächst auslaufen. Von OMs, die Ideen zur Gestaltung einer neuen, ufb zwei- oder dreifarbigen HB-QSL haben, sind Vorschläge erbeten (nur Skizze!). Bei Annahme Honorierung mit 1000 kostenlosen QSLs des vorgeschlagenen Musters. Vy TNX und 73, DL 1 CU, P.O. Box 23, 7262 HIRSAU / Schwarzwald.

Je suivrai les Cours de Vacances à l'Université de Lausanne du 13—31 juillet 1964 et **je cherche** une chambre avec pension ou demi-pension, où je trouve un camarade HAM. S'adressé s. v. p. à Rudolf Frei, Gill, **Ebnet** (SG).

ANTENNEN

QSO mit WIPIC und Hy-Gain immer gut!

W. Wicker-Bürki
Berninastrasse 30 - Zürich 57
Tel. (051) 46 98 93

RADIO-PRACTIC im Dienste des Kurzwellen-Amateurs!

Neu! Die Sensation des Jahres für Ihren Radio-Shack! Unentbehrlich für jeden Ham und SWL:

1. Kombinierte Rufzeichen, -Zonen und Beamer-Weltkarte, 4farbig, 76 mal 53 cm **Fr. 8.—**
2. Blaue neubearbeitete Radio-Amateurweltkarte mit Zonen und Rufzeichen, von HB 9 GJ, 4farbig, 97 mal 63 cm, (Mercator-Projection) **Fr. 6.—**
3. Selbstklebe-Scotchcal Mobile-Signet „AMATEUR RADIO-ROUND THE WORLD" **Fr. 3.—**
4. Wechselrahmen für beide Weltkarten: Preis nach Anfrage
5. Webster-Mobile-Antenne, 10—80 Meter, ufb, SWR **Fr. 180.—**

RADIO-PRACTIC · Ed. Bollier · Zürich 47 · Postbox 113
Telefon 051 / 54 24 47

FANTASTISCH der HAMMARLUND-Sender HX-50

mit seinen hervorragenden Leistungen und technischen Daten.

Alle Bänder von (160*) — 80 — 40 — 20 — 15 — 10 m.

VFO + 3 festen Quarzfrequenzen auf CW-AM und SSB.

Stabilität besser als 250 Hz. Zweifache Frequenz-Konversion.

Antennenleistung ca. 60 Watt bei CW und SSB, 15 Watt bei AM.

Antennenanpassung durch 3-fach veränderliches PI-Glied mit einer Ausgangsimpedanz von 40—80 Ohm. Daher TVI-frei. VOX und break-in-Tastung.

Ab Lager lieferbar.

Und der Preis ..... nur Fr. 2100.— SW Amateur net.

* Auf Wunsch gegen Fr. 95.— Aufpreis.

Verlangen Sie den ausführlichen Prospekt über HAMMARLUND-Geräte!

MEGEX-Zürich, GmbH

Badenerstrasse 588 - Tel. (051) 52 31 16 / 52 68 88

TELION elektronik

Telion AG Zürich 47 Tel. 051 54 99 11

Der COLLINS VHF Converter 62 S-1 für 49,6-54,2 MHz und 143,6-148,2 MHz wurde für den Betrieb mit Sendern und Empfängern (SSB, AM, CW oder RTTY) des 20-m-Bandes (14,0-14,2 MHz) entworfen.

62 S-1

Ausgezeichnete Frequenzstabilität, lineare Skaleneichung, sehr geringe Störstrahlung und hohe Kreuzmodulationsdämpfung sind besondere Merkmale dieses Gerätes, das grosse Empfindlichkeit (1,2 μV bei 10 dB) und 65 W PEP Ausgangsleistung aufweist. Leichte Bedienung, nur Schalterdrehung für Wechsel von HF auf VHF erforderlich. Eigener Netzteil, Endstufe vom Steuersender gespeist Fr. 3980.—

COLLINS Logbücher

ab Lager lieferbar:
96 Seiten, Spiralband Fr. 7.-
32 Seiten, geheftet Fr. 3.-

COLLINS

Der COLLINS Transceiver KWM-2 ist jetzt ab Lager lieferbar. Preis einschl. Mechanischem Filter, ohne Netzgerät Fr. 5280.—

KWM-2

OM 1964 #2

COMMUNICATIONS RECEIVERS

Technical specifications

FILMO AG ZÜRICH
Electronics Dpt.
✆ (051) 25 68 31

Fr. 745.- (inkl. Wust)

TECHNISCHE DATEN HE-80

FREQUENCY COVERAGE Frequenzbereich Bande passante	Band 1: 540-1605 Kc Band 2: 1.6-4.8 Mc Band 3: 4.8-14.5 Mc Band 4: 10.5-30 Mc Band 5: 48-54 Mc
BANDSPREAD (ham band directly read) Banddehnung (kalibriert) Etalement (calibré)	80, 40, 20, 15 and 10 meter band
SENSITIVITY Empfindlichkeit Sensibilité	1 microvolt for 10 db signal-to-noise ratio
SELECTIVITY Trennschärfe Sélectivité	Normal: 10 Kc at – 75 db 1.25 Kc at – 6 db (Q-Multi variable to 700 cps at – 6 db)
OPERATION	AM, SSB, CW and FM
POWER SOURCE Netzanschluss Réseau	117 volts 50/60 cycles AC (220 V AC demnächst lieferbar/livrable prochainement)
POWER CONSUMPTION Stromverbrauch Consommation	60 VA
AUDIO OUTPUT NF-Ausgang Sortie BF	1.5 watt, 8 or 500 ohms impedance
AUXILIARY CIRCUITS Zusatz-Schaltungen Circuits auxilaires	Electrical bandspread Q-Multiplier ANL AVC-MVC BFO 100 Kc crystal calibrator

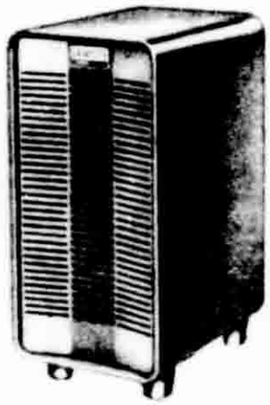
Circuits auxilaires	ANL AVC-MVC BFO 100 Kc crystal calibrator

Fr. 745.- (inkl. Wust)

Fr. 560.- (inkl. Wust)

TECHNISCHE DATEN HE-30

FREQUENCY RANGES Frequenzbereich Bande passante	Band A: 550-1600 Kcs Band B. 1.6-4.8 Mcs Band C: 4.8-14.5 Mcs Band D: 10.3-30 Mcs
BANDSPREAD Banddehnung Etalement	Calibrated Electrical Bandspread 80 and 40 meters, 5 Kcs per division 20 and 15 meters, 20 Kcs per div. 10 meters, 50 Kcs per div.
ANTENNA INPUT Antennen-Eingang Entrée antenne	50-400 ohms impedance
AUDIO POWER OUTPUT NF-Ausgang Sortie BF	1.5 watts
SENSITIVITY Empfindlichkeit Sensibilité	1 µv for 10 db S/N Ratio
SELECTIVITY Trennschärfe Sélectivité	± 10 Kc at – 60 db (± 2 Kc at – 6 db) without Q-Multiplier ± 0.8 Kcs at – 6 db with Q-Multiplier
SPEAKER OUTPUT Lautsprecher-Ausgang Sortie haut-parleur	4 or 8 ohms
HEADPHONE OUTPUT Kopfhörer-Ausgang Sortie casque	Low impedance
POWER CONSUMPTION Stromverbrauch Consommation	50 watts at 117 volts AC, 60 cps



Fr. 45.- (inkl. Wust)

Lautsprecher zu obigen Empfängern
Haut-parleur pour récepteurs ci-dessus

Modifikationen und Preisänderungen vorbehalten /
Modifications et changements de prix réservés

Fr. 175.- (inkl. Wust)

2 m CONVERTER HE 71
TECHNISCHE DATEN HE-71

FREQUENCY RANGE Frequenzbereich Bande passante	144-148 Mc.
OUTPUT IF ZF-Ausgang Sortie MF	7-11 Mc.
CRYSTAL FREQUENCY Quarz-Frequenz Fréquence quartz	45.66 Mc.
SENSITIVITY Empfindlichkeit Sensibilité	Better than 1 microvolt for 10 db S/N ratio
IMAGE REJECTION	In excess of 40 db from 144-148 Mc.
2-METER ANTENNA INPUT 2-Meter Antennen-Eingang Entrée antenne de 2 mètres	52 ohms
POWER INPUT Netzanschluss Réseau	117 V AC, 50-60 cps.

Geschäftsantwortkarte
Porto vom Empfänger bezahlt

Carte commerciale-résponse
Port payé par le destinataire

Cartolina commerciale-risposta
Tassa pagata dal destinatario

Nicht frankieren
Ne pas affranchir
Non affrancare

Absender:

.....

.....

.....

An das

Technische
Lehrinstitut Onken

Kreuzlingen

Geschäftsantwortkarte
Porto vom Empfänger bezahlt

Carte commerciale-résponse
Port payé par le destinataire

Cartolina commerciale-risposta
Tassa pagata dal destinatario

Nicht frankieren
Ne pas affranchir
Non affrancare

Absender:

.....

.....

.....

An das

Technische
Lehrinstitut Onken

Kreuzlingen

OM 1964 #2

Techniker-Mangel?

Eine Chance für den strebsamen Facharbeiter

Vor einigen Jahren wunderte man sich über das Resultat der Industriestatistik, wonach auf 5000 Mechaniker, Schlosser, Elektriker, Maurer etc. bereits 1000 technische Angestellte kommen. Dabei sind diese Zahlen heute schon längst überholt. Mit der fortschreitenden Automation werden in den nächsten Jahren die Techniker in dem Maße zunehmen, wie die Männer im Übergewand abnehmen. In Zukunft wird auf zwei Arbeiter ein technischer Angestellter kommen. Das bedeutet:

Jeder dritte Arbeiter kann in eine höhere Stellung aufsteigen!

Ein schweizerischer Arbeiterverband schrieb dazu in einem Presse-Aufruf:

„Die für die Arbeit erforderliche Kraft wird mehr und mehr von der Maschine übernommen werden. Dafür werden die Anforderungen an die Arbeiter in bezug auf Wissen und Können erheblich ansteigen: Man wird weniger schwer arbeiten, dafür aber mehr denken müssen. Eine laufende Anpassung der Berufskenntnisse an den technischen Fortschritt ist unerläßlich. Wer in dieser Hinsicht zurückbleibt, wird später nur noch sehr schwer gut bezahlte Arbeit finden können."

Wer aber rechtzeitig daran geht, sich gründliche theoretische Kenntnisse zu verschaffen, dem bietet der wachsende Mangel an gut ausgebildeten Fachkräften eine einmalige Chance, schneller in eine besser bezahlte Stellung aufzusteigen.

Das technische Wissen aber erwerben Sie durch einen Onkenkurs, den Sie ohne Berufsunterbrechung in Ihrer Freizeit studieren. Diese durch 55 Jahre bewährte Methode wird auch Ihnen helfen, Ihr Berufsziel — eine angesehenere und besser bezahlte Stellung — schon in wenigen Jahren zu erreichen.

Fassen Sie heute den Entschluß zu einer besseren Zukunft!

Zwei Entschlüsse bieten sich an:

1. entweder

Sie entschließen sich erst einmal, eine orientierende Gratis-Schrift über den Fernunterricht des Technischen Lehrinstituts Onken zu lesen. Dazu bestellen Sie das Büchlein „Der neue Weg aufwärts" mit dieser Karte ►

---

2. oder aber

Sie wissen bereits, daß die Kurse des Technischen Lehrinstituts Onken gut sind und auch Ihnen helfen werden. Sie möchten den für Ihr Leben so wichtigen Entschluß nicht mehr hinauszögern und schon in wenigen Tagen mit dem Studium beginnen. Deshalb füllen Sie diese Karte aus und schicken sie heute ab. ►

Ich will das Büchlein „Der neue Weg aufwärts" mit den ausführlichen Lehrprogrammen genau lesen. Schicken Sie es mir gratis und ohne Verpflichtung. Ich interessiere mich für den angekreuzten Kursus:

Maschinenbau ☐
Elektrotechnik ☐
Radio + Fernsehen ☐
Bautechnik ☐

Automation * ☐
Industrielle Elektronik
Steuerungs- und
Regelungstechnik

Name: .....

Vorname: .....

Beruf: .....

Wohnort: .....

Straße: .....

* Der Kursus **Automation** setzt, im Gegensatz zu den übrigen Kursen, bereits Kenntnisse voraus, und zwar in Mechanik, Elektrotechnik und Mathematik. Wer diese Kenntnisse nicht besitzt, dem sei empfohlen, zuvor an einem Kursus Maschinenbau, Elektrotechnik oder Radio + Fernsehen teilzunehmen.

59 G

---

59 G

Ich will schon in den nächsten Tagen mein Fernstudium beginnen und melde mich deshalb an zum angekreuzten Kursus:

Maschinenbau ☐
Elektrotechnik ☐
Radio + Fernsehen ☐
Bautechnik ☐

Automation * ☐
Industrielle Elektronik
Steuerungs- und
Regelungstechnik

bestehend aus je 26 Lehrbriefen.

Die Lösungen der am Ende einer jeden Lektion gestellten Aufgaben kann ich zu jeder beliebigen Zeit während drei Jahren ab Kursbeginn zur kostenlosen Korrektur einsenden, jedoch bin ich zur Einsendung nicht verpflichtet.

Das Honorar für jeden Lehrbrief beträgt Fr. 10.— einschließlich aller Zustellungskosten. Ferner sind darin inbegriffen: Die Beurteilung der eingesandten Arbeiten, die Beantwortung von Fragen, die sich auf den Unterricht beziehen, sowie die Ausstellung eines Abschlußzeugnisses.

Das Honorar soll durch Nachnahme erhoben werden und die Zustellung der Lehrbriefe in Abständen von einem Monat (mit je 1 oder 2 oder ..... Lehrbriefen) erfolgen. Es ist auch kompletter Versand möglich, wobei 5% Skonto eingeräumt werden.

Nach Einsendung aller Aufgabenlösungen ist mir ein Zeugnis über die erlangten Kenntnisse kostenlos auszustellen.

Bitte alles deutlich schreiben! (Möglichst Blockschrift.)

Name: .....

Vorname: .....

Beruf: .....

Wohnort: .....

Straße: .....

Geburtsdatum: .....

Bürgerort: .....

Unterschrift des Studierenden:
(bzw. des Vaters oder Vormundes bei Minderjährigen)

.....