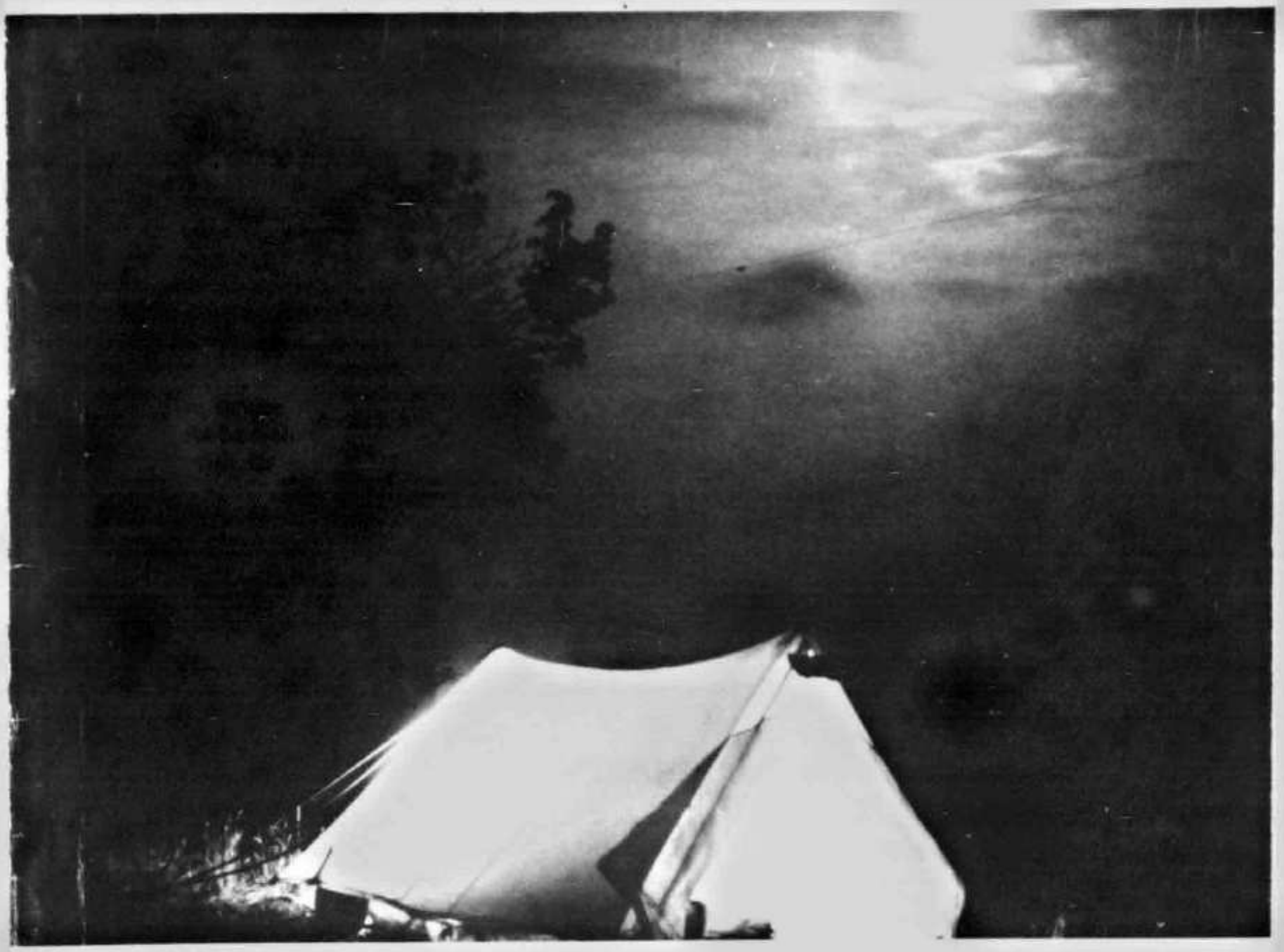
OLD MAN



5

1970

Bulletin of the Swiss Union of Short Wave Amateurs

DRAKE 4-LINE

NEUE PREISE

RECEIVER R-4-B: Wie der tausendfach bewährte R-4-A, plus bessere Skala, teilweise Integrated Circuits, FET, und weitere Verbesserungen. Inkl. Quarze für 80 / 40 / 20 / 15 + 28,5-29 Mc + 10 zusätzliche Quarzsockel für je 500 kHz Bereiche (160-m-Band, WWV, BC, Ships etc.) 4 Trennschärfe-Stufen, 0,4-1,2-2,4-4,8 kHz. **Passbandtuning!** Rejection Notch. Eingebauter Calibrator 100 und 25 kHz. Noise-Blanker — Hervorragend kreuzmodulationsfest — 1-kHz-Skala-Genauigkeit — Doppel-Super: 5645 + 50 kHz. 220 V. AMATEUR NET Fr. 2475.—

TRANSMITTER T-4-XB: 200 Watt PEP auf USB/LSB und CW, Controlled CarrierMod. für AM. Quarze für alle Amateurbänder 80 / 40 / 20 / 15 m + 28,5-29 Mc plus 4 weitere 500-kHz-Bereiche mit Zusatzquarzen — Umschalter für Transceiver mit DRAKE R-4-A und R-4-B. Alle Kabel mitgeliefert. Sidetone für CW, VOX, PTT. Semi-BK auf CW. Masse und Aussehen wie R-4-A/-B AMATEUR NET Fr. 2575.—

TRANSCEIVER TR-4: 300 Watt PEP für USB/LSB — 260 W auf CW. Auch AM. Alle Bänder 80 bis 10 m komplett ohne Zusatzquarze. VOX — PTT. Semi-BK auf CW — Eingebauter 100-kHz-Calibrator. AMATEUR NET Fr. 3645.—

NETZGERÄT AC-4: für TR4 und T4X 110/220 V AMATEUR NET Fr. 599.—

12-V-GERÄT DC 4 für TR4 und T4X AMTTEUR NET Fr. 745.—

MATCHED SPEAKER MS 4: Grösse und Aussehen wie R4A/B und TR4, T4X; mit Raum zum Einbau des Netzgerätes AC4 AMATEUR NET Fr. 145.—

REMOTE VFO RV-4: Erlaubt im gleichen Band Empfang, Senden oder Transceive auf anderer Frequenz als TR4, ohne den VFO des TR4 zu verändern. In passendem Gehäuse mit Lautsprecher und Raum zum Einbau des Netzgerätes AC4. AMATEUR NET Fr. 645.—

LINEAR AMPLIFIER L-4-B: 2000 Watt PEP für SSB, 1000 Watt AM, CW und RTTY. Class B Grounded Grid — Broadband tuned Input — AGC — Eingebautes Wattmeter — sehr leiser Ventilator. Mit getrenntem Silizium-Netzteil. 2 Tubes 3-500 Z! AMATEUR NET Fr. 4195.—

RECEIVER 2-C: Etwas einfachere Ausführung des R-4-B. Triple Conversion, 500 kHz Bereiche auf allen Amateurbändern, 1-kHz-Genauigkeit, 0,4 / 2,4 / 4,8 kHz Trennschärfestufen. AM — CW — USB — LSB. AMATEUR NET Fr. 1395.—

RECEIVER SPR-4: Volltransistorisiert. AM 4,8 kHz, SSB 2,4 kHz, CW 0,4 kHz. 10 Bereiche à 500 kHz, Programmierbar bis 23 Bereiche. 2000 m bis 10 m. Lieferbar Juni 1970 AMATEUR NET Fr. 1995.—

2 METER CONVERTER SC-2 mit FET und Xtal control. 4×500 kHz AMATEUR NET Fr. 399.—

ANTENNE MATCH BOX: MN-4 mit eingebautem RF-Wattmeter und VSWR-Meter für alle Amateurbänder bis 200 Watt Leistung. AMATEUR NET Fr. 595.—

ANTENNE MATCH BOX: MN-2000. Bis 2000 W Leistung. AMATEUR NET Fr. 1095.—

SW-4-A: Der beste Rundfunkempfänger! LM-MW — 49 m — 41 m — 31 m — 25 m — 19 m — 16 m — 13 m und 11-m-Band. S-Meter — Jedes Band 500 kHz — Gleiche 1-kHz-Genauigkeit wie R-4-A/B. Vorstufe etc. AMATEUR NET Fr. 1675.—

RF WATTMETER W 4: 200 + 2000 Watts forward + reflected power. AMATEUR NET Fr. 329.—

Teilzahlung möglich (bis 3 Monate ohne Zuschlag)

ACHTUNG! Alle Lagergeräte, die noch zu den alten Preisen importiert wurden, werden auch zu diesen ca. 10% billigeren Preisen abgegeben. Bitte anfragen.

Prospekte und Vorführung durch die Generalagentur für die Schweiz und Liechtenstein:

Radio Jean Lips (HB 9 J)

Dolderstrasse 2 — Telefon (051) 32 61 56 und 34 99 78 — 8032 Zürich 7

OLDMAN 5

38. Jahrgang **Mai 1970**

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

Redaktion: Rudolf Faessler (HB 9 EU), Trubikon, 6317 Zug-Oberwil, Tel. (042) 21 88 61 — Correspondant romand: B. H. Zweifel (HB 9 RO), Rte. de Morrens 11, 1033 Cheseaux VD — Corrispondente dal Ticino: Fabio Rossi (HB9MAD), Box 27, 6962 Viganello — Inserate und Ham-Börse: Inseratenannahme USKA, 6020 Emmenbrücke 2, Postfach 21, Tel. (041) 5 34 16. **Annahmeschluss am 5. des Vormonates.**

Erscheint monatlich **Redaktionsschluss: 15. des Monats**

Internationales Komitee vom Roten Kreuz (IKRK)

Die Gruppe für internationale Missionen des IKRK (GIM) erlässt hiermit einen neuen Aufruf an die Mitglieder der USKA, sich als Mitglieder dieser Gruppe zur Verfügung zu stellen. Es wird daran erinnert, dass sich die Mitglieder der GIM für eine Periode von 2 Jahren verpflichten, wobei sie in dieser Zeit zu einer Rot-Kreuz-Mission im Ausland von 8 Wochen, eventuell etwas länger, aufgeboten werden können. Für Radio-Amateure kommt auch ein Einsatz im Kurzwellenzentrum des IKRK in Genf in Frage.

Die HB9 dieser Gruppe, die bereits an einer Mission im Mittleren Osten, in Jemen, in Aequatorialguinea, in Dahomey, in Nigeria oder auch nur auf der Station HBC-88 in Genf teilnahmen, waren durchwegs von ihrem Einsatz begeistert.

Oft dauern Missionen länger als die erwähnten 8 Wochen, was die Vornahme von Ablösungen bedingt. Deshalb ist der GIM viel daran gelegen, ihre Bestände zu erhöhen.

Im September 1970 soll in Genf ein Kurs von 1 bis 2 Tagen stattfinden, um die Mitglieder des Uebermittlungsdienstes der GIM an den neuen Funkausrüstungen des IKRK auszubilden.

Wer Interesse für eine Mitarbeit in der GIM hat, ist gebeten, sich bis zum 30. Juni 1970 bei Herrn René von Wattenwyl, Gerechtigkeitsgasse 56, 3000 Bern (Tel. 031 22 12 37) zu melden. Soweit notwendig wird sich der letztere beim Arbeitgeber verwenden, um die Bewilligung zur Mitwirkung bei der GIM zu erlangen.

Vy 73
HB9 GM

Comité International de le Croix-Rouge

Le Groupe pour Missions Internationales (GMI) du Comité International de la Croix-Rouge lance un nouvel appel auprès des membres de l'USKA, dans le but d'augmenter l'effectif de son Service des Transmissions. Rappelons que l'engagement consiste pour une durée de deux ans à être à disposition du CICR au minimum 8 semaines pour des missions à l'étranger ou éventuellement au centre des télécommunications du CICR à Genève.

Les HB9 de ce groupe, qui ont déjà eu la possibilité d'accomplir une mission au Moyen Orient, au Yémen, en Guinée Equatoriale, au Dahomey, au Nigéria ou simplement à la station HBC-88 à Genève, se sont tous déclarés enchantés.

Comme parfois, les actions du CICR se prolongent, il est indispensable de pouvoir assurer la relève et c'est pourquoi le GMI désire augmenter substantiellement ces effectifs.

Un cours de 1 à 2 jours est prévu en septembre à Genève pour permettre aux membres du GMI de se familiariser avec les nouveaux équipements radio destinés aux missions.

Les amateurs-émetteurs désirant faire partie du GMI sont priés de s'annoncer jusqu'au 30 juin 1970 au chef du groupe pour missions internationales, M. René de Watteville, Gerechtigkeitsgasse 56, 3000 Berne. (Tel. 031 22 12 37). Au besoin, ce dernier se chargera des démarches auprès de l'employeur et le cas échéant auprès des autorités militaires pour l'obtention d'un congé.

Vy 73
HB9GM

Unser Titelbild: NFD beim Radio Club Ticino (Foto: HE9RRT)

DX-News

Die eingegangenen DX-Berichte melden keine DX-Verbindungen mehr auf dem 3,5 und 7 Mc-Band. Dagegen hat DU1FH über Ostern mit 8 anderen europäischen Ländern auf dem 3,5 Mc-Band Verbindungen getätigt. Von den traditionellen DX-Bändern weist das 28 Mc-Band gegenwärtig die grösste Belebung auf. Die rareren Pazifikinseln sind dagegen morgens zwischeen 8 und 10 Uhr auf dem 14 und anschliessend auf dem 21 Mc-Band zu treffen.
Die Amateurstation an der Weltaussteilung in Japan ist täglich auf allen Bändern in CW und SSB unter dem Rufzeichen JA3XPO aktiv. König Hussein von Jordanien ist oft abends zwischen 14200 und 14300 zu treffen und verschickt «King size» QSL-Karten für seine Verbindungen. FB8XX entfaltet eine rege Tätigkeit auf den klassischen DX-Bändern in SSB. KM6CE ist täglich für einige Minuten auf 14218 kc zu finden. Er liebt aber keine «Hello-Good bye»-QSOs. KJ6BZ ist sonntags um 1015 bis 1045 Uhr auf 21383 zu finden. Am 1. April waren unter anderem A1F2 und ZA1NE in regem Betrieb zu hören, hi! Es gingen keine Hörrapporte über die angekündete Expedition zur Aves-Insel ein.
Der nun schon längere Zeit bestehende Staat Tansania ist auf der neuesten Länderliste der ARRL noch immer nicht zur Kenntnis genommen worden. Entgegen der Meldung in den letzten DX-News ist Zanzibar auf dieser Liste immer noch als VQ und Tanganika als 5H3 oder VQ3 vermerkt. Es empfiehlt sich also, bei zukünftigen DXCC-Anträgen beide Länder getrennt aufzuführen. Die ARRL rechnet die nicht sehr erfolgreichen Expeditionen SVØWI/JY und SVØWMM/JY für Jordanien an.
Die mit dem Anfangsbuchstaben R anstelle von U und die mit UK gebildeten Prefixe der USSR sind gegenwärtig besonders auf dem 28-Mc-Band stark vertreten. ZM, AX, HO, HT und HU (für YN) sind weitere beobachtete interessantere Prefixe.
HE9GMP hat das WAE für SWL Nr. 17 erhalten. Es wurden folgende WAZ an Schweizer verliehen: Nr. 2827 an HB9PQ, Nr. 2837 an HB9AIJ und Nr. 2838 an HB9AKJ. HB9AKJ hat im WAEDC 1969 in Telephonie 123025 Punkte erreicht. Im WPX-Contest 1969 hat HB9AKJ 267282 und HB9UD 134123 Punkte eingebracht. Wir gratulieren unseren erfolgreichen DX-ern!

Nw cuagn in Basel 73 de HB9MO

DX-Log

14 Mc-Band: 0000—0100: VP9VV (140), HC2HM (175) **0700—0900:** VE8PS (175), OA4GM (105), HC8GS (130), KG4DZ (095), HK3HC (090), XEIBR (110), YN1CI (200), TA2SC (115), VK9DR (110), VR5LT (105), KS6DY (310), FO8BS (130), FK8BO (150), HB9PV/KH6 (260), KC6CT (030) **0900—1100:** 4X4JS (OA4) (170), HR2WTA (192), HC2HM (165) K5MWZ/KH6 (CW), ZM3PO/C (020) Chatham, VR2FT (115) VS6DA (185) **1100—1200:** YK1AA (195), TA2SC (195) **1600—1800: VQ8CR** (245), VS9MB (250), HS1ACT (240) **1800—2000:** JX4GN (180), FG7TG (190), FP8CT (130), VQ8CI (260) AX9CI (255) Christmas Isl. **2000—2200:** HK4BUE (190), KG4DS (CW), EL8BU (120), AP2KS (210), TA1IB (185) **2200—2400:** CP1FG (160), HK5SL (160), PZ1BE (610), TI2SF (170), CX3AN (CW), CE3AEV (160), OA4ZP (175), HCØHM (175), AP5HQ (CW) Ost-Pakistan

21 Mc-Band: 0600—0800: KH6VG (310), KC4USM (385) **1000—1200:** FG7TG (CW), YA1DLC (305), KL7DTH/KH6 (255), KX6DC (330), **1300—1500:** TU2BB (240), 9X2SP (310), 5N2AAF (310), 5V4JS (210), KX6FJ (370), AX9HR (330) Neuguinea, **1600—1800:** HR3AC (220), FG7TD (290), FB8XX (240), ZS3YK (040), VU2HN (040) **1800—2000:** ZD8OE (300), KH6BB (345), **2000—2200:** CEØTS (240), KV4GJ (330), VP8KF (320), OA4OS (370)

28 Mc-Band: 1000—1100: KR6HB (510), HL9UZ (570), JA's (CW, s) **1100—1200:** FB8XX (575), ZS1MR (540), 9J2VX (560), 9X5SP (505), VU2BEO (510), 9V10J (530), JA's (CW, s), KR6JX (535), KA9JC (545) **1200—1300:** FB8XX (560), TR8DG (590), HS1ABC (535), KR6GV (550), MP4MBC (615), RAØAAB (570), UK9ABA (545), DU1FH (570), RJ8JBR (580), AP2MR (600) **1300—1400:** RB5MEW (570), PZ1BK (530), 5N2AAF (570), 5Z4LW (550), FB8XX (560), VU2OLK (520), MP4MBB (550), AP2MR (505), KR6AX (575), UD6HB (595), RJ8JBR (580), UAØBP (590), AX5GM (520), AX9CK (595) **1400—1500:** JX3DA (545), ZS2CA (545), ET3FS (585), FR7AB (530), YA1HD (570), UD6BR (575), AX1NM (575), AX9DM (625) Papua **1600—1800:** CT2AK (580), CT3AW (530), VP5TH (495) Grand Cayman, KP4AN (535), TJ1AW (550) **1800—1900:** CT3AW (530), HV3SJ (535), KP4BFF (570), VP2LX (500) St. Lucia, VP9GE (510), KZ5EK (525), HO1JC (600) = HP, HC1RF (620), HT1HF (595) = YN, PJ9CL (550), OA4US (545), 6Y5GB (500), CX2CN (495), ZS1FH (490) **1900—2000:** CT2AK (520), HK3WO (565), HR2HHP (540), ZP5DV (550), KZ5EK (520), 6Y5GA (595), OA4LM (605), PJ9JR (565), 7Q7JG (560), **2000—2200:** VP8KL (550), ZP5PV (565), HK2AC (555), CR4BC (610), ZS3HF (540).

Logauszüge von HB9MX, HB9NL, HB9SL, HB9TU, HB9UD undn HB9MO.

Bemerkenswerte QSL-Eingänge: HB9SL: PJ7JC St. Marten **HB9UD:** HT1AAA, OJØMR, TN8BK, XE1E, XEØAAA, 9N1RA, **HB9MO:** VP2GBL,

UAØKAR, HC2LF, VS6DR, 9VØAB, MP4TDE, TR8G, TR8DG, 4S7DA, VU2FS, VP2VP, HS1AF, YA1HD.

DX-Calendar

Albania, ZA, durch DL7FT, ab 15. Mai, 14Mc SSB. **Cameroon,** TJ1AU, 21200, 1500, hauptsächlich am Samstag. QSL via Box 115, Ebolowa. TJ1AW, 21035, 1745, 28510, 1100. QSL via K4ZCP. **Mauretania,** 5T5BG, 14021/043, 2230 und 0800, 28090, 1745. QSL via Box 538, Nouakchott. **Portuguese Guinea,** CR3KD, 21028, 1620. **Timor,** CR8AG, 14240/245, 1400. CR8AJ, 14025/030, 1500 und 1800. **Macquarie Isld.** AXØKW, 14185, 0840. AXØLD, 14150, 0945, 14101, 1000, 14248, 1120. **Eastern Carolines,** KC6RS, 14320, 0730, 14325, 0915. **Fernando de Noronha,** PY7AWD/Ø, 14150, 1920, 14020, 2440. Meistens aber auf 14150 und 14250 von 2100 bis 0100. **Kermadec Isld.** ZM1AA/K, 7025, 0730, 14035, 0740 täglich und 14250, 1200. **Chatham Isld.** ZM3PO/C, 14223, 0835, 14035, 1050, 14260 von 1400 bis 1800. **Marion Isld.** ZS2MI, 14346, 1650, 14195 von 0500 bis 0700, 21365, 1730. Macht demnächst QRT! **Easter Isld.** CEØAE, 14265, 0845, 21385, 1915. **Crozet Isld.** FB8WW, 14122, 1820, 14125, 900. QSL via F5QE. **Kerguelen Isld.** FB8XX, 21218, 1645, 14120, 1830. QSL via F2MO. **Amsterdam Isld.** FB8ZZ, 14125/130, 1815. **Galapagos Isld.** HC8GS, 21200, 1730, 14130, 0100. Oft 14130/170 ab 2430. **Marcus Isld.** JD1AAH, 14040, 0830. **Jordan,** JY1, durch König Hussein, 14302, 2040. QSL via Box 1055 Amman. **Niger Rep.** 5U7AI, 21300, 1100, 28640, 1240, 21259, 1645, 14235, 1845. QSL via DK3KB. 5U7AR, 21140, 1230. QSL via Box 442 Niamey. 5U7AW, 14022, 2150, 14115, 2240. QSL via Box 1001 Niamey. **Norfolk Isld.** VK9RH, 14140, 0845. VK9NI, 14234, 1030. **Turks Isld.** VP5NP und VP5TH, 14130, 2400. Sonntag 14170, 1300. QSL für beide via WA5GFS. **Maldive Isld.** VS9MB, 14168, 1815. VS9MZ, 21010, 1730, 14022, 2015. **Indonesia,** YB2AG, 21317, 1420. YB3DC, 21020, 1540. YB6IA, 14175, 1815, YC3CH, 21035, 1400. **St. Helena.** ZD7SD, 14190, 1900, 14203, 2340. **Asension Isld.** ZD8OE, 21310, 2145. QSL via W4SFA. ZD8RC, 21009, 21003, 0940, 28018, 1830. **Botswana,** A2CAH, 14215, 1830. QSL via Box 17 Gaberones. **East Pakistan,** AP5CP, 14025, 1100. Ebenfalls 1300 bis 1500. **West Pakistan,** AP5HQ, 7005, 2400. **Laos,** XW8AX, 14175, 2330. Macht im Mai QSY nach 9Q5.

QSL-Adressen

KC6CT via W9VW — **TA1NF** via DK1BH — **TA2SC** via WA3HUP — **VP2DAS** via WB4EFE — **MP4TDA** via G3HSE — **VP2LL** via VE3EUU — **9L1AT** via G3LMT — **7Z3AB** via W5NOP — **DJ2JB/YB** via DL-Büro — **XW8BP** via DJ9SX — **XW8CS** via VE6AO — **XW8AX** via W6KTE — **VS5PH** via DL3RK — **VS5TJ** via WA5EFL — **VS9MB** via G3KDB — **YA1KO** via W7WDM — **YA1YB** via WA0AAT. 73 es best DX de HB9MQ

Senden Sie Ihre Logauszüge und Bemerkungen bis spätestens 10. 5. 1970 an Sepp Huwyler, HB9MO, Leisibachstrasse, **6033 Buchrain.**

Rund um die UKW

Resultate des IARU Region 1 — Contests 1969
Total sind 981 Logs eingegangen.

Kat. 1

1. OZ1OZ	100765 Pt.
2. OZ6OL	95425
3. G2JF	86558
4. PD3HEB	59792
5. DLØBR	56911

Kat. 2

1. SK6AB/7	153497 Pt.
2. SM7BZX/P	137873
3 OZ9SW/P	106935
4. DK3GG/P	89867
5. OZ3PU/P	85736

Kat. 3

1. PAØEZ	7478 Pt.
2. DC6QP	6510
3. PAØJMS	6357
4. DJ9PT	5922
5. PAØHVA	5807

Kat. 4

1. GW3HAZ/P	11401 Pt.
2. DL7HR/P	10690
3. GD3WMS/P	9783
4. DJ3ZU/P	7433
5. PD3JNH/P	7033

Kat. 5

1. DL6LM	288 Pt.
2 DL6MHA	235
3. DL1EI	212
4. F1XL	28
5. F1NC	24

Kat. 6

1. OK3CDB/P	665 Pt.
2 GW3HAZ/P	621
3. DL2AS/P	526
4. OK1KIR/P	507
5. OK1BMW/P	475

Resultate des März-Contest

Kat. 1

1. HB9AMY	11130 Pt.
2. HB9MAC	5936
3. HB9RO	3030
4 HB9NL	350

Kat. 2

1. HB9AKO/P	32911 Pt.
2. HB9ALO/P	15367
3. HB9MBB/P	12933
4. HB9ALP/P	4902
5. HB9AOF/P	3428
6. HB9MAX/P	2587

SWL:

1. HE9GYP	5094 Pt.
2. HE9GON	2855

Kommentar von HB9QQ:

Die Ausbreitungsbedingungen waren knapp durchschnittlich, sodass relativ wenige QSO über grössere Distanzen getätigt werden konnten. Zudem war die Aktivität in unserem Überdeckungsbereich eher bescheiden. Am Sonntag ergab sich dann eine Bandöffnung in NNW Richtung, wodurch eine ganze Reihe PA⌀-Stationen gearbeitet werden konnten. Die CW-Aktivität war sehr bescheiden. Die weiteste Verbindung konnte mit DJ6CA (in der Nähe von Bremen) getätigt werden und zwar in CW (HB9RG)

Calendar

16./17. Mai Trophée de l'UIT

6./7. Juni	**National Field Day**
4./5. Juli	Bodenseetreffen Konstanz
4./5. Juli	VHF/UHF-Contest
12. Juli	**National Mountain Day**
2. August	Bayrischer Bergtag (UKW)
8./9. August	WAE DX-Contest (CW)
5./6. September	IRAU VHF/UHF-Contest
12./13. September	WAE DX-Contest (Fone)
3./4. Oktober	IARU UHF-Contest
10./11. Oktober	28MHz-Contest (RSGB)
7./8. November	VHF/UHF-Contest (CW)

Sektionsberichte/Rapport des Sections

Sektion Bern

Am 19. Februar 1970 fanden sich 30 Mitglieder zur Jahresversammlung ein. In seinen Berichten, die alle einstimmig angenommen wurden, konnte der Vorstand auf ein gut erfülltes Jahr zurückblicken: Vorträge, Filmvorführungen, Durchführung von 25 Peilübungen (mit OG-Meisterschaft), Beteiligung an Funkwettbewerben, Abgabe des 29,6-MHz-Monitorbausatzes, Organisation eines Doppelkurses Technik/Morsen für Newcomers. Der Mitgliederbestand nahm wiederum zu.
Der Vorstand wurde einstimmig wiedergewählt: als Präsident Paul Badertscher, HB9ACR, als Sekretär/Kassier Lucien Vuilleumier, HB9ADM, und als Verkehrsleiter Franz Adolf, HB9AII. Die Rechnungsrevisoren Fritz Roder, HB9DZ, und Heinz Buser, HB9QT, wurden in ihrem Amt bestätigt und neu wurde Armin Lüdi, HB9ACV, als Ersatzmann gewählt.
Nach langer Diskussion entschloss sich die Mehrheit für eine Erhöhung des Jahresbeitrages von 5 auf 7 Franken (3.50 Jungmitglieder).
Es wurden noch verschiedene Probleme erörtert und besprochen: grundsätzliche Frage der Sektionspflicht, Wochenstamm, Benützung des OG-Senders, Beteiligung an einer grösseren Ausstellung (z. B. BEA). Zum Schluss wurde auf die Bibliothek hingewiesen, für welche ab jetzt ein Schrankabteil im Restarant Schanzenegg zur Verfügung steht. (HB9ADM)

MOBIL-Treffen 24. Mai ab 0900 HBT

(siehe OLD Man 4)

Sektion Zürich

Aus dem Tagebuch von HB9JX/mm

Diese Zeilen schreibe ich aus dem «Busch» in Nigeria, wo ich zurzeit im Dienste des Internationalen Komitees des Roten Kreuzes arbeite. — Eine äusserst harte Mission, welche für mich ende Juli 1968 begann. Die Aufgabe bestand darin, ein internes Funknetz aufzubauen und zu operieren im Zusammenhang mit der Hilfsaktion des IKRK in Nigeria, da das interne Telegraphen- und Telephonnetz nicht mehr funktionierte. Wie vielleicht zu erwarten, ist eine solche Aufgabe voll von Schwierigkeiten und nur sehr viel Überzeugung zur Sache selbst und Enthusiasmus zum Radio bringen einen zum Ziel.
Es war für mich schwierig zu verstehen und die nötige Geduld aufzubringen, bis die nötigen Radiolizenzen eingeholt waren. Gar keine einfache Sache in einem kriegführenden Land; grösste Diplomatie ist erforderlich. — Einmal im Besitze der Lizenzen konnte es dann losgehen. Im sogenannten «Relief Centre» in Lagos, wurde in grösster Eile ein Hallicrafters SR150 Transceiver installiert, eine W3DZZ Antenne wurde über das daran, von Echsen und Schlangen verseuchte Sumpfgelände zwischen hohen Palmen aufgehängt. Die Netzleitstation «Redcross 1» war betriebsbereit.
Als erste Rotkreuz-Feldstation wurde «Redcross 2» im 500 km entfernten Enugu (der ehemaligen Hauptstadt im sezessionisten Biafra) geplant. Mit einer kompletten Feld-Funkstation wurde ich mit einer DC-4, welche auch mit 9 Tonnen Hilfsgütern und Stockfisch beladen war, nach Enugu befördert. Ein solcher Flug in einer DC-4-«Kiste», (unsere hatte bereits 50'000 Flugstunden hinter sich, ist ein Erlebnis. Jedem wird es bange, wenn er beim Start dem Ende der Piste entgegenrast und die DC-4 noch keinen Wank zum Fliegen tut. Auch ein ex Seefunker kann dann von den Buschpiloten an Wortschatz noch dazulernen! — Einmal in den Wolken, kann man auch im Flugzeuginnern einen Regenschirm brauchen, da es durch die vielen Ritzen kalt hereinregnet. Auch fliegt man mit Vorteil über 3000 Meter Flughöhe. So weit reicht nämlich die Flak. (Das Rotkreuzzeichen auf den Flügeln wird nicht immer erkannt).
Auf dem Flugplatz an der «Front» dann natürlich grosses «Palaver» wegen der mitgebrachten Sendestation; aber neben einigen in die Rippen gedrückten Gewehrläufen passierte nichts. Die Installation der Station, umringt von einer halben Kompanie schaulustiger und wissbegieriger Soldaten, ging gut ab. Am gleichen Abend wurde die Station vom Divisions-Funkoffizier, einem Oberstleutnant, inspiziert und konnte in Betrieb genommen werden.
Nach 6 Monaten hatte Enugu wieder Verbindung, nachdem das Telegraphen- und Telephonamt, wie auch die ganze Stadt mit ihren 70'000 Einwohnern von der Bevölkerung fluchtartig verlassen wurde.
Die nächste Mission führte mich nach Uyo im Südosten von Nigeria, welches per Flugzeug über «Feindesland» Fähre durch Krokodil-Gewässer und Landrover durch den Busch erreicht wird. Es wurde damals noch heftig gekämpft in dieser Gegend und ich fand drei isolierte Rotkreuz-Krankenschwestern vor. Auch in Uyo wurde eine Radiostation als «Gottesgeschenk» betrachtet, hatte man doch oft wochenlang keine Flug- oder Land- und Seeverbindung. Das Flüchtlingsproblem war damals im August 1968 in der Uyo-Gegend furchtbar. Rund 200'000 Menschen, dem Hungertode nahe, sollten verpflegt werden. Das grösste Problem war die Organisation mit einem noch kleinen Rotkreuz-Team Nahrung zu verteilen. Als eine Lösung erwies sich, die Flüchtlinge gruppenweise in ein Haus zu beordern und am Hausausgang Nahrungsmittel abzugeben.
Radio-Installationen erfolgten dann auch in Calabar (Meereshafen), Oturkpo (Eisenbahn-Endstation), Asaba (an der Nigerflussbrücke), Port Harcourt (Meereshafen) sowie Agbor (mittlerer Westen), wo ich von 9 Missions-Schwestern willkommen geheissen wurde.
Ausserdem wurden in Lagos UKW-Links mit dem Flugplatz Ikeja, dem Hafen Apapa sowie dem «Relief-Centre» Ikoyi eingerichtet.
In einem solchen Funknetz, dessen Aussenstationen von Nicht-Radio-Leuten bedient werden mussten, kamen dann quarzgesteuerte 125 Watt SSB Sende- und Empfänger zur Anwendung. Die Rotkreuzfrequenzen liegen knapp am unteren Bandanfang oder oberen Bandende der Amateurbänder, können also wenn nötig mit Amateurgeräten bestrichen werden. Sämtlicher Telegrammverkehr geht in Sprechfunk in Englisch, wobei auf Arbeitsplätzen der Rotkreuz-Funknetzleitstation Lagos — Redcross 1, die Telegramme direkt mit der nötigen Anzahl Kopien in die Schreibmaschine aufgenommmen werden. Jede Meldung wird zur Kontrolle zurückgelesen. Da wir uns in einer relativ Funk-Verkehrsarmen Weltgegend befinden, ausserdem natürlich ausgezeichnete Ausbreitungsbedingungen so nahe beim Aequator geniessen, hat sich diese Verkehrsabwicklung als äusserst schnell und sicher bewährt. Der Funk ist beim IKRK ein richtiger Dienst geworden, welcher mit Hilfe der schweizerischen Kurzwellenamateure aufgebaut wurde, wobei HB9ET, Kurt Reusch, die grösste Arbeit leistete und dies auch heute noch tut. Das IKRK unterhält neben der seit vielen Jahren bestehenden Radioverbindung mit Yemen, von Genf aus auch direkte Verbindung mit der Insel Fernando Poo (Equatorial Guinea), sowie mit Cotonou (Dahomey). Ausserdem besteht die für die Hilfsaktion unentbehrliche Verbindung zwischen Cotonou und Umuahia im sezessionisten Biafra. Wie die Hilfsasktion des IKRK, so müssen auch die Radionetze zwischen Federal Nigeria und Biafra strikte auseinandergehalten werden.
Andere Radioverbindungen, dessen Telegramme nicht mit ICRC (International Comitee of the Red

Cross) oder in französisch CICR (Comité International de la Croix Rouge) im Telegrammkopf oder Adresse gekennzeichnet sind, sind von anderer als IKRK-Natur.
Die offiziellen komerziellen Rufzeichen von Genf sind HBC88, von Fernando Pooo HBC303, von Umuahia (IKRK) HBC303A, von Cotonou TYR88, von Lagos Redcross-1 und der angeschlossenen Stationen in Federal Nigeria Redcross 2-10.
Die Wichtigkeit und die Seriosität mit denen der IKRK-Funkverkehr unter den bekannten schwierigen politischen Umständen durchgeführt wird, stellt an das Funkpersonal neben den technischen Belangen hohe Anforderungen. Meine Aufgaben umfassten die Tätigkeit eines «Diplomaten», Installationstechnikers, Linguisten, Reparateurs und Funkers; sowie, last but not least, Antennen-Palmenkletterers.

Beste «73», aus Westafrika, Hans Bühler, HB9JX

Dieser Bericht wurde als letzter Teil einer Artikelserie (siehe Old Man 6/69 und 7/69) nicht veröffentlicht, weil sich der Sezessionskrieg in Biafra zur damaligen Zeit in einer kritischen Phase befand und das IKRK jede nur mögliche Gefährdung seiner Hilfsaktion ausschliessen musste. Die Notizen von HB9JX sind jedoch auch heute noch aktuell, nicht zuletzt darum, weil sie einmal mehr die guten Dienste von HAM-Radio für eine gute Sache dokumentieren. Wir danken OM Hans Bühler für die ausgezeichnete Berichterstattung und die damit verbundene Mühe, die er neben seinen offiziellen Missionen auf sich genommen hat.

(HB9EU)

Mutationen

Neue Mitglieder

HB9GF	Georg Fischer AG, Ausbildung, 8200 **Schaffhausen**
HB9OF	René Matthey, Rosière 25, 2000 **Neuchâtel**
HB9UM	Alois Stolz, Dreilindenhang 10, 9000 **St. Gallen**
HB9MCF	Albert Stierlin, Frommgutweg 17, 3400 **Burgdorf**
HB9ANN	Seppo Nieminen (OH6VR), Viitasaari 5, Finnland
PY1MAX	F. Fettler, Fazenda Alp. Box 339, Teresopolis, Brazil
HE9RNV	Louis Lichtensteiger, Uetlibergstr. 196, 8045 **Zürich**
HE9GSB	Willi Waldmeier, Schützenmattstr. 9, 8302 **Kloten**
HE9GSK	Peter Gerber, Hattikerstr. 6, 6403 **Küssnacht SZ**
HE9HDA	Markus Müller, Kreuzgasse 39, 7000 **Chur**
HE9HHD	Denis Duvoisin, Nelkenweg 3, 6440 **Brunnen**
HE9HGM	Hansjörg Müller Kreuzgasse 39, 7000 **Chur**
HE9HHR	Nino Balzarini, Dorfstrasse, 8783 **Linthal**
HE9HIB	Stanislav Kriz, Bergwiesen 23, 8047 **Zürich**
HE9HIL	Alberto Danese, Via delle Aie 8, 6900 **Lugano**
HE9HKE	Jürg Holliger, Feldstrasse 8, 8703 **Erlenbach**
HE9HKK	Peter Winiger, Höhenweg 3, 5443 **Niederrohrdorf**
HE9HLA	Willy Baer, Lachenstrasse 14, 4056 **Basel**
	Hans Baltensperger, Petersstrasse 16, 8610 **Uster**
	Heinz Schoch, Klinik Königsfelden, 5200 **Brugg**
	Hans E. Sonderegger, Weissensteinstr. 31, 3008 **Bern**

Adressänderungen

HB9CJ	Charles Miéville, Le Frut, 1605 **Chexbres**
HB4FD	Hans Saggioro, Wangenstr. 87, 8600 **Dübendorf ZH**
HB9QK	Dr. Mathias Münger, Weissensteinstr. 22,•3400 **Burgdorf BE**
HB9SS	Heinz Haussmann, 5 Bd Inkermann, **Neuilly,** France
HB9YL	Anni Jenk, Leischen, 3414 **Frutigen BE**
HB9ZB	L. Amez-Droz, Grundstrasse 9, 8180 **Bülach ZH**
HB9ZP	Fritz Ehrsam, Lerchenstr. 69, 4103 **Bottmingen BL**
HB9AAX	Rudolf Matter, Waldheimstrasse, 6341 **Unterägeri ZG**
HB9ACG	Ulrich Holzer, Albisstrasse 15, 8800 **Thalwil ZH**
HB9ACV	Armin Lüdi, Bellevuestr. 112, 3028 **Spiegel BE**
HB9AHI	Jürgen Krekeler, Südl. Auffahrtsa. 71A, **München** DL
HB9AKZ	Peter Jenus, c/o Lips, Dolderstr. 3, 8032 **Zürich**
HB9ALG	R. Rüfenacht, Hofmattstrasse 16, 4950 **Huttwil BE**
HB9AME	Heinz Schwarz, Glärnischstrasse 3, 8752 **Näfels GL**

(Fortsetzung Seite 7)

How to Hang a Dipole

James Ashe W2DXH
R D #1
Freeville, N.Y. 13068

If you're a beginning ham operator or SWL, why don't you try a twinlead dipole? It offers good performance from a design practically as simple as a random long-wire antenna, but without the longwire's grounding problems. Its relatively narrow-band performance is usually no inconvenience. And it can be tuned up without a transmitter or SWR bridge. TVI problems become less severe because the transmitter rf, provided with a good place to go, loses interest in house wiring and TV sets.

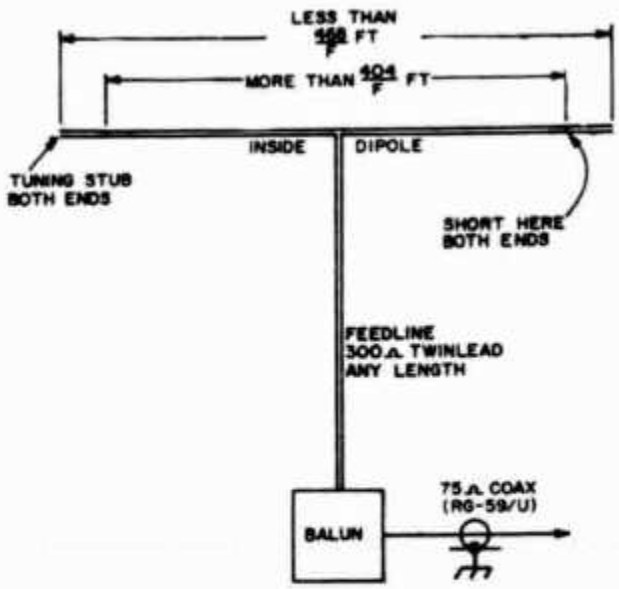


Fig. 1. This is the complete antenna system you're going to build.

The twinlead dipole

Two pieces of 300-ohm twinlead will make a very fine folded dipole, usable for receiving and low power transmitting applications. One piece is to cut slightly under a half-wave length at the operating frequency and hung parallel to the ground. The other piece is attached to its center to serve as feedline, as shown in **Fig. 1.** The feedline may be any convenient length.

The 300-ohm antenna and feedline inpedances are properties of the folded dipole kind of antenna. The 300-ohm twinlead was designed to meet this special requirement. "300 ohms" means that, as with dc, if you apply 300 volts you will find 1 amp flowing. But unlike dc, this applies only at the antenna's resonant frequency. If you replaced the 300-ohm feedline with 75 or 450 ohm twinlead, you'd end up with a mismatch, not a new antenna system.

Many radio receivers will take 300 ohm balanced or 75 ohm unbalanced input, but most amateur transmitters are designed to feed a 75 ohm load. These two load systems cannot be connected directly one to the other, but a transformer or an electrical circuit which seems to act like a transformer may be used as an almost perfectly efficient adapter. From the unwieldy term "balanced-to-unbalanced" we have the modern word "balun."

Three types of balun are used in most amateur work. All are equally appropriate for transmitting and receiving, if they are heavy enough to handle the transmitter's powerful rf. They are the toroidal transformer, the interwound coil, and the coaxial cable varieties. Only the coaxial cable balun, shown in **Fig. 2,** requires tuning.

If you don't already have a balun, the easiest and least expensive way to get one is to make it from coax cable. The exact length of cable required depends upon how fast the rf travels through it, so, if the balun is made up from a piece of coax perhaps 5% too long, you can use the haywire bridge described later to zero in on the proper dimensions. This eliminates difficulties with a piece of cable whose specs may not be quite right.

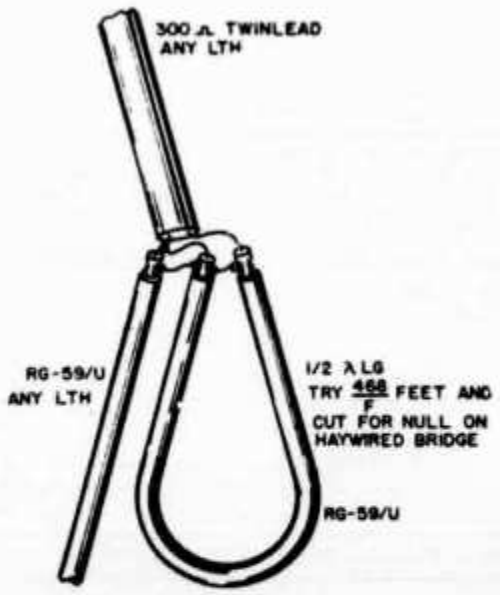


Fig. 2. This coax balun is about as simple as you can get. Avoid shorting between center and outer conductors!

The dipole's "radiation pattern" is which way the rf goes once it leaves the dipole. For receiving purposes, efficiency is best in the directions that get the most rf when transmitting. The dipole's radiation pattern varies sharply with height above ground, and the highest possible installation is not necessarily the best. **Fig. 3** shows the striking variations in radiation pattern as the dipole's height is increased from 0.2 wavelengths above ground to 0.5 wavelengths. If you cannot achieve either of these altitudes, simply try for the clearest possible location.

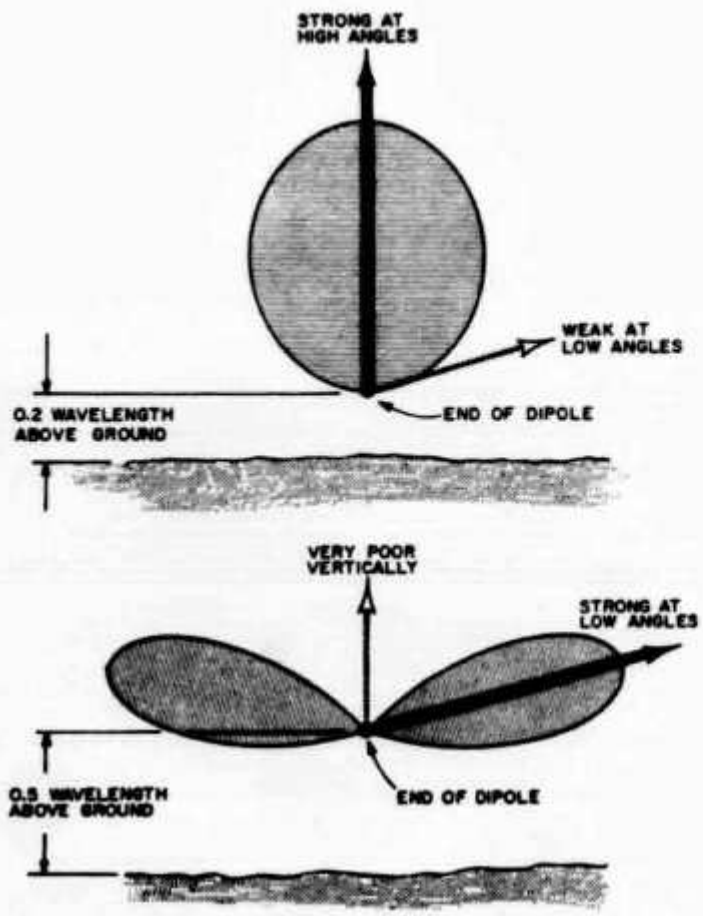


Fig. 3. The dipole has two basic radiation patterns. Here they are, as seen from the dipole's end.

The dipole's electrical properties also depend upon distance from ground. **Fig. 4** shows how the input resistance varies with height. For best results try for some height near one giving a 300-ohm input resistance.

Although the dipole is said to show zero response or radiation off it's ends, quite good signal reports may be obtained in these directions. This is because the dipole really does radiate off its ends, but only steeply up into the sky. Signals in these directions would be improved with a second better-oriented dipole. Well, why not?

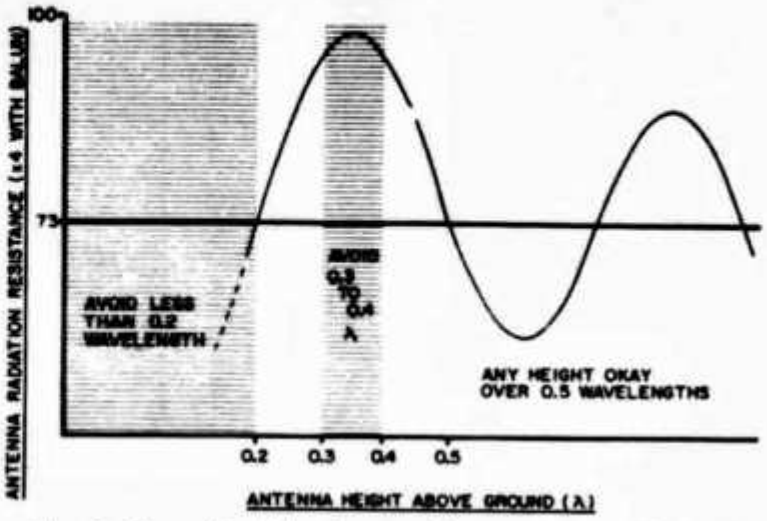


Fig. 4. The dipole's input characteristics depend upon height. Here are the two important numbers again: 0.2 and 0.5 wavelengths.

Putting up the dipole

Read everything you can find on dipoles of any variety. Then work out a way to get the twin-lead version into the air, and if you cannot meet all the specs put it up anyway. A cut-and-try test session will probably zero things in quite well.

Trees, drain pipes, lightning rod systems, towers, and what have you will all affect the folded dipole. The usual result is a measured resonant frequency lower than calculated. The dipole seems a little too long. And various nearby structures may also electrically unbalance the dipole.

Suppose L is in feet and F is the operating frequency in MHz. Cut a strip of twinlead at least 404/F feet long, short both ends and attach the feedline to its center. Add tuning stubs to each end, both stubs equally long, for a total length of 462/F to 468/F feet. The twinlead makes good stubs. The dipole minus stubs is too short,

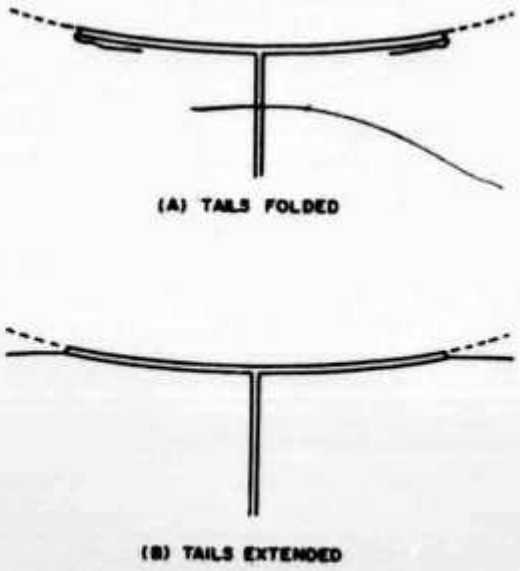


Fig. 5. How the tuning stubs are placed for highest (A) and lowest (B) resonant freqency.

with stubs fully extended is too long. See **Fig. 5.** By folding the stubs back, you can tune or retune the dipole to frequency, and balance out uneven effects of nearby structures.

Assemble the antenna in any convenient way similar to the handbook and magazine descriptions. Nylon line will do a fine job and you can omit the insulators for low power. Seal twinlead openings and splices, since moisture leakage may change the twinlead characteristics or corrode the wire. Tie the tuning stubs back against the dipole as shown in **Fig. 5A** and pull it up into the air.

Testing and tuning the dipole

With the twinlead dipole in place and the transmission line strung to the vicinity of the receiver or rig, everything that could affect its tuning or input characteristics has come into the picture. We know it will resonate near but above the correct frequency, and we know that we've done all we can to get the best input impedance. Now we do some testing.

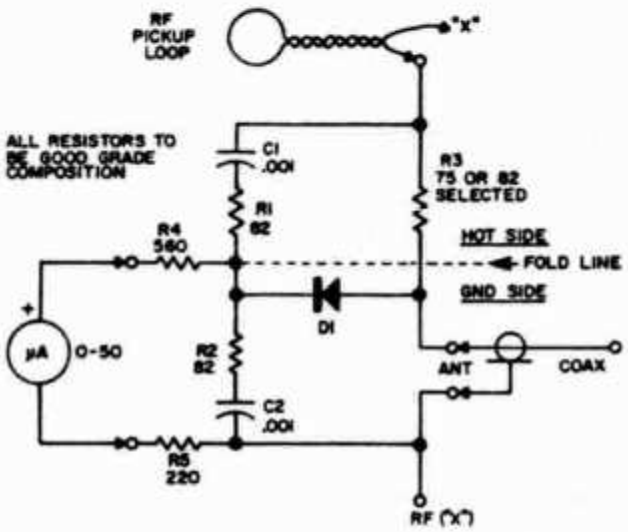


Fig. 6. Schematic of the haywire test bridge.

We compare the dipole with a resistor at various frequencies, and specially note the frequency which gives the best similarity. The haywire bridge shown in **Fig. 6** does this.

It's a simple Wheatstone bridge with a diode detector. Let's suppose that the antenna terminal has a 75 or 82 ohm composition resistor across it, the same value as R3. Then the LH and the RH component strings are 2:1 voltage dividers, points A and B see the same rf voltage, in phase, and there is no dc fed to the meter.

If the antenna resistance is replaced by

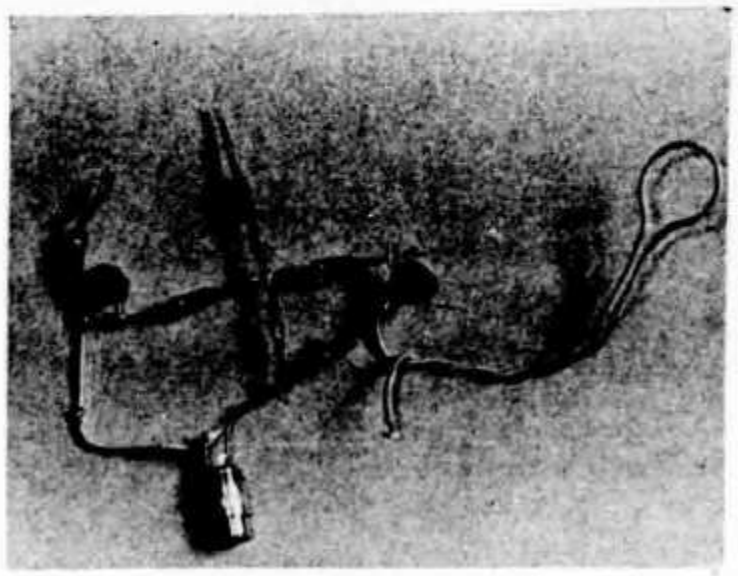


Fig. 7. This is what the haywire bridge looks like just before folding over.

any other value, or if inductive or capacitive reactance is added, the balance is disturbed and we see a meter reading. This circuit tells us when the antenna terminals look most like a resistor, which is enough to get by. There is more to this, which you should look up later, but for now: simple problem, simple answer.

The bridge circuit will give the best results if it is built of properly chosen components. Capacitors C1 and C2 are not critical, but should measure the same value on a capacitor tester. R1 and R2 are also ballpark accuracy if they measure the same on an ohmmeter. R4 and R5 are uncritical isolating resistors. Choose a good new resistor for R3. All resistors should be composition variety. D1 is any known good germanium rf diode.

Assemble the parts with short leads in the relative positions of **Fig. 6.** This should come out resembling **Fig. 7.** Then fold the entire assembly, like a book, around the diode, bring the two outside rf points together, and solder them to the rf input line. If you're using a signal generator, the ground site of the bridge goes to the generator's ground. Clip in the meter, and you're nearly ready to test your antenna. But first, test the bridge!

Feed enough rf into the bridge to bring

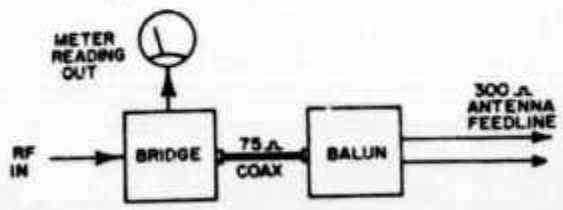


Fig. 8. Block diagram of the antenna test setup. A signal generator could replace the GDO. See how this fits into Fig. 1.

the meter to full-scale with an open circuit across the antenna terminals. That's what is happening in **Fig. 9.** Without changing anything, place a resistor equal to R3 across the antenna terminals, and the meter reading should go very close to zero. It should stay there independently of large changes of rf frequency.

Once you know the haywire bridge works properly you may want to attach it to the complete antenna system. Don't do that! Is your balun in good order? Connect a 300 or 330 ohm composition resistor across the balun's twinlead side, set up the bridge, and check for drop from full meter deflection to near zero. If you are using a coax balun, the null will be frequency dependent and belongs on your chosen operating frequency. Double check by finding the signal on your receiver.

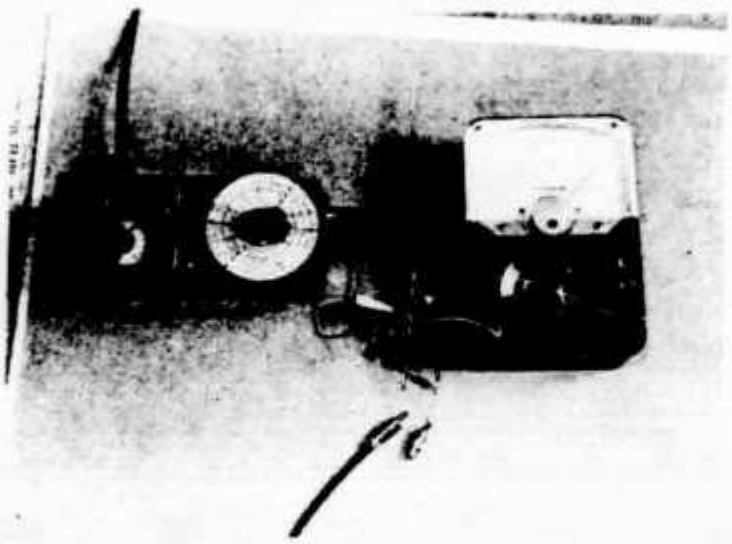


Fig. 9. Here's the haywire bridge, just before connecting the antenna. RCA connectors are handy, or use anything on hand.

Now you can test your antenna. As before, adjust rf source and bridge for full scale deflection, attach balun and antenna, and find the best null frequency. Repeat the test with the stubs fully extended, to find the lowest operating frequency. Your target frequency should be between these extremes.

By shortening the stubs and checking null or resonant frequency, you can quickly zero in on the antenna tuning you want. If you cut the stubs they're hard to lengthen, but folding and taping has the same effect. If the null is not sharp and deep, try raising, lowering, and unbalancing the antenna. Make one change at a time and keep a record of results.

When your new dipole is in the air it's likely to look different from the handbook

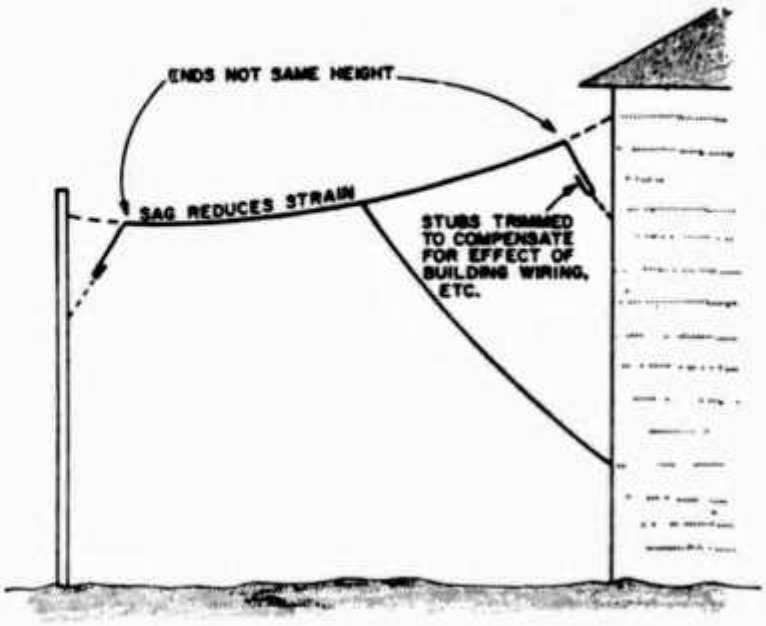
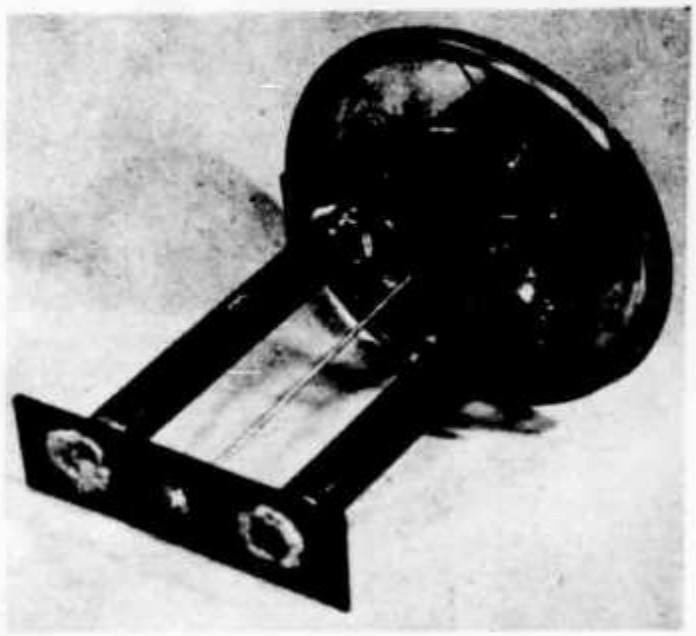


Fig. 10. Your finished antenna might look something like this. A little uneven, but tested right.

sketches. See **Fig. 10.** The sag reduces load on supports. The trim stubs are pulled off to the sides to guarantee their location and to improve their influence upon tuning. The floppy cords that are probably hanging around should be secured in place so you can find them next time they're needed.

All this does sound like a lot of hauling, but it's productive work because you know how to end up with a workable result. You'd have to do it anyway if you found that your antenna was mistuned. If you've never tested your dipole and it flunks this simple test, you may be quite surprised at how much livelier the band becomes. I know I was!

A Kilowatt Dummy Antenna . . . Cheap!

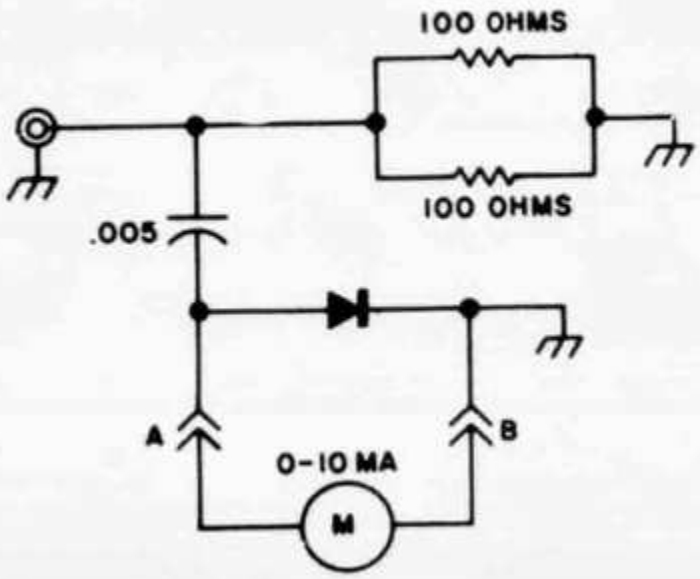


Allan H. Matthews, WB2PTU
R. D. #1
Waverly, New York 14892

This article describes a dummy antenna capable of handling one kilowatt, to be built at a cost of under $4.00. In my case it cost $1.53, but that was with a junkbox.

In a back issue of 73 (where else?), there were some 100 ohm, non-inductive resistors advertised by Mendelson Electronics, 516 Linden Ave., Dayton, Ohio. I ordered two of these at 50¢ each for my dummy load. When they arrived, they were 3/4 inch in diameter and 6 inches long, with both ends tin plated. I do not know the power rating of these resistors but they are more than adequate for our use. This unit will handle over 100 watts PEP with *no oil.*

The photograph tells the story. The top and bottom plates were cut to dimension, punched and drilled first. Next the resistors are fitted into the outside holes of these plates and soldered into place. I used 1/8th" double copper clad glass epoxy board and soldered the resistors to both sides of the board. Next run a heavy wire down through the center hole of the top plate and into the small hole of the bottom plate. Solder it on both sides of the plate. Center this wire in the top plates center 3/4" hole.



The next step involves a gallon paint can which can be purchased empty and clean at many paint stores for about 50¢. Punch the top of the can for a coax fitting, drill the holes to mount the unit inside the can and if you want a relative power output attachment, drill holes for the feed-thru terminals you will use. Also, drill 1 extra 1/16" hole in the top of the can.

Mount the top plate hanging down from the top of the can on 3/4" metal stand-offs. The resistors will clear the bottom of the can nicely at this height. Now mount your coax connector, your feed-through terminals and the other components in place and solder them. Run a couple of copper braids, (coax shield) from the top plate to the top of the can and solder them well on both ends. They will help to provide a low impedance ground path. The diode I used was of doubtful ancestry, but a 1N34A should do the trick. This relative output meter circuit allows use of a fairly heavy meter, dependent upon the power of the transmitter and the frequency of operation. A variable resistor across the meter will be an aid.

Now go to the power company and scrounge a gallon of transformer oil or fill the can with mineral oil, leaving about 1 and 1/2" of space at the top of the can. *Do not use motor oil!!* The extra 1/16" hole? Oh, that is to relieve pressure as the oil heats up. When not in use, plug it with a match stick or small bolt Well, there it is, a kilowatt dummy antenna at a price everybody can afford.

SMALL PA ANODE EFFICIENCY

COMPARING RF AMPLIFIERS ON THE LF BANDS

F. G. RAYER, A.I.E.R.E. (G3OGR)

WHEN building a new transmitter intended to run about 10 watts input on 160 metres and 12 watts on 80m., it was decided to try various PA valves on an input/output basis. It was thought one type might furnish worth-while increased output. This was not actually found to be the case. It is hoped these notes may help anyone thinking about a small Top Band or similar transmitter, and as yet undecided on the PA valve.

Valves actually tried were the 5763 (B9A VHF beam tetrode), 6BW6 (B9A audio and RF beam tetrode), 5B/254M (B8G beam tetrode or "miniature 807"), 807 (UX5 based, inexpensive), 6V6G (octal audio tetrode) and 6146 (octal VHF power tetrode).

The circuit used is shown in the diagram and substitution was by re-wiring and changing the valveholder, as required. R1 was 6·8K, R2 22K, R3 75 ohms, R4 the usual 47-ohm or similar resistor with anti-parasitic choke winding (5 turns, 20g., ⅛in. dia. occupying ½in. length with resistor inside).

M1 was 0-50 mA, and M2 0-350 mA thermo-couple. The HT supply was 300v., checked with each test. Grid current was in each case adjusted to the figure giving best RF output.

Test Results

Anode input is *Anode Voltage x Anode Current*. RF output is I^2 x R3 (using meter M2). Efficiency as a percentage is:

$$\frac{\text{Watts Output}}{\text{Watts Input}} \times \frac{100}{1}$$

Efficiencies were around 60 per cent, and the maximum difference in RF output, as between the "worst" and "best" valve type, was just under 0·1 watt. This is normally totally insignificant, and was much less than introduced from time to time by almost invisibly small errors in tuning L1.

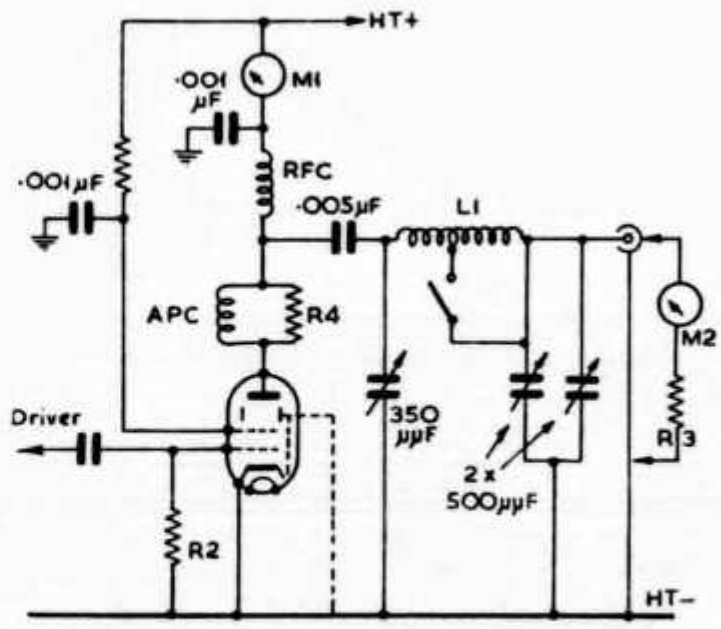
Tests were on 3·7 and 1·85 mc. The 5763, 6BW6, 5B/254M and 807 all gave results so similar it was not really possible to decide the reading of M2 had changed! The 6V6G provided almost exactly similar RF output. The 6J46 was, surprisingly, the worst, with very slightly less output than the 6V6G. (No doubt this arises because the 6146 is intended for much higher inputs.)

With single-ended valves (5763, 6BW6 and 6V6G) a lead passed directly through the chassis to the anode tag. The other valves have top anode caps. All were perfectly stable on 160 and 80 metres.

Results were so nearly similar that the tests proved any of these valves, or similar types, could be used. The 5B/254M was eventually adopted, but only because of its relatively small size, top anode connection, and occasional appearance at low price as surplus. The 6146 was most susceptible to changes in grid current.

PA Valve Table

Valve	Heater	Input μμF	Output μμF	G/A μμF
EL84	6·3V 0·76A	11	6	0·5
6BW6	6·3V 0·45A	8·5	7·5	0·6
6CH6	6·3V 0·75A	14	5	0·25
6L6	6·3V 0·9A	11·5	9·5	0·9
6V6	6·3V 0·45A	10·5	9·2	1·2
807	6·3V 0·9A	12	7	0·2
5763	6V 0·75A	9·5	4·5	0·3
6146	6·3V 1·25A	13·5	9	0·22



Circuit of the PA unit used for the efficiency tests described in the article. In fact, it was found that there was not much to choose between the valves tried—see table above. Note: The screen resistor is R1, of 6,800 ohms.

The other valves could receive drive resulting in anything from 0·75 to 2·0 mA grid current before any change in RF output became apparent (loading of course being adjusted for the same anode current).

The efficiency of all valves fell off when the HT voltage was reduced, anode current being increased by loading to get the same power input.

The single-ended valves, and particularly the 6V6G, suffered the largest changes in grid current, as a result of tuning the anode very slightly HF or LF of the correct frequency. But any of these valves, and also the EL84, 6CH6 and 6L6 can apparently be used successfully and with barely perceptible changes in results. The Table lists Input (grid circuit), Output (anode circuit) and Grid-to-Anode capacitances of the valves.

Heater current is often unimportant, but could be so with a limited supply. The 5763 is commonly run from 6·3v. The G/A capacitance is largely responsible for the unwanted feedback from anode to control grid.

Selbstgebauter SSB-Sender (2)

Von H. Rückert, VK 2 AOU ex DL 1 EZ, DE 3562

Nach dem Nf-Endverstärker (EF 93) kann für AM-Betrieb über einen 10-nF-Kondensator und einen 200-kOhm-Regler zur Einstellung der AM-Modulationstiefe Nf-Spannung abgenommen werden. Dabei werden der Ringmodulator und das Quarzfilter umgangen, wodurch die Qualität der AM wesentlich verbessert wird (im Vergleich zur oft geübten Industriepraxis).

Der Ringmodulator war zunächst als besonders unkritische Baustufe angesehen worden. Es zeigte sich aber, daß die Dioden bereits bei 1,5 V Hf und nach einigen gesprochenen Sätzen strommäßig so überlastet wurden (besonders an wärmeren Tagen nach über 10 Minuten Sendebetrieb), daß starke Verzerrungen eintraten, deren Ursache zunächst überall, aber nicht im Ringmodulator gesucht wurde. Die Hf-Trägerspannung wurde auf 0,35 V gesenkt, und die Nf-Spannung mußte etwa auf ein Zehntel (max. 50 mV) herabgesetzt werden, um Verzerrungen zu vermeiden. Man muß kapazitätsarme Dioden verwenden, weil die Diodenkapazität spannungsabhängig ist und Kapazitätsschwankungen den Trägernullabgleich stören. Si-Dioden sind wegen der großen Kapazität nicht geeignet. Die vom Ringmodulator abgegebene Spannung bestimmt, wieviel Verstärkung (und damit Stufen) noch benötigt werden.

Abb. 3 zeigt links oben die Ringmodulatorschaltung. Die maximale Trägerunterdrückung wird dem Betrag nach mit einem induktionsarmen 100-Ohm-Kohleschichtpotentiometer und der Phase nach mit einem Trimmer an einer Ecke des Diodenquartetts eingestellt. Es ist wichtig, daß kein Trägerrest kapazitiv verschleppt wird, weil sonst die Trägerunterdrückung zu gering wird. Beim Umschalten von einer Trägerfrequenz auf die andere müssen das Potentiometer und auch der Trimmer meist nachgestellt werden. Die gewählte Anordnung hat große zeitliche Konstanz, und eine feste Einstellung mit Umschaltmöglichkeit für OSB- beziehungsweise USB-Betrieb ist möglich (Schalter am 30-pF-Kondensator des Ringmodulators sowie S 17a). Zum Einpfeifen kann der 680-Ohm-Widerstand im Ringmodulatar mit einem Relaiskontakt überbrückt werden. Dadurch wird der Träger zugesetzt, weil der Trägernullabgleich gestört ist. Die vier Dioden sollen über den Bereich der ansteuernden Hf-Spannung gleiche Vorwärtsstromwerte ergeben, sonst kann der Trägernullabgleich Schwierigkeiten bereiten. Der Trägeroszillator muß in Eco-Schaltung betrieben werden, um (die bei manchen SSB-Sendern beobachtete) FM zu vermeiden. Eine getrennte Pufferstufe wäre ebenfalls geeignet. Die beiden Trägerquarze sollen möglichst gleiche Schwingspannung ergeben.

Quarzfiltereigenbau wird oft mit einer gewissen Ehrfurcht betrachtet, doch die von DJ 2 KY angegebene Methode [1] bringt ohne Schwierigkeiten einen sicheren Erfolg. Sieht man sich die Frequenztabelle der „FT-241"-Quarze an (Tab. IV), dann wird man feststellen, daß jede vierte dreistellige Kanalnummer frequenzmäßig symmetrisch zu den zweistelligen Kanalnummern liegt. Die Frequenzabstände von jeweils 11 Quarzen liegen (einschließlich des Mittelquarzes) so, daß praktisch kein Nachschleifen nötig ist. Man nimmt zum Beispiel Kanal Nr. 298 als Mittelquarz für den Abgleich der Filterschwingkreise und als AM-Oszillator-Quarz. Die Kanäle Nr. 23 und Nr. 24 liegen mit etwa ± 800 Hz symmetrisch zu dem Mittelquarz. Die Kanäle Nr. 297 und Nr. 299 liegen abermals um rund ± 600 Hz weiter entfernt. Man kann also Nr. 23 und Nr. 24 als Filterquarze in Serienresonanz benutzen, während Nr. 297 und Nr. 299 als die zwei Trägerquarze verwendbar sind. Die Bandbreite ist nicht nur etwa 2 × 800 Hz, sie beträgt auch etwa 2,5 kHz zwischen den Punkten mit 6 dB Dämpfung, was gerade richtig ist. Die übrigen Quarze der Gruppe wie Nr. 22, Nr. 25, Nr. 295 und Nr. 301 kann man als Parallelresonanzquarze benutzen, um die Filterseitenhöcker wirksam zu unterdrücken.

Wer Quarze aus der Neufertigung nehmen möchte, kann die gleichen Frequenzen verwenden. Es besteht keinerlei Grund, nach den längst vergriffe-

nen 455-kHz-Quarzen der Serie zu suchen, da 25 ähnliche Gruppen mit den Werten der „FT-241"-Serie zusammengestellt werden können. Man kann auch sehr einfach mit einem Karborundstein eine Ecke der Quarze abschleifen und so ein fehlendes Quarzelement der Serie durch ein tiefer abgestimmtes und auf die erforderliche Frequenz zu bringendes ersetzen. Ein Frequenzmesser „BC 221" ist dabei sehr nützlich.

Der Abgleich erfolgt dadurch, daß man den Mittelquarz in den Trägeroszillator einsetzt, den Träger mit dem Einpeiffschalter dem Filter zuführt, mit dem Röhrenvoltmeter an der Anode der 1. Mischstufe (VFO abgeschaltet) die 414-kHz-Hf-Spannung mißt und alle 414-kHz-Kreise auf Maximum einstellt. Gleicht man dann auf Trägerminimum ab und verwendet den OSB- und USB-Trägerquarz, dann sollte man den gewünschten Nf-Bereich von 300 bis 3000 Hz zwischen den 6-dB-Punkten mit wenig Einsattelung messen können. Dazu speist man ein etwa im Bereich 50 bis 4000 Hz durchstimmbares NF-Signal in den Mikrofoneingang ein. Die Kreise an Gitter und Anode der Nachverstärkerröhre (ECH 81) sind kritisch einzustellen, damit bei OSB- und USB-Betrieb der gleiche Bereich gut wiedergegeben wird. Unsymmetrie des Filters oder falsche Trägerfrequenzlage zeigen sich hier besonders deutlich. Die so erreichbare Filterkurve kann sich mit einem Formfaktor von 1 : 1,68 für den Kopfteil durchaus sehen lassen, zumal die Nebenhöcker unter —60 dB liegen **(Abb. 4)**. Gute Abschirmung ist entscheidend, damit das Filter nicht umgangen wird.

Es ist zweckmäßig, die Trägerfrequenzen so zu legen, daß sie bei etwa —20 dB auf der Filterkurve erscheinen. Man könnte den Träger und das abgeschnittene Seitenband (besonders dessen niedrige Frequenzen in Trägernähe) noch mehr unterdrücken, wenn man den Träger weiter von dem Filterdurchlaßbereich abrückt, doch werden dann die tiefen Sprachfrequenzen zu sehr benachteiligt. **Abb. 5** zeigt den Frequenzgang des ganzen Steuersenders bei OSB- und USB-Betrieb, und zwar mit und ohne ALC beziehungsweise Nf-Kompressor. Die Absenkung in der Kurve „ohne Kompressor" rührt hauptsächlich von der nicht ganz gleichmäßigen Spannung des einfachen Tongenerators her. Entsprechende Messungen sollte man an jedem SSB-Sender durchführen, weil sie sehr aufschlußreich sind.

AM-Betrieb ist ohne Filter und ohne aus der Balance gebrachten Ringmodulator (eine heute leider übliche Kompromißmethode) mit beiden Seitenbändern möglich, wobei die Nachverstärkerröhre (Heptodenteil) als Mischstufe arbeitet. Als AM-Trägeroszillator mit Quarzsteuerung wirkt die Triode dieser Röhre. AM-Betrieb ist so in einwandfreier Art möglich, doch erwies sich die Ankündigung befreundeter OMs als richtig: „Wenn erst einmal der SSB-TX QRV ist, wird doch kein AM-QSO mehr gemacht!"

Die 1. Mischstufe **(Abb. 6)** transponiert das 414-kHz-SSB-Signal durch Mischung mit dem VFO von 4,036 bis 3,536 MHz auf die erste Zf von 4,450 bis 3,950 MHz. Da das VFO-Signal auf das Gitter der einen Triode und auf die Katode der anderen gegeben wird, ergibt sich die doppelte Mischsteilheit, weil die Röhren parallel arbeiten. Das VFO-Signal wird an den Anoden weitgehend ausgelöscht, weil es gegenphasig erscheint; das gewünschte Signal ist so zehnfach angehoben. Um hier allein das VFO-Signal mindestens um 60 dB abzuschwächen, damit es nicht später verstärkt und ausgestrahlt wird (414 kHz neben der Arbeitsfrequenz), mußte der zunächst benutzte doppelt abgestimmte Anodenkreis von zwei auf vier Kreise umgebaut werden. Die vier Eisenkernspulen sind direkt an die Lötfahnen des 4 × 70-pF-Drehkondensators angelötet. Die induktive Streukopplung war gerade ausreichend, um bei etwa 50 kHz Bandbreite die geforderte hohe Flankensteilheit zu erhalten, die die unerwünschte VFO-Frequenz um über 60 dB absenkt, wie mit einem Empfänger am Senderausgang nachgewiesen werden kann. Nur bei mehr als 30 kHz Frequenzänderung ist der geeichte Drehkondensator nachzustimmen.

Der VFO wird in Franklin-Oszillatorschaltung mit einer Doppeltriode ECC 81 betrieben. Der Drehkondensator ist eine Präzisionsausführung

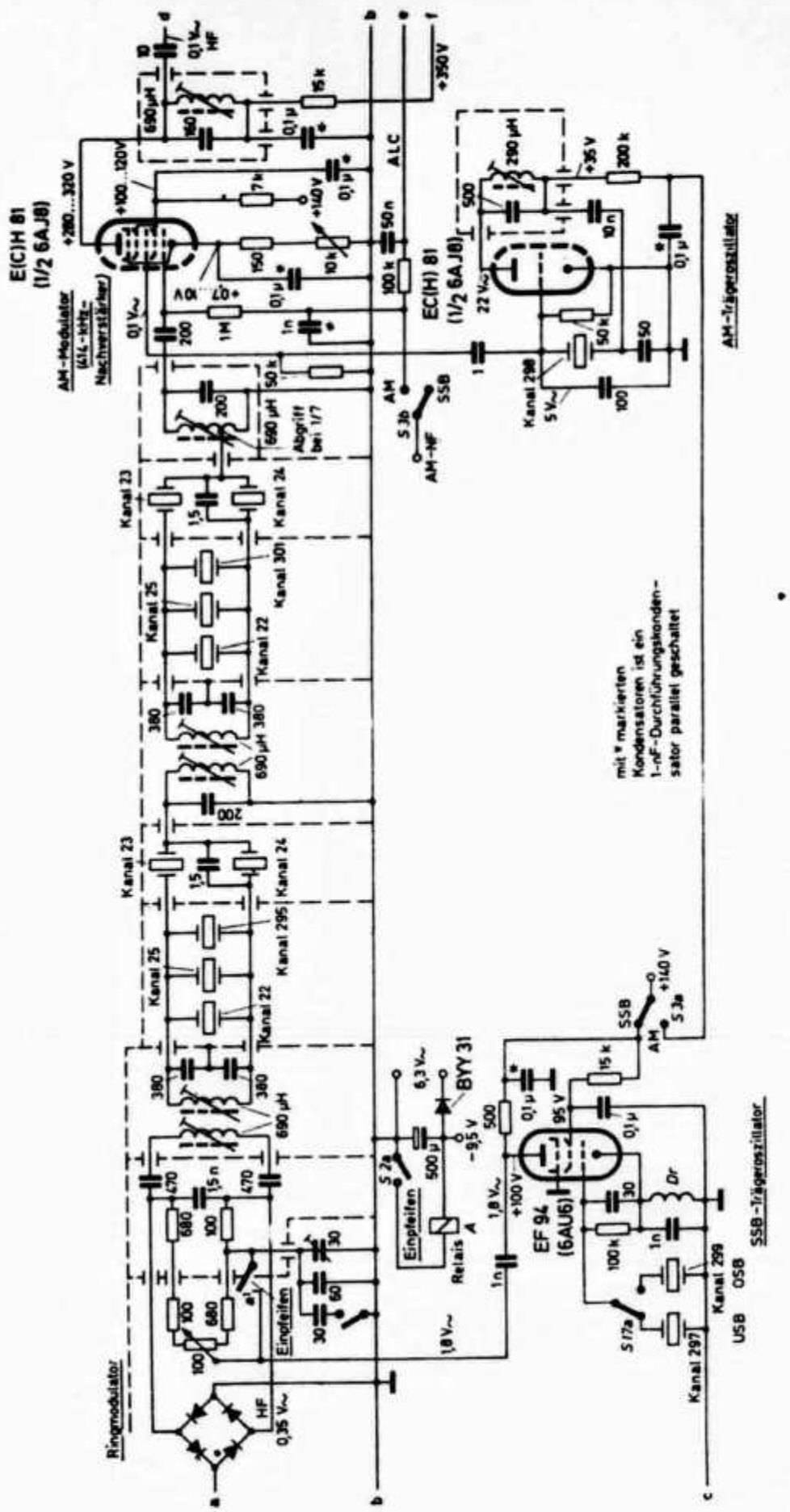


Abb. 3.
Schaltung von Ringmodulator, Quarzfilter, AM-Modulator sowie SSB- und AM-Trägeroszillator

Tabelle IV. Quarzkanäle und zugehörige Frequenzen

Quarz-Kanal Nr.	gemessene Frequenz kHz	
295 2 × 22 297	409,720 412,590 (Träger)	2 × 23 298 2 × 24	413,212; 413,190 413,905 (≈ Bandmitte) 414,736; 414,856
		299 2 × 25 301	415,495 (Träger) 416,740; 416,835 418,060

(30 Jahre alt) mit frequenzgeradem Plattenschnitt. Der Schneckentrieb 1 : 25 wird über einen dreistelligen Zählwerkknopf angetrieben. Das L/C-Verhältnis des VFO-Abstimmkreises und die beschriebene Mechanik wurden so aufeinander abgestimmt, daß der Bereich 4,036 ... 3,536 MHz durch die Ziffernfolge von 000 bis 500 angezeigt wird. Die Eichung weicht nur wenig vom linearen Verlauf ab. Daß dieser Abgleich ein kleines Geduldsspiel war, sei nur nebenher bemerkt; es hat sich aber gelohnt.

Zur VFO-Temperaturkompensation wird die Differentialmethode verwendet. Ein 100-pF-Keramikkondensator (TK-Wert P 100) und ein 10-pF-Keramikkondensator (TK-Wert N 3300) sind in Reihe mit je einem stabilen Trim-

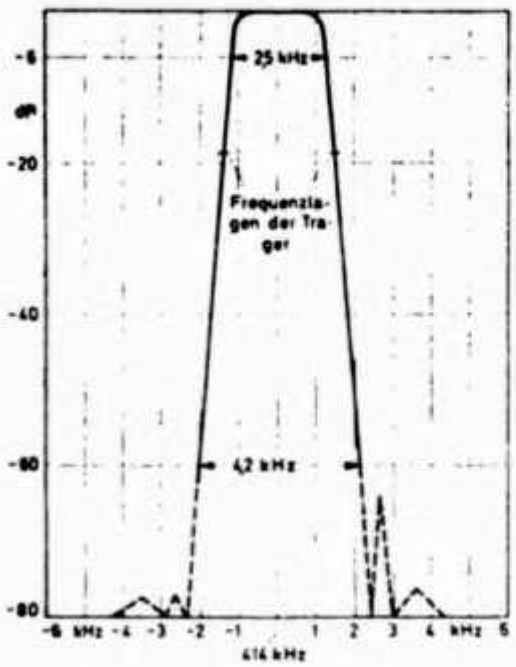


Abb. 4. Filter-Durchlaßkurve

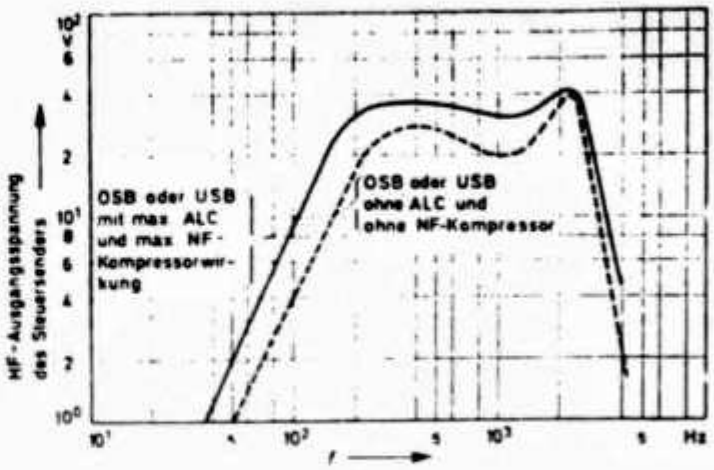


Abb. 5.
Frequenzgang des Steuersenders bei OSB- und USB-Betrieb mit und ohne ALC und Kompressor

mer (Luftdrehko mit Schraubenziehereinstellung) dem VFO-Schwingkreis parallel geschaltet. Bei großem einstellbarem Temperaturkoeffizientenbereich kann man so den Kapazitätssollwert leicht konstant halten. Man braucht dann nicht eine Stunde nach dem Einlöten eines Kondensators mit anderen TK auf das Temperaturgleichgewicht der Bauteile zu warten, bis man den Temperaturgang wieder überprüft. Hierbei kann übrigens ein Haartrockner gute Dienste tun. Es ist wichtig, daß frequenzbestimmende Bauteile dicht beieinander stehen, da sonst der TK-Abgleich wegen eines zu großen Temperaturgradienten und dessen Zeitkonstante nicht möglich ist.

Die Röhre 6 AG 5 dient als Pufferstufe mit breitbandigem Anodenkreis. Der 50-Ohm-Dämpfungswiderstand in der VFO-Hf-Zuleitung am Gitter der 1. Mischstufe wurde nötig, um Selbsterregung (Huth-Kühn) der Mischtriode zu vermeiden.

Die zweite Mischstufe ist wie die erste aufgebaut. Hier wird die Zf mit Hilfe eines Kristalloszillators (CO) auf die einzelnen Amateurbandfrequenzen umgesetzt. Sechs Bereiche von 500 kHz Breite sind vorhanden, von denen jedoch nur das 10-m-Band auf volle 500 kHz Brandbreite abgeglichen wurde. Da VFO und CO in einem getrennten kleinen Gehäuse untergebracht wurden, um die Erwärmung gering zu halten, und etwa 40 cm lange Koaxkabel die Hf an die Mischstufen führen, ergaben sich besonders bei den höheren CO-Frequenzen einige Schwierigkeiten, um genügend Oszillatorspannung an der Mischstufe zu haben. Da die Signalspannung nur 10 ... 30 % der CO-Spannung an der Mischstufe betragen soll, um die Verzerrungen gering zu halten, bestimmte dieses Verhältnis, wieviel Verstärkung erforderlich ist, um die PA ausreichend auch bei 29 MHz anzusteuern.

Die benutzte CO-Schaltung eignet sich gut für Grundfrequenz- wie auch für Obertonquarze. Die Bereichumschaltung ist einfach, und die kleinen Ferritkernspulen sowie die Fassungen für die Quarzhalter wurden direkt an den Schalter gelötet. Oberhalb 25 MHz kamen Quarze zur Verwendung, die mit dem dritten Oberton arbeiten. Die zweite Hälfte der Oszillatorröhre ECC 81 dient als Pufferstufe. Auch hier wurden die verschiedenen Möglichkeiten zur Entkopplung und Anpassung erprobt (Katodenfolgerstufe usw.), doch als beste Lösung erwies sich ein Ferrit-Baluntransformator (wie bei Fernsehempfänger-Antenneneingängen) mit 4 × 8 Windungen. Damit ließ sich die CO-Spannung im Bereich 8 ... 33 MHz fast verlustfrei im Verhältnis 4 : 1 herabtransformieren und über das 300-Ohm-Koaxkabel leiten. Die Grundfrequenzquarze kann man mit den Spulenkernen des CO auf Sollfrequenz ziehen, während die Obertonquarze mit Serien-Kondensatoren auf die gewünschte Frequenz gebracht werden. Der Anodenkreis der 2. Mischstufe ist

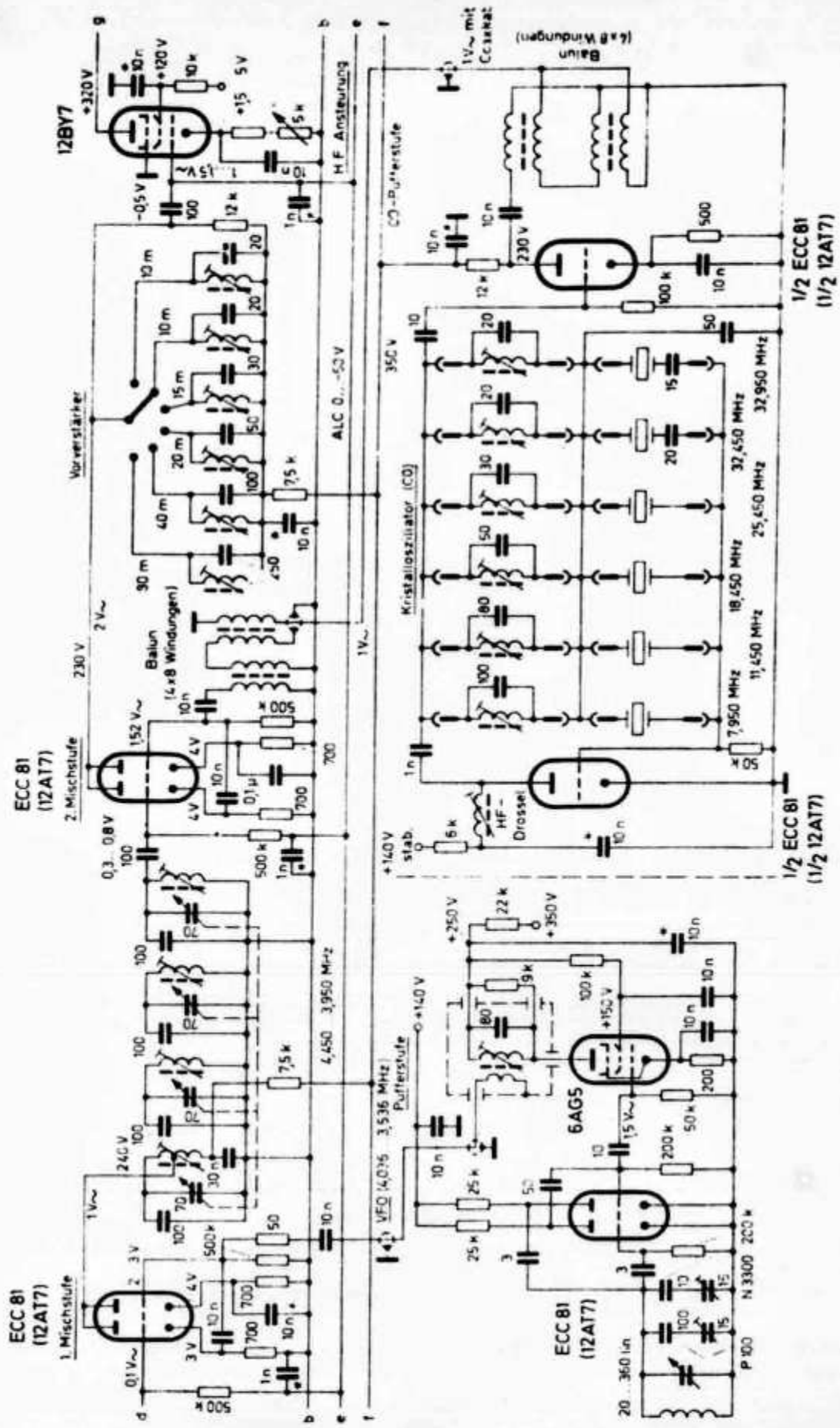


Abb. 6. Schaltung der 1. und 2. Mischstufe des HF-Verstärkers, des VFO und des CO

jeweils auf eine Frequenz abgestimmt, die rund 10 % unter der oberen Bandgrenze jedes Bandes liegt, während der Anodenkreis der folgenden Vorverstärkerstufe auf Frequenzen nahe der unteren Bandgrenze abgeglichen wurde. Dadurch wird die wirksame Verstärkung dieser Stufen zwar sehr vermindert, doch Drehkondensatoren und Gleichlaufabgleich sind so vermeidbar.

Die Vorverstärkerröhre 12 BY 7 muß eine ausreichende Steilheit haben, um bei dem etwas „falsch" abgestimmten Anodenkreis (geringe Impedanz) noch eine 3- bis 10fache Verstärkung zu ergeben. Die Stufe arbeitet im AB-Betrieb. Die Verstärkung kann mit dem Katodenwiderstand eingestellt werden, so daß die ALC nur noch Modulationsspitzen abzuschneiden hat. Der ALC-Regler ist nur bei Bandwechsel zu bedienen, besonders beim Übergang auf 28 bis 29 MHz.

Anfänglich wurde eine Heptode (ECH 81) in der zweiten Mischstufe verwendet, doch ergab diese Röhre keine Vorteile bezüglich der Oszillatorunterdrückung im Ausgang, der erforderlichen Oszillatorspannung und der Verstärkung mit Breitbandabstimmung des Anodenkreises. Als Vorverstärkerröhre kam zunächst eine 6 AB 6 zur Anwendung, doch gab diese besonders bei 28 MHz nicht genügend Leistung ab, ohne übersteuert zu werden.

Ähnlich war es mit der Treiberstufenröhre 12 BY 7, so daß die stärkere EL 84 eingesetzt werden mußte **(Abb. 7)**. Während die 12 BY 7 wegen der geringen Gitter-Anoden-Kapazität keine Neutralisation erfordert (wobei sich auch die versetzte Abstimmung der Kreise günstig auswirkt), mußte die EL 84 neutralisiert werden, um Selbsterregung zu vermeiden. Der Gitterkreis der Treiberstufe ist daher am kalten Ende über 300 pF an Masse gelegt, so daß hier die gegenphasige Hf-Spannung von der Anode über kleine Kondensatoren eingespeist werden kann.

Der Anodenkreis der Treiberstufe ist als Pi-Kreis ausgeführt, um etwa 55 V_{eff} Hf-Spannung an den Endstufengittern zu haben, ohne daß dort ein weiterer Satz von umzuschaltenden Schwingkreisen erforderlich wird. Dabei wird auch die höherliegende CO-Frequenz in den letzten drei Stufen wirksam unterdrückt. Die Ausgangskapazität dieses Pi-Kreises wird hauptsächlich durch die Gitter-Katoden-Kapazität der Endröhren und die Kapazität des Verbindungskabels (300-Ohm-Koaxkabel) gebildet. Bei 3,5- und 7-MHz-Betrieb wird ein zweites 100-pF-Drehkondensatorpaket der Eingangskapazität des Pi-Kreises parallel geschaltet. Das Verhältnis von Eingangs- zu Ausgangskapazität bewirkt eine Hf-Spannungstransformation in bezug auf die Steuerspannung (Abwärtstransformation bei höheren Frequenzen).

Damit die Kreise nicht über den Gehäusedeckel und um die Trennwände herum koppeln und keine Selbsterregung verursacht wird, wurden Kontaktfedern oben an den Trennwänden angebracht, die die Metallhaube berühren. Alle Hf führenden Röhrenfassungen wurden über dem Chassis montiert, und alle keine Hf führenden Röhrenanschlüsse gehen direkt zu 1-nF-Durchführungskondensatoren. 10-nF-Scheibenkondensatoren wurden unterhalb des Chassis zusätzlich parallel zu den Durchführungskondensatoren geschaltet. Ebenso sind auch bei der Endstufe keinerlei Hf führende Teile oder Leitungen unter dem Chassis vorhanden. Diese klare Trennung hat sich sehr bewährt. Die EL 84 wird ohne Abschirmzylinder betrieben, um die Anodenkapazität zu vermindern, weil sonst die Abstimmung auf 29 MHz Schwierigkeiten macht.

Da zum Einpfeifen die Endstufe durch Unterbrechen der Schirmgitterspannung mit dem Antennenrelais abgeschaltet wird, benutzt man eine von Hand einstellbare negative Gittervorspannung, um die Verstärkung des zugesetzten Trägers nach Bedarf regeln zu können (Einpfeifstärke zum Beispiel S 9 am Empfänger). Schalter S 2b legt die Steuergitterleitung von —70 V Blockierspannung an ein 100-kOhm-Potentiometer, mit dem die Hf-Verstärkung des Steuersenders dosierbar ist. Ein Umschaltkontakt des Stand-by-Relais sorgt dafür, daß beim Sendebetrieb nur die ALC-Regelspannung an die Gitterleitung gelangt.

An der Ausgangsbuchse des Steuersenders erfolgt auch die Abnahme der Hf-Spannung über 100 pF und 10 kOhm, um die ALC-Regelspannung zu gewinnen. Die Katode der Ge-Diode erhält eine regelbare positive Vorspannung, um den ALC-Einsatzpunkt wählen zu können, damit erst von einer gewünschten Steuerspannung an die Gleichrichtung erfolgt und die Verstärkungsregelung einsetzt. Vier Röhren des Steuersenders sind an die Regelleitung angeschlossen, wodurch die ALC sehr steil wirkt, ohne Verzerrungen zu verursachen, weil jede einzelne Röhre nur wenig zugeregelt wird. Normalerweise treten etwa 0 ... —7 V Regelspannung auf. Mit dieser Anordnung kann Gitterstrom in der Endstufe fast völlig (max. 0,2 mA) unterbunden werden.

Ein weiterer Teil der Hf-Spannung wird abgezweigt, um nach Gleichrichtung einem Transistor zugeführt zu werden, in dessen Kollektorkreis ein Milliamperemeter als Hf-Voltmeter liegt. Damit können die Steuersender-Ausgangsspannung und die Abstimmung auch bei nichtarbeitender Endstufe kontrolliert werden.

OM's

berücksichtigen Sie bitte unsere Inserenten und
beziehen Sie sich auf die Inserate im OLD MAN

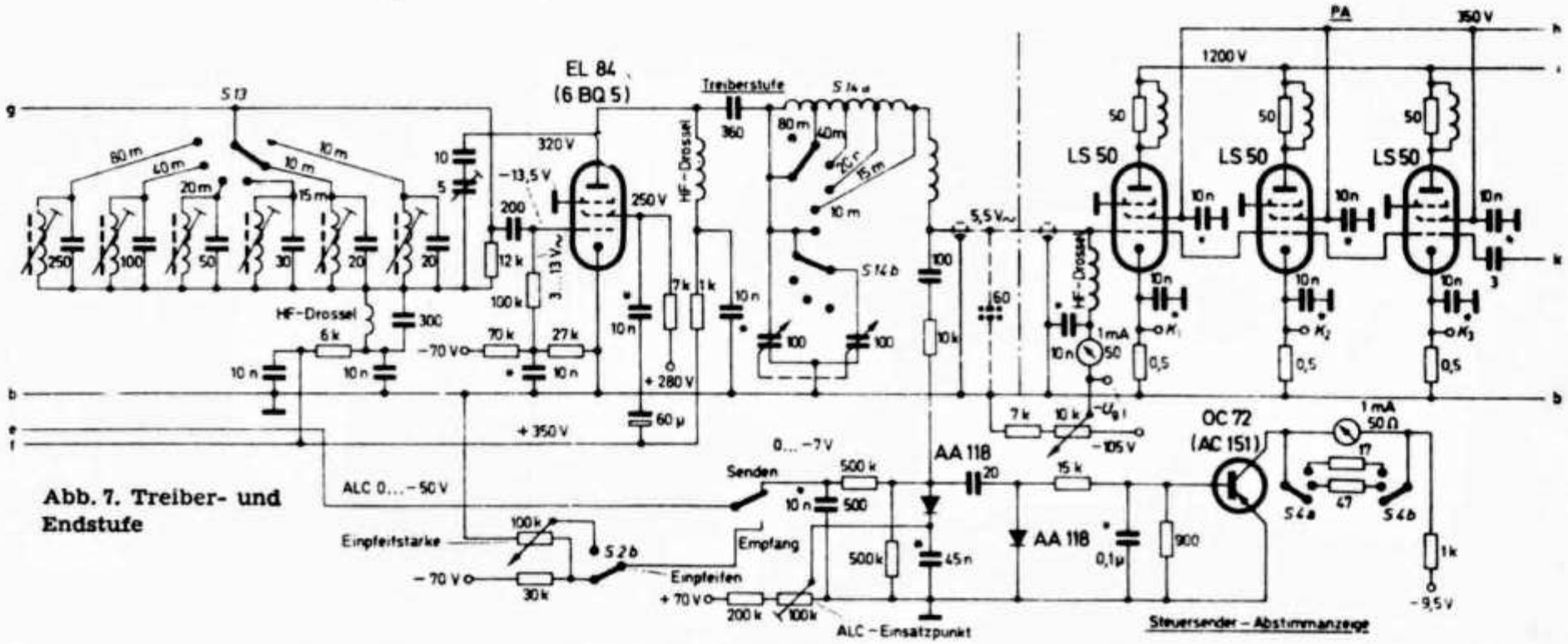


Abb. 7. Treiber- und Endstufe

Tabelle V. Betriebsdaten der Endröhren

	Betriebswert	Datenblattangabe
U_h	12,6 V	12,6 V
I_h	0,7 A	0,7 A
U_a	1200 V	1000 V
I_a	130 mA	30/100 mA
U_{g2}	350 V	300 V
I_{g2}		9 mA
U_{g1}	−75 V	−60 V
I_{g1}	max. 0,2 mA	0 mA
R_a		6 kOhm
P_a		40 W

Der Steuergitterstrom der Endstufen wird dauernd überwacht, weil hier auch Versagen der Neutralisation oder falsche Betriebsverhältnisse erkannt werden können. Auch bei Versuchen ist das Instrument sehr nützlich.

In Tab. V sind die tatsächlichen Betriebswerte der Endstufen den Datenblattangaben gegenübergestellt. Die höheren Spannungen und Leistungen konnten hier benutzt werden, weil der Sender mittels Ventilators gekühlt ist, so daß auch Dauerbetrieb mit diesen Werten bei 20 m, 40 m und 80 m möglich ist. Bei den kürzeren Wellen ist der Anodenkreis weniger wirksam, und die hohe Leistung kann den Röhren dann nur bei SSB-Betrieb zugemutet werden. Auch Versuche, deren Dauer auf etwa 10 Minuten beschränkt werden muß, sind noch möglich.

Um Störschwingungen der Endstufe zu vermeiden, wurden verschiedene Ferritperlen erprobt, die aber entweder keinen Erfolg brachten oder bei 28 MHz keine Steuerspannung mehr zum Gitter gelangen ließen. Die Anodenschutzwiderstände von 50 Ohm dürfen nur mit Drosseln umgeben sein, die

nicht mehr als 2,5 Windungen aus 4 mm breitem Kupferband haben; sonst brennen die Kohlewiderstände ab, weil an ihnen eine unnötig hohe Hf-Spannung abfällt.

Die erforderliche Neutralisation (auf 21 und 28 MHz) konnte nicht in der Art wie bei der Treiberstufe durchgeführt werden, weil die PA in einem getrennten Gehäuse untergebracht ist und nur eine Koaxleitung zum Steuersender führt. Eine gegenphasige Hf-Spannung für die Steuergitter der Endröhren kann man aber am Ausgangskondensator des Pi-Kreises **(Abb. 8)** abnehmen. Die einwandfreie Neutralisation hängt etwas von der Pi-Kreis-Abstimmung ab, und der Anpassungsfaktor (Stehwellenverhältnis VSWR) soll nicht größer als 1 : 3 sein.

Zur Einstellung der Neutralisation wird der Sender mit Träger, aber ohne PA-Schirmgitterspannung betrieben. Die Kreise werden mit dem GDO zunächst abgestimmt. Mittels Röhrenvoltmeters (Diodentastkopf) mißt man die restliche Hf-Spannung an der Anode der PA und stellt den Neutralisationstrimmer auf Spannungsminimum ein. Dann wird der Sender mit Antenne und Träger wie normal betrieben und der Pi-Kreis auf maximale Leistung nachgestimmt. Nun wiederholt man die oben beschriebene Neutralisationseinstellung mit dieser Abstimmung. Damit bleibt die Neutralisation bei allen Bändern und Bandstellen erhalten, solange das Stehwellenverhältnis nicht über 1 : 3 steigt, was von der Antenne abhängt.

Der Ausgangskreis ist bei 80 m, 40 m und 20 m als normaler Pi-Kreis geschaltet. Bei 80 m und 40 m werden auf der Anodenseite 130 pF beziehungsweise 75 pF parallel geschaltet, während auf der Antennenseite 1300 pF beziehungsweise 800 pF parallel geschaltet werden. Bei 15 m und 10 m sind auf der Anodenseite Serienkondensatoren wirksam, wodurch die Anoden zur Anpassung (Transformation) wechselspannungsmäßig an einem kapazitiven Abgriff liegen. Die Anoden-Katoden-Kapazität und der 106-pF-Drehkondensator sowie etwa 40 pF Schaltkapazität bilden den masseseitigen Kapazitätsteil, während Serienkondensatoren von 95 pF beziehungsweise 50 pF zwischen den Anoden und dem Eingangsende der Pi-Kreis-Spule liegen. Erst durch diese Maßnahme war es möglich, am Eingang des Pi-Kreises die notwendige geringe Kapazität von 40 pF zu erreichen, womit beim 10-m-Betrieb die Induktivität verdoppelt werden konnte. Mit einem L/C-Verhältnis von 4 wurde eine Kreisgüte Q = 12 beim belasteten Kreis erreicht, und der Wirkungsgrad bei 28 MHz konnte so von 30 % auf 50 % gesteigert werden.

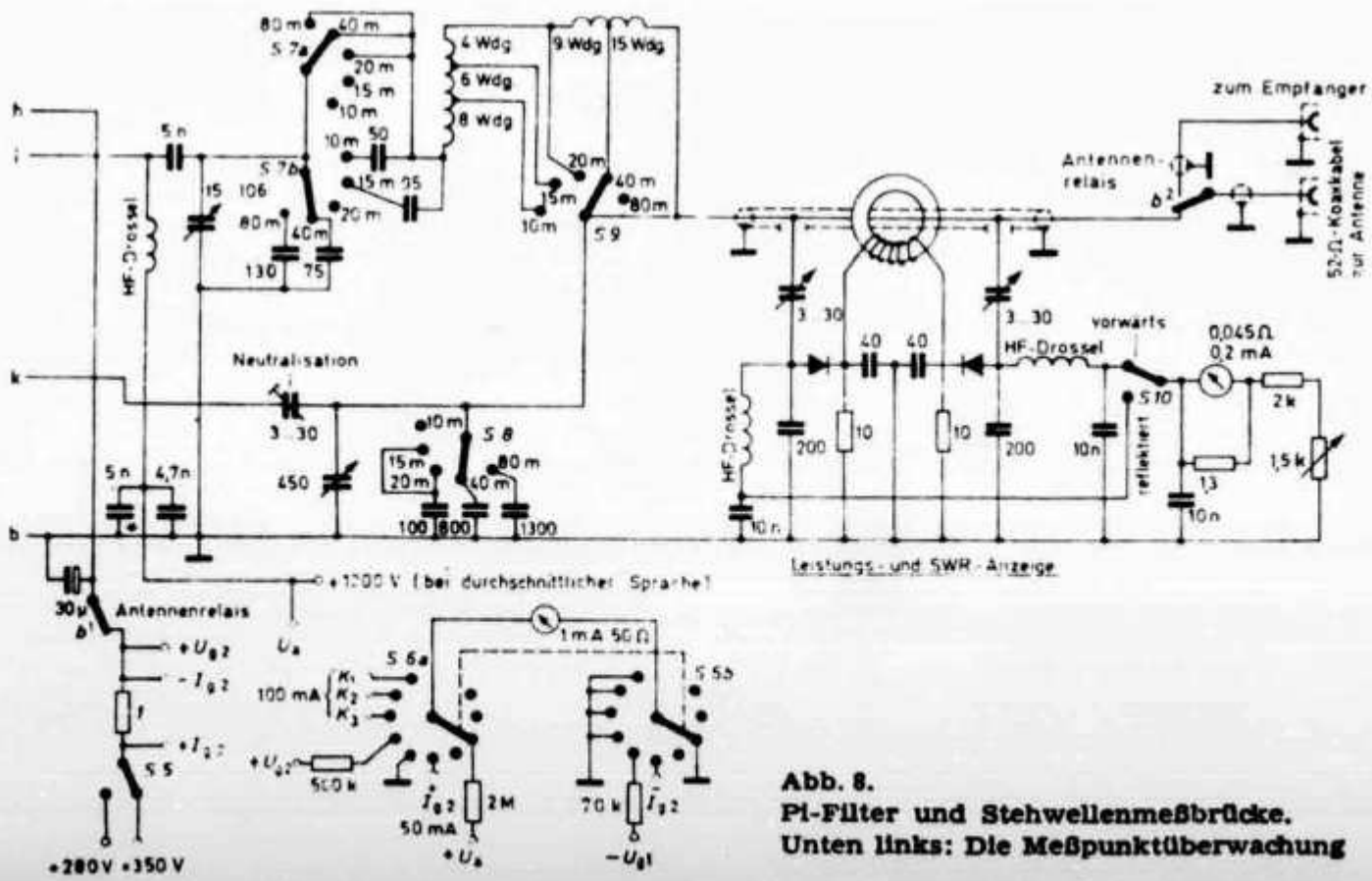


Abb. 8.
Pi-Filter und Stehwellenmeßbrücke.
Unten links: Die Meßpunktüberwachung

Die Kreisumschaltung erfolgt mit drei keramikisolierten Schaltern mit Dreifach-Kontaktfedern. Die Zusatzkondensatoren mit keramischem Dielektrikum auf der Hochspannungsseite des Pi-Kreises sind für 10 kVA dimensioniert. Da bei Linearbetrieb der Endstufe, wie es für SSB nötig ist, Abstimmung und Antennenkopplung (PA-Belastung) nicht an einem Anodenstrom-Dip nach AM-Praxis eingestellt werden können, verläßt man sich entweder auf die berechneten Pi-Kreis-Daten (zum Beispiel nach dem A.R.R.L.-Handbuch oder ähnlichen Unterlagen), oder man führt Messungen durch. Dazu benötigt man eine künstliche Antenne (beispielsweise Heath-„Cantenna"), die bei etwa 52 Ohm Abschlußwiderstand die volle Leistung im Dauerbetrieb aufnehmen kann. Ferner ist ein Zweiton-Oszillator (mit zum Beispiel zwei um etwa 1 kHz verschiedenen Frequenzen) über den Nf-Eingang zur Ansteuerung zu benutzen. Parallel zum Ausgang ist ein Katodenstrahloszillograf zu schalten, damit man genau sieht, wo die Nichtlinearität anfängt. Auch ist so feststellbar, ob Störstrahlungen (Selbsterregung bei Modulationsspitzen), falsche Gittervorspannung oder zu hohe Schirmgitter- und zu geringe Anodenspannung vorliegen. Man sieht dann bald, bei welchem Verhältnis von Pi-Kreis-Induktivität zu Ausgangskapazität die maximale Leistung bei gerade noch nicht auftretenden „flat-topping" der Doppelsinuskurve im Schirmbild zu erreichen ist. Kleinere Ausgangskapazität am Pi-Kreis bewirkt stärkere Antennenankopplung und vermeidet den überspannten Betriebszustand, ein häufig vorkommender Fehler, der zu Verzerrungen führt. Auch wird die Anodenkreisabstimmung bei fester Antennenkopplung recht unkritisch.

Nur mit der beschriebenen Methode kann man die wirkliche PEP-Leistung messen, die erheblich von den oft nicht klar definierten Propagandadaten abweichen kann. Beträgt die so gemessene Zweiton-Ausgangsleistung 150 W (1,7 A Hf an 52 Ohm), dann ist die PEP-Ausgangsleistung 300 W, wobei als PEP-input in diesem Fall etwa 500 W vorliegen. Bei Sprachimpulsen ist die Anodenspannung höher, so daß dann ein PEP-input von etwa 600 W und etwa 350 W PEP-output mit diesem Sender erreichbar sind. Die maximale Trägerausgangsleistung (Einton-Modulation) ist rund 350 W bei etwa 1 mA Gitterstrom. Bei SSB darf in diesem Fall kein Gitterstrom auftreten, weil sonst Verzerrungen einsetzen. Das SWR-Instrument, das auch zur Abstimmanzeige und zur Hf-Leistungsmessung dient, wurde von DL 6 QI beschrieben [2]. Es zeichnet sich durch gute Einstellbarkeit, Frequenzunabhängigkeit und leichte Eichbarkeit aus. Die Spannungskomponenten, die an einem kurzen Stück Koaxkabel auftreten, werden mit den Stromkomponenten verglichen, die man mittels des Ferritrings induktiv auskoppelt. Es hängt von dem Widerstand des Instrumentenkreises ab, ob das Instrument mehr linear anzeigt oder der quadratischen Diodenkennlinie folgt. Deshalb ist die Eichung mit geeigneten Widerständen nötig, wobei man mit einem Röhrenvoltmeter die Gleichspannung am Instrument messen kann.

Antennen- und Stand-by-Relais dürfen nicht zu laut klappern, wenn mit Vox gearbeitet wird, weil sonst das Geräusch des abfallenden Relais (wenn es auf Empfang schaltet) den Sender wieder einschaltet. Auch darf der Ventilator nicht zu sehr rauschen oder gar pfeifen, was nicht nur beim Empfang schwacher Signale stören würde, sondern Hintergrund-Geräuschmodulation (besonders angehoben durch den Kompressor) und einen zu hohen Schall-Grundpegel für das Vox-Ansprechen ergeben würde.

Die **Abb. 9** und **10** zeigen den Innenaufbau von Steuersender und Linear-Endstufe. Auf dem Chassis des Steuersenders erkennt man die Kammerbauweise mit den Abschirmwänden.

Stromversorgung

Der Steuersender (Exciter) wie auch die Endstufe (Linearverstärker) haben jeweils ihr eigenes Netzteil **(Abb. 11)**. Die maximale Netzleistungsaufnahme beträgt etwa 720 W, womit der Wirkungsgrad bezogen auf die Trägerausgangsleistung fast 50 % erreicht. Die Netzschalter S 15 und S 16 haben je vier Stellungen, und zwar Aus, Heizspannung sowie negative Gittervorspannung, Hochspannung über Strombegrenzungswiderstände und Hochspannung ohne

Begrenzungswiderstände. Die zweistufige Einschaltung der Hochspannung ist besser als die einfachen Schalter mit ständig eingebauten Schutzwiderständen, die das Netzteil hochohmig machen, wodurch der Vorteil niederohmiger Siliziumdioden verlorengeht. Die Dioden sind mit RC-Gliedern überbrückt, um sie vor steilen Überspannungsspitzen zu schützen und um ungleiche Sperrwiderstände auszugleichen. Beim PA-Anodennetzteil wurden nur Elektrolytkondensatoren in der Ladekondensatorenkette verwendet. Die Glimmstabilisatoren und Spannungsaufteilungswiderstände sorgen für eine schnelle Entladung der Hochspannungskondensatoren, wenn das Gerät ausgeschaltet ist. Die Glimmlampe am unteren 250-μF-Kondensator zeigt an, daß die Kondensatorenkette aufgeladen und der Sender betriebsbereit ist.

Beim Steuersender wird eine Reihe von Stufen wie Nf-Oszillator- und Relaisröhre aus einem Glimmstabilisator versorgt. Die Vox-Regelspannung kann so leicht genügend aussteuern, was bei hochlaufender ungeregelter Relaisröhren-Anodenspannung und kleinem Anodenstrom nicht möglich gewesen wäre. Das Festhalten der Schirmgitterspannung derjenigen Röhren, die Leistung abgeben (die letzten drei Senderstufen) ist sehr wichtig, wenn linearer Klasse-AB-Betrieb gewünscht wird. Hochlaufende Schirmgitterspannungen verursachen hohe Anodenströme, die am Schwingkreis Hf-Anodenspannungen erzeugen, für die die Anodengleichspannung leicht zu gering sein kann. „Flat-topping" und Verzerrungen wären die Folge.

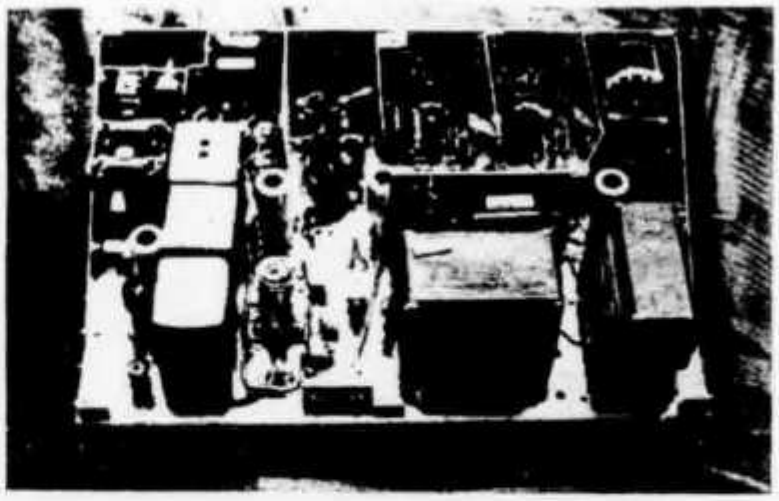


Abb. 9.
Chassis des Steuersenders. Links die Nf-Modulator- und Voxröhren, daneben die Abschirmbecher für Quarzfilter und Ringmodulator. Rechts dahinter sind die Zf-Kreise (inzwischen vier statt zwei), die Schalter mit den sechs Bandkreisen und ganz rechts Teile des Pi-Kreises der Steuerstufe sichtbar.

Stand-by-Relais und Antennenrelais arbeiten beide mit 10 mA, so daß sie in Reihenschaltung betrieben werden konnten. Die erforderliche Betriebsspannung stammt aus einer 120-V-Hilfswicklung des Netztransformators. Auch die negative Gittervorspannung für die PA wird so gewonnen. Das Antennenrelais ist eine 200-V-Wechselspannungsausführung, die jedoch bei Wechselspannung sehr laut brummte. Der Betrieb mit nur 40 mA Gleichstrom ist aber ohne weiteres möglich, weil die gleiche Relaisbelastung wie bei Wechselstrombetrieb vorliegt. Mit dem eingebauten Meßinstrument können Anoden-, Schirmgitter- und Steuergitterspannung sowie Katodenstrom jeder PA-Röhre und der gemeinsame Schirmgitterstrom der Endstufe gemessen werden. Die Schirmgitterspannung kann von 350 V (Normalbetrieb) auf 280 V für Versuche herabgesetzt werden.

Belüftung

Der Ventilator ist nur im Sommer und bei Dauerstrichversuchen nötig. Bei sommerlichen Spitzentemperaturen von 40° C wird so die Sender-Innentemperatur auf etwa 60° C begrenzt, die ohne Ventilator auf über 80° C ansteigen würde, was nur wenigen Einzelteilen zugemutet werden kann. Der Ventilator saugt Luft durch ein vierfaches Sieb an der PA-Seitenwand an, die in den PA-Zwischenboden geblasen wird. Die PA-Röhren haben um die Fassungen herum Kühlungslöcher im Chassisboden, durch die die Druckluft an

den Röhrenkolben entlang nach oben steigt. Austrittslöcher befinden sich im Deckel über den Röhren und am oberen Deckelrand. Etwa ein Drittel der Druckluft wird vom PA-Zwischenbodenraum aus durch die Löcher in den Raum des darunterstehenden Steuersenders geführt. Dazu haben die Bodenplatte der Endstufe und der Deckel des Steuersenders eine Anzahl Löcher in korrespondierenden Positionen. Ein Ring aus Schaumplastikmaterial dient als Dichtung beziehungsweise Verbindung zwischen beiden Geräteteilen. Um Pfeifgeräusche der durchströmenden Luft (wie bei der Lochsirene) zu vermeiden, wurden auch hier zwei Lagen von Bronzemaschendraht (Fliegendraht) bei dem Schaumplastikmaterial eingefügt.

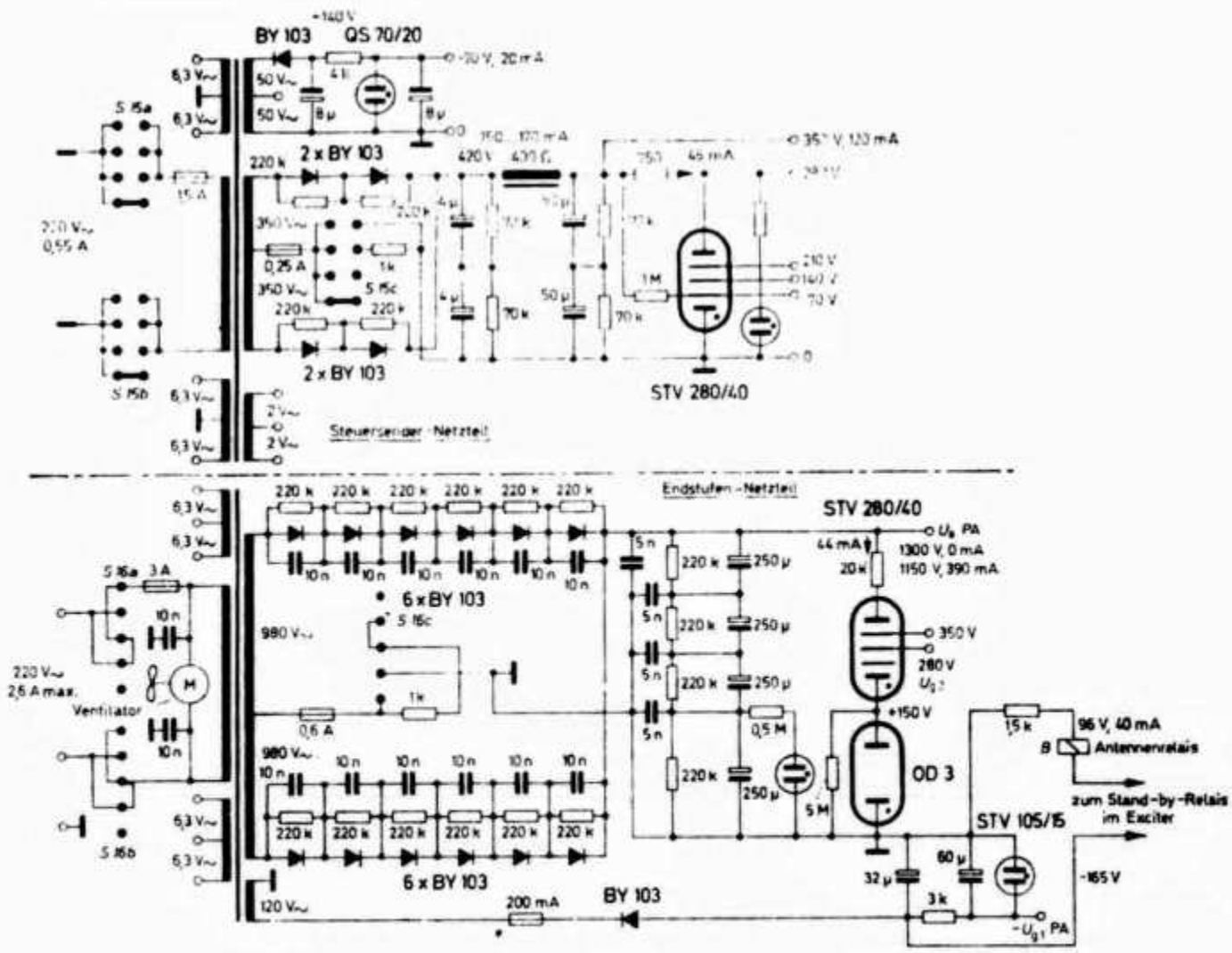


Abb. 11. Schaltung der Netzteile für Steuersender und Linear-Endstufe

Der beschriebene SSB-Sender steht rechts auf dem Stationstisch. Steuersender, Endstufe und (auf einer wärmedämmenden Zwischenplatte stehend) VFO und CO sind übereinandergestellt. Der Stationsempfänger wird noch durch einen zweiten Empfänger für 1,6 bis 60 MHz ergänzt, der unter dem Bücherbord steht. Für das SSB-Sender-Eigenbauprojekt verlieh W 2 MEL dem Autor mit der Urkunde Nr. 84 die Mitgliedschaft im „World Institute of Home Brewers".

Literatur

[1] Spillner, F. (DJ 2 KY): Studien über einen SSB-Exciter nach der Filtermethode. DL-QTC Bd. 32 (1961) Nr. 8, S. 346 bis 361.

[2] Moog, P. (DL 6 QI): Billiges HF-Wattmeter. DL-QTC Bd. 36 (1965) Nr. 2, S. 79 bis 82.

„Das DL-QTC"

Treffpunkt der HBs

Jeden Sonntag um 0900 HBT auf 3780 kHz

Vom Elektron zum Schwingkreis (17)

Eine praktische Einführung in die theoretischen Grundlagen der Amateurfunktechnik

Von Karl H. Hille, DL 1 VU, 9 A 1 VU

Lösungen für die Übungsfragen und Aufgaben aus Heft 4 :

1.a) Elektronenquelle = minus liegt links, Strom fließt im induzierten Leiter von rechts nach links. b) Elektronenquelle = minus liegt rechts. Strom fließt im induzierten Leiter von links nach rechts. c) Nein. 2. Nach oben. 3. Der Strom fließt wie eingezeichnet. 4. Der Strom fließt entgegengesetzt wie eingezeichnet. 5. Der Strom fließt wie in Abb. 3. Der Zeiger schlägt nach rechts aus. 6. Der Zeiger schlägt nach links aus. 7. N liegt oben, S liegt unten. N-N stoßen sich ab, der Zeiger schlägt nach rechts aus. 8. N liegt oben, S liegt unten. Der untenliegende S und der S des Magnetkerns stoßen sich ab, die Membran bewegt sich nach oben.

1. Das Feld zieht sich in den Leiter zurück. Feldbewegung von rechts nach links. Dies entspricht der entgegengesetzten Leiterbewegung von links nach rechts. U = Bewegung = Daumen, V = Feld = Zeigefinger, W = Elektronenstrom = Mittelfinger zeigt nach unten.

2. Die Feldlinien stehen still, daher schneiden sie den Leiter nicht: Es wird kein Strom induziert.

Liebe OMs!

Hoffentlich hatten Sie alles richtig gelöst. Heute nähern wir uns nach längerer „Grundlagenforschung" wieder der eigentlichen Funktechnik in der

Selbstinduktion

Für unseren Versuch kramen wir aus der Bastelkiste die größte Spule mit möglichst vielen Windungen heraus. Wir schalten sie über eine Morsetaste mit einer Taschenlampenbatterie und zwei Meßinstrumenten zusammen (Abb. 1). Wenn wir den Schalter S einschalten, fließt der Strom

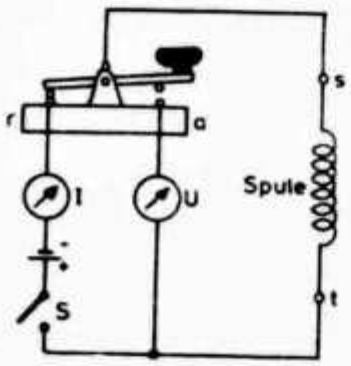


Abb. 1

über I und den Ruhekontakt r durch die Spule. Der Schalter des Strommeßinstrumentes I schnellt n i c h t wie gewohnt in seine Endstellung. Er bewegt sich langsam bis auf seinen Endwert. Bei sehr großen Spulen kriecht der Zeiger förmlich empor, um erst n a c h S e k u n d e n den endgültigen Strom anzuzeigen.

Drücken wir auf die Morsetaste, so öffnen wir dadurch den Ruhekontakt r und schließen den Arbeitskontakt a. Die Spule wird von der Batterie abgeschaltet, der Strom I geht s o f o r t auf Null zurück. Gleichzeitig wird über a der Spannungsmesser U an die Spule gelegt. Er schlägt kräftig aus und zeigt eine Spannung von über 100 Volt an, die l a n g s a m auf 0 Volt zurückgeht. An sehr großen Spulen können Öffnungsspannungen von 1000 Volt und mehr gemessen werden! Ersetzen wir den Spannungsmesser U durch eine Glimmlampe, so leuchtet diese beim Drükken der Taste kurze Zeit hell auf.

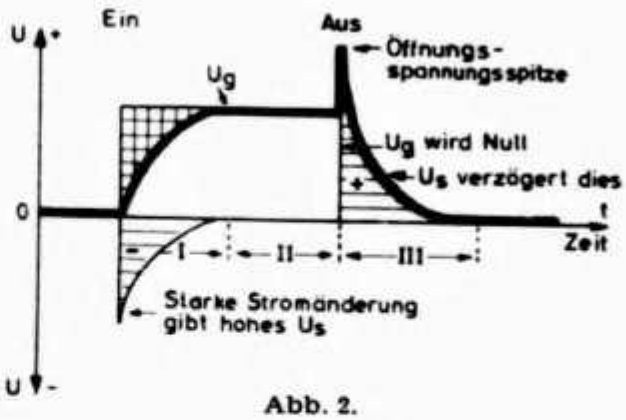


Abb. 2.

Wie überall in der Amateurfunktechnik gilt auch hier: „Messen heißt Wissen". Wir schließen zur Klärung der eigentümlichen Erscheinung an die Spulenklemmen s und t einen Oszillografen an, der die Spannung an der Spule in Abhängigkeit von der Zeit aufzeichnet. Die Spannung U wird senkrecht eingetragen, die Zeit t waagerecht (Abb. 2). Wir verfolgen zunächst die ausgezogene Spannungskurve. Beim Einschalten der Spule steigt U von Null langsam auf den endgültigen Gleichspannungswert U_g. Beim Ausschalten tritt erst eine hohe Spannungsspitze auf, bis U allmählich auf Null absinkt. Dies erklärt sich folgendermaßen: Beim Einschalten ändert sich der Strom stark. Das Ansteigen des Stromes im Leiter ruft Feldlinien hervor, die in den Raum hinauseilen (Merksatz 55). Diese schneiden aber die anderen Windungen der Spule und induzieren dabei eine G e g e n s p a n n u n g, die g e g e n die angelegte Spannung gerichtet ist (Merksatz 63). Da die Spule in sich s e l b s t diese Spannung i n d u z i e r t, sprechen wir von S e l b s t i n d u k t i o n und

Sekretariat, Kasse, QSL-Service: Franz Acklin, HB9NL, Sonnenrain 188, Büron LU — **Briefadresse: USKA, 6233 Büron,** Telephon (045) 3 83 62 — Postcheckkonto: 30 — 103 97, Union Schweizerischer Kurzwellen-Amateure, Bern — Postcheckkonto: 700 91, Union Schweizerischer Kurzwellen-Amateure, Karlsruhe, Deutschland — Bibliothek: Hans Bäni, HB9CZ, Gartenstrasse 3, 4600 Olten — Award Manager: Henri Bulliard, Box 384, 1700 Fribourg — Jahresbeitrag: Aktivmitglieder Fr. 35.—, Passivmitglieder Fr. 25.—, Junioren Fr. 12.50 (OLD MAN inbegriffen) — OLD MAN-Abonnement In- und Ausland Fr. 20.— Herausgeber: USKA, Büron — Druck und Verlag: J. G. Schneider, Offsetdruckerei, 3652 Hilterfingen, A. Wenger, Buchdruckerei, 3634 Thierachern — Versand: J. G. Schneider, Offsetdruckerei, 3652 Hilterfingen.

Selbstinduktionsspannung. Diese ist in Abb. 2 waagerecht schraffiert als U_s eingezeichnet. Sie überlagert sich mit der Gleichspannung U_g. Deshalb fällt der karierte Teil des Spannungsrechteckes fort und die Spannungskurve steigt nur langsam an. Wenn die Spannung U_g erreicht ist, ändert sich der Strom nicht mehr. Die Feldlinien stehen nun still. Sie schneiden keine Windungen mehr. Die Selbstinduktionsspannung ist auf Null abgesunken.

Beim Ausschalten sinkt der Strom rapid auf Null. Die Feldlinien rasen aus dem Raum in den Leiter zurück. Dabei schneiden sie die anderen Windungen und induzieren sofort die Öffnungsspannung, welche U_g oft erheblich überragt. Nach deren Abklingen geht die Selbstinduktionsspannung allmählich auf Null zurück.

Die Betrachtung der Energieformen ist bei der Selbstinduktion sehr aufschlußreich. Beim Einschalten ist nur elektr. Energie vorhanden. Sie baut das Magnetfeld auf. Davon wird die el. Energie so beansprucht, daß nicht sofort die volle Spannung an der Spule liegen kann (I). Ist das Magnetfeld völlig aufgebaut, so wird dafür keine el. Energie mehr benötigt; also liegt erst jetzt die volle Spannung an der Spule. Elektr. und magn. Energie sind jetzt im Stillstand (II). Beim Ausschalten wird die el. Energie gleich Null. Das magn. Feld bricht zusammen und liefert dabei el. Energie. Die Selbstinduktionsspannung setzt den Stromfluß noch einige Zeit in gleicher Richtung fort, bis die magn. Energie restlos in el. Energie zurückverwandelt worden ist (III).

Die Selbstinduktion läßt sich auch mit der trägen Masse in der Mechanik gut vergleichen: Unser Auto fährt an. Bis es auf 60 km pro Stunde beschleunigt hat, vergeht einige Zeit. Viel chemische Energie (Benzinverbrennung!) wird dafür aufgewendet. Beim Anhalten müssen längerer Bremsweg und Zeit zurückgelegt werden, bis der Wagen steht. Die Masse des Wagens verharrt also träge beim Beschleunigen und Bremsen. Sie braucht konservativ für jede Änderung viel Zeit.

Die Induktivität

Aus einem Meßlabor holen wir uns eine Präzisionsspule. Sie ist auf einen hochwertigen Glaszylinder gewickelt, ist 1,20 m lang, hat 35 cm Durchmesser und hat 3162 Windungen aus 0,3 mm starkem Kupferdraht. OMs, lacht nicht, solche Riesenspulen gibt es wirklich! Wir schalten sie mit einer regelbaren Stromquelle, einem Strommesser und einem Spannungsmesser zusammen (Abb. 3). Unsere Stromquelle regeln wir so ein, daß beim Einschalten kein Strom fließt. Er steigt jedoch sofort so an, daß nach 1 sec 1 A, nach 2 sec 2 A fließen usw. Beim Zurückregeln wird der Strom je Sekunde um 1 A schwächer, bis er auf Null abfällt. Das Voltmeter U_s zeigt die Gesamtspannung an der Spule an, von der wir gleich den Ohmschen Spannungsabfall in Abzug bringen, so daß nur die Selbstinduktionsspannung verbleibt. Wir schalten ein. Der Strom ändert sich um 1 A je Sekunde.

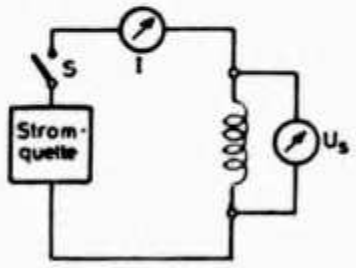


Abb. 3

Die Selbstinduktionsspannung U_s steht konstant auf —1 V. Wir vermindern I um 1 A je Sekunde. U_s steht konstant auf +1 V (Abb. 4). Wir sehen, daß die Induktivität bei einer Stromänderung von 1 A je Sekunde eine Induktionsspannung von 1 V hervorruft.

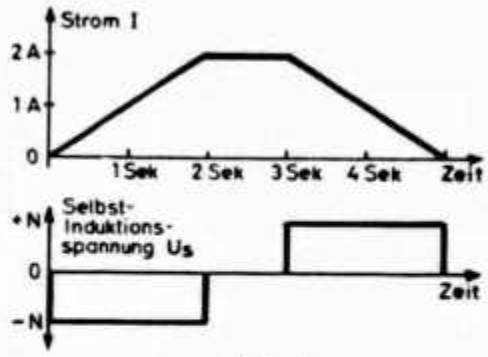


Abb. 4

Die Induktionsspannung ist der Induktivität der Spule proportional. Sie ist:

$$1\ \text{Volt} = \frac{1\ \text{Ampere}}{1\ \text{Sekunde}} \cdot \text{Induktivität.}$$

Rechnen wir auf die Induktivität um, so ergibt sich:

$$\text{Induktivität} = \frac{1\ \text{Volt} \cdot 1\ \text{Sekunde}}{1\ \text{Ampere}}$$

Ihre Maßeinheit ist das Henry.

Wir merken: (64):

Induktivität

1 Henry ist die Induktivität eines Leiters, in dem die Spannung von 1 Volt induziert wird, wenn sich die Stromstärke um je 1 Ampere je Sekunde ändert.

Maßeinheit:	Abkürz.:
1 Henry	1 H
Teile:	
1/1000 Henry = 1 Millihenry = 10^{-3} Henry	= 1 mH
1/1000 000 Henry = 1 Mikrohenry = 10^{-6} Henry	= 1 µH

Manchmal wird die Induktivität in Zentimeter gemessen. 1 cm = 10^{-9} H.

„Das DL-QTC"

WPX Award-Manager für HB:

Joe Keller, HB9PQ, Box 21, 6020 Emmenbrücke 2, LU

QSL-Karten alphabetisch nach Prefix geordnet mit entsprechender Liste einsenden. Listenvordruck gratis erhältlich. Unkostenbeitrag 2 Dollar und 2 IRCs.

LES MULTIPLICATEURS DE FRÈQUENCE

par MASSON REF 16828

INTRODUCTION :

Le remplacement des tubes dans les liaisons hertziennes par des dispositifs à semiconducteurs a permis l'étude de multiplicateurs de fréquence.

Actuellement on réalise deux sortes de multiplicateurs de fréquence :

1) les multiplicateurs doubleurs, tripleurs, quadrupleurs ou n fois Fo jusqu'à 40 GHz à l'aide de varactors avec $G < 1$, il existe toute une gamme de varactors permettant ces réalisations.

2) Multiplicateurs par transistors UHF de puissance à effet varactors, ils sont limités au Gigahertz (gain > 1).

NOTE : la possibilité de multiplier par varactors est réversible et permet de diviser.

On réalise jusqu'à 4 000 MHz des multiplicateurs câblés c'est-à-dire à constante localisée.

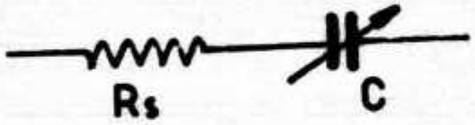
On obtient des largeurs de bande très grande, ce qui permet un glissement du pilote.

GENERALITES.

La théorie de la multiplication de fréquence par varactors a été traitée par de nombreux auteurs.

La base de l'étude théorique est l'ouvrage de Penfield et Rafuse.

Schéma équivalent du varactor :



$c = f(v)$

Deux lois régissent la variation de capacité en fonction de la tension :

$$S = \frac{1}{G} \quad S = S\,max\left(\frac{V + \varnothing}{Vb + \varnothing}\right)^{\gamma}$$

avec $\varnothing$ = potentiel de contact
et Vb = tension max inverse.

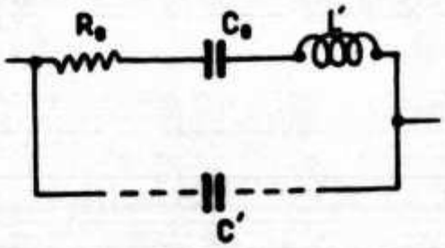
1) Les jonctions abruptes à coefficient $\gamma = 0{,}5$.

2) Les jonctions diffusées à coefficient $\gamma = 0{,}33$.

A partir de ces lois définies on pourrait calculer tous les multiplicateurs, mais de la théorie à la pratique des écarts de caractéristiques existent, et des variations de puissance de l'ordre de 3 à 6 sont constatées.

Les varactors présentent à la fréquence d'entrée comme à la fréquence de sortie une impédance dynamique complexe formée d'une résistance Ro et d'une capacité en série Co. Cette impédance est modifiée par la capacité du boîtier C' et les selfs de connexion L'.

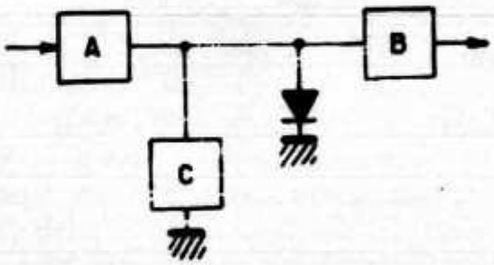
Schéma réel :

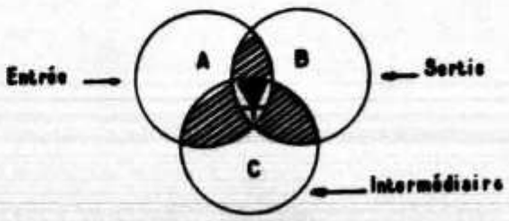


Le multiplicateur comporte quatre types de circuit :

— des circuits d'entrée A
— des circuits de sortie B
— des circuits intermédiaires C (idlers en anglais)
— et un circuit annexe de polarisation.

Tous ces circuits ont un élément commun : la DIODE.

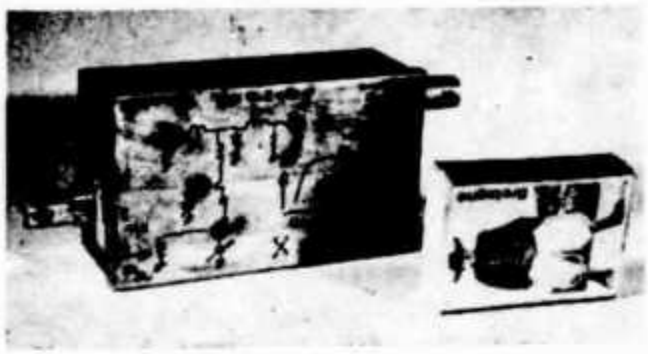




Le circuit A : adapte l'impédance dynamique de la diode sur la source à la fréquence d'entrée et réfléchit toutes les autres fréquences traversant la diode.

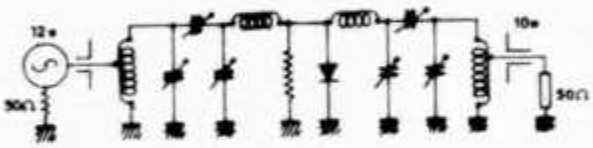
Le circuit B : adapte l'impédance dynamique de la diode sur l'impédance d'utilisation à la fréquence de sortie réfléchit toutes fréquences autres.

Le circuit C : présente une impédance aussi faible que possible aux fréquences intermédiaires indésirables si on introduit Fo et que l'on veuille 3 Fo il absorbe 2 Fo, 4 Fo, tout en consommant **le moins d'énergie possible.**



CHOIX DES MULTIPLICATEURS.

Les plus souples sont les doubleurs :

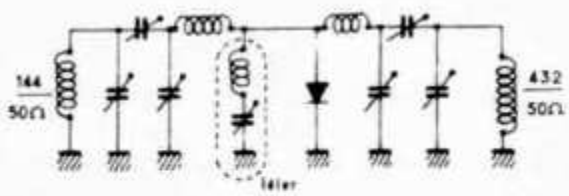


L'avantage des doubleurs est le rendement, il a été obtenu avec certaines diodes 80 % à 500 MHz.

La largeur de bande d'un tel circuit atteint facilement 10 % de F central.

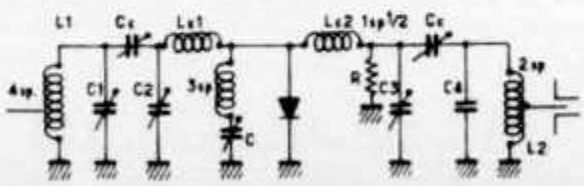
L'intérêt de circuit couplé par capacité de fortes valeurs permet de mettre des diodes à caractéristique de capacité pouvant varier de 1 à 4.

Les tripleurs de fréquence.



Rendement obtenu avec BAY66 : 55 %
BAY96 : 50 %
1N4388 : 70 %

NOTES SUR REALISATION DU TRIPLEUR 144/432.



$L_1 = 2L_2$
$L_{e1} = 2L_{e2}$

R = 80 kΩ à 170 kΩ la résistance n'est pas directement sur le varactor du point de vue polarisation cela ne change rien mais en HF la capacité que représente une résistance n'est pas négligeable.

C_e = 1,5 à 4,7 pF
$C_1 = C_2 = 2C_3$ ou C_4 (valeur de départ)
$C = C_3$ ou C_4.

Question impédance : nous avons vu que nous travaillons avec de fortes capacités de faibles selfs, ce qui a pour résultat de donner des impédances faibles.

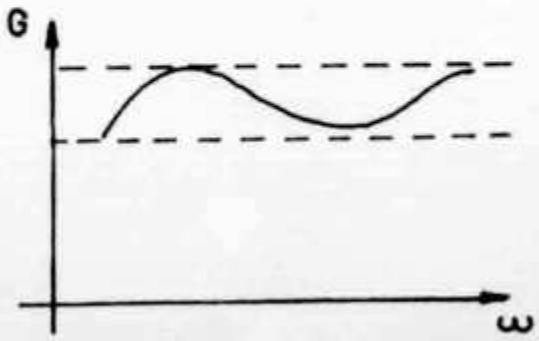
En effet : $Z = \sqrt{\frac{L}{C}}$,

donc il faut travailler à impédance normalisée 50 Ω les prises utilisées sont au choix de N, 50 Ω, BNC 50 Ω ou mieux TNC 50 Ω, la prise TV est à rejeter au-dessus de 200 MHz.

Note sur le réglage.

Deux possibilités :

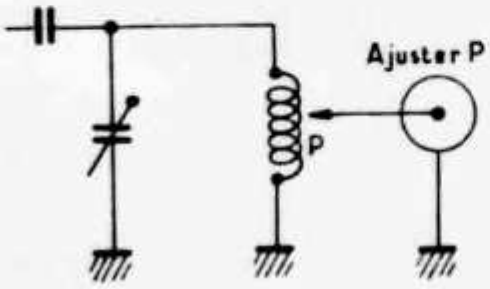
Le réglage de la prise du bobinage de sortie influe sur la valeur minimum du TOS



Le réglage de la capacité de sortie agit sur la forme de la courbe transmise.

Le réglage de la hauteur de la prise de sortie agit sur la puissance transmise.

Pour P maxi en sortie

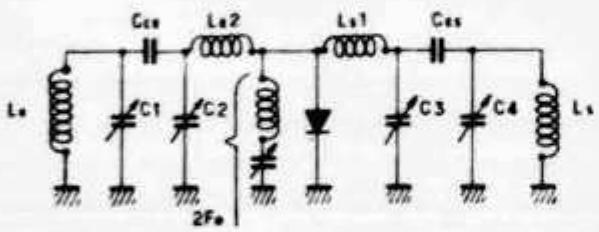


en général les réglages de sortie sont peu critiques.

L'idler doit être réglé en annulant la fréquence 2 Fo à la sortie et il ne doit plus être retouché.

En résumé : on accorde les circuits entrée sur Fo par C_1 et L_e, C_2

Les circuits de sortie sur 3 Fo par L_{s1}-C_3 et L_s-C_4.



Avec un idler réglé vers 2Fo la saturation passe à 10 W mais le rendement baisse.

Les parasites sont à 30 dB de la fréquence fondamentale.

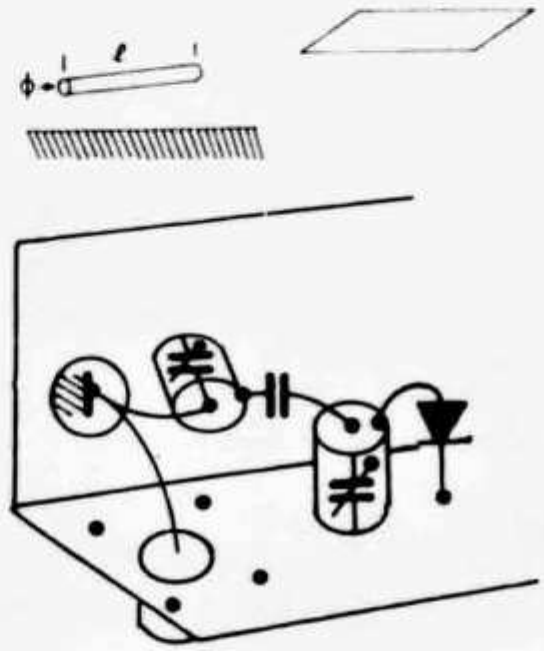
Pour revenir au TOS, dans le cas d'une excitation par une source à tube, le TOS ramené est moins critique que lorsqu'on attaque par des sources à transistors — de toute façon il réagit sur d'adaptation donc le rendement.

Précaution de câblage et pièces détachées.

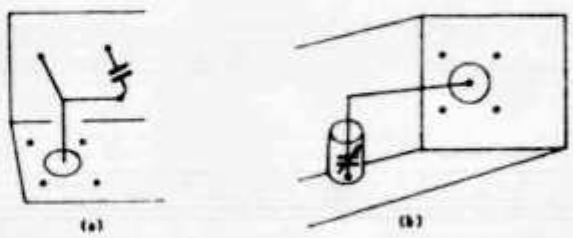
1) Les pièces détachées utilisées doivent être de bonne qualité, des capacités avec des selfs négligeables aux fréquences considérées Les problèmes commencent vers 500 MHz.

L'implantation de câblage doit être compatible avec les fréquences de fonctionnement, il faut faire attention au couplage magnétique, au longueur et épaisseur des connexions.

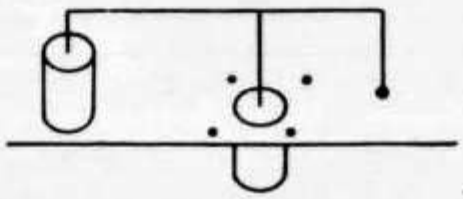
Rappel. — Si l'on veut qu'un fil de liaison ait des caractéristiques négligeables devant les éléments selfs et capacité d'accord, il faut que le fil soit à fort diamètre plat pour une self minimum et éloigné de la masse pour une capacité minimum.



Les couplages dus au champ magnétique interfèrent avec les couplages dus aux capacités, il y a intérêt à croiser les circuits.



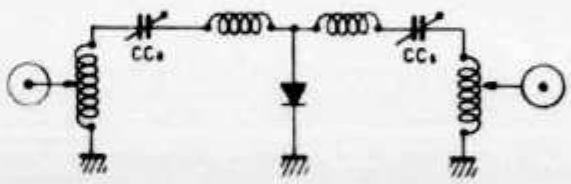
Couplages corrects a) et b)



Incorrect

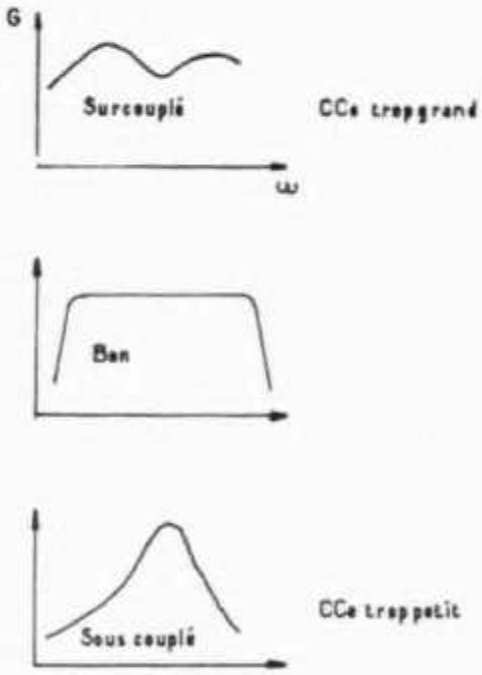
ADAPTATION

Le TOS peut être inférieur à 1,2 sur une bande de 30 MHz, ce résultat est obtenu en fignolant les capacités de couplage et les prises sur les bobinages d'entrée et de sortie.



CC_e capacité de couplage entrée
CC_s capacité de couplage sortie

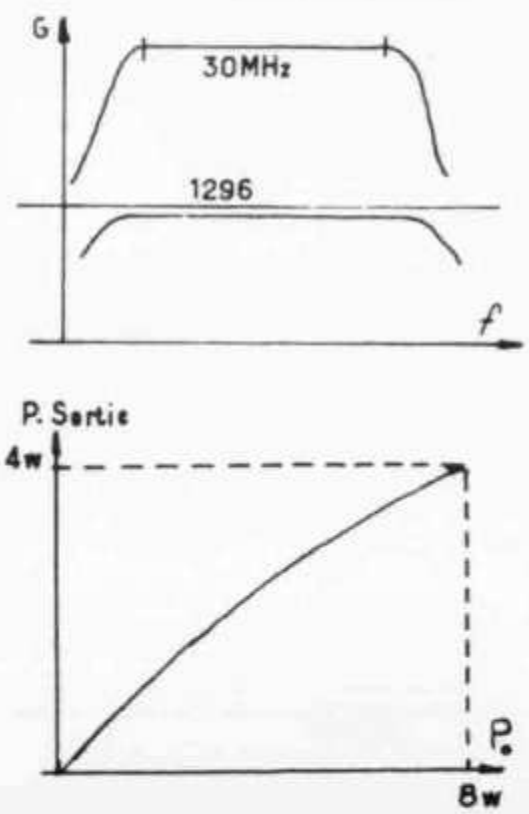
On peut dire que la capacité de couplage entrée influe sur la forme du TOS.



TRIPLEURS 432/1296 MHz.

La diode est différente mais le processus est le même. On a toujours intérêt à utiliser des diodes à fréquence de coupure le plus éloigné de la fréquence de travail et à capacité la plus faible possible.

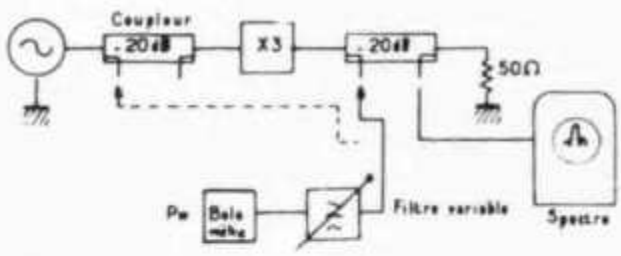
Le rendement du tripleur 1296 MHz est de 50 % avec un TOS < 1,1 et une bande 30 MHz, la diode MA 4065 admet 8 W maximum à l'entrée et donne 4,5 W en sortie.



Note : ce tripleur a été réalisé en constante localisée.

Ce tripleur couplé a un oscillateur à transistor, a permis 2,7 W pour 9 W (30 V 295 mA) soit un rendement fréquence de sortie de 30 %.

1) Réglage laboratoire.

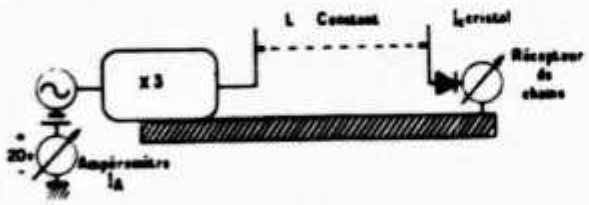


1) On règle l'idler pour obtenir un minimum en P_2, très important car un tripleur tend à doubler si 2 Fo n'est pas éliminé.

2) On règle le tripleur pour obtenir une puissance en P_3. On vérifie en P_3 un mini de puissance (TOS) voir réglage dans le texte. Les réglages sont très fins, il faut revenir constamment sur les réglages jusqu'à obtenir

le mini en P_1 pour le maxi en P_2, l'idéal serait de vérifier ce qui sort en P_2 à travers un filtre, et au spectro analyseur pour vérifier les raies parasites.

2) Réglage amateur.



1) régler l'idler pour Ic mini

2) chercher un maxi de Ic lorsque l'idler est réglé

3) chercher un maxi de Ic pour un mini de Ia de la source ce qui correspond à TOS mini, la distance des deux antennes doit être maintenue constante, on peut atténuer par obstacles absorbant entre les deux antennes.

On reviendra sur ces réglages plusieurs fois. Il est évident que le réglage amateur est plus fastidieux.

L'utilisation d'un filtre de bande (réglable gamme amateur) en sortie et d'un wattmètre donnant une valeur relative de puissance, serait un compromis entre la méthode « nec plus ultra labo » et le bricolage.

Nous reviendrons dans un prochain article sur ces filtres en cours de réalisation (144 à 146, 432 à 438, 1296 à 1299) à faible perte.

ANNEXE.

Choix de l'impédance caractéristique.

Soit X — JY l'impédance caractéristique dynamique présentée par le varactor avec X>O et Y>O.

Soit Zo l'impédance caractéristique de la ligne le mini de TOS est donné pour le mini de la fonction.

$$\frac{X - JY - Zo}{X - JY + Zo} \quad \text{posons } Y = MX$$

est en fonction de M. On cherche le mini de la fonction

$$\frac{X2\,(1+M2) + ZO^2 - 2\,X\,ZO}{X2\,(1+M2) + ZO^2 + 2\,X\,ZO} \quad \text{posons } \frac{X}{ZO} = P$$

en divisant par ZO^2 haut et bas en trouve

$$\frac{(1 + M2)\,P2 + 1 - 2P}{(1 + M2)\,P2 + 1 + 2P}$$

et le mini est

$$O = [(1+M2)\,P2 + 1 + 2P]\,[2P\,(1 \quad M2) - 2]$$
$$- [(1+M2)\,P2 + 1 - 2P]\,[2P\,(1+M2) + 2]$$
$$O = 4P\,[2P\,(1 + M2)] - 4\,[(1+M2)\,P2 + 1]$$
$$O = P2\,(M2+1) - 1 \qquad \text{ou } P = \frac{1}{\sqrt{M2 + 1}}$$

Radio - REF

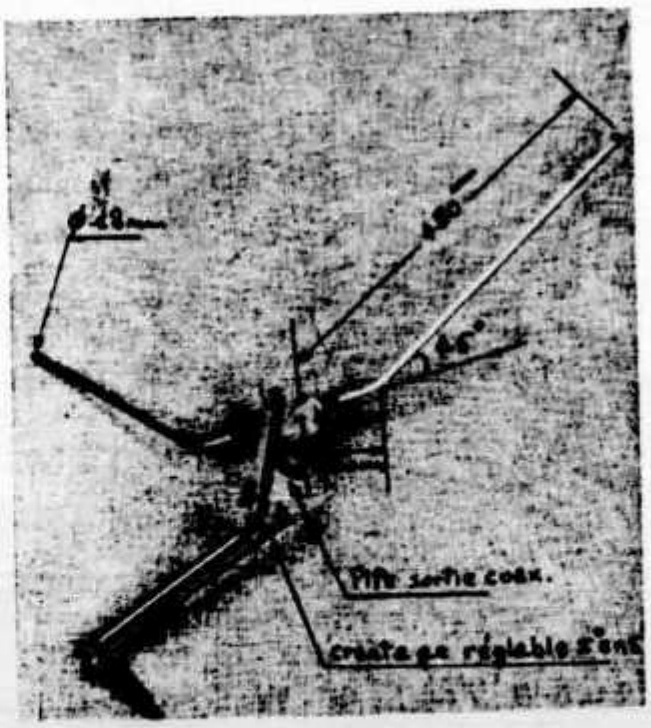
L'ANTENNE "CORNES DE VACHE"

Il s'agit d'une antenne omnidirectionnelle (ou presque) conçue pour le mobile 144 MHz. Elle se présente sous la forme d'un dipole demi-onde partiellement replié ayant une impédance de 70 ohms au point de raccordement du feeder. Un câble coaxial de 75 ohms est utilisé et raccordé au dipole par l'intermédiaire d'un symétriseur genre gamma qui prend place dans le boîtier visible sur la photo.

La bande passante de l'antenne est de l'ordre de 3 MHz grâce au diamètre de 12 mm du tube d'aluminium utilisé. Elle est oxydée chimiquement à l'alodine ; le boîtier de raccordement est en polystyrène étanche à la pluie.

Elle peut être placée à partir de 25 cm au-dessus du toit du véhicule sans être perturbée par la masse du véhicule.

F1QM



HB9ANR	Jürgen Hemme, Brüchstrasse 207, 8706 **Meilen ZH**
HB9APC	Peter, Salvisberg, Weberstrasse 10, 3007 **Bern**
HB9AOY	Wes Miller, Gheistrasse 31, 8803 **Rüschlikon ZH**
HB9APF	Werner Wieland, Ringstrasse 14, 4900 **Langenthal BE**
HB9APG	Jürg Furrer, Aegertenstrasse 22, 3005 **Bern**
HB9APK	Hans Hegetschweiler, Erlensträsschen 71, 4125 **Riehen**
HB9MAH	W. Hediger, Hirtenhofstr. 35, 6000 **Luzern**
HB9MCA	Christian Pittet, Montetan 7, 1004 **Lausanne VD**

Streichungen

ex HB9PM, Pt. Lancy	J. Meyer, Zürich	R. Stämpfli, Thun
ex HB9AIE, Ferney Vt.	J. Meylan, Grbe	F. Steinhauer, Laufen
HB9AOB, Inden VS	G. Moser, Möhlin	R. Vogel, Winterthur
HB9AJX, Reinach L	G. Müller, Chur	H. Wyss, Ins
HB9AGM, Paris	E. v. Muralt, Thalwil	H. Zmoos, G. Affoltern
HB9CU, Sierre VS	K. Nussbaumer, Luzern	F. Galli, Lugano
HB9YT, Glattbrugg	M. Perrier, Sion	S. Lerner, Nidau
HB9YA, Salins VS	P. Riester, Basel	W. Riesen, Rümlang
HB9AHV, Herrliberg	M. Roggen, Sion	M. Steger, Jona
HB9XY, Glattbrugg	H. Sax, Geroldswil	B. Steinegger, Zürich
F. Menzi, Zürich	I. Schütz, Luzern	

Münchner Olympia-Diplom

Von den DARC-Ortsverbänden der Olympiastadt 1972 wurde das MOD (=Münchner Olympia-Diplom) gestiftet, das unter den nachfolgenden Bedingungen erarbeitet werden kann.
Gültig sind alle QSOs mit Münchner Stationen (DOK:C09,C11,C12,C13,C18,C30) zwischen dem 1.1.1970 und dem Tag des offiziellen Schlusses der Olympiade 1972. HB-Teilnehmer können 4 Punkte in Fone und 8 Punkte in CW für jedes QSO mit den erwähnten DOKs buchen. Mit derselben Station ist einQSO pro Band (160-10m) und Kalenderjahr zulässig. Das MOD wird in 3 Kategorien und 3 Klassen verliehen: CW, Fone, CW-Fone gemischt; Klasse I (250 Punkte), Klasse II (200 Punkte, Klasse III (100 Punkte). SWLs können das MOD unter denselben Bedingungen erhalten.
Das Diplom kann bei DJ8ZU, E. Misera, Keuslinstrasse 6, München 13 beantragt werden, wozu ein Logauszug nötig ist, der von 2 anderen OMs beglaubigt sein muss. Kosten: 4.— DM oder 10 IRCs.

Trophée de l'UIT

Der «Concours de la Journée mondiale des Télécommunications» findet am 16. Mai (CW) und 17. Mai (Fone) statt. Diesjähriger Organisator ist Brasilien. Interessenten wenden sich an HB9MO, Leisibachstrasse, 6033 Buchrain, der im Besitz der genauen Ausschreibung ist.

SOMMERKAMP F LINE DRAKE 4 LINE

FT 150	Fr. 1995.—	R 4 B Neu	Fr. 2145.—
FT 500	Fr. 2180.—	T 4 X B	Fr. 2220.—
FR 500	Fr. 1300.—	AC 4	Fr. 499.—
FL 500	Fr. 1320.—	L 4 B	Fr. 3600.—
FL 2000	Fr. 990.—	TR 4	Fr. 2870.—

Alle Typen sofort lieferbar! Verlangen Sie Prospekte.

MOELLER ELECTRONIC COMPANY
6911 Campione/Lugano, Telefon 091 8 62 93

Adressen und Treffpunkte der Sektionen
Adresses et réunions des Sections

Aargau
Hansruedi Weber (HB9AJK), Bannhaldenweg 15, 5600 Lenzburg
Jeden 1. Freitag des Monats um 20.00 im Hotel Krone, Lenzburg
Sked: jeden Montag, 20.15, auf 145,2 MHz

Associazione Radioamatori Ticinesi (ART)
Rolando Covelle (HB9JE) via ai monti 6500 Bellinzona.
Ritrovi: Gruppo Bellinzona, tutti i sabati 13.30 Bar Rio. Locarno, ogni giovedi 20.30 Rist. Oldrati au Lac. Lugano, ogni mercoledi, 20.30, Rist Tivoli, Breganzona. Mendrisio e Chiasso, ogni mercoledi, 20.00, locale del gruppo, Tremona

Basel
Werner Kern (HB9PT), Rheinparkstrasse 8, 4147 Birsfelden BL.
Restaurant Helm, jeden Freitag um 20.30. Monitorfrequenzen: 29,6 MHz und 145.6 MHz (vertikal polarisiert)

Bern
Paul Badertscher (HB9ACR), Neubrückstrasse 92, 3012 Bern
Restaurant Schanzenegg, letzter Donnerstag des Monats 20.30
Rest. Steinhölzli, übrige Donnerstage 20.00

Biel-Bienne
Fritz Wälchli (HB9TH, Paganweg 3a, 2560 Nidau BE
Rest. Rebstock, Neumarktstrasse 46, Biel.
Jeden 2. Dienstag des Monats um 20.00

Fribourg
Claude Oechslin (HB9XT), 1530 Payerne
Tea-Room Le Centre, Fribourg, le mercredi soir

Genève
R. Ganty (HB9MAC), 23, Ave. Ste. Cécile, 1217 Meyrin.
Café-Glacier Bagatelle, chaque lundi à 18.15

Jura
Roland Corfu (HB 9 IB), 41 rue du Temple, 2800 Delémont BE
Réunions mensuelles selon convocations personnelles

Lausanne
J.-C. Jaccard (HB9UG), Av. Vallonnette 24, 1012 Lausanne
Buffet CFF, Lausanne, chaque vendredi à 20.30

Luzern
Peter Braun (HB 9 AAZ), Grosswangerstrasse, 6218 Ettiswil LU
Restaurant Rebstock (Hofkirche), 3. Samstag des Monats um 20.00

Radio Club Ticino (RCT)
Gastone Domeniconi (HB9MBF), 6951 Bidogno.
Ritrovo: ogni venerdì alle ore 20.30 (HBT), Ristorante Fantasio, Corso Elvezia, Lugano.

Rheintal
Frid. Tinner (HB9AAQ), Wäseli 29, 9470 Buchs SG.
Hotel Stadthof Chur, 4. Donnerstag des Monats 20.00. Hotel City, Buchs, 2. Donnerstag des Monats 20.00. Sked: Montags 21.00 auf 145.6 MHz.

Seetal
G. Villiger (HB9AAU), Blumenrain 6, 6032 Emmen
Hotel Schlüssel, Luzern, jeden 2. Freitag des Monats 20.00. Sked: jeden Donnerstag 19.15 auf 144,7 MHz

St. Gallen
Ernst Lenggenhager (HB 9 VL), General-Guisan-Strasse 19, 9010 St. Gallen
Hotel-Rest. Daehler, Rosenbergstr. 55, 2. und letzter Mittwoch d. M.

Solothurn
Max Aebi (HB 9 SO), Sonnenrain 4, 4562 Biberist
Restaurant St. Stephan, jeden Mittwoch

Thun
Hans Suter (HB9UW), Ziegeleistrasse 35, 3612 Steffisburg
Rest. Neufeld, 1. Dienstag des Monats, 20.00

Valais
Georges Marcoz (HB9AIF), 1961 Aproz, Réunion selon convocation personnelle.

Winterthur
H. Hohl (HB9VI), Rychenbergstrasse 303, 8400 Winterthur
Restaurant Brühleck, 1. Stock, jeden ersten Montag des Monats um 20.00

Zug
Sepp Himmelsbach (HB 9 MD), Sonnhalde, 6311 Edlibach ZG
1. Donnerstag d. M., 20.00 Rest. Löwen am See

Zürich
Aldo Bernasconi (HE9EZA), Dorfstrasse 51, 8800 Thalwil
Clublokal «Freizeitanlage Pro Juventute», Bachwiesenstrasse 40, Zürich 9, jeden Dienstag ab 20.00. Monatsversammlung am 1. Dienstag des Monats

Zürichsee
Erwin Kunz (HB 9 EW), Oetwilerstr. 40, 8953 Dietikon ZH
Hotel Sonne, Küsnacht ZH, jeden 2. Freitag des Monats um 20.00

Hambörse

Tarif: Mitglieder: 30 cts. pro Wort, für Anzeigen geschäftlichen Charakters 50 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, 6020 Emmenbrücke 2/Sprengi, Postfach 21, zu senden. **Inseratenschluss und Hambörseschluss am 5. des Vormonats.**

RT 70 RTTY-CONVERTER-BAUSATZ (komplett mit Autoprint, AFSK, KO, etc.) Fr. 985.—. Keel HB9P Freudenbergstrasse 30, Zürich.

Zu verkaufen: TX HEATHKIT HX-20 SSB-CW-AM; Universalnetzteil HP-23 E; RX EDDYSTONE Model 750, Doppelsuper 0,5 - 32 MHz. Alle Geräte in fb Zustand. HB9AAH, Telefon 032 / 84 47 31.

88mHy-Toroide Fr. 10.—/Paar, RTTY-Handbook W2JTP Fr. 23.—. Betriebshandbuch Siemens T37 Fr. 38.—. 2 Blattschreiber Olivetti T2CN, 1 Siemens T37 (alle mit Pult), je 3 Anbaulochstreifensender Lorenz und Siemens, 2 Anbaulochstreifenempfänger Lorenz. Zahnräder: zu T37 und zu Olivetti (von Radio Schweiz und von PTT). 2 Streifenleser 1 Vakuumdrehko (400pF) mit Zählerantrieb Fr. 130.—. Keel HB9P, Freudenbergstrasse 30, 8044 Zürich.

Zu verkaufen: Hallicrafters-Transceiver SR-150 mit Original Netzteil P-150 AC. KW-Linear FL-1000. KW-Linear LA-400C. El.-Bug. 5-Band Ground-Plane Hustler 5 BTV. Alles in ufb Zustand!
Zu kaufen gesucht: Oszillograf, Röhrenvoltmeter. HB9AAI René Siegrist, Tel. QRL: 041 / 23 44 55 QRA: 041 / 23 70 58 um 19.00 Uhr

A vendre **RX HALLICRAFTERS SX-117** avec tuner LF/MF HA-10 complétement équipé excellent état. tél. 038 / 4 31 36 entre 18h30 et 20h00.

Verkaufe günstig: FT-500, W3DZZ, neu. HB9AKG, Rehweidstrasse, St. Gallen, Telefon 071 / 24 32 32.

Verkaufe: RX Sommerkamp FR-100 B wenig gebraucht Fr. 500.—. Panorama-Adapter SB 620 E Heathkit, neuwertig Fr. 480.—. RX 2-80m TX 2m Semcoset Lausen kompl. mit Gehäuse Fr. 250.—. Auskunft: Telefon 071 / 25 43 54 ab 18.00 Uhr.

Zu verkaufen: Feuerverzinkte Gittermasteverstärkte Ausführung-besteigbar! Sektionen zu 3 Meter. Grundriss: Dreieckform, Seitenlänge 150 mm. Die Masten sind auf beliebige Länge zusammenschraubbar. Preis pro Sektion Fr. 108.—. HB9QN, Rolf Hasler, Mühlacker, 9450 Altstätten. Telefon 071 / 75 25 32.

Suche Antennenrotor Alliance U-100 ev. nur Kontrollbox. HB9AMY, P.O.Box 768, 6901 Lugano, Telefon 091 / 51 86 87.

Suche: 2 El. Beam für 10, 15, 20m. Tel. 072 / 3 72 30

Zu verkaufen wegen Anschaffung eines Transceivers: 1 Sender HX 20, SSB/CW alle Bänder, ufb Fr. 500.—. Netzteil dazu, homemade, Fr. 100.—. SSB Generator 51 SB (Barker Williams) Netzteil eingebaut, Fr. 210.—. CW/AM Sender, CW Ton stets 9, 30 bis 80 Watt. Fr. 200.—. RX National NC 125, neu abgeglichen, mit Produktdetektor, Fr. 330.—. 1 Q Multiplier Heath, Fr. 50.—. Alle Geräte Teilzahlung. HB9ABD, 6053 Alpnachstad.

Verkaufe: Labormessender Heath IG-42 E, werkverdrahtet, ungebr. Fr. 350.— (anstatt 648.—). Prüfsender IG-102, Fr. 170.—. Dr. M. Vest, Telefon 061 / 43 11 65.

EDDYSTONE-Receiver 830/7, 300 KHz - 30 MHz, neuwertig, zu verkaufen. **An Zahlung würde genommen:** Tragbarer Fernseher, multinorm, volltransistorisiert und relativ tragbares Tonbandgerät mit eingebautem Verstärker, mindestens 2×6 W, Stereo und Hifi-Qualität. **Event. auch Tausch** gegen tragbaren Receiver SONY CRF 230. Schwarzmann, Primerose 2, Lausanne, Telefon 021 / 26 48 35.

Die praktischen

PLASTIKTASCHEN für QSL-KARTEN

Pro Set für 10×10 QSL-Karten Fr. 4.30 vorausbezahlt. Fr. 5.30 per Nachnahme.

Bestellungen an: Joe F. Keller, P. O. Box 21, 6020 EMMENBRÜCKE/Sprengi, Postcheck: 87 – 953 Glarus.

ABENDSCHULE für AMATEURE und SCHIFFSFUNKER

Kursort: Bern
Beginn: jährlich im September
Auskunft und Anmeldung:
Postfach 1308, 3001 Bern,
Telefon 031 62 32 46

Antennen

QSO mit WIPIC und Hy-Gain immer gut!

W. Wicker-Bürki

Berninastrasse 30 – 8057 Zürich
Tel. (051) 46 98 93

Schlumberger

Wir sind Mitglied einer internationalen Firmengruppe mit eigenen Werken in Europa und den USA.
Für die Eingangsprüfung und den Unterhalt unserer vielseitigen elektronischen Messgeräte und Anlagen suchen wir einen jüngeren, einsatzfreudigen

FEAM oder Radiotechniker

mit Kenntnissen in der Halbleitertechnik.

Sie werden in das Gebiet der Industrie-Messtechnik und des Heathkit-Services eingeführt und können auch in Verkauf und Kundenberatung im Innendienst mitwirken.
Wir bieten abwechslungsreiche und interessante Tätigkeit, modern eingerichtete Arbeits- und Ausstellungsräume, zeitgemässes Salär und soziale Einrichtungen.
Eintritt: baldmöglichst.

Schweizer Bürger richten ihre Offerte oder ihren telefonischen Anruf bitte an

Schlumberger Messgeräte AG
Badenerstrasse 333 (Albisriederplatz)
8040 Zürich, Telefon (051) 52 88 80

Für alle USKA-Mitglieder jetzt monatlich ein echter Preisschlager !

DRAKE **Empfänger R-4B neu und Lautsprecher MS 4 mit Werkgarantie !** Fr. 2144.—

Transistoren I. Wahl, VH/UHF AF 139/239	Fr. 1.25
Nixie Zifferröhren ZM 560 (=ZM1020)	Fr. 14.50
KOYO 1662 8 Band Spezial Empfänger 12/220 V	Fr. 230.—
KOYO 1883 5 Band Spezial Empfänger 12/220 V	Fr. 190.—

MOELLER ELECTRONIC COMPANY

SONDERANGEBOT

BAUSÄTZE (KITS); SORTIMENTE in Halbleiter, div. Kondensatoren; TRIAC, SILIZIUM-GLEICHRICHTER, THYRISTOREN, SILIZIUM-ZENER-DIODEN usw.

AUSZUG AUS UNSEREM SONDERANGEBOT

				Nettopreise Fr.
Bausatz Nr. 7	**Eisenloser NF-Leistungsverstärker**	**20 W**	**mit 6 Halbleiter**	**37.—**
	Betriebsspannung	30 V		
	Ausgangsleistung	20 W		
	Eingangsspannung	20 mV		
	Lautsprecher-Anschluss	4 Ohm		**7.—**
	Druck-Schaltung, gebohrt	115 × 180 mm		
Bausatz Nr. 8	**Klangregel-Teil für BAUSATZ 7**			**12.25**
	Betriebsspannung	27—29 V		
	Frequenzbereich b. 100 Hz	+ 9dB bis -12dB		
	Frequenzbereich b. 10 kHz	+ 10dB bis -15dB		
	Eingangsspannung	15 mV		
	Druck-Schaltung, gebohrt	60 × 110 mm		**2.90**

Bausatz Nr. 14 Mischpult mit 4 Eingängen **16.—**

An diesem Mischpult können 4 Tonquellen gemischt werden, z. B. 2 Mikrofone und 2 Gitarren, oder 1 Plattenspieler, 1 Rundfunktuner und 2 Mikrofone. Die einzelnen Tonquellen lassen sich durch die am Eingang liegenden Potentiometer genau einstellen. Das Mischpult hat einen zweistufigen Verstärker.

Betriebsspannung 9 V, Eingangsspannung ca. 2 mV, Betriebsstrom max. 3 mA, Ausgangsspannung ca. 100 mV, **Druck-Schaltung, gebohrt** 50 × 120mm **3.50**

JEDEM BAUSATZ ist ein genaues SCHALTSCHEMA mit EINZELSTÜCKLISTE beigelegt!

HALBLEITER-SORTIMENTE

Bestell-Nr.		
TRA 1 A	20 verschiedene Transistoren	**6.25**
TRA 3 A	20 verschiedene Silizium-Transistoren	**7.—**
TRA 5 B	5 Silizium-NPN-Transistoren, ähnlich BC 107, BC 108, BC 109	**3.20**
TRA 6 A	5 Germanium-Leistungstransistoren 9W 10A	**8.50**
TRA 7 A	2 Germanium-Leistungsgeneratoren AD 162	**4.50**
TRA 10 B	20 Germanium-Transistoren, ähnlich AC 122, AC 126	**7.50**
TRA 11 A	10 Germanium-Transistoren, ähnlich AC 128	**6.25**
TRA 12	10 Sub-Miniatur-Silizium-HF-Transistoren, ähnlich BFY 24	**7.50**
TRA 13 A	2 NPN-Silizium-HF-Transistoren, ähnlich 2 N 1711	**4.—**
TRA 14 A	5 Germanium-Transistoren, ähnlich TF 65	**2.—**
TRA 15	5 Klein-Leistungstransistoren, ähnlich AC 117	**4.25**
TRA 17 B	10 Germanium-Transistoren, ähnlich AC 121	**5.50**
TRA 18	5 NPN-Silizium-Planar-Transistoren im Metallgehäuse, ähnlich 2 N 706 **5** PNP-Silizium-Transistoren im Metallgehäuse, ähnlich BCY 30 **10 Transistoren**	**6.25**
TRA 19	5 NPN-Germanium-Transistoren, ähnlich AC 127, AC 141 **5** PNP-Germanium-Transistoren, ähnlich AC 117, AC 128 **10 Transistoren**	**7.75**
TRA 20 B	5 Leistungstransistoren AD 161	**7.50**

DIVERSE SORTIMENTE

Bestell-Nr.		
ELKO 1	30 St. Kleinst-NV-Elkos, gut sortiert insgesamt nur	**8.50**
KER 1	100 St. Scheiben-, Rohr- und Perlkondensatoren, 20 Werte gut sortiert × 5 St.	**6.50**
GL 1	5 St. Silizium-Gleichrichter in Kunststoffgehäuse, für TV, ähnl. BY 127 800V 500mA	**5.20**

THYRISTOREN (Regelbare Silizium-Gleichrichter)

TH 1/400	400V	1A	**2.90**	**TRIAC**	TRI 1/400	400V	1A	**7.50**
TH 3/400	400V	3A	**4.50**		TRI 3/400	400V	3A	**8.75**
TH 7/400	400V	7A	**6.75**		TRI 6/400	400V	6A ähnl. SC 41 D	**10.75**

SILIZIUM - ZENER - DIODEN 400mW

2.7V 3V 3.6V 3.9V 4.3V 4.7V 5.6V 6.2V 6.8V 8.2V 9.1V 10V 12V 13V 15V 16V 20V 22V 24V 27V 30V **1.—**

VERLANGEN SIE BITTE UNSERE NEUE PREISLISTE und das VOLLSTÄNDIGE SONDERANGEBOT KOSTENLOS

Nur einwandfreie fabrikneue Ware; Zwischenverkauf vorbehalten. Nettopreise ab Lager Horgen. Unsere Lieferungen erfolgen gegen Nachnahme. Verpackung und Porto werden zu Selbstkosten berechnet. Ihre geschätzte Bestellung erbitten wir an:

EUGEN QUECK

Ingenieur-Büro
Import-Export
Bahnhofstrasse 5

8810 HORGEN Tel. 051 821971

Bordfunker, Radioamateure !

Bei der Generaldirektion PTT finden Sie eine vielseitige, abwechslungsreiche Tätigkeit als

Radiooperateur

Wir erwarten: Morsekenntnisse, Erfahrung im Funkdienst sowie sehr gute Sprachkenntnisse.

Wir bieten: Gründliche Einführung in Ihr neues Arbeitsgebiet. Den heutigen Verhältnissen entsprechende Arbeitsbedingungen und gut ausgebaute Sozialleistungen. Ausbaufähige Dauerstellen. Einsatzmöglichkeiten in verschiedenen Landesgegenden.

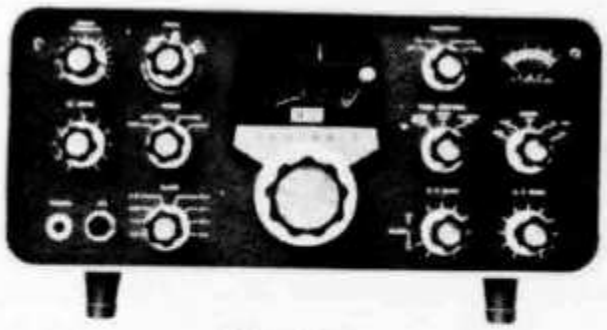
Wir sind gerne bereit, Sie über weitere Einzelheiten näher zu orientieren: Telefon Nr. 031 / 622662

Ihre schriftliche Bewerbung nimmt die Personalabteilung der Generaldirektion PTT, 3000 Bern, gerne entgegen.

The World's Largest Selection Of Amateur Radio Equipment

Funk-Amateurgeräte, Zubehör		Bau-satz	Betriebs-bereit
DX-60BE	90W CW/AM-Sender	520.—	915.—
GD-1U	Griddipmeter	170.—	280.—
341-U	Zusatzspulen zu GD-1U		14.—
GD-125	Q-Multiplier	95.—	190.—
GD-396	Superex Kopfhörer		28.—
GP-11	Mobil-Mikrofon	110.—	185.—
GH-12	Zerhacker-Netzteil zu HW-30		56.—
HD-10	Elekronische Taste	252.—	360.—
HD-16	Morseübungsgerät	58.—	96.—
HD-20	Eichquarzgenerator	94.—	145.—
HDP-21A	Tisch-Mikrofon		188.—
HG-10B	VFO-Steuersender	285.—	540.—
HM-10A	Tunneldipper	190.—	295.—
HM-15	Stehwellenmessgerät zu SB-Line	96.—	148.—
HN-31	Dummy Load 50 Ohm	68.—	
HP-13A	Transistor-Wandler	440.—	590.—
HP-23A	Universalnetzteil	328.—	455.—
HR-10BE	Amateur-Empfänger	520.—	895.—
HRA-10-1	Eichquarzgenerator	64.—	96.—
HS-24	Mobil-Lautsprecher	51.—	75.—
HW-12AM	80m SSB-Transceiver	696.—	1025.—
HW-16	CW-Transceiver	695.—	
HW-17A	2m Transceiver	785.—	1250.—
HW-32A	20m SSB-Transceiver	670.—	990.—
HW-100	SSB-Amateur-Transceiver	1450.—	2350.—
HWA-17-1	Transistor-Spannungswandler	160.—	
PM-2	Feldstärkeprüfer	84.—	110.—
SB-101	SSB-KW-Transceiver	2280.—	3200.—
SB-200	Linear-Endstufe	1350.—	1775.—
SB-220	Linear-Endstufe	2400.—	
SB-301	SSB-Amateur-Empfänger	1690.—	2290.—
SB-401	SSB-Amateur-Sender	1850.—	2620.—
SB-500	2m-Transverter	1130.—	1640.—
SB-600	Lautsprecher zu SB-Line	118.—	158.—
SB-610	Monitor-Scope	495.—	730.—
SB-620	Panorama-Adapter	755.—	1100.—
SB-640	Externer LMO	630.—	815.—
SBA-100-1	Mobilhalterung zu SB-100	95.—	
SBA-100-2	CW-Nachrüstsatz	378.—	
SBA-300-4	2m-Converter	125.—	235.—
SBA-301-1	AM-Kristallfilter		135.—
SBA-301-2	CW-Kristallfilter		135.—
SBA-401-1	Quarz-Nachrüstsatz		184.—

HW-100



SB-101

SB-200E

Fachmännische Auskunft erteilt Ihnen jederzeit, auch Samstagvormittags, HB9APB. Verlangen Sie unsere ausführlichen Datenblätter und besuchen Sie ganz unverbindlich unsere neue erweiterte Ausstellung!

Schlumberger Messgeräte AG (vormals DAYSTROM AG)

Badenerstrasse 333, 8040 Zürich, Tel. 051 - 52 88 80

TELION elektronik

NOVOTEST

20 000 Ω / VDC — 4 000 Ω / VAC

Das NOVOTEST TS 140, entwickelt und gefertigt durch Sas Cassinelli & Co, ist ein handliches, robustes und sehr preiswertes Universalinstrument.

Grosse Spiegel-Skala (115 mm) trotz kleinen Abmessungen (150 × 110 × 47 mm).

8 Bereiche	100 mV . . . 1000 V–DC
7 Bereiche	1,5 V . . . 2500 V–AC
6 Bereiche	50 µA . . . 5 A–DC
4 Bereiche	250 µA . . . 5 A–AC
6 Bereiche	0 Ω . . . 100 MΩ

ab Lager lieferbar Fr. 98.—

NEU: TS-160 40'000 Ω / VDC Fr. 110.—

COLLINS

32S—3 Kurzwellen-Sender für SBB- und CW-Betrieb. Frequenzbereich 3,4 . . . 5 MHz und 6,5 . . . 30 MHz in 14 200-kHz-Bändern. 1 mechanisches Filter mit 2,1 kHz Bandbreite. 100 aWtt Ausgangsspitzenleistung.

75S—3B Kurzwellen-Empfänger für AM, SSB, CW und RTTY. Frequenzbereich wie Sender. 100 kHz Eichquarz und mechanisches Filter für SSB-Empfang. Netzanschluss: 115-230 V / 50-400 Hz.

KWM-2 Kurzwellen-Sende-Empfänger für mobilen oder stationären Betrieb. Frequenzbereich und Betriebsarten wie obenstehend. 1 mechanisches Filter 2,1 kHz. Ausgangsleistung: 100 Watt.

51S-1 Kurzwellen-Empfänger mit durchgehendem Frequenzbereich 200 kHz . . . 30 MHz für SSB-, CW, RTTY- und AM-Betrieb. Mechanische Filter für SSB, Quarzfilter für CW. Netzanschluss: 115 V oder 230 V, 50—60 Hz.

Ausführliche Unterlagen durch die Generalvertretung:

Telion AG Albisriederstrasse 232
8047 Zürich Telefon (051) 54 99 11