OLD MAN

5

1969 Bulletin of the Swiss Union of Short Wave Amateurs

COMPLETE DRAKE 4-LINE

RECEIVER R-4-B NEU! 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. 2245.–

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 Transceive 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. 2345.–

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. 3095.–

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

12-V-GERÄT DC 4 für TR4 und T4X AMATEUR 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. 125.–

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. 585.–

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. 3795.–

RECEIVER 2-C: Etwas einfachere Ausführung des R-4-A. 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.–

CW-SENDER 2NT: 100 Watt Input auf CW. Semi-BK – Automatische R-/T-Umschaltung – Eingebautes Antennenrelais – LP-Filter. Alle Bänder. AMATEUR NET Fr. 795.–

2 METER CONVERTER SC-2 mit FET und Xtal control. 4 × 500 kHz. AMATEUR NET Fr. 385.–

ANTENNE MATCH BOX: MN-4 mit eingebautem RF-Wattmeter und VSWR-Meter für alle Amateurbänder Bis 200 Watt Leistung.
AMATEUR NET Fr. 545.–

ANTENNE MATCH BOX: MN-2000. Bis 2000 W Leistung. AMATEUR NET Fr. 995.–

SW-4-A: Der beste Rundfunkempfänger! LW-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. 285.–

Teilzahlung möglich (bis 3 Monate ohne Zuschlag). **Referenzen:** HB9ABS – ACW – ADN – ADP – ADZ – AEB – AHR – AIH – AJK – ALB – ALE – AME – AT – AZ – 5A1TY – HB9J – JZ – LN – MAD – O – PQ – PV – RQ – T – VS – WU – ZY – HB ✆ AG, viele Amtsstellen und HE9's.

Prospekte und Vorführung durch die Generalvertretung 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

In Genf: EQUIPEL SA, 9, Bd. d'Yvoy, tél. 25 42 97

OLD MAN 5

37. Jahrgang **Mai 1969**

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 romande: 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 / LU, Postfach 21, Tel. (041) 5 34 16.

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

National Field Day 1969

7. Juni 1700 GMT bis 8. Juni 1700 GMT

Es gilt das im OLD MAN 5/1966 publizierte Reglement. Logeinsendetermin: 22. Juni 1969.

Zusatz zu den Wettbewerbsreglementen:

Teilnehmer mit Schweizerrufzeichen, die nicht Mitglied der USKA sind, werden nicht klassiert. Es darf nur ein einziger Sender oder Transceiver unter Spannung stehen. Mehrere Empfänger dürfen aber im Gegensatz dazu gleichzeitig betrieben werden. Die Reservesender dürfen an der Stromquelle sowie an der Antenne nicht angeschlossen sein.

Die obligatorischen Log- und Abrechnungsblätter für alle USKA-Contests können bei mir ab sofort kostenlos bezogen werden.

Aenderung des NFD-Reglements:

Art. 3: 1. Kategorie: wie bis anhin, keine Beschränkungen.
2. Kategorie: Leistung 10 Watt Input der Endstufe, Operateure etc. keine Beschränkungen.

Le règlement détaillé publié dans l'OLD MAN 5/1966 est valable cette année.

Délai d'envoi des logs: 22 juin 1969.

Complément de règlement:

Les amateurs avec indicatif suisse mais qui ne sont pas membres de l'USKA, ne seront pas classés. Seul un émetteur ou transceiver peut être mis sous tension. Par contre, plusieurs récepteurs peuvent fonctionner simultanément. Les émetteurs de réserve ne peuvent pas être branchés sur la source de courant ni fixés à l'antenne.

Quant aux feuilles de logs et de calculations obligatoires pour tous les concours suisses, je peux sur demande, vous les faire parvenir de suite, gratuitement.

Modification du règlement NFD:

Art. 3: Catégorie 1: comme par le passé, pas de restriction.
Catégorie 2: puissance de l'étage final 10 watts input, opérateurs etc. pas de restriction.

(HB9SR)

Aus der IARU

Im Jahre 1968 stellte die IARU über 2000 WAC-Diplome aus, wovon 857 für SSB, 3 für 160 m und eines für 80 m.

Am 1. November 1968 wurde in Grossbritannien das 4 m-Band um 75 kHz erweitert. Es erstreckt sich nun von 70025–70700 kHz, wobei auf freiwilliger Basis folgende Spezialfrequenzen eingehalten werden: 70260 kHz: Anruf und Verbindung für Mobilstationen und Netze; 70375–70400 kHz: Notnetz; 70560 kHz: Fernschreiber; 70650 kHz: SSB. Gleichzeitig wurde der Bereich von 429-432 MHz einem anderen Radiodienst zugeteilt, so dass das 70 cm-Band in zwei Teile aufgespaltet ist (425–429 MHz, 432–450 MHz).

In den Vereinigten Staaten ist die Anzahl der Kurzwellenamateure im Jahre 1968 leicht auf 256 546 zurückgegangen. Die Zahl der Aktivmitglieder der ARRL (amerikanische und kanadische Sendeamateure) verminderte sich um 1% auf rund 80 000. Der gesamte Mitgliederbestand erreichte Ende 1968 97 678.

Die englische Amateur Radio Mobile Society veranstaltet aus Anlass ihres zehnjährigen Bestehens zwei Mobil-Sternfahrten, nämlich am 1. Juni 1969 nach dem Old Warden Aerodrome (etwa 70 km von London entfernt) und am 24. August 1969 nach Blandfort (Dorset). Das Programm, das auch Angaben über die Formalitäten zur Erlangung einer Ferienlizenz enthält, kann bezogen werden bei E. M. Wagner (G3BID), 5 Ferncroft Avenue, London N. W. 3. (HB9DX)

Silent Key

Am 7. März verstarb im St. Mary Abbotts Hospital in London der langjährige Sekretär der IARU Region 1, John Clarricoats, G6CL.
John war einer der hervorragenden Verfechter des internationalen Radio-Amateurismus und hinterlässt für die IARU, wie auch für die RSGB eine nicht so schnell wieder zu schliessende Lücke. Auch wir HBs sind dem Dahingegangenen für seine jahrzehntelange Tätigkeit zu grossem Dank verpflichtet.
(HB9EU)

4. Internationale Fachmesse für industrielle Elektronik in Basel

Die INEL, die zu einem festen und bedeutsamen Bestandteil des internationalen Messekalenders auf dem immer wichtigeren Gebiet der industriellen Elektronik geworden ist, vereinigte vom 4. bis 8. März 1969 auf einer nochmals vergrösserten Fläche 489 Aussteller, die mehr als 700 Lieferwerke aus 17 Ländern vertraten. Namentlich im Bereich der Bauteile, aber auch in allen anderen Sparten wurde ein repräsentatives Angebot gezeigt. Die anlässlich der INEL 1967 neu aufgenommene Ausstellungsgruppe der Fabrikationseinrichtungen für elektronische Produkte fand an der diesjährigen Messe eine vielbeachtete Ausweitung in Form einer Produktionsstrasse, in der vor den Augen der Besucher gedruckte Schaltungen hergestellt, bestückt und geprüft wurden.
Die Sektion Basel der USKA erhielt auf der Galerie der Messehalle eine gegenüber früher wesentlich grössere Standfläche zugeteilt. Dies erlaubte, Schauwände und Ausstellungsvitrinen aufzustellen, welche die verschiedenen Stationen auf dem Weg zum Kurzwellenamateur aufzeigten. Unter dem Titel «Es war einmal . . .» wurden einige Veteranen von Radiogeräten und -röhren ausgestellt. Es folgten die Gruppen «Theorie lernen», «Morsen lernen» und «Technik verstehen»; hier bot sich Gelegenheit, an Morseplätzen «Verbindungen» zu tätigen und einige physikalische Demonstrationsversuche zu studieren. Ein automatischer Morsegeber (Beschreibung siehe Old Man Nr. 3/1969) wurde (fast) nicht müde, sein CQ de HB9XAA auszusenden. Unter dem Motto «Bauen und Messen» war eine Bastelecke aufgestellt, an welcher ein OM den Zusammenbau eines Transceiver-Bausatzes demonstrierte; seine Haupttätigkeit lag allerdings im Beantworten der vielen von interessierten Besuchern gestellten Fragen. Es folgten eine vollständig ausgerüstete Empfangsamateurstation sowie die Ausstellungsstation HB9XAA, an welcher etwa 400 Verbindungen abgewickelt wurden; das Publikum orientierte sich durch auf einer Landkarte angebrachte Lämpchen über die Landeszugehörigkeit der jeweiligen Gegenstation. Mit einem auf 29,6 und 145,6 MHz arbeitenden Transceiver wurden die anfahrenden Mobilstationen betreut. Grosses Interesse fand auch das Thema «Peilen und Fuchsjagd».
Der von Rudolf Mangold (HB9DU) konzipierte Ausstellungsstand der Sektion Basel war fast ununterbrochen stark umlagert. Es wurde ein Stück wirkungsvoller Public-Relations-Arbeit vollbracht, so dass das von verschiedenen Mitgliedern gebrachte «Ferienopfer» sicher nicht umsonst war. (HB9DX)

Ausstellungsstation
HB9XAA an der INEL 69

Von links rund um die Station die Erbauer und Operateure HB9DU, HB9AKU, HB9DX, HE9ULR, HB9YI, HB9PP, HB9PT und HB9AGX
(Foto: P. Waldner)

DX-News

(Alle Zeitangaben in MEZ)
Suchen Sie DX-Erfolge? Der WA6ZZK-Gang zeigt im Februarheft 1969 des CQ das Rezept. Man nehme einen 50 Meter langen Boom, setze ihn drehbar auf einen möglichst hohen Mast und bestücke ihn mit 12 Elementen für das 14 Mc-Band!
Alle Berichte des letzten Monats melden gute Bedingungen auf den Kurzwellenbändern. In der Nacht verteilte sich die Aktivität auf das 3,5-, das 7- und das 14 Mc-Band. Am Tag waren das 21 Mc- und 28 Mc-Band offen. Den Anwärtern auf das 5BDXCC ist zu empfehlen, jetzt die besonders guten Bedingungen auf dem 28 Mc-Band auszunutzen. In wenigen Jahren dürfte dieses Band wieder tot sein.
Der vielbegehrte CR3KD ist zwischen 21 und 01 Uhr auf 14025 zu treffen. Die angesagte Expedition YV⌀AA musste wegen stürmischer See abgesagt werden. Die begehrteste Station des Berichtsmonats war VK⌀WR auf Heard Island, die von Frühaufstehern relativ gut erreicht werden konnte. W4BPD, Gus war um den 4. 3. herum als ZD3A, später als VQ8CP von Mauritius und um den 26. 3. herum als VQ8CPR von Rodriguez Island aus zu hören. Ueber die Ostertage arbeiteten SV⌀WN und SV⌀WMM auf Rhodos.
Die bemerkenswerteren und oft stark umlagerten Prefixe des letzten Monats waren 5B4ES, 3A⌀CU und 5L2.
HB9ALB ist mit 107 und HB9AIM mit 108 Ländern neu im DXCC. Stickers erhielten HB9ADE (160), HB9OA (180) und HB9EO (320). HB9AAA hat das EU-DX-D 2×SSB Nr. 107 und das Endorsement 310 erhalten. Wir gratulieren unseren erfolgreichen DX-ern.

Vy 73 es dx de HB9MO

DX-Log

3,5 Mc-Band: 0000-0100: 5A1TN (799), 0600-0700: FG7XX (798), 2100-2200: 3A⌀CU (798), 2200-2300: HV3SJ (792).
7 Mc-Band: 0700-0800: KZ5KN (020), die ganze Nacht ab Mitternacht W's.
14 Mc-Band: 0000-0200: HP1IE (010), CP1HW (330), VP2AZ (330), HC5MV (195). 0400-0530: VK⌀WR (125). 0700-0900: SV⌀WN (210) Rhodos, YS2RAR (135), XE1J (195), UM8KAA (205), KH6DED (240), VK9VG (195). 0900-1100: OA4DX (050), HP1AD (240), HK3UA (145), HM1DE (035), VK⌀WR (235), KC6JC (245). 1200-1400: PJ2CC (190), VS5MH (115). 1800-2000: XW8BP (030), DU1ZAF (105), TA1RF (240). 2000-2200: PZ1BF (160), 7P8AR (105), VP9H (330), FL8DG (120), 5R8AO (140), EP2CB (195), XW8AX (330), TA3RB (195). 2200-2400: VE⌀MD (330), VP9CX (020), FY7YR (200), ZP5KN (110), TA1RF (330), HU1P (330).
21 Mc-Band: 0600-0700: CE⌀AE (380). 0900-1000: HM1DE (30). 1100-1200: SV⌀WMM (310) Rhodos, 5L2BA (280). 1300-1500: LG5LG (050) Morekulien, VS6AF (050). 1500-1700: DU1DBT (280), KR8BU (040). 1700-1900: KV4FZ (025), KL7MF (265), EA9AQ (275), 9G1DF (250), XW8BP (030). 1900-2100: CO2 BB (040), PZ1DF (180), HC2RZ (250), 9U5IH (250), 7Q7WW (375). 2100-2300: YS3EH (245), HK4BEL (245), CP6GC (250), EA8EX (240).
28 Mc-Band: KR8EI (020), VS6AF (050), 9V1LK (052). 1000-1200: KL7AHB (035), 9Q5IH (530), ZS3 AW (045), 9L1KZ (530), 9V1PD (010), VU2GGB (510), KR6TAB (580), MP4TCP (240), TA2E (035), UA⌀ABV (530), VS6AD (590). 1200-1400: SV⌀WN (550), HP1EM (560), VP2AA (520), 9Q5CP (640), ZS3AW (010), 9K2CF (520), MP4TAF (580), VQ8CPR (030) Rodriguez Isld., 9M2RH (540), EP2JP (575), XW8BP (020). 1500-1700: KV4AD (580), KZ5EK (500), VS6EF (610), HS3DR (595), XW8BP (030), ET3REL (550), MP4BHF (320). 1700-1900: CE3GF (540), 6Y5DW (655), ZP9AC (565), VP7NN (510), FG7XL (600), 9J2MG (100), ZE8JJ (100), CR4BB (550). 1900-2100: PY6NG (510), CE3FI (550), VP8KD (550) Falkland Isld., KH6GMP (500).

Logauszüge und Bemerkungen von: HB9AAU, HB9AHF, HB9PQ, HB9TU, HB9UD, HB9MO, HE9 FUG/VK2, HE9GMP.

Bemerkenswerte QSL-Eingänge: HB9AAU: 9Y4EH, **HB9UD:** CM2DC, CR4BK, KH6GMP, KR6DU, VP2 AA, VP2AL, VS6AD, YN2RAC, YS1XEE, 7P8AR, **HB9MO:** 9Q5HT, XE⌀DUS, OA4DX, PJ⌀CC, HR3 AC, VQ8BJ, YA1DAN, **HE9GMP:** FK8AU, 6W8XX, JW2BH, TN8AA.

Senden Sie Ihre Logauszüge und Bemerkungen bis spätestens 10. Mai 1969 an Sepp Huwyler, HB9MO, Leisibachstrasse, 6033 Buchrain.

DX-Calendar

Timor, CR8AI, 14243, 1200 bis 1400 und 1500 bis 1600, 21300, 2430. **Sao Tomé**, CR5SP ist für 6 Monate QRT. **Thailand,** durch WA4PUC/HS, 14280, 1715. **Pitcairn Isld.,** VR6TC, erster Dienstag im Monat, 21060, 2100. **Ascension Isld.,** ZD8AB, 21380, 1015, QSL via W8BMS. **Marion Isld.,** ZS2MI, Montag, Mittwoch, Freitag, 14160/180a, 1930, 14025, 1430, QSL via ZS6OB. **Nepal,** 9N1MM, 14205, 0130. **Port. Guinea,** CR3KD, 14002, 2200. **Burundi,** 9U5DS, 21315, 1900. **Mongolia,** JT1KAA, 14080, 1130, 14013, 2400, JT2AB, 14050, 1240. **East Pakistan,** AP2AR, 14075, 1700, AP5CP, 14035/005, 1200. **Eastern Carolines,** KC6CS, 14220, 21370, morgens. **Western Carolines,** KC6BY, 14226, 1350. **Sint Marteen,** PJ7JC, 14190, 2250. **Christmas Isld.,**

VK9AD, VK9DR, VK9MV, VK9XI, 14240, 1400 bis 1600. VK9XI, 21200, 1500. **Cocos Keeling Isld.,** VK9KY, 14050, 21050, 14195, 21350, 7050, 1100 bis 1500 und 2400 bis 0100; bleibt ein Jahr. **South Shetland Isld.,** CE9AT, 14160, 2200, QSL via CE-Büro. **Wake Isld.,** KW6EG, 21356, 1020, 14265, 2200. KW6EJ macht Mitte Juni QRT. **Mariana Isld.,** KG6 SM, 28600, 1220. **Trucial Oman,** MP4TCR, 28600, 1000, 21380, 1500, 14250, 1800. QSL via RSGB.

QSL-Adressen

KV4FZ, Box 310, Christiansted, St. Croix, Virgin Isld. – **3V8AC,** Box 323, Tunis – **TT8AF,** Box 444, Fort Lamy – **VK9KY,** Kenneth Young, Box 31, Cocos Keeling Isld. oder via VK2SG – **VKØWR,** Lt. William Rohrer, USCGC South Wind, FPO New York, 09501 – **XE1PJL/XF4** via XE1J – **ZD8AB** via W8BMS – **VP8KD** via K2JXY – **VP8KL** via WA3IKK – **5R8AS** via W6FQ – **FM7WO** via WB2SSK – **4S7 DA** via W6FJ – **ZS3AW** via DJ3KR – **FY7YR** via VE3BYN – **HS3DR** via VE3DLC – **HS3RB** via DL7 FT – **PJ8AA** via W2BBK – **VK9XI** via VK6RU oder W2GHK – **ZD3A** via W4ECI – **KC6BY** via WB9ALM – **VQ8CP** via W4ECI – **7Z3AB** via W4YDD – **5V4 AP, 5V4EG** via DL1HH – **FO8AA** (OP K6KA) via K6KA – **KC6JC** via W2RDD – **KC6BW** via WA3 HUP – **PJ7JC** via VE3EUU – **TG9RN** via DL3RK – **AP2AR** via W8QWI – **PY2PA, PY2PE** via W3DJZ – **9U5DS** via W2LGU – **KG6SM** via W2CTN – **VQ8 CCR** via W4ECI – **ZD8AR** via W2GHK – **CR3KD** via W2CTN – **SVØWM** via K6JAJ – **SVØWN** via K3EUR – **VK9RJ** direkt, nicht via K6UJW – **VR1L** neuerdings via W6NJU – **VR1Q** via ZL2AFZ – **VR2DI** via VE6TK – **ZF1KV** via WAØQOI – **9H1BN** via W2CTN – **VP2VM** via G5FH – **9U5DP** via W2 SNM – **EL8D** via SM5BNV – **FP8DK** via K7GHZ – **TGØAA** via W4YWX. 73 es best DX de HB9MQ

Rund um die UKW

Resultate vom 1. Wettbewerb

Kat. 1		
1. HB9AMH	3392	Pt.
2. HB9RO	1785	Pt.
3. HB9EG	1511	Pt.
Kat. 2		
1. HP9IR/P	40981	Pt.
2. HB9AEN/P	24286	Pt.
3. HB9AAU/P	19777	Pt.
4. HB9ALX/P	13123	Pt.
5. HB9G/P	7239	Pt.
6. HB9MAX/P	4898	Pt.
7. HB9MBD/M	1736	Pt.
8. HB9AMY/M	1736	Pt.
9. HB9MBF/M	1358	Pt.
HB9DW	–	Pt.
Kat. 4		
1. HB9IR/P	731	Pt.
SWL's		
1. HE9GOV/P	4950	Pt.
2. Waldner	3905	Pt.

Zu den Resultaten:
Das Team HB9IR, 9AIR, 9AKO arbeitete vom Titlis aus auf 2 Meter mit 201 verschiedenen Stationen. Auf dem 432 MHz Band konnten 3 Verbindungen getätigt werden, wovon die weiteste mit DL3SPA 396 km betrug. Gearbeitet wurde auf diesem Band mit einem Varactorvervielfacher, BAY 96, à la DL9GU. (UKW-Berichte).

32 MHz: HB9WB teilt uns mit, dass sehr wahrscheinlich die erste Verbindung zwischen Fribourg (HB9AAO) und Cernier (HB9WB) am 9. 1. 64 getätigt wurde. 1964 wurde auch schon über den Mond auf diesem Band gearbeitet (HB9RG – KP4BPZ). Wer hat wohl als Erster in HB auf 432 MHz gearbeitet?? Bitte QSP an HB9RG.

IARU Region I VHF-Contest 1968

Auszüge aus den Ranglisten mit Punktzahlen. Jeder Teilnehmer erhält die komplette Rangliste demnächst zugestellt.

Sektion I, 144 MHz Fixstationen
G2JF (89043), PAOHVA (54897), F9FT (52296), DL OPT (51474), DJ6BYA (48510).

Sektion II, 144 MHz Portabel
SM7BZX/7 (67432), DL2QV/P (59000), OZ6OL/P (57665), F9BP/P (52605), DL8NP/P (51430).

Sektion III, 432 MHz Fixstationen
ON4ZK (6149), PAOJMS (6090), PAOEZ (4943), G3FIJ (3443), DL9OI (2977).

Sektion IV, 432 MHz Portabel
G3LTF/P (12362), G3NNG/P (11111), G3MAR/P (8372), G8AKQ/P (8200), G3STA (8181). (HB9RG)

RTTY-News

Zuzüge am sonntäglichen RTTY Rund-QSO sind HB9QL und HB9AFZ. Man erwartet das Erscheinen von Stationen im Tessin und in Winterthur. Im Februar-QST ist der Artikel «AFSK for RTTY» lesenswert. Im Verlag der Siemens AG ist auch eine interessante «Einführung in die Fernschreib-Technik» auf 151 Seiten erhältlich.
Kunststoffzahnräder für die Umstellung von Olivetti-Maschinen auf 45 Bd. sind demnächst zu haben.
(HB9P)

Zu unserem Titelbild
Die Peil-Saison beginnt wieder. HB9HS beim Orten des «Fuchses» (Archivbild USKA)

Some Ground Rules For Sweep-Tube Linear-Amplifier Design

BY DOUG DeMAW*, W1CER

Putting TV sweep tubes to work in linear amplifiers takes a bit of doing if maximum efficiency and reasonable life are to be realized. This article focuses on some techniques that can be applied to all *TV sweep tubes suitable for use in linear amplifiers — the guidelines for smoother operation and fewer tube failures.*

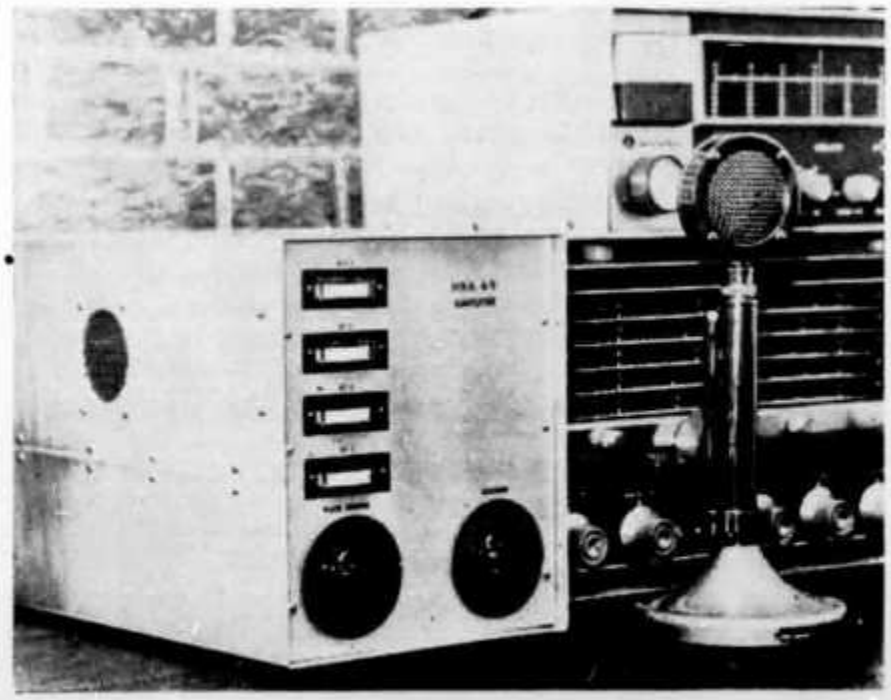
It wasn't too many years ago that some of us who were s.s.b. experimenters learned that a buck could be saved by "operating" on certain brands of 1625-type tubes, thus making them suitable for use in grounded-grid amplifiers. It was necessary to saw a window in the tube base, locate and separate the cathode and beam-forming plate leads, and bring them out to individual base pins. At roughly 25 cents apiece, surplus prices, it was no strain on the pin-money fund to put four of them to work in parallel and run them at approximately 500 watts d.c. input. In fact, many a "pair of shoes" was built along such lines and driven by exciters capable of 20 to 50 watts peak output. Little thought, if any, was given to the matter of proper balancing of the tubes in order to assure equal load sharing. Similarly, little attention was given to tube cooling. After all, at 25 cents per copy, it didn't matter too much if one had to replace a set of tubes every three or four months.

Things have changed considerably since the early 1950s, at least where the matter of tubes for use in linears is concerned. The emphasis has been on the use of big, somewhat-expensive tubes of the 4–1000A, 3–400Z, and 4CX1000A species. These tubes can provide the legal maximum-power levels for amateur operation, while performing with minimum distortion, but require costly hardware and expensive power supplies to reach the 1000-watt d.c. input-power level. TV horizontal-sweep tubes, especially those intended for color receivers,[1] offer the builder a low-cost approach to linear-amplifier design while still permitting reasonable signal quality and power output.[2] This article is based on tests performed on an experimental 800-watt-d.c.-input linear amplifier. Four GE 6KD6 tubes are used in the grounded-grid, parallel-connected arrangement of Fig. 1.

*Assistant Technical Editor, *QST*.

[1] A number of TV sweep tubes are used in commercial s.s.b. ham equipment. Some of them are: 6DQ5, 6GB5, 6GE5, 6HF5, 6JS6, 6JE6, 6KG6, 6KD6, and 6LQ6. They have different maximum ratings and require different operating voltages, but they are all candidates for use in linear amplifiers.

[2] A rundown on intermodulation (IMD) distortion products, and power ratings for TV sweep tubes as linear amplifiers, was given by Bill Orr, W6SAI, and Bob Sutherland, W6UOV, in *Ham Radio*, April 1968, page 9.



This experimental sweep-tube linear amplifier uses four Shurite edgewise plate meters to allow each of the four 6KD6 tubes to be independently monitored as discussed in the text.

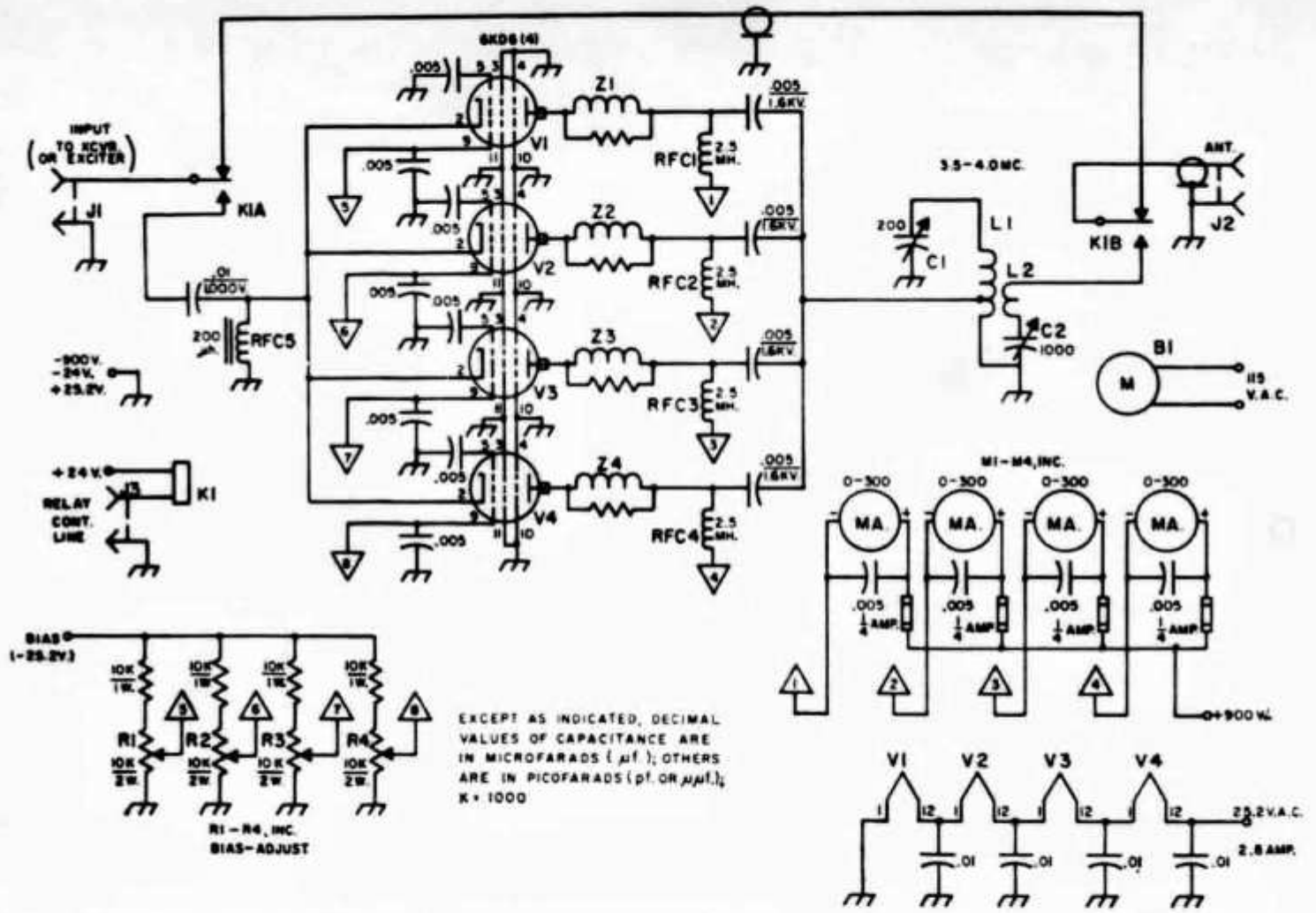


Fig. 1—Schematic diagram of the experimental 800-watt sweep-tube amplifier. Capacitors of decimal value are disk ceramic. Fixed-value resistors are composition. K_1 permits the exciter or transceiver to be switched through the amplifier for low-power operation, and so that the operator can receive through the amplifier.

B_1—High-speed cooling fan (see text).
C_1—Transmitting variable (from Command Set transmitter).
C_2—Three-section broadcast-type variable, all sections in parallel.
J_1, J_3—Phono jack.
J_2—Coax fitting, chassis-mounting (SO-239).
K_1—D.p.d.t. 24-volt d.c. relay, 10-ampere contacts.
L_2—18 turns No. 12 wire, 2½-inch dia., 3 inches long (made from B & W 3900-1 coil stock, or Polycoils 1774). Tap at approximate midpoint.
L_3—5 turns No. 14 wire, 3-inch diameter, approximately ¾ inch long (or 5 turns from Polycoils 1779 stock). Mount over ground end of L_1.
M_1-M_4, inc.—0–300 ma. d.c. meter (Shurite edgewise meters used in this model).
R_1-R_4, inc.—10,000-ohm linear-taper control (Ohmite 2-watt carbon type, or equal).
RFC_1-RFC_4, inc.—2.5 mh., 250 ma. (Millen 34102).
RFC_5—200 μh. (see text for particulars).
Z_1-Z_4, inc.—Parasitic suppressor; 8 turns No. 22 enam. wire wound over the body of a 56-ohm 1-watt carbon resistor. Use pigtails of resistor as anchor points for the coil.

Sweep-Tube Ratings

Although there are many ways to rate a vacuum tube's performance capabilities, we will confine our discussion here to the manufacturers' *design-maximum ratings*. Under this heading we can find the limiting values of operating and environmental conditions which apply to what the manufacturers call a "bogey" tube — a tube of a given type, with average characteristics. These ratings are set to assure reasonable tube life in television receivers. Any departure from them is at the designer's risk, and will depend upon the life he expects from the tube in his particular circuit.

Table I lists the design-maximum ratings of the 6KD6 tube as given by General Electric Co. (A check of the tube manual showed that RCA rates their 6KD6s the same way.)

Since 990 volts is listed as the recommended maximum, a 900-volt d.c. supply was chosen to power the amplifier. This voltage permits the maximum desired input power (800 watts) to be reached while operating at a lower plate current than would be needed if a 500- or 600-volt plate supply were used. The lower voltage would require that more tubes be employed to obtain the same d.c. input power without exceeding the 33-watt plate dissipation rating of each tube. Also, the higher plate voltage and lower total plate current result in a plate-load impedance (higher) that is less difficult to match. In this instance the impedance is of the order of 500 ohms, using 900 volts at 890 ma. to obtain the desired 800 watts c.w. input. If a 500-volt supply were used, with six tubes in parallel and 1.6 amperes of plate current, the load impedance would be roughly 150 ohms — a difficult value to deal with when using a conventional tank circuit.

The filament requirements are 6.3 volts at 2.8 amperes per tube. By operating the filaments

D.C. Plate-Supply Voltage	990 Volts
Peak Positive Pulse Plate Voltage	7000 Volts
Positive D.C. Beam Plate Voltage	70 Volts
Screen Voltage	200 Volts
Peak Negative Grid-Number 1 Voltage	250 Volts
Plate Dissipation (Absolute-Maximum Value)	33 Watts
Screen Dissipation	5.0 Watts
D.C. Cathode Current	400 Ma.
Peak Cathode Current	1400 Ma.
Heater-Cathode Voltage	
Heater Positive with Respect to Cathode	
D.C. Component	100 Volts
Total D.C. and Peak	200 Volts
Heater Negative with Respect to Cathode	
Total D.C. and Peak	200 Volts
Grid-Number 1 Circuit Resistance	2.2 Megohms
Bulb Temperature	225 C.

TABLE I

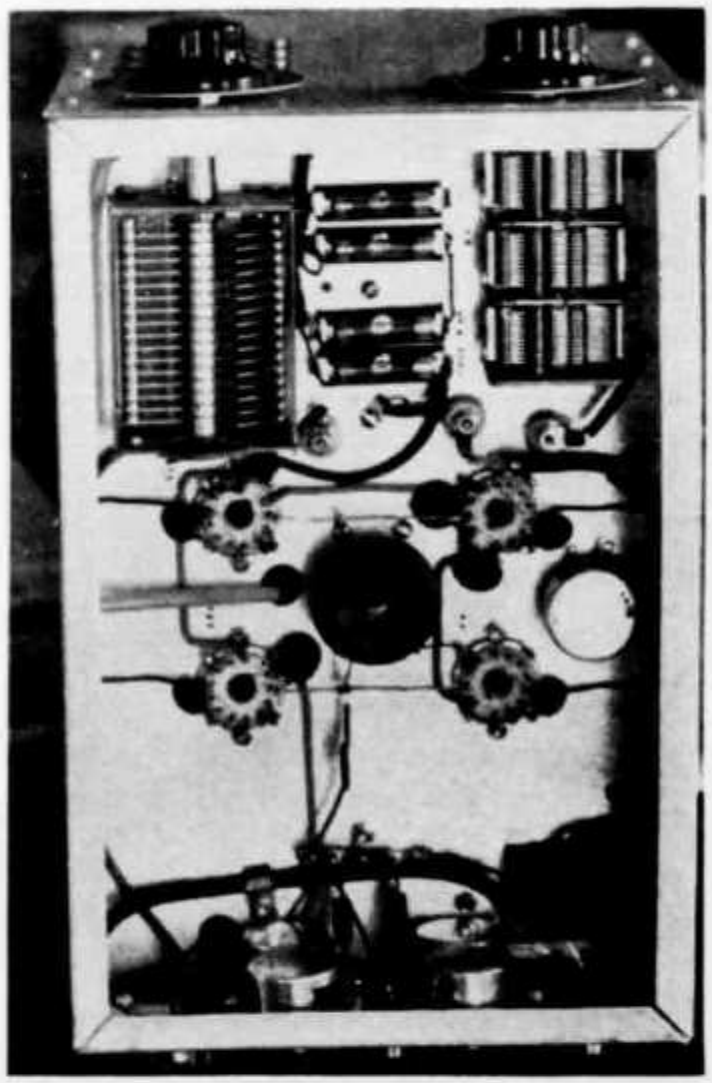
6KD6 Maximum Ratings

in parallel one can use a 6.3-volt transformer, but the current rating must be 11 amperes or better. To get around this high-current requirement the four 6KD6s were connected for series-filament operation. Happily, the transformer ratings called for 25.2 volts at 2.8 amperes — a standard transformer type available from Allied-Knight or Stancor. Of course a series-parallel arrangement could also be used with a 12-volt transformer, if desired. This would call for a current rating of at least 5.6 amperes.

Since the circuit of Fig. 1 uses the tubes in a grounded-grid hookup, the screen grids and beam-forming plates are grounded and do not have a d.c. operating voltage applied to them. The current they draw varies with the level of the driving signal voltages at a given instant. Tubes operated this way perform as high-μ triodes, and the drive required is below the level that would cause the grids and beam-forming plates to exceed their safe dissipation ratings. The tubes in this amplifier have been in service for several months with no noticeable change in their performance — a good indication that the grids have not been damaged by excessive current.

A negative bias voltage, approximately 7 volts, is applied to the control grids of the tubes to set their resting plate currents, for class AB operation, to 25 ma. per tube with the plate voltage specified here. With 500 volts on the plates it is possible to operate the tubes at zero bias, since the static plate current will be low enough to keep the plate dissipation at a safe level (roughly 28 watts) with no signal applied.

A safe bulb temperature must be maintained at all times if one does not want the tube's envelope to melt or crack. For maximum life the tubes should be operated at temperatures well below the 225 degrees C. that the manufacturer specifies. An example of the catastrophic results of improper cooling can be seen in an accompanying photo. Generally, some type of forced-air cooling should be employed to insure against damage from heat.



Individual fuses are used to protect each plate line of the amplifier. They can be seen between the two variable capacitors near the front of the chassis. A toroidal-wound cathode r.f. choke is mounted at the center of tube sockets. Four bias-adjust controls are located on the rear apron of the chassis, permitting the resting plate currents of the tubes to be equalized. Each tube is set for 25 ma. resting current. This requires approximately — 7 volts on the control grids. Tubes other than 6KD6s would require different bias values. The unused control at the right center of the chassis is for experimental purposes.

What About Matched Tubes?

Whenever power-handling tubes are operated in parallel some provision should be made to assure equal- or near-equal load sharing. The d.c. plate current should be closely matched during both the no-signal and applied-signal periods. Some manufacturers of s.s.b. equipment have solved this problem by careful grading of the tubes, using only those that have similar dynamic characteristics. Handpicked tubes do not come easy for the home experimenter, however, because it might be necessary to purchase as many as twenty in order to get six whose characteristics are closely matched. At $3.85 per 6KD6 ($3.47 each in ten lots or more) one might have to spend $70 to obtain six matched tubes worth only $23 — an impractical solution indeed!

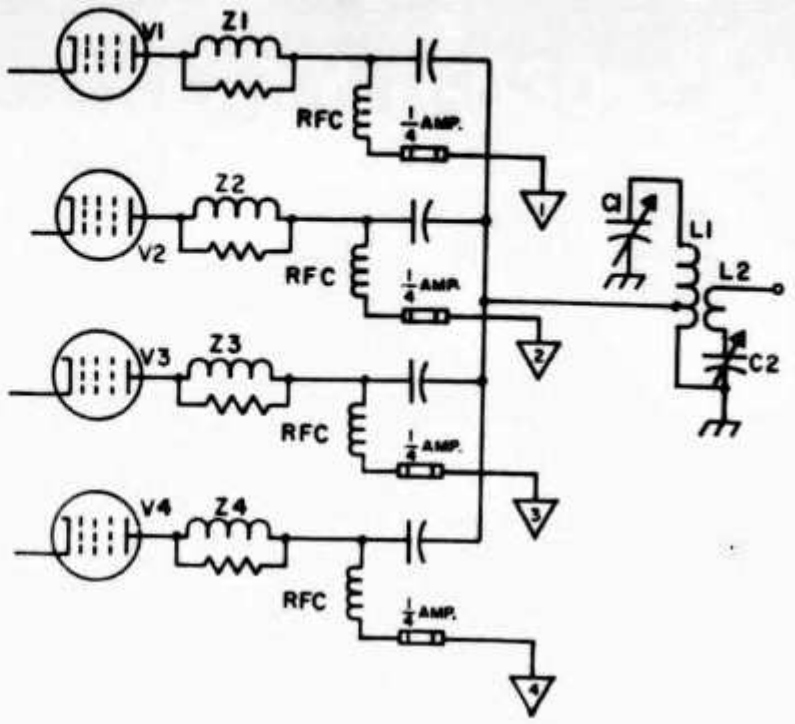
By experimenting with the bias voltages of the four tubes in the amplifier of Fig. 1, it was learned that the no-signal plate currents could be matched when using any four tubes from a set of ten 6KD6s which were on hand. Separate bias-adjust controls permit each tube to be set for the class of operation desired. Fortunately, the plate-current readings tracked within 10 percent over the entire range from no signal to maximum signal when this method was used. (Initial tests were made with a single 300-ma. d.c. meter to avoid errors which could have resulted if four separate meters of unknown tolerance had been employed.)

If reasonable balance is not effected between paralleled tubes — especially if a single meter is used to monitor the total plate current, there is no way of knowing whether one tube is drawing *all* of the no-signal plate current while the remaining tubes are just loafing along. This could mean that the safe plate-dissipation ratings of one or two tubes in a group of several could be exceeded while *idling*! For this reason it is prudent to monitor the plate current of each tube in the amplifier, either by using a single meter and a suitable switching arrangement, Fig. 2, or by using four separate meters as was done here. The latter permits simultaneous monitoring of plate currents, permitting instant comparison of operating conditions. Four low-cost meters run approximately the same as one top-quality meter, so it's pretty much an even-stephen proposition where cost is concerned. The less-costly meters (Shurite in this instance) have a 5-percent accuracy rating as opposed to the usual 2-percent accuracy of the more expensive instruments. This could mean a difference of as much as 30 ma., at full scale between any two 300-ma. meters, but since 30 ma. represents only a 10-percent error in operating currents it is well within the ball park according to the safe operating limits determined in these experiments.

Parallel Operation

With the circuit of Fig. 1, the total plate current is 800 ma. (800 watts c.w. input). The smaller r.f. chokes cannot handle such high current. Chokes that can take high values of d.c. are expensive. In this circuit four 250-ma r.f. chokes are used, each tube having separate d.c. feed. This keeps the cost down and makes possible the independent metering of each tube's plate circuit. Initially, four 1-mh. chokes were used and were promptly destroyed when the power output of the amplifier reached upwards of 200 watts. The four chokes in parallel had a series resonance in the 80-meter band — sure death to r.f. chokes in power circuits. Watch out for series resonances when selecting r.f. chokes for a given band of operating frequencies. A grid-dip meter can be used to locate the series-resonant frequencies of an r.f. choke by checking with the choke terminals shorted. This should be done with all operating voltages removed, but with the circuit connected for otherwise-normal operation.

To offer some protection to the plate meters, a 250-ma. fuse (don't use slo-blo fuses) is installed in each plate lead. Should one of the tubes short out during normal operation, the fuse will open the circuit and protect the meter. As a bonus feature, the defective tube will be turned off and the operator can continue his transmission by reducing the drive to a safe level. Repairs can be made later, when it's more convenient. Each meter is shunted by a 0.01-μf. disk ceramic capacitor to prevent damage by r.f.



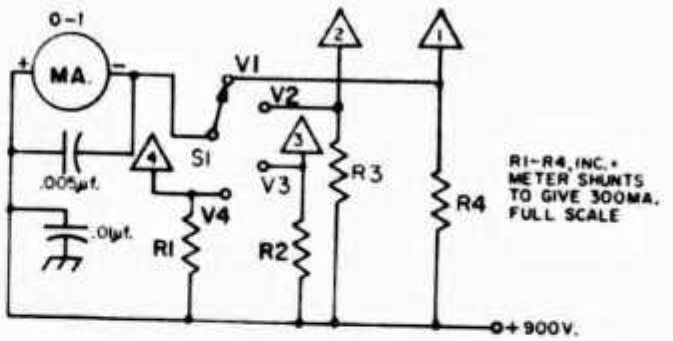


Fig. 2—Alternate method for metering the plate currents of the tubes. This system allows the use of a single 0–1 ma. meter. Meter shunts R_1 through R_4 should be calculated to provide a full-scale meter reading of 300 ma.

All four cathodes are returned to d.c. ground through a single homemade 200-μh. choke. Its value is not especially critical provided its impedance is high compared with 50 ohms. An Indiana General CF-117-Q2 toroid core was wound with 90 turns of No. 24 enameled wire to provide the inductance used here.[3] Alternatively, a cathode choke could be made by close-winding No. 24 enameled wire to a coil length of approximately 4 inches on a ⅜-inch-diameter, 4½-inch-long piece of ferrite rod.[4]

It is customary to keep the heaters of indirectly-heated tubes above r.f. ground in cathode-driven linear amplifiers, the usual procedure being to install a bifilar-wound inductor in series with the heater feed to the tubes. Since a peak driving power of only 40 to 50 watts is needed to fully excite this amplifier, and the exciter used in these tests was capable of producing up to 100 watts peak output, the filament chokes were omitted since some extra loss could be tolerated. This also worked well on 7 Mc. However, if the amplifier were to be used on 14, 21, and 28 Mc., it would be wise to include the heater chokes.

An eight-inch long, close-wound layer of No. 20 enameled or Formvar-insulated wire on a 10-inch length of ⅜-inch diameter ferrite rod would be suitable. Two such windings would be used, one in series with each the filament leads to the 6KD6s, as close to the tube sockets as practical. For even better coupling efficiency between the exciter and the amplifier, a tuned input circuit can be used.[5] Such a circuit offers an improvement in the linearity of the output waveform of the amplifier.[6]

[3] "Toroidal-Wound Inductors," *QST*, January 1968, page 11.

[4] ⅜ and ½-inch diameter ferrite rods, 12 inches long, are available from Lafayette Radio Electronics, 111 Jericho Tpk., Syosset, L.I., New York 11791.

[5] "Gimmicks & Gadgets," *QST*, May 1968.

[6] Orr, Rinaudo, and Sutherland, "The Grounded-Grid Linear Amplifier," *QST*, August 1961.

Here is an example of the damage that can be caused by excessive heat. The envelopes of these tubes softened and, then were sucked in toward the anodes until they cracked. These tubes were taken from a piece of equipment whose p.a. tank compartment was abnormally small. No forced-air cooling was used.

The Matter of Cooling

If we were to adopt an appropriate slang expression regarding the operating temperatures of sweep tubes, it would no doubt be "don't lose your cool." Heat is the worst enemy of sweep-tube r.f. amplifiers. It not only reduces tube life but is the primary factor that limits the safe input. For these reasons a great deal of emphasis was placed on the matter of tube operating temperature in this circuit.

Some earlier work was done on this subject by L. F. Jeffrey, WA4KFO, an applications and test engineer at the G. E. tube plant in Owensboro, Ky. "Jeff" wrote an interesting and informative paper, jointly with P. E. Hatfield, W9GFS, in which 6KD6 operating temperature versus life was discussed.[7] They established some test conditions to simulate typical ham-style s.s.b. operation and measured the bulb and plate temperatures of the tubes with special laboratory equipment. During the tests an input power of 448 watts p.e.p. (two tubes) was used, without forced-air cooling. The bulb temperature varied between 135 and 160 degrees C., and the plate temperature varied between 290 and 460 degrees C. They indicated that plate temperatures in excess of 500 degrees C. will definitely shorten tube life. The temperature can easily rise above the safe 500-degree maximum if the tubes are confined in a small space and do not have forced-air cooling (such was the case with the three melted tubes in the lower left photo).

Jeffrey and Hatfield made additional tests with the same setup, but with forced-air cooling on the two tubes. The resultant bulb temperature fluctuated between 35 and 55 degrees C. while the actual plate temperature ranged between 265 and 450 degrees C. These reduced temperatures offer a worthwhile safety factor.

A high-speed cooling fan with a blade length of 1½ inches — 3 inches overall diameter — is used in the amplifier shown in Fig. 3. The fan blades are located approximately two inches away from the tubes. Air is directed against the tubes even when the amplifier is in standby. Additional cooling effectiveness is assured because of the spacious cabinet in which the amplifier is housed (Fig. 4). Large-diameter air vents are located on the top and sides of the cabinet. The rear of the cabinet is enclosed (for TVI purposes) by a sheet of perforated aluminum to enhance the "breathing" capabilities of the assembly.

There is a trend these days toward compactness in transmitting equipment, and this can lead to unhappy results if proper attention is not given to adequate ventilation. To be on the safe side when designing a piece of power-handling equipment allow plenty of cabinet space so air can circulate freely. Locate the exhaust vents near the top of the enclosure: the intake vents should be near the bottom, just above chassis level.

[7] "Sweep Tubes In SSB Service," L. F. Jeffrey, WA4KFO, and P. E. Hatfield, W9GFS. (An independent paper written and printed by these amateurs.)

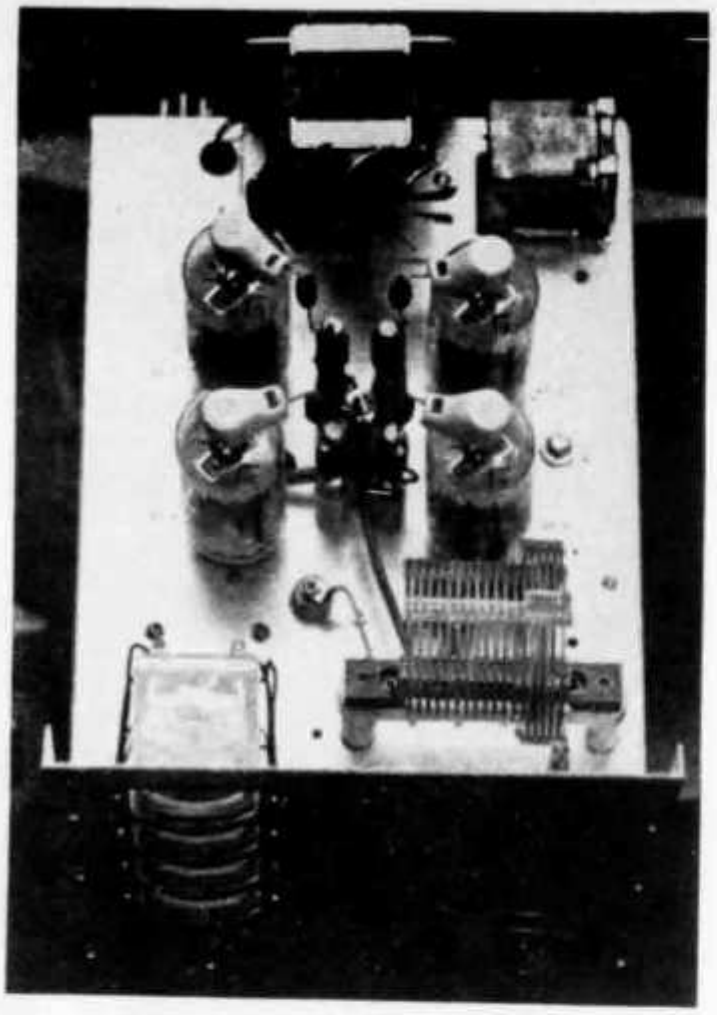


Fig. 3—A high-speed cooling fan is mounted on the chassis just behind the four 6KD6 tubes to provide plenty of air flow across the envelopes. The plate r.f. chokes and blocking capacitors are grouped between the tubes. Plate coil L_1 is mounted on a Millen jack-bar assembly, permitting greater flexibility when experimenting with L/C ratios.

Although heat-dissipating anode connectors were not used in this amplifier, they are worth considering in any permanent design. With air blowing across them, the plate temperature should drop even lower than with the present arrangement.

If a more compact amplifier is desired, the builder might consider using chimneys around each tube and a squirrel-cage blower to direct a heavy air stream up through the bottom of the chassis and around each tube socket. A ring of ¼-diameter holes could be drilled in the chassis around each tube socket to allow the air to flow up through the chimneys. Of course the underside of the chassis would have to be airtight to insure against reduced air flow around the tubes. The chimneys could be fashioned from ordinary food containers such as canned vegetables come in. Each chimney should be painted inside and out with flat black paint to prevent the heat from being reflected back into the tubes. Heat-resistant dull black Bar-B-Q paint is available from most hardware stores in spray cans and is quite suitable for this.

Stability Considerations

Parasitic suppressors are used in the plate leads of all four tubes. They should be installed as a matter of course when building any power-type r.f. amplifier. Each screen-grid terminal on the tube sockets (pins 3 and 11), and each beam-forming plate pin (4 and 10), is grounded directly to the chassis with heavy buss wire, using the shortest lead length possible. This minimizes stray inductance — an aid to stability. Pins 5 and 9 connect to the control grids and each pin on all four sockets is bypassed to the chassis with a 0.005-μf. disk ceramic capacitor. Good r.f. bypassing is imperative here if the amplifier is to be "tame." Random oscillation can cause excessive currents to melt a sweep tube faster than a blow torch can dispatch an ice cube!

Performance Notes

We do not attempt to rate this experimental amplifier at more than 800 watts c.w. input. If the builder of such an amplifier wants to risk shortened tube life he can raise the power to 1000 watts. This amplifier has been tried on c.w. at 1000 plate volts with a loaded plate current of 1 ampere; no bad effects were observed after a few hours of such operation. The grids and beam-forming plates of the tubes no doubt would be operating near or at their critical dissipation ratings with this kind of power input. A 6-tube amplifier would be a more satisfactory approach to the higher-power level. During the foregoing tests a power *output* of 600 watts was measured into a 50-ohm dummy load on both 7 and 3.5 Mc. No evidence of harmonic TVI was observed on an RCA color TV set operating in the same room when the amplifier was connected to an 80-meter

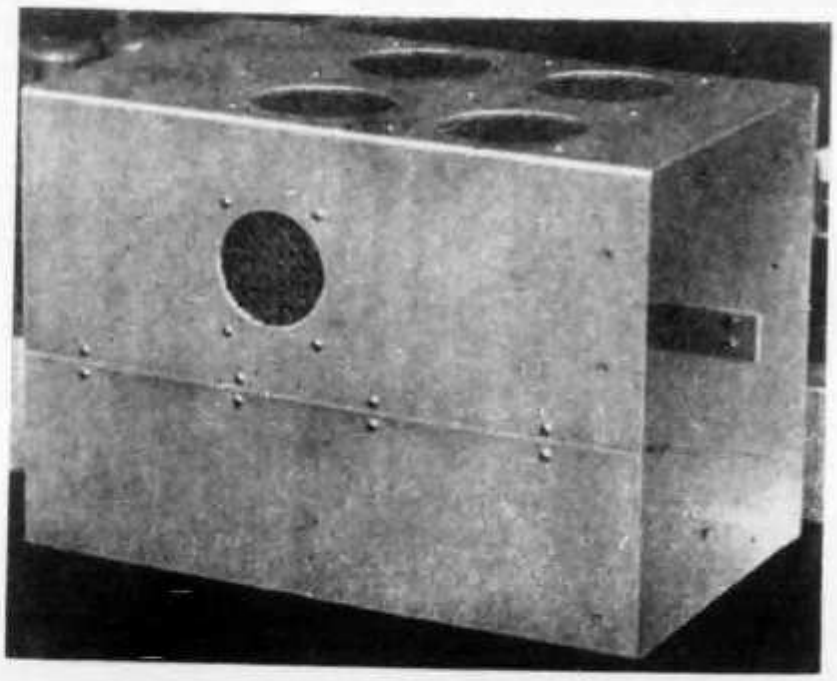


Fig. 4—Good ventilation is imperative if tube life is to be preserved. Large vent holes in the top of the amplifier cabinet serve as exhaust outlets for the heat. The holes on each side of the cabinet just above chassis level act as intakes. The rear of the cabinet is enclosed with perforated aluminum stock to permit the cooling fan to draw fresh air into the cabinet. Screening is used to help in TVI reduction.

antenna. The TV antenna was 6 feet away from one end of the 80-meter half-wave antenna.

At 800 watts input (c.w. conditions) an output of 500 watts was easily obtained, indicating an overall efficiency of 62.5 percent. This compares favorably with the performance of the WA4KFO-W9GFS four-tube amplifier described in their technical paper. They used a pi-section output tank. This amplifier, Fig. 1, uses a tapped plate tank to obtain the right load resistance. Either method works well provided the right coastants are chosen.

During tests with a two-tone signal a p.e.p. input of 1200 watts was established. The peak-envelope output power was approximately 700 watts (WA4KFO obtained slightly more), resulting in an efficiency of roughly 60 percent. It can be seen from this that a sweep-tube amplifier of this kind is capable of giving a worth-while boost to signals from medium-power transmitters. A "barefoot" exciter with 100 to 200 watts p.e.p. input might produce a marginal signal under some conditions. By adding a 1200-watt sweep-tube amplifier (p.e.p. input), the signal level should rise 8 to 11 db., a worthwhile increase when the going gets rough.

The circuit of Fig. 1 is wired for use with transceivers of the Heath HW-12 variety. That is to say, a relay is used to provide a switch-through feature so the amplifier can remain in standby when not needed, yet the transceiver can be operated through it.

A final word of warning! Sweep tubes are not desiged for continuous operating at these power levels. Do not attempt to use them as a.m. linear amplifiers except at *extremely* low power levels. In tuning up, dip the plate current *quickly*. Tune-up should always be done at very low power — 50 to 100 watts output — limiting the key-down time to no more than 20 seconds. After initial tuneup the power can be increased to its peak value and the tuning *quickly* touched up. The forward-power reading on an s.w.r. indicator is helpful for optimizing the final adjustments.

The hints should help prospective builders of sweep-tube amplifiers to avoid some common pitfalls. The rules apply to all TV sweep tubes that are suitable for use in linear amplifiers, and there are many of them that work well. An inexpensive amplifier can be built by following the basic design described. It is worthwhile to consider a husky TV-set power transformer and bridge-rectifier setup for building a low-cost power supply. It should be possible to get 700 or 800 volts d.c. If a good stiff power supply is wanted, the output capacitance of the filter should be on the order of 100 μf. Using an old TV transformer and this amount of capacitance can provide a power supply with acceptable regulation for an s.s.b. amplifier of 600 to 800 watts d.c. input. QST

HB9s AFM and GJ (left and right) become HBØs AFM and GJ from time to time, an old Swiss ham custom inspired by Liechtenstein's alpine splendor and your ARRL DX Century Club. (Photos via WA1DJG)

Der Pendel-Dip-Empfänger

Empfänger, Resonanzmeter, Panorama-Sichtgerät

Von Ing. A. Wagner, 633 Wetzlar, Sturzkopf 74

Das vorliegende Hilfsgerät entstand aus dem Wunsch nach einem Abhörempfänger von 20 MHz bis etwa 280 MHz und aus der Suche nach einem netzunabhängigen Resonanzmeter für diese Bereiche, welches möglichst nicht die Nachteile der im Handel erhältlichen Ausführungen haben sollte. Zu diesen Nachteilen gehört nicht zuletzt der Preis solcher Geräte!

Als ideale Lösung, dieses Ziel mit einem Minimum an Aufwand und durch ein einziges handliches Gerät zu erreichen, bot sich die Schaltung des Pendelaudions aus der Anfangszeit des UKW-Funks an. Diese Schaltung arbeitet ja bekanntlich gleichzeitig — d. h. eigentlich abwechselnd im Rhythmus der Pendelfrequenz — als Empfänger und Sender. Die Vorteile des Pendelempfängers, wie die hohe Empfindlichkeit von einigen μV, Begrenzerwirkung und Verarbeitung von AM und FM, sind für einen Abhörempfänger sehr erwünscht. Dabei ist der schaltungstechnische Aufwand in seiner Einfachheit wohl nicht mehr zu unterbieten. Die Nachteile des Pendelaudions — große Bandbreite, Strahlung und Rauschen — fallen für den genannten Verwendungszweck kaum ins Gewicht. Das Rauschen wird bei Verwendung des Gerätes als Resonanzmeter sogar gebraucht, nämlich als quasi-logarithmische „Anzeige" für den „Dip". Außerdem spart man ein verhältnismäßig teures Drehspulinstrument ein.

Der einfache Pendelempfänger hat aber noch einen ganz entscheidenden Vorteil für einen Abhörempfänger: Die empfangenen Signale sind frequenzmäßig unbedingt eindeutig, d. h. es gibt keine „Fehlempfangsstellen" durch Übersteuerung, unerwünschte Mischprodukte und Spiegelstörungen, wie sie bei einem Super nicht ganz zu vermeiden sind.

Als Resonanzmeter hat die Schaltung gegenüber den meisten bisher üblichen Geräten den Vorteil der Netzunabhängigkeit und der größeren Empfindlichkeit. Außerdem entfällt die oft lästige Abhängigkeit des Zeigerausschlages von der Abstimmung, die Empfindlichkeit über die einzelnen Bereiche bleibt praktisch konstant. Der gehörmäßige Eindruck des Rauschens, welches zur Anzeige benutzt wird, ändert sich wirklich nur an der Stelle des „Dips".

Neben der üblichen induktiven Ankopplung des Resonanzmeters an den zu messenden Schwingkreis über die Steckspulen der sechs Bereiche ist es bei dem vorliegenden Gerät außerdem möglich, kapazitiv oder galvanisch (niederohmig) anzukoppeln. Damit kann z. B. die Eigenresonanz von Stabantennen usw. festgestellt werden. Auch Schwingquarze lassen sich bei extrem loser Ankopplung — z. B. einpolig an das Gerätegehäuse — auf einfache Art messen, wodurch andererseits die Eichung des Gerätes mit vorhandenen Quarzen leicht kontrolliert werden kann.

Das kleine, einfache Gerät kann aber noch mehr: Der Empfang von Signalen im μV-Bereich sowie die empfindliche Resonanzmessung an Schwingkreisen und Quarzen kann mit Hilfe von zwei Varicap-Dioden und einem Wobbelzusatz auch auf einem Oszillografen-Sichtgerät in Abhängigkeit der Frequenz dargestellt werden. Der Wobbelbereich innerhalb der einzelnen Frequenzbereiche hängt dabei praktisch nur von der Art der zur Verfügung stehenden Varicap-Dioden ab (kleines C_{min}, großes $\triangle C$).

Besonders einfach ist dabei das Einblenden von Quarzmarken: Die Quarze werden einfach einpolig mit der Masse des Gerätes verbunden!

Die Anzeige von Signalen oder „Dips" von Resonanzkreisen erfolgt als Einsattelung in dem als leuchtendes Band auf dem Oszillografen dargestellten Rauschen. Die X-Achse kann dabei entsprechend dem Wobbelhub in Frequenzen geeicht werden. Bei kleinen Signalen ist die Tiefe der Einsattelung, d. h. das noch vorhandene Rest-Rauschen, ein Maß für die Signalstärke. Andererseits ist eine Übersteuerung der Anzeige nicht möglich.

Die Schaltung

Die nachstehenden Ausführungen sollen keine Bauanleitung sein, sondern lediglich eine Beschreibung von Schaltung und Aufbau anhand eines Mustergerätes.

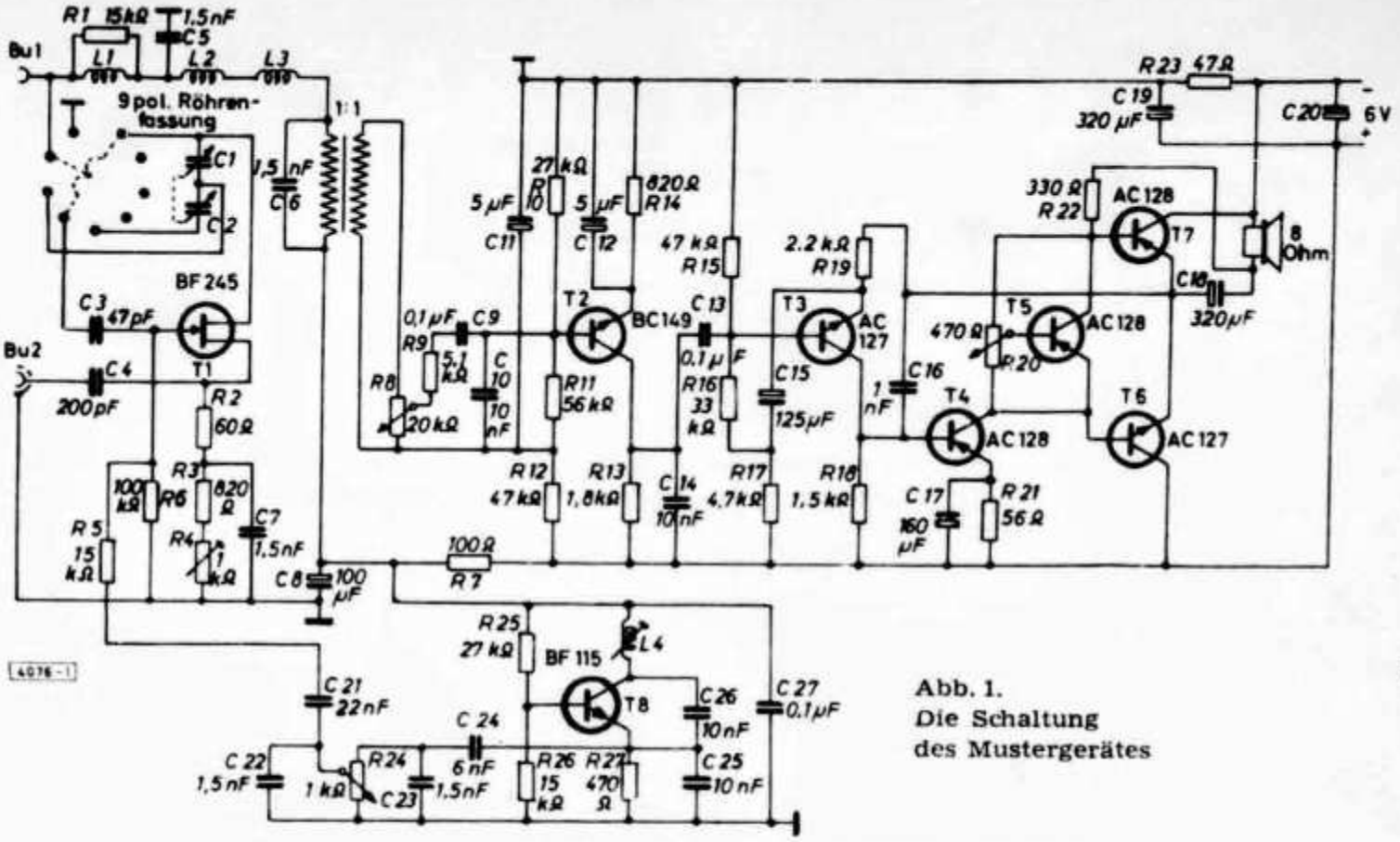


Abb. 1.
Die Schaltung des Mustergerätes

Als Pendelaudion **(Abb. 1)** wurde ein Feldeffekt-Transistor (T1, BF 245 von Texas Instruments) verwendet*). Dadurch und durch die getrennte Erzeugung der Pendelfrequenz von etwa 86 kHz mit einer eigenen Oszillatorstufe (T8, BF 115) war es möglich, ein stabiles Arbeiten der Schaltung über den gesamten Frequenzbereich zu erreichen. Außerdem ist durch Regelung der Pendelfrequenz-Spannung mit R 24 eine jeweils optimale Einstellung der Empfindlichkeit möglich. Ferner kann über C 4 und den Source-Anschluß von T 1 eine praktisch rückwirkungsfreie Ankopplung einer Stabantenne oder sogar einer Dipol-Antenne erfolgen. Diese Möglichkeit einer rückwirkungsfreien Ankopplung ist ein großer Vorteil des vorliegenden Gerätes. Mit dem Einsteller R 4 ist ein Ausgleich der Auswirkungen von unterschiedlichen Spannungen des zur Stromversorgung verwendeten 6-V-Akkus möglich. So ist auch bei extremen Ladezuständen eine gleichmäßige Empfindlichkeit und ein stabiles Einsetzen der Pendelschwingung gewährleistet. Die Beeinflussung der Eichung durch R 4 ist für die Praxis vernachlässigbar.

Der Frequenzbereich von 17 MHz bis 285 MHz wird durch sechs Steckspulen mit Mittelanzapfung erfaßt, welche auf 9poligen Röhrensockeln montiert sind. Dabei wird ein handelsüblicher UKW-2fach-Drehkondensator von 2 × 18 pF durch entsprechende Brücken in dem Sockel der Steckspulen so geschaltet, daß sich drei verschiedene C-Bereiche durch Serien-, Einfach- und Parallelschaltung ergeben. Die damit mögliche Bereichsaufteilung ergibt mit der außerdem für jeden Bereich vorhandenen Linear-Skala von 100 mm Länge eine sehr gute Einstell- und Ablesegenauigkeit.

Bereiche des Muster-Gerätes mit den dazugehörigen Steckspulen

I	179 MHz	— 286 MHz	Bügel
II	120 MHz	— 184 MHz	0,125 µH
III	84 MHz	— 124 MHz	0,255 µH
IV	52 MHz	— 84,3 MHz	0,37 µH
V	30,3 MHz	— 53,7 MHz	0,66 µH
VI	17 MHz	— 30,5 MHz	2,14 µH

Die Skala besitzt außerdem noch eine Millimeterteilung von 1 bis 100.

*) Prinzipiell sind selbstverständlich auch andere Typen von Feldeffekttransistoren, z. B. Valvo BFW 10, geeignet.

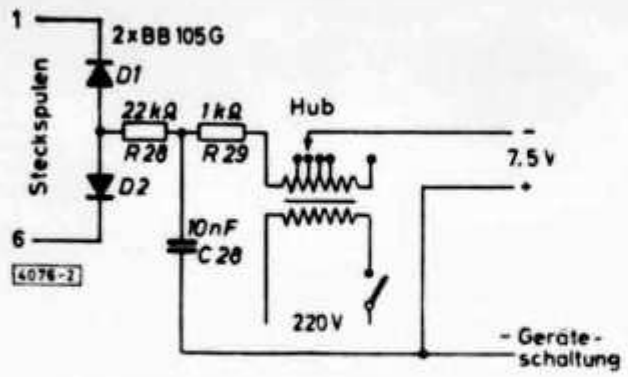


Abb. 2.
Die Schaltung des Wobbelzusatzes

Bei Versuchen mit dem Wobbelzusatz **(Abb. 2)** zeigte sich, daß es prinzipiell möglich ist, anstelle des Drehkondensators die Abstimmung durch Kapazitätsdioden vorzunehmen, wobei die Wobbelmöglichkeit über den gesamten Bereich gegeben ist. Auch ist eine kombinierte Abstimmung durch den Drehko und Kapazitätsdioden mit entsprechend erweitertem Frequenzbereich denkbar. Bei der Verwendung von Kapazitätsdioden zur Abstimmung könnten z. B. die Bereichsspulen mit der Hf-Spule in eine stabförmige Sonde eingebaut werden, während die Abstimmung durch ein Potentiometer im Gerät erfolgen könnte. Alle diese Überlegungen würden jedoch zu einer anderen Konzeption des Geräteaufbaues führen und auch einen wesentlich höheren Aufwand erfordern, wenn die Netzunabhängigkeit erhalten bleiben soll (z. B. konstante Spannung von 25 V zur Versorgung der Kapazitätsdioden, Spezialpotentiometer für die Abstimmung usw.). Daher sollte es zunächst bei der vorliegenden Ausführung bleiben.

Die Schaltung des Wobbelzusatzes ist sehr einfach und besteht im wesentlichen aus zwei Kapazitätsdioden, welche gegeneinander gepolt in Serie geschaltet sind und in dem Verbindungspunkt über R 28 und R 29 gesteuert werden (zweiter Pol der Steuerspannung an Minus Geräteschaltung). Die Serienschaltung der Dioden wird parallel zur Schwingkreisspule, d. h. an die Kontakte 1 und 6 der Steckfassung angeschlossen (z. B. durch kurze, kapazitätsarme Steckverbindung). Die Steuerung der Dioden erfordert ebenfalls nur einen sehr geringen Aufwand, da diese mit 50 Hz Sinus erfolgt. Außer dieser Wechselspannung (Höhe je nach gewünschtem Frequenzhub und Diodentyp) wird noch eine Gleichspannung als Vorspannung benötigt.

Im Mustergerät wurde mit der Steckspule des Bereichs II, zwei Kapazitätsdioden BB 105 G (Valvo) und einer 50 Hz-Wechselspannung von 7,5 V (eff.) ein max. Frequenzbereich als Panorama-Gerät von 105 MHz bis 170 MHz bei ausgedrehtem Drehkondensator erreicht. Die Vorspannung betrug dabei 7,5 V (in den anderen Bereichen ergibt sich ein ähnlicher prozentualer Frequenzhub, bezogen auf die mittlere Frequenz). Wird die Wechselspannung verringert, wird der Hub und damit der angezeigte Frequenzbereich kleiner. In diesem Fall ist eine Verschiebung des angezeigten Bereiches außer durch den Drehko auch durch Verändern der Vorspannung möglich.

Für die Anzeige ist noch ein Oszillograf erforderlich, der einfach an den Lautsprecherausgang des Gerätes angeschlossen wird. Die Zeitablenkung erfolgt wie die Steuerung der Dioden sinusförmig mit Netzfrequenz 50 Hz **(Abb. 3).** Ein Phasenschieber gestattet es, mit dem Potentiometer 100 kΩ den Rücklauf des Elektronenstrahlers genau mit dem Vorlauf zur Deckung zu bringen. Mit einem weiteren Potentiometer von 1 MΩ kann die Bildbreite eingestellt werden. Die Höhe der benötigten Wechselspannung richtet sich nach der X-Ablenkempfindlichkeit des vorhandenen Oszillografen.

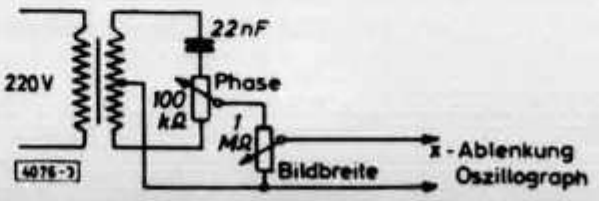


Abb. 3.
Schaltung für die Zeitablenkung im Oszillograf

Die hohe Empfindlichkeit des Gerätes bleibt auch bei Verwendung als Panorama-Resonanzmeter oder Panoramaempfänger erhalten. Bei Benutzung als Panoramaempfänger ist jedoch zu beachten, daß besonders bei Anschluß von Außenantennen die Strahlung des Pendlers, die ja nun im ganzen Frequenzbereich auftritt, zu Störungen anderer Empfänger führen kann. Für diesen Anwendungszweck des Schaltungsvorschlages wäre daher zu empfehlen, die Bereichsspulen abzuschirmen und evtl. eine Vorstufe zu verwenden. Bei Benutzung einer Stabantenne (ca. $\lambda/4$) und optimaler Einstellung von R 24 (gerade Einsetzen des Pendelrauschens) werden auch ohne Vorstufe die Anforderungen der Bundespost hinsichtlich Störstrahlung eingehalten. So wurde z. B. am Mustergerät im Bereich II bei etwa 170 MHz eine Störstrahlung von 18 μV/m in 30 m Entfernung gemessen (zugelassen: 30 μV/m).

Beim Aufbau der Audionstufe ist zu beachten, daß das Gehäuse des Drehkos C 1/C 2 isoliert und mit einer möglichst kleinen Kapazität gegen Masse montiert werden muß. Besser ist jedoch die Verwendung einer Ausführung mit isolierten Rotoren, da eine kapazitive Unsymmetrie gegen Masse den Einsatz der Pendelschwingung beeinflußt. Kritisch ist außerdem die Drossel L 1. Mit einem L-Wert von 80 μH und einem Widerstand von 15 kΩ parallel (R 1) war es am Mustergerät trotzdem möglich, auf allen Bereichen auszukommen, so daß die Drossel mit in das Gerät eingebaut werden konnte. Die Mittelanzapfung der Bereichsspulen ist zur direkten Ankopplung von Resonanzkreisen usw. extra über die Buchse 1 herausgeführt. Der Antennenschluß für die Verwendung als Empfänger erfolgt über eine BNC-Buchse (Bu 2).

Die Auskopplung der Nf geschieht über einen hochohmigen Trafo mit dem Übersetzungsverhältnis 1:1. Da das Pendelaudion nur eine verhältnismäßig kleine Nf-Spannung abgibt., ist ein sehr empfindlicher Nf-Verstärker erforderlich. Vor einem für kleine Kofferradios üblichen Nf-Verstärker mit eisenloser Endstufe für einen 8-Ω-Lautsprecher wurde daher eine weitere Stufe angeordnet. Wegen der hohen Nf-Verstärkung ist eine verhältnismäßig aufwendige Siebung der Betriebsspannung notwendig. Auch muß für die in Frage kommenden Leitungen ein ausreichender Querschnitt gewählt werden. Weiter ist zu beachten, daß durch das Streufeld der Lautsprecherschwingspule (!) über den Trafo im Eingang eine Rückkopplung entstehen kann. Bei dem gedrängten

---

Im Mustergerät verwendete Spezialteile

1. Bereichsspulen
(Anzapfung jeweils Mitte)

I. Bügel aus Draht 3,5 mm ⌀ Cu versilbert

II. 2 1/2 Windungen ca. 17 mm ⌀, Abstand ca. 5 mm, Draht 2 mm ⌀ Cu versilbert

wie oben

III. (Spulen III.-VI. auf keramische Spulenkörper 20 mm x 20 mm, Firma Reuter, Haiger)
3 1/2 Windungen, Draht 1.2 mm ⌀ Cu versilbert, Abstand ca. 5 mm (1 Rille)
Mit Trolitul-Körper 6 mm ⌀ und Hf-Eisenkernen 5 mm ⌀

wie oben

IV. 4 1/2 Windungen, Draht 1.2 mm ⌀ Cu versilbert, Abstand ca. 2 1/2 mm, ohne Eisenkern

V. 9 1/2 Windungen, Draht 1.2 mm ⌀ Cu versilbert, Abstand ca. 2.5 mm, mit Trolitul-Körper und Eisenkernen wie III.

2. Drossel L1
Induktivität 80 μH, (Firma Reuter, Haiger)

3. Drossel L2 und L3
Induktivität je 60 mH, Kreuzwicklung auf Ferritröhrchen (Valvo) 1630 Windungen CuL 0.07 mm ⌀

4. Oszillatorspule L4
Induktivität 1.5 mH (Q bei 450 kHz 145) Kreuzwicklung auf Spulenkörper 5 mm ⌀ mit Eisenkern, 285 Windungen Litze 5 x 0.04 mm

5. Trafo
Induktivität ca. 11 H
E-Bleche Kerngröße 20 mm x 12 mm x 5 mm, 2 x 1400 Windungen CuL 0,035 mm ⌀

6. Drehko
Endkapazität 2 x 18 pF, mit Übersetzung 1 : 3 (Firma Hopt, Typ 575-03)

VI. 15 1/2 Windungen, Draht 0.6 mm ⌀ CuL, Abstand jeweils 2 Windungen in eine Rille, ohne Eisenkern

4078

Aufbau des Mustergerätes war es notwendig, einen Lautsprecher mit geringem Streufeld zu verwenden und den Trafo magnetisch abzuschirmen. Die restliche Rückwirkung bei voll aufgedrehtem L-Regler wurde durch Einstellen der mechanischen Lage des Trafos beseitigt.

Die Stromversorgung erfolgt über einen 6-V-Eisen-Nickel-Akku von 225 mAh, der über eine Buchse im Gerät aufgeladen werden kann.

Der Aufbau

Das Mustergerät **(Abb. 4)** stellt mechanisch noch nicht den endgültigen Aufbau dar. Daher wäre es wenig sinnvoll gewesen, von diesem genaue Zeichnungsunterlagen anzufertigen, zumal diese dann auch die Verwendung ganz bestimmter Einzelteile voraussetzen würden. Die nachstehende Beschreibung betrifft deshalb nur die prinzipielle Anordnung und soll lediglich als Anregung für eigene Ideen dienen.

Das Mustergerät hat folgende Abmessungen: Länge = 155 mm, Breite = 80 mm, Höhe = 65 mm. Da eine möglichst große Linear-Skala verwendet werden sollte, andererseits zu kleine Lautsprecher keine befriedigende Lösung darstellten, ergab sich die Anordnung mit gegenüberliegenden Lautsprecher- und Skalenflächen. Die „Grundkonstruktion" ist ein L-förmiges Teil aus Weißblech, 1 mm stark, mit Frontteilen aus Plexiglas bzw. Novotex, 6 mm. An der Skalenseite befindet sich eine Abdeckplatte **(Abb. 5)** aus 2 mm starkem Plexiglas, welche auf Abstandstreifen am oberen und unteren Ende so montiert ist, daß sich dazwischen Platz für die eigentliche Skala und den Zeiger ergibt. Dieser besteht ebenfalls aus Plexiglas, mit einem eingeritzten Strich versehen und durch einen Stab aus 3 mm Rundstahl geführt. Der Stab ist einfach in entsprechende Bohrungen der Abstandsstreifen eingesteckt. Die Antriebsschnur läuft auch durch eine Bohrung des Skalenzeigers (beide Enden!) und ist durch eine Schraube im Zeigerende gehalten. Zusammen mit der Übersetzung des Drehkondensators ergibt sich durch diese Anordnung eine einwandfreie Reproduzierbarkeit der Frequenzeinstellung und eine sehr gute Ablesegenauigkeit.

Abb. 4. Außenansicht des Labormusters

Als Abstimmdrehko wurde ein solcher mit einer 3fachen Übersetzung gewählt (z.B. Firma Hopt, Typ 575-03. Da dieser keine isolierten Rotoren hat, mußte er auf einer Platte aus Plexiglas isoliert und mit möglichst geringer Kapazität zur Umgebung montiert werden. Die isolierte Achsverlänge-

rung aus Novotex (Drehteil 20 mm ⌀) mit entsprechenden Achsbohrungen an beiden Enden und Madenschrauben dient gleichzeitig als Seiltrommel. Die Antriebsschnur (normale Skalenschnur) ist 1½mal um die Trommel geschlungen, läuft nach dem Lautsprecher zu über eine auf einem Federhebel angebrachte Rolle und von dort weiter zu der unteren Rolle in der Skalenplatte, die wie die obere so auf zwei Bolzen angebracht ist, daß die Rollen um die halbe Dicke des Zeigers über die Skalenplatte überstehen. Beide Seilenden werden im Zeiger festgehalten. Die Reibung des Seiles auf der Achsverlängerung ist bei genügender Seilspannung (Federhebel!) ausreichend, um ein ungewolltes Verrutschen zu verhindern. Andererseits läßt sich damit leicht der Zeigeranschlag einstellen. Der für den Antriebsknopf verwendete Achsstummel ist in der

Seitenwand geführt.

Das obere Frontteil am Mustergrät besteht aus Plexiglas und trägt die Fassung für die Steckspulen (9polige, keramische Röhrenfassung), den BNC-Stekker für den Antennenanschluß (Bu 2) und die Buchse für die niederohmige Ankopplung des Resonanzmeters (Bu 1). Ferner können dort z. B. über Lötstützpunkte die Kapazitätsdioden bei Verwendung als Panoramasichtgerät angeschlossen werden.

Am Seitenteil ist die Anordnung der Bedienungselemente zu erkennen. Von oben sind dieses Einstellregler R 4 (Arbeitspunkt — Korrektur), Abstimmung, Potentiometer R 24 (Einstellung der Pendelspannung) und Potentiometer R 8 (Nf-Lautstärkeregler). Darunter befindet sich noch die Buchse zum Aufladen des eingebauten Akkus.

Die Montageplatte für den Drehko trägt auf der Rückseite zwei keramische Lötstützpunkte. Zwischen diesen und den Anschlüssen der Fassung für die Steckspule liegt die Verdrahtung der Audionstufe, die zum Erzielen möglichst kurzer, kapazitätsarmer Verbindungen konventionell ausgeführt wurde. Unterhalb des vorderen Lötstützpunktes ist der Feldeffekttransistor T 1 zu erkennen. Die in Serie geschalteten Drosseln L 2 und L 3 (je 60 mH) liegen unter der Antriebstrommel und sind im Bild nicht sichtbar. Links vom Drehko befindet sich die Oszillatorstufe zum Erzeugen der Pendelfrequenzspannung. Diese Stufe wurde für das Mustergerät auf einer Lochplatte bereits in Form einer gedruckten Schaltung ausgebaut. Am oberen Rand der Platte ist in der Mitte die Oszillatorspule L 4 (1,5 mH) zu erkennen.

Neben der Schaltungsplatte für den Pendeloszillator ist der Nf-Verstärker angeordnet, der ebenfalls schon in Form einer gedruckten Schaltung aufgebaut wurde. Hinter den beiden Schaltungsplatten sind noch eine Lötleiste zur Verdrahtung der Anschlüsse und Siebkondensatoren sowie der Eingangstransformator angebracht. Der Trafo hat die Kernabmessungen 20 mm × 12 mm × 5 mm, er wurde zur magnetischen Abschirmung in ein passendes Stück Stahl-

Konstanz
ruft zum 8. internationalen Bodenseetreffen
der Funkamatenre am 5./6. Juli 1969

Gerätemesse — HAM-Fest mit großer Tombola — Wettbewerbe — Viel Sonne! Und der See ladet zum Bade .....

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. 30.—, Passivmitglieder Fr. 20.—, Junioren Fr. 10.— (OLD MAN inbegriffen) — OLD MAN-Abonnement (Inland) Fr. 18.—, (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.

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

panzerrohr eingesetzt. Zum Beseitigen der restlichen Rückwirkung kann das Rohr in seiner Befestigungsschelle gedreht werden.

An der linken Frontseite sitzen der zur Stromversorgung benötigte 6-V-Akku und eine Anschlußbuchse für den Oszillografen. Ein an der Buchse vorhandener Umschalter schaltet in diesem Fall anstelle des Lautsprechers einen Belastungswiderstand von 8 Ω an den Ausgang des Nf-Verstärkers.

Das Gehäuse wird durch ein ebenfalls L-förmiges Blechteil geschlossen, welches an der Lautsprecherseite mit Schlitzen versehen ist. Der Lautsprecher wird am Muster durch dieses Blechteil in seiner Lage gehalten. Je nach Ausführung ist jedoch eine separate Befestigung am Gerät zu empfehlen.

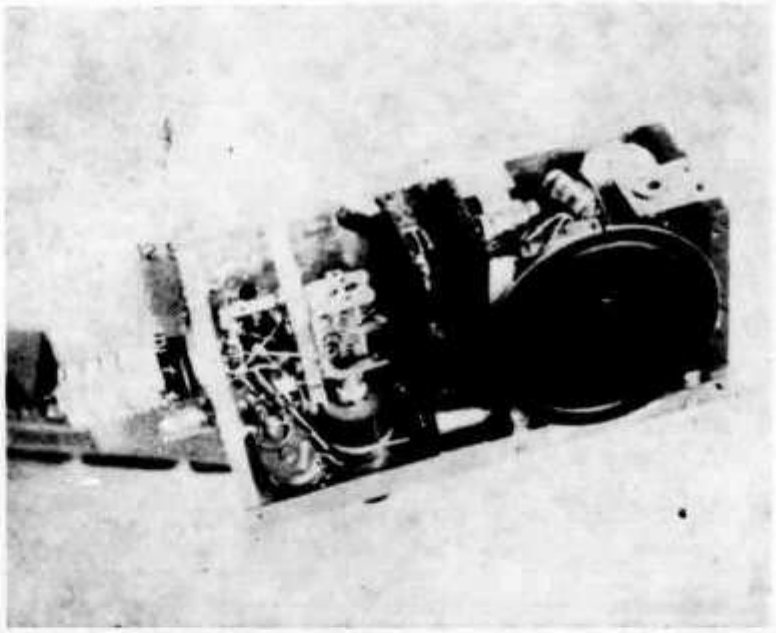


Abb. 5.
Innenansicht des Mustergerätes

Diese Hf-Spulen wurden mit Ausnahme der Bereiche 1 und 2 auf keramische Spulenkörper (⌀ ca. 20 mm, Länge ca. 30 mm) gewickelt. In die Mittelbohrung der Spulenkörper wurden dabei handelsübliche Spulenkörper aus Trolitul eingesteckt und jeweils zwei Hf-Eisenkerne eingeschraubt. Die keramischen Spulenkörper sind am Boden mit einer Schraube an 9poligen Röhrensteckern befestigt. Die Spule des Bereiches II ist freitragend ohne Eisenkern ausgeführt. Für den Bereich I wurde ein Bügel aus 3,5 mm starkem, versilbertem Kupferdraht verwendet.

Linearendstufe für 2-m-Portabelgeräte

Von Eugen Berberich, DL 8 ZX, Nürnberg,
Äußere Großweidenmühlstr. 10

Sehr oft werden tragbare 2-m-Kleinstationen auch als Feststationen verwendet. Durch die hohe Eingangsempfindlichkeit der eingebauten Empfänger werden dann zu Hause oft Stationen gehört, die mit der kleinen Sendeleistung nicht erreichbar sind. Ähnliches gilt, wenn das Portablegerät im Fahrzeug verwendet wird. Zur Verbesserung des Signals kann man einen sogenannten „Nachbrenner" verwenden. Eine Voraussetzung ist natürlich, daß das Kleingerät sauber arbeitet, denn eine schlechte Modulation wird nicht besser und unerwünschte Ausstrahlungen werden auch mit verstärkt.

Da die Leistung eines DL-6-SW-Gerätes nicht zur Aussteuerung einer QQE 03/12 ausreicht, wurde eine ECC 81 in Gitterbasis-Schaltung als Vorverstärker benutzt **(Abb.)** Die Gitter der Röhre sind auf kürzestem Wege mit dem Chassis zu verbinden. Durch die Gitterbasis-Schaltung kann niederohmig in die Kathode eingespeist werden.

Die Röhren arbeiten im AB-Betrieb. Bei dieser Betriebsart müssen die Elektroden der Röhren auch für Niederfrequenz verblockt werden, um ein Absinken der Betriebsspannungen im Rhythmus der Sprechwechselspannung

zu vermeiden. Besonders empfindlich ist in dieser Hinsicht das Schirmgitter der QQE 03/12. Eine stabilisierte Schirmgitterspannung wäre vorteilhaft. Ohne diese Maßnahme wird die Modulation immer negativ, weil bei positiver Ansteuerung die Schirmgitterspannung absinkt und als Folge davon auch der Input der PA. Die Gittervorspannung für die PA wird mit Spannungsverdoppelung aus der Heizspannung gewonnen. Es stellt sich bei geringer Belastung etwa der doppelte Scheitelwert der Heizspannung ein.

Die Anodenspannung wird aus einem geeigneten Rundfunk-Netztrafo nach Gleichrichtung durch vier Sizilium-Dioden gewonnen. Die gewählte einfache Siebung erwies sich als ausreichend.

Der mechanische Aufbau erfolgt auf einem geeigneten Chassis mit Kammern. Der ganze Verstärker wird dann in einem Hf-dichten Gehäuse unter-

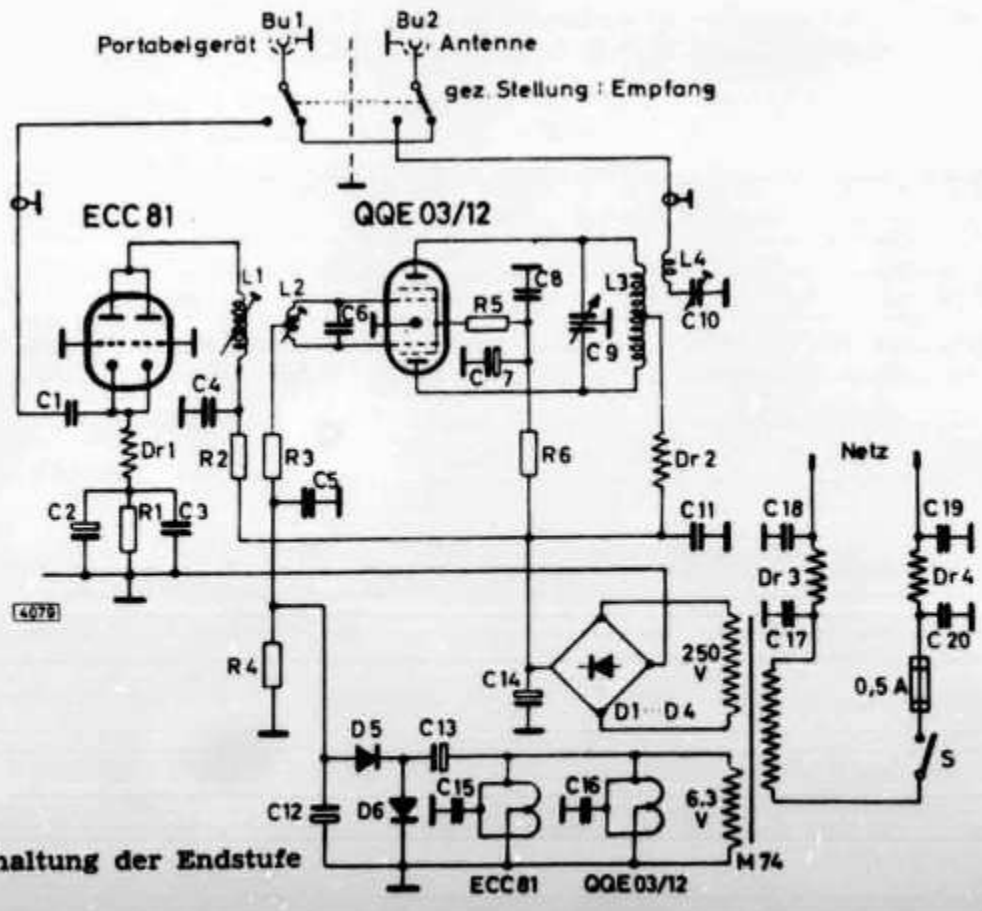
---

Stückliste zur Linearendstufe

Bu 1, Bu 2 Koaxbuchse SO 239
R 1 200 Ω/0,3 W
R 2 1 kΩ/0,5 W
R 3 5 kΩ/0,3 W
R 4 100 kΩ/0,3 W
R 5 47 Ω/0,3 W
R 6 3,3 kΩ/1 W
C 1 1,5 nF, ker./500 V
C 2 10 µF/10 V Elko
C 3 1,5 nF ker./500 V
C 4 1,5 nF ker./500 V
C 5 1,5 nF ker./500 V
C 6 1 pF ker. (Abgleichwert)
C 7 8 µF/350 V Elko
C 8 1,5 nF ker./500 V
C 9 Trimmer 2 × 8 pF
C 10 Trimmer 4/20 pF
C 11 1,5 nF ker./500 V
C 12 10 µF/30 V Elko
C 13 10 µF/30 V Elko
C 14 100 µF/350 V Elko
C 15 100 µF/350 V Elko
C 16 100 µF/350 V Elko
C 17 1,5 nF ker./500 V
C 18 1,5 nF ker./500 V
C 19 1,5 nF ker./500 V
C 20 1,5 nF ker./500 V
D 1 ... D 4 Si-Dioden ECO 0307
D 5, D 6 Ge-Allzweckdioden OA 81 o. ä.
Dr. 1 ... Dr. 4 Valvo-Breitband-Drossel VK 200 10/4 oder Viertelwellen-Drossel
L 1 4 Wdg. 1-mm-CuAg 6 mm ϕ, UKW-Kern. Resonanz mit Schaltkapazität
L 2 5 Wdg. 1-mm-CuAg 6 mm ϕ, UKW-Kern
L 3 2+2 Wdg. freitragend 2-mm-CuAg, 15 mm ϕ
L 4 2 Wdg. 1 mm CuAg 10 mm ϕ, in die Mitte von L 3 gewickelt (isoliert)

gebracht. Für den mechanischen Aufbau und die elektrischen Einzelheiten sind genügend Veröffentlichungen zugänglich, so daß darauf verzichtet werden kann [1, 2, 3].

Die Trägerleistung beträgt 4 Watt bei Ansteuerung mit einem DL-6-SW-Gerät. Bei 100proz. Modulation ist die Scheitelleistung dann 4mal so hoch.



Die Schaltung der Endstufe

Besondere Beachtung ist dem Umschalter zu widmen. Bei zu geringer Entkopplung von Verstärker-Ein- und -Ausgang kann Schwingneigung auftreten. Beim Autor hat sich eine Drucktaste mit nachträglich eingebauter Abschirmung bewährt. Unmittelbar benachbarte Umschaltkontakte sind zu vermeiden.

Durch die Taste läßt sich bei Sendebetrieb der Verstärker zu- oder abschalten. Es wäre aber auch eine automatische Umschaltung denkbar (Hf-Vox).

Literatur

[1] Kleinsender für 145-MHz-Mobilstationen, UKW-Berichte, November 1963, Heft 3

[2] 2-m-Sender mit Träger-Vorwärtssteuerung von E. Huhnold, DJ 3 JT, UKW-Berichte Juni 1963, Heft 2

[3] Kombinierte 145-MHz-Kleinstation für BBT und Mobilbetrieb, von E. Müller, DL 3 GD, UKW-Berichte, Juni 1963, Heft 2

[4] DL-QTC, DL 1 FK, Nr. 4/68, S. 718 ff., Nr. 9/68

„Das DL-QTC"

Vom Elektron zum Schwingkreis (5)

Eine praktische Einführung in die theoretischen Grundlagen der Amateurfunktechnik

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

Antworten und Lösungen für die Übungsfragen und Rechnungen aus Heft 4/65:

1.a $I = U : R$
1.b $R = U : I$
1.c $U = I \cdot R$
2. R und I sind immer umgekehrt proportional
3. Volt, Ohm, Ampere
4. URI
5. I = 0,25 A = 250 mA
6. I = 0,01 A = 10 mA
7. I = 0,15 A = 150 mA
8. I = 6,494 A, rund 6,5 A
9. I = 0,08 A = 80 mA
10. I = 0,047 A = 47 mA
11. R = 21 Ω
12. R = 250 Ω
13. R = 53 Ω
14. R = 5 Ω
15. R = 7692 Ω, rund: 7,7 kΩ
16. R = 91 667 Ω, rund: 92 kΩ
17. U = 4 V
18. U = 27,9 V
19. U = 220 V
20. U = 112,5 V
21. U = 10 V
22. Die Gehäusespannung war 2500 V.

Liebe OMs! Nachdem wir mit dem Ohmschen Gesetz den ersten wichtigen Meilenstein auf dem Wege zum Amateurfunk erreicht haben, erarbeiten wir uns nunmehr

Die Reihenschaltung von Widerständen

Aus einer Taschenlampenbatterie von U = 4,5 V, zwei Strommessern und zwei Widerständen zu 100 Ω und 200 Ω sowie einem Schalter bauen wir einen Stromkreis auf **(Abb. 1)**. Beim Einschalten zeigen beide Amperemeter den gleichen Strom von 15 mA an. Wo wir auch die Meßinstrumente in den Stromkreis schalten mogen, wir messen überall 15 mA.

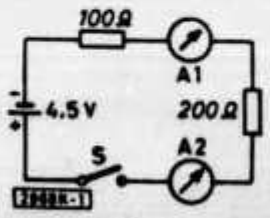


Abb. 1

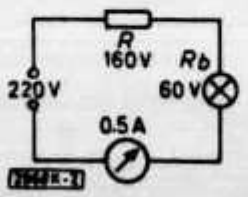


Abb. 2

Wir merken (17): In einer Reihenschaltung ist die Stromstärke überall gleich groß.

Das ist auch leicht erklärlich; denn an allen Stellen des Stromkreises müssen gleich viel Elektronen je Sekunde (Merksatz 2) fließen. Andernfalls müßten sich die Elektronen sonst an irgendeiner Stelle stauen, oder aber in Nichts auflösen.

Messen wir die Spannung an den einzelnen Widerständen mit einem Röhrenvoltmeter (praktisch keine Stromentnahme!), so liegen am 100-Ω-Widerstand 1,5 V und am 200-Ω-Widerstand 3 V. Die Spannung fällt also von 4,5 V an der Batterieklemme zunächst an den 100 Ω um 1,5 V ab, und an den 200 Ω um 3 V ab. Die Spannungsabfälle ergeben zusammengerechnet 1,5 V + 3 V = 4,5 V, was der Spannung der Batterie entspricht. Die Spannungsabfälle kann man nach dem Ohmschen Gesetz auch folgendermaßen berechnen:

$$U \text{ (an } 100\ \Omega) = 0{,}015\ A \cdot 100\ \Omega = 1{,}5\ V$$
$$U \text{ (an } 200\ \Omega) = 0{,}015\ A \cdot 200\ \Omega = 3{,}0\ V$$
$$U = I \cdot R$$

Wir merken (18):

Die Summe der Spannungsabfälle in einer Reihenschaltung ist der EMK der Stromquelle gleich.

Vergleichen wir die Widerstände mit den dazugehörigen Spannungsabfällen, so entdecken wir, daß große Widerstände einen hohen Spannungsabfall hervorrufen, kleine Widerstände dagegen nur einen geringen Spannungsabfall.

Wir merken (19):

In der Reihenschaltung verursacht der größere Widerstand den größeren Spannungsabfall, der kleinere den kleineren.

Aus dem Strom von 0,015 A und der Batteriespannung von 4,5 V können wir den Gesamtwiderstand unserer Schaltung berechnen:

$$R = \frac{U}{I};\ R = 4{,}5\ V : 0{,}015\ A = 300\ \Omega$$

Daraus ergibt sich: 100 Ω + 200 Ω = 300 Ω

Wir merken (20):

Der Gesamtwiderstand einer Reihen-

schaltung von Widerständen ist gleich der Summe der Einzelwiderstände.

$$R_{ges.} = R_1 + R_2 + \ldots\ldots R_n$$

Die Reihenschaltung findet in der Funktechnik sehr weite Anwendung. Es gibt praktisch kein Gerät, in dem man nicht von ihr Gebrauch macht. Durch einen sogenannten Vorwiderstand kann man je nach Wunsch die Spannung oder den Strom eines Verbrauchers begrenzen.

Spannungsbegrenzung durch einen Vorwiderstand

Eine 60-V-Glühlampe soll an 220 V betrieben werden. Ihr Betriebsstrom ist 0,5 A. Wir legen zwischen Spannungsquelle und Verbraucher den Vorwiderstand R **(Abb. 2).** Wie leicht einzusehen ist, müssen im gesamten Stromkreis 220 V Spannung abfallen. In der Lampe fallen 60 V ab. Also nach Merksatz 18 im Vorwiderstand: 220 V — 60 V = 160 V. Wegen der Wärmeentwicklung im Vorwiderstand sagen alte OMs auch: „160 Volt werden verbraten."

Da der Strom im Vorwiderstand ebenfalls 0,5 A sein muß (Merksatz 17), können wir die Größe des Vorwiderstandes R aus dem Ohmschen Gesetz (Merksatz 14) berechnen:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{160\ V}{0{,}5\ A} = 320\ \Omega$$

Zur Probe berechnen wir den Widerstand der Lampe:

$$R_b = \frac{U}{I} = \frac{60\ V}{0{,}5\ A} = 120\ \Omega$$

Der Gesamtwiderstand der Schaltung ist also (Merksatz 20):

$$R_{ges} = R + R_b = 320\ \Omega + 120\ \Omega = 440\ \Omega$$

Daraus folgt der Strom (Merksatz 13):

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220\ V}{440\ \Omega} = 0{,}5\ A,$$ was mit unserem gemessenen Strom übereinstimmt.

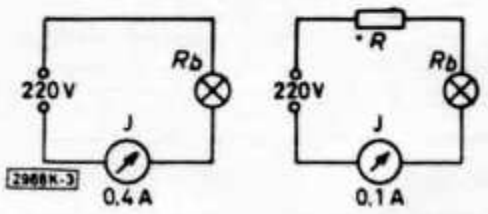


Abb. 3

Strombegrenzung durch einen Vorwiderstand

In einer Schaltung nach **Abb. 3** fließt durch die Glühlampe ein Strom von 0,4 A. Er soll durch R auf 0,1 A begrenzt werden.

Der Widerstand der Lampe ist (Merksatz (14):

$$R_b = \frac{U}{I} = \frac{220\ V}{0{,}4\ A} = 550\ \Omega$$

Da der Strom von 0,4 A auf 0,1 A begrenzt werden soll, darf nur noch ¼ des Stromes fließen. Der Gesamtwiderstand muß also 4mal so groß werden (Merksatz 12). Das sind: $R_{ges} = 550\ \Omega \cdot 4 = 2200\ \Omega$. Weil die Lampe schon 550 Ω hat, ergeben sich für den Vorwiderstand 2200 Ω — 550 Ω = 1650 Ω.

Probe (Merksatz 20):

$$R_{ges} = 1650\ \Omega + 550\ \Omega = 2200\ \Omega.$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{220\ V}{2200\ \Omega} = 0{,}1\ A.$$

Reihenschaltung von Röhren

In Allstromgeräten werden die Heizfäden der Röhren in Reihe geschaltet. Für einen 80 m/40 m-Sender wurden die Röhren PL 83, PL 83, PL 500, PL 500 verwendet (Abb. 4).

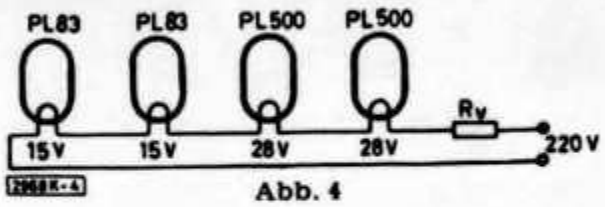


Abb. 4

Die P-Röhren benötigen 300 mA Heizstrom. Wir berechnen den Vorwiderstand: Spannungsabfall über alle Röhren:

15 V + 15 V + 28 V + 28 V = 86 V

Spannungsabfall an R_v:

220 V — 86 V = 134 V

Vorwiderstand R_v =

= 134 V : 0,3 A = 446,7 Ω etwa 447 Ω

Vorwiderstand für Voltmeter

Zur Spannungsmessung werden meist empfindliche Milliamperemeter mit Vorwiderstand verwendet. Solch ein Instrument hat z. B einen Vollausschlag (über die volle Skala) von 0,5 mA, der Innenwiderstand R_i beträgt 50 Ω. Nach dem Ohmschen Gesetz kann man die Spannung am Instrument berechnen, bei der 0,5 mA durch das Meßwerk fließen.

$$U = I \cdot R_i = 0{,}0005\ A \cdot 50\ \Omega = 0{,}025\ V = 25\ mV$$

Bei einer Spannung von 25 mV fährt also der Zeiger des Instrumentes über die volle Skala. Mit einem Vorwiderstand R_v wollen wir den Meßbereich des Instrumentes auf 1 V erweitern **(Abb. 5).**

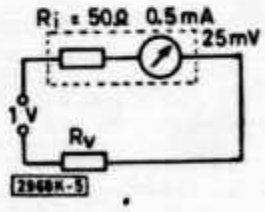


Abb. 5

Wenn 1 V an den Klemmen liegt, müssen im Stromkreis 0,5 mA fließen.

Der Gesamtwiderstand R_{ges} ist demnach:

$$R_{ges} = U : I = 1\ V : 0{,}0005\ A = 2000\ \Omega$$

Weil der Innenwiderstand bereits 50 Ω beträgt, muß der Vorwiderstand

$R_v = 2000\ \Omega - 50\ \Omega = 1950\ \Omega$ betragen.

Spannungsteiler

Die Reihenschaltung wird oft dazu verwendet, Spannungen in beliebigen Verhältnissen aufzuteilen **(Abb. 6).**

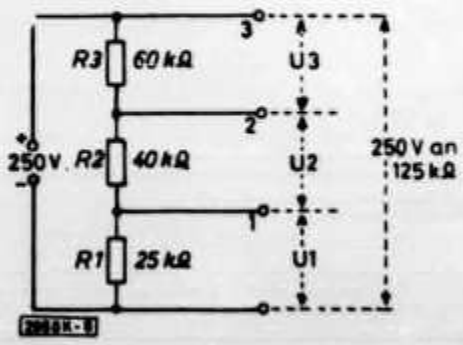


Abb. 6

Wir berechnen: Gesamtwiderstand R_{ges} = 60 kΩ + 40 kΩ + 25 kΩ = 125 kΩ

Strom: I = U : R = 250 V : 125 000 Ω = 0,002 A = 2 mA

Spannung $U_1 = I \cdot R_1$ = 0,002 A · 25 000 Ω = 50 V

Spannung $U_2 = I \cdot R_2$ = 0,002 A · 40 000 Ω = 80 V

Spannung $U_3 = I \cdot R_3$ = 0,002 A · 60 000 Ω = 120 V

Gesamtspannung = 250 V

Ein drahtgewickelter Widerstand kann mit einem Schieber leicht an allen Stellen abgegriffen werden. Mit einem solchen Schiebewiderstand können die Spannungen beliebig regelbar geteilt werden. Wenn ein veränderlicher Spannungsteiler kreisförmig angeordnet wird, spricht man von einem Drehwiderstand oder Potentiometer (Abb. 7).

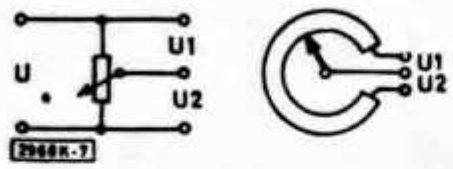


Abb. 7

Übungsaufgaben

1. Berechnen Sie den Gesamtwiderstand folgender Reihenschaltungen:
   a) R_1 = 1,5 kΩ, R_2 = 2,3 k Ω.
   b) R_1 = 17 kΩ, R_2 = 31 kΩ, R_3 = 2 kΩ.
2. Durch die Röhre EF 80 fließt ein Anodenstrom von 8 mA. Die Anodenspannung ist 240 V. Sie soll auf 80 V durch einen Anodenwiderstand herabgesetzt werden. Wie groß ist er?
3. Ein Magisches Auge EM 87 nimmt 5,0 mA bei U = 250 V auf. Begrenze den Strom auf 1,0 mA durch Vorwiderstand! Größe?
4. Ein Sender ist mit 6 × PL 83 und 4 × PL 500 in Reihenschaltung bestückt. Vorwiderstand?
5. Ein Meßinstrument hat 100 µA Vollausschlag und 125 Ω Innenwiderstand. Es soll durch Vorwiderstand für 50 V als Voltmeter verwendet werden. Vorwiderstand bei 220 V?
6. Ein Spannungsteiler für 1000 V soll folgende Spannungen abgreifbar machen: 100 V + 200 V + 200 V + 500 V. Berechne die Widerstände für einen Querstrom von 25 mA!

LA BLU PAR GLISSEMENT DE PHASE (phasing)

R. BOCHENT F3LR

La BLU par glissement de phase est mal connue des amateurs.

Ses avantages non négligeables sont :

— Possibilité de transmission d'une bande de fréquence assez large pouvant facilement être adaptée aux désirs de l'usager, ce qui permet une modulation d'excellente qualité.

— Réalisation aisée à partir de composants standards de prix peu élevé.

— Mise au point facile avec un appareillage « OM ».

Fonctionnement :

En représentation vectorielle nous pouvons dessiner une « porteuse » par un trait droit tournant autour d'un axe à la cadence de 1 tour par période.

Nous pouvons aussi considérer cette porteuse pendant un instant infiniment court ; notre trait sera donc arrêté, dans une position quelconque.

Si nous modulons cette porteuse, nous ajoutons à ce trait, à l'une quelconque de ses extrémités 2 autres traits (les bandes latérales) tournant en sens inverse l'une de l'autre.

A travers toutes les positions occupées par ces bandes on peut en remarquer certaines :

1°) Les 2 vecteurs BF sont dans le même axe et dans le même sens que la porteuse, correspond à la « pointe » de modulation.

2°) Même position mais en opposition avec la porteuse (creux de la modulation).

3° et 4°) Ils sont à 90 % de la porteuse, à cet instant en opposition l'un par rapport à l'autre, incidence nulle sur la porteuse.

Considérons maintenant une porteuse que nous divisons en deux parties égales, l'une

qui reste dans la position primitive, l'autre que nous décalons de 90° — en représentation vectorielle 1 trait vertical — 1 trait horizontal.

Modulons maintenant ces porteuses avec une BF également divisée et décalée, et arrêtons nous à l'instant ou les 2 vecteurs sont en phase avec une porteuse. Le vecteur porteuse s'allonge des 2 vecteurs BF.

Au même instant l'autre porteuse reçoit les 2 vecteurs BF décalés cette fois de 90° donc en opposition l'un par rapport à l'autre.

Additionnons ces 2 porteuses modulées : l'un des vecteurs de la 2° porteuse est dans le même sens que ceux existant sur la porteuse n° 1. Ils s'additionnent. L'autre en opposition avec son homologue se retranche. Autrement dit, une bande latérale passe, l'autre est détruite.

Ils nous faut donc :

1°) Créer 2 porteuses égales entre elles et déphasées de 90° l'une par rapport à l'autre.

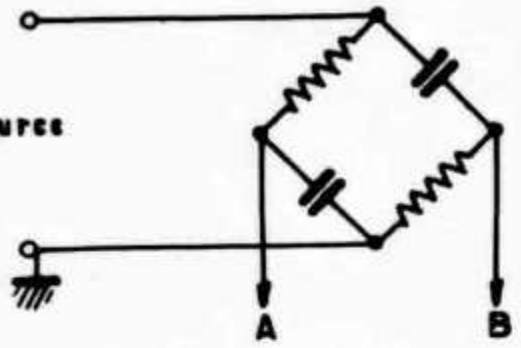
2°) Créer 2 signaux BF égaux entre eux et déphasés de 90° l'un par rapport à l'autre sur toute la bande BF à reproduire.

Porteuse HF et déphasage :

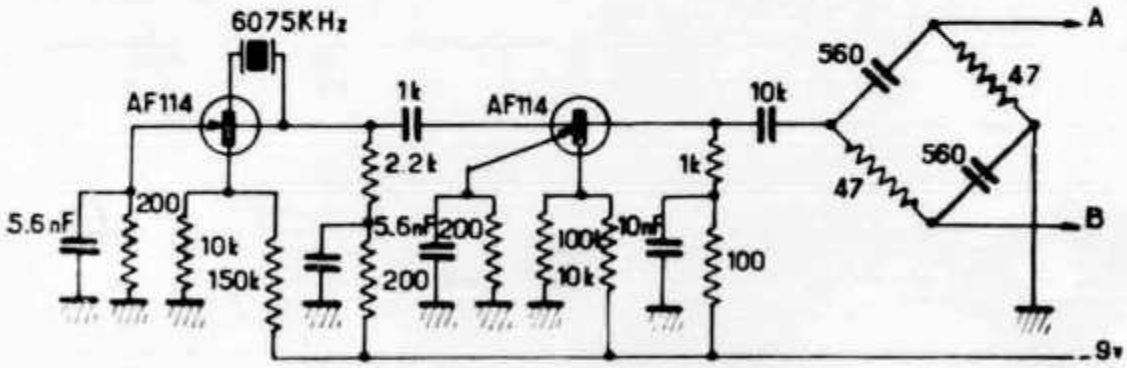
Déphasage par self : un circuit primaire est couplé à un secondaire. Les tensions aux bornes de ces circuits sont décalés de 90° lors de l'accord rigoureux du secondaire.

Ce système est utilisable mais exige le maintien des accords.

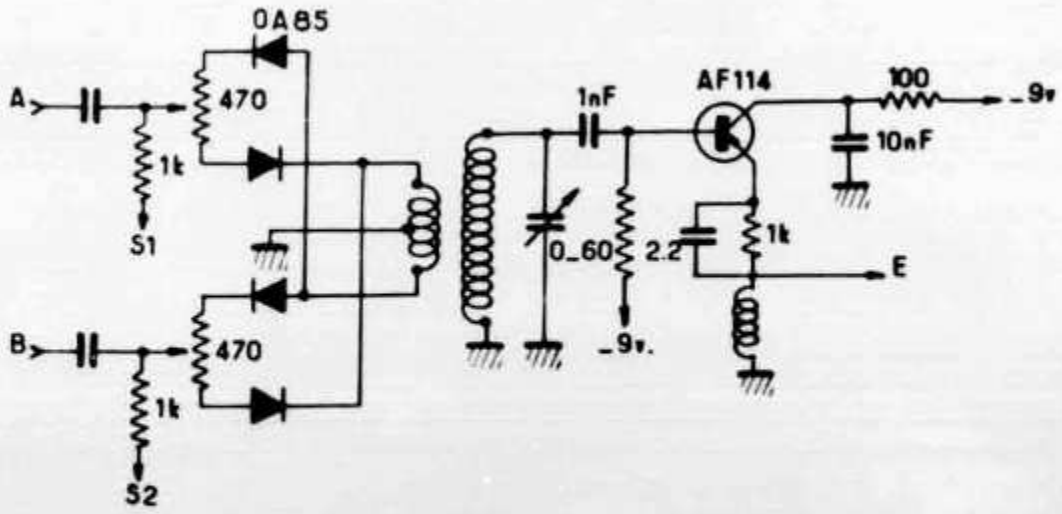
Déphasage par capacité : à partir d'une source une capacité décale le courant de 90°, en ajoutant en série une résistance le décalage diminue jusqu'à s'annuler lorsque la résistance devient infiniment grande par rapport à la réactance de la capacité.



A : Déphasage 45° en retard par rapport à la masse
B : Déphasage 45° en avance par rapport à la masse



Pilote et déphasage HF



Modulateur équilibré et suppression bande indésirée

Si pour une fréquence donnée on s'arrange pour que résistance et réactance soient égales le déphasage est de 45°, d'ou le schéma symétrique ci-dessus.

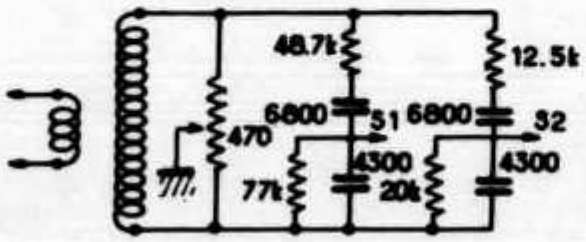
Déphaseur BF :

Je ne serai pas très tendre avec la presse à ce sujet : le Handbook et le SSB Handbook se contentent de ne pas parler de ces déphaseurs et en conseillent l'achat.

Radio-REF publie depuis des années des réalisations avec des déphaseurs identiques à celui utilisé en HF : dès que la fréquence s'écarte de l'accord du filtre rien ne va plus ; si la fréquence augmente (voir le schéma HF) la tension aux bornes de la capacité de gauche diminue. Le déphasage augmente... n'apportant pas une solution au « problème » BF que j'ai énoncé plus haut.

Voici un schéma correct : Les résistances et capacités sont calculées pour qu'entre S1 et S2 les tensions soient décalées de 90°.

Si la fréquence varie : le décalage de chacune des branches varie mais la **différence reste égale à 90°.**



Déphaseur BF
Transfo de sortie Audax TRSS14. Les condensateurs de 6800 et 4300 pF sont des « papier » triés pour obtenir une valeur identique à 1 %.
Toutes les résistances mentionnées sont des ajustables « Justohm » de 33 kΩ avec :
27 kΩ 1/4 w en série pour 48,7 kΩ
47 kΩ 1/4 w en parallèle pour 12,5 kΩ
47 kΩ 1/4 w en série pour 77 kΩ

La tension entre S1 et S2 varie dans le même sens par rapport à la masse, elles restent semblables entre elles (avec une petite différence cependant suivant la fréquence) ; ce qui fait que l'élimination absolue de la bande indésirée n'est pas possible sur une bande BF infinie.

Une atténuation de l'ordre de 35 dB est obtenue pour un rapport de fréquence de 3 octaves de part et d'autre du réglage central (soit une bande de fréquence double de celle des filtres les plus courants).

Atténuation de la porteuse :

Conditionnée par les modulateurs équilibrés. Le système à 2 diodes permet d'atteindre 46 dB ou mieux.

Atténuation nécessaire à une émission correcte :

Si nous nous plaçons dans des conditions rigoureuses d'observations des règlements, les PTT disent : émissions parasitaires dans la bande inférieures à 50 microwatts. Si nous avons une puissance de crête de 200 W il faudra une atténuation de $\frac{200}{50 \times 10^{-6}} = 4.000.000 = 66$ dB

chiffre qui n'est atteint par aucun appareil en usage chez les amateurs.

Le problème peut être posé différemment :

La bande indésirée peut être considérée comme une perte ; fixons-la à 1 % soit 2 watts :

$$\text{Atténuation } \frac{200}{2} = 100 = 20 \text{ dB}$$

Or 30/35 dB sont obtenus (soit environ 1600 en puissance).

Pour la réalisation se rappeler les points suivants :

Le modulateur équilibré à diodes présentant une résistance faible, exige donc une attaque à basse impédance.

Le déphaseur BF exige une charge nulle en sortie.

Mise au point : sans appareil de mesure.

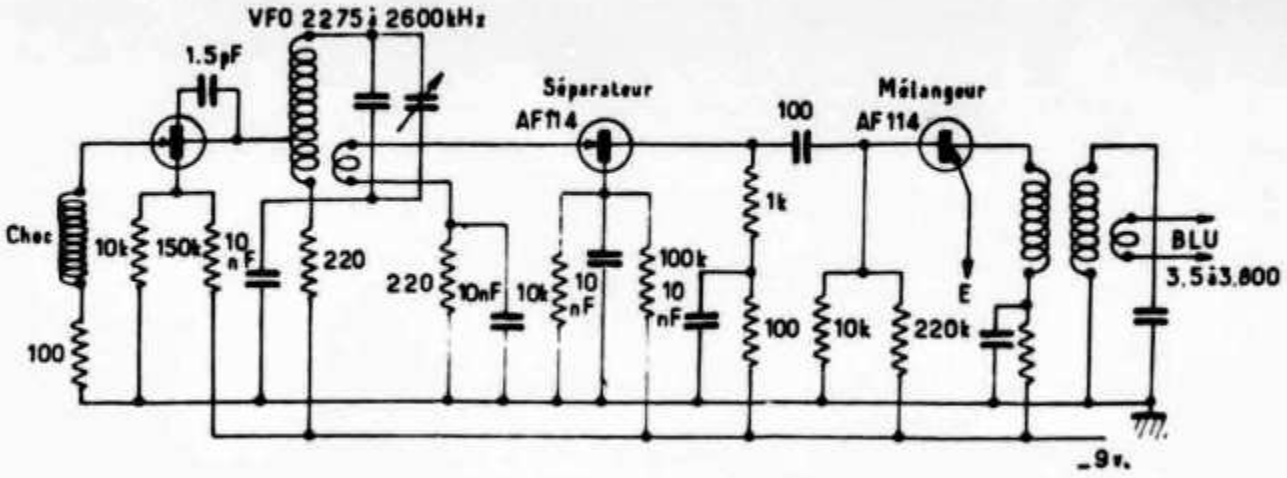
Sur un récepteur AM écouter la porteuse sans modulation agir sur les potentiomètres des modulateurs équilibrés pour la réduire le plus possible.

Respecter les valeurs que j'indique sur le schéma filtre BF. Ecouter avec un récepteur sélectif en position AM en modulant à 1500 Hz. Idéalement on ne devrait rien entendre en dehors du souffle porteuse. Pratiquement on entend la modulation en 2 endroits à 1500 Hz au-dessus et en-dessous du réglage porteuse non modulée.

Choisir la réception la plus faible et tourner le potentiomètre P pour l'atténuer le plus possible (bon réglage à 1/3 environ de l'une des extrémités).

Moduler à partir du micro : la réception doit être incompréhensible. Passer en BLU sur le récepteur et vérifier la qualité sur le réglage correct.

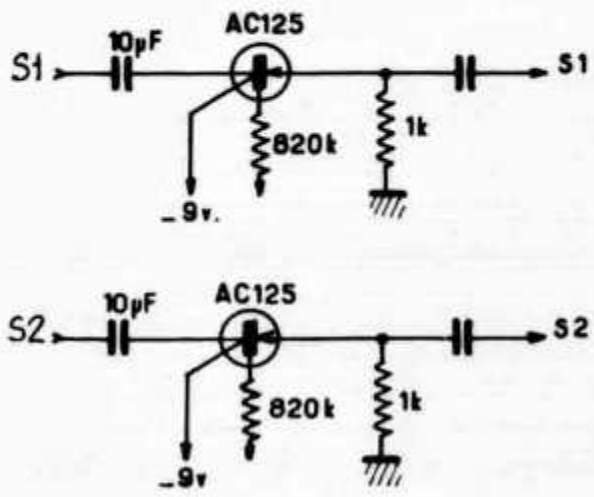
Avec un oscilloscope et un voltmètre HF :



VFO - Mélangeur

Les bobinages sont effectués sur des mandrins de 10 mm de diamètre
Bobine modulateur équilibré : primaire 2 x 2 tours
secondaire 40 tours

pas de noyau dans ce bobinage.
Le filtre de bande en sortie élimine les fréquences parasites ; en croisant S1 S2 par rapport au déphaseur BF on élimine soit la bande supérieure, soit la bande inférieure.
Les capacités 560 pF du déphaseur HF ne sont valables que pour 6075 kHz. Pour un quartz différent il faut appliquer : $C = \frac{1}{2\pi FR}$



Attaque des modulateurs équilibrés
Un transistor silicium serait préférable à un AF125 et donnerait un courant résiduel de base plus faible.

Un ampli BF comprenant AC126 et AC132 attaqué par un micro dynamique 200 Ω pourrait convenir ; dans ce cas, remplacer le transfo d'attaque du schéma par un modèle « driver ».

Attaquer le voltmètre avec la HF sortant du pilote. Ne pas moduler le pilote et agir sur les potentiomètres des modulateurs pour obtenir la déviation la plus faible possible (un rapport de 150 entre porteuse non équilibrée et équilibrée est facilement obtenu, un rapport de 40 donne déjà une BLU tout à fait correcte).

Brancher l'oscilloscope et moduler la BF à une fréquence quelconque (entre 600 et 2000 Hz) ; agir sur le potentiomètre P du déphaseur BF pour faire disparaître la sinusoïde correspond à la modulation d'amplitude (le rapport entre le rectangle correspondant à l'émission et la hauteur de la sinusoïde correspond au rapport entre les 2 porteuses. Retoucher s'il y a lieu les potentiomètres d'appoint d'équilibrage des branches du filtre.

Ce système d'obtention de la BLU doit travailler sur une fréquence fixe. Un mélange avec une porteuse issue d'un VFO doit être effectué.

La mise au point de l'exciter ne peut se

Wenn Sie Ihre Lokal-Verbindungen
und Sektions-QSOs auf 40 m abwickeln,
tragen Sie damit zur Erhaltung der Bänder bei!

faire valablement qu'après un changement de fréquence sinon la porteuse d'origine viendra troubler les résultats.

Dans cet article je ne m'étendrai pas sur la réalisation. Je donne néanmoins le schéma de l'appareil que j'utilise (partie générateur, modulateur). Le tout est réalisé sur une platine de bakélite cuivrée (utilisée pour les circuits imprimés) de 21 x 6,5 cm pour le générateur BLU ; de 12 x 4 cm pour le filtre déphaseur BF. L'ampli micro est une platine 200 milliwatts pour poste à transistors (surabondant car 1/10 de volt est suffisant sur l'entrée 10 ohms pour une modulation correcte).

L'ensemble exciter fonctionne sur 6 MHz pour le pilote cristal et après mélange avec le VFO sur une bande de fréquences de 3500 ÷ 4000 kHz.

Sur la sortie 50 ohms 1 volt est obtenu pendant la modulation.

Un ampli ou changeur de fréquence intermédiaire permet le travail sur les diverses bandes : ici 80 — 40 — 20 — 10.

Il est constitué par un tube ECH 81 par bande — cristal oscillateur pour le changement de fréquence — (sauf sur 80 m) dans l'élément triode.

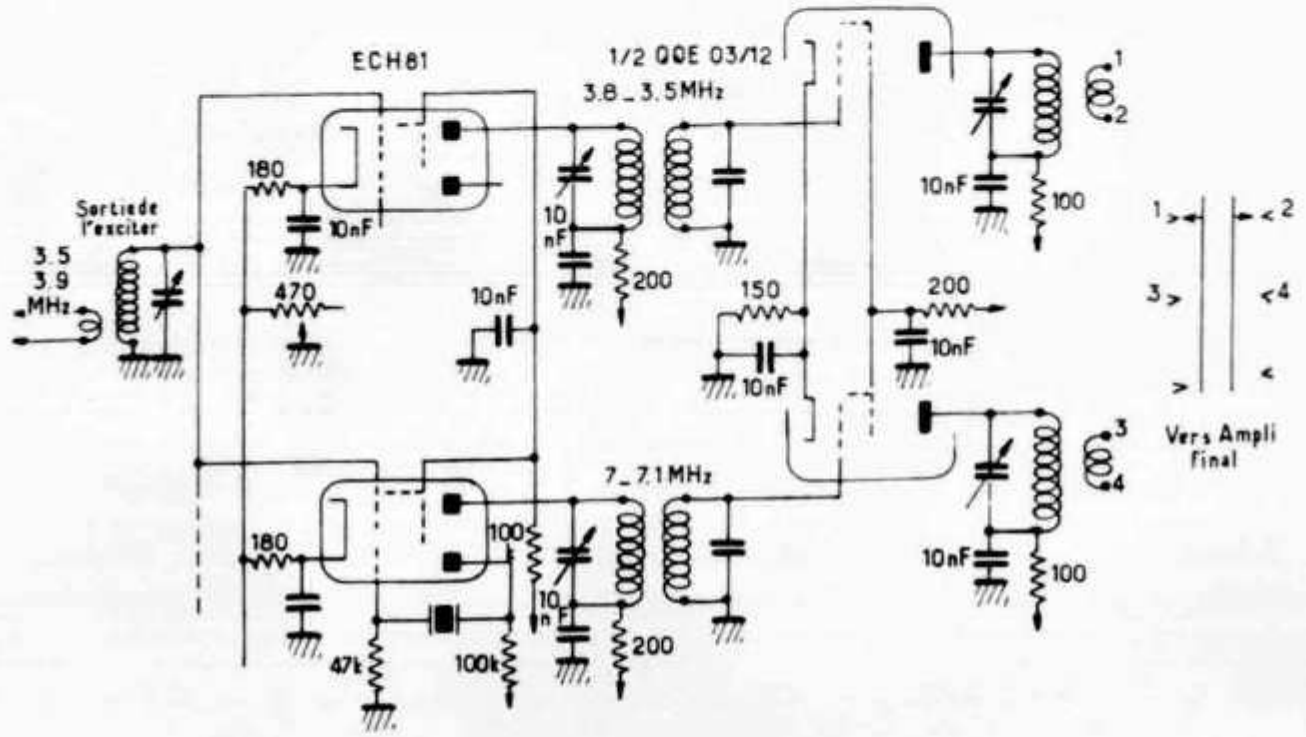
Filtre à 2 circuits dans les plaques attaquant 1/2 QQE03/12 par bande — sortie en 50 ohms environ 2 watts disponibles.

La commutation se fait en allumant le jeu de tubes de la bande utilisée et en branchant par le commutateur le coaxial de sortie sur le bobinage correspondant.

Ce procédé n'est pas plus couteux en définitive que les commutateurs multiples et est plus simple à réaliser.

L'étage final est équipé de deux 807 en push pull (150 watts PEP).

Je suis à la disposition des futurs réalisateurs pour les conseiller dans la mesure de mes possibilités.



Second changement de fréquence - Ampli intermédiaire

Tous les mandrins sont des « Lipa » ∅ 10 mm et les condensateurs d'accord des ajustables à air « Transco » 0/60 pF.

Le tube ECH81 sur 80 m n'a pas d'oscillateur dans l'élément triode. Le quartz pour la bande 40 m est un ~ 200 kHz.

Deux autres ECH81 (attaque en parallèle sur celles du montage) et une seconde QQE03/12 montées de façon identique peuvent délivrer les fréquences pour les bandes 20 et 15 m. Un quartz est à prévoir pour l'obtention de la bande désirée (par soustraction de la fréquence VFO) si l'on veut éviter d'avoir à passer de BLI (bande inférieure) à BLS (bande supérieure) sur le pilote (par addition de fréquence VFO + quartz, même bande latérale que sur le pilote — par soustraction : inversion de bande latérale).

Le commutateur est un contacteur à 3 rails (2 pour le coaxial de sortie, 1 pour le chauffage correspondant à la bande désirée).

Radio-REF

A LOW LOSS CUBICAL QUAD

BY H. A. RIDEOUT,* WA6IPD

An effective technique to increase both transmitted and received signal strengths of the cubical quad antenna system.

NUMEROUS publications attest to the fact that the cubical quad Antenna is a highly efficient device and a definite competitor of the yagi. Excluding the addition of elements, little can be done to improve the performance of the basic two element quad. Other factors contributing to the quad's overall performance are antenna height, proper matching, and low loss transmission line, the latter being the weak link when coaxial cable is used, as is generally the case. Depending on the type of cable used, its length and age, a loss of several db may be experienced. One practical consideration to substantially reduce this loss is to use open wire transmission line, which coincidentally lends itself nicely to cubical quad design.

By referring to fig. 1A, it will be noted that the conventional folded dipole antenna exhibits a 300 ohm impedance. When expanded into a single wave length loop, the impedance is reduced to 150 ohms. Adding a reflector behind this loop forms the conventional cubical quad array with an impedance of approximately 75 ohms.

In fig. 1B, it will be noted that a double folded dipole exhibits an impedance of 1200 ohms. Expanding this double folded dipole into a loop with a total wire length of two wave lengths will reduce the impedance to 600 ohms. Adding a reflector behind this double loop reduces the driven element impedance to an approximate 300 ohms which may then be directly fed with low loss 300 ohm transmission line.

Construction

The double loop driven element is relatively simple to construct. The only difference between it and a conventional single wire loop is that 300 ohm open wire transmission line [1] is used in place of the single wire.

At the feed point, care should be taken to connect the open wire line to form the double loop as shown in fig. 1B. The two remaining open wires are fed directly by 300 ohm open wire transmission line. Insulation will be required on the open wire line where it circumvents the rotator to prevent the line from shorting.

Using open wire line for the double loop, as well as the transmission line, prevents the double loop wires from becoming entangled or shorting. The use of TV ribbon type wire should be avoided unless the antenna is used in an extremely dry area. The characteristics of ribbon line change drastically in damp weather.

[1] Allied Radio, 1968 Catalog #270, page 383 #11B1473.

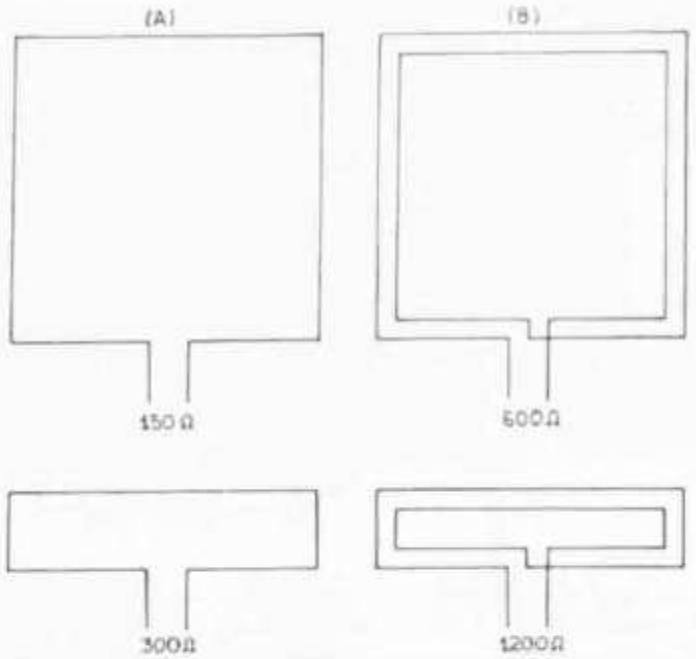


Fig. 1 (A)—The impedance of the half wavelength folded dipole and the expanded full wavelength antenna. (B) The double half and full wavelength dipoles have double the impedance values.

* 2235 Gum Tree Lane, Fallbrook, California 92028.

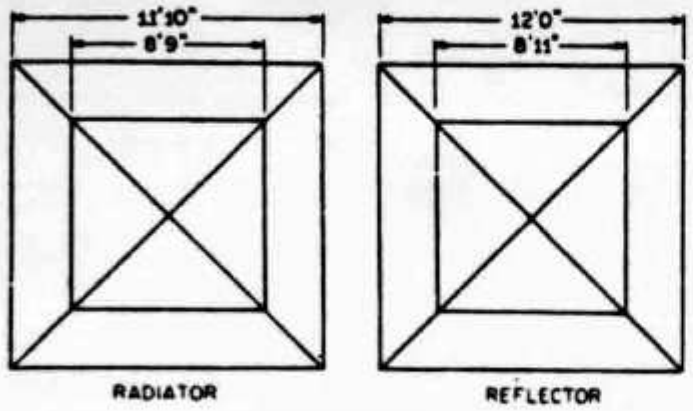


Fig. 2—Dimensions of the driven element and reflector of the author's 10 to 15 meter quad. The boom length is 5'6".

Standard quad dimensions may be used throughout. For imformation purposes, fig. 2 reflects the dimensions used in construction of the author's 10 and 15 meter antenna. It will be noted that the reflector is slightly larger than normal. It should also be noted that no tuning stub is used. Extensive tests were conducted, maximizing on gain while at the same time expanding the reflector dimensions, until the tuning stub was eliminated. Comparisons between a reflector using stub tuning and the expanded reflector without a stub, demonstrated a slight additional gain.

Antenna Coupler

Matching the 300 ohm balanced line to the transmitter will require an antenna coupler, unless the transmitter has provisions for link coupling. Building an antenna coupler is a relatively simple task. The only special tool required is a grid dip meter for checking resonance. The authors coupler

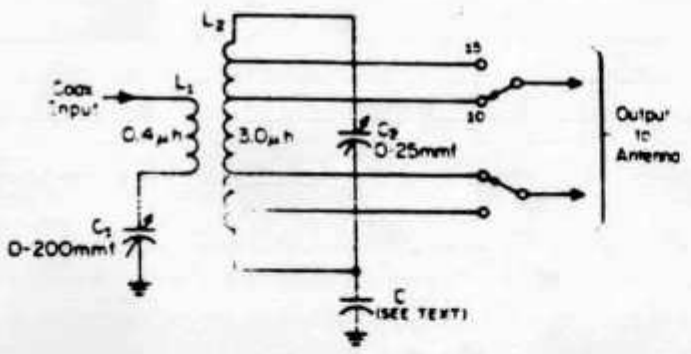


Fig. 3—Circuit of a tuner used to match an unbalanced 52 ohm output to balanced 300 ohm open wire feedline. Inductor L_2, 3 microhenries, may be made from a 10 turn length of Air Dux 1604 and L_1 is two turns of the same stock. This coil can be fabricated from a 14 turn length of the coil stock with L_1 cut from the center as shown above. The tap locations are determined experimentally as noted in the text.

designed for 10 and 15 meters, is shown schematically in fig. 3. The critical components, from the stand-point of value, are capacitors C_1 and C_2. The inductors L_1 and L_2 need only be that value of inductance required to resonate at the desired frequency, the 10 and 15 meter bands in this case. For ease in matching, L_2 should be as large as practicable and will be if it resonates within the given value of C_2.

In the conventional antenna couplers, a split capacitor is generally used to maintain the same ratio of capacitance to ground for both stator and rotor. Unless this capacitive balance is maintained, a balanced output will not be achieved. In the coupler described, a split capacitor is not used; however, the unbalance of capacitance is corrected by capacitor C.

Capacitor C is standard RG-58 coaxial cable which exhibits 28.5 mmf per foot. The shield is connected to ground, and the center conductor to the rotor of C_2. The coax is then trimmed until a balanced output condition is observed. Surprisingly, accurate results of a balanced condition may be achieved by holding a NE-51 neon bulb to each output line and noting the relative brilliance.

Reference should be made to the handbooks for additional information on the construction of antenna couplers.

Operation

The transmitter should be coupled, as shown in fig. 4, to the antenna. Capacitor C_2 of fig. 3 should be adjusted alternately with C_1 for the lowest SWR reading. At the same time, the taps of L_2, should be adjusted on the coil until an SWR of 1:1 is measured at the desired operating frequency.

Signal reports with this antenna have been in excess of those anticipated. The previous system, using coaxial cable (RG-58/U) and Gamma Match, obviously had greater losses than supposed. On 10 and 15 meters with 100 watts input, and the antenna at 30 feet, signal reports of S9 plus are the general rule.

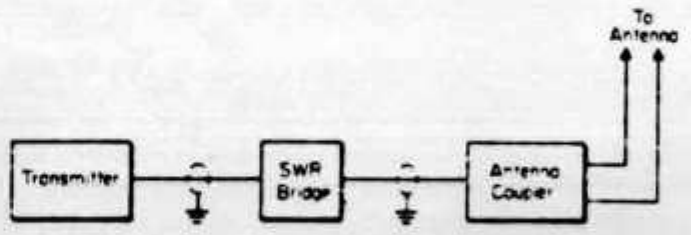


Fig. 4—Tuning set up described in the text.

Sektionsberichte / Rapport des Sections

Sektion Biel-Bienne

Die Sektion Biel hielt am 4. März im Bahnhofbuffet Biel ihre Generalversammlung ab. Neu in den Vorstand gewählt wurde OM Kocher, HB9AAH, als Kassier/Aktuar. OM Egli, HB9AAA, wechselte in das Amt des TM und Vizepräsidenten hinüber. Präsident ist weiterhin OM Wälchli, HB9TH.
Die von der GV revidierten Statuten werden demnächst gedruckt und an jedes Sektionsmitglied abgegeben. Hinsichtlich der Aktivität will man als einziger Veranstaltung des Jahres am UKW-Contest im September teilnehmen. QTH wird der Chasseral sein.
Die Sektion gratuliert ihrem Jungmitglied Kurt von Escher zur bestandenen Lizenzprüfung.
Das neue Stammlokal befindet sich nun im Café Rebstock, Neumarktstrasse 46, Biel, wo jeweils am 2. Dienstag des Monats der offizielle Hock stattfindet. (Nach Bericht von HB9TH)

Sektion Zug

Am vergangenen Gründonnerstag verbreitete sich unter den Sektionsangehörigen die traurige Kunde vom Tod des 8jährigen Töchterchens Irene unseres Sektionsobmannes Josef Himmelsbach, HB9MD. Das Kind wurde ein sinnloses Opfer fahrlässiger Autoraserei.
OMs und XYLs von nah und fern standen am frühen Ostermontag fassungslos am Grabe des mitten aus dem fröhlichen Leben herausgerissenen Mädchens.
Die Sektion Zug und der Vorstand der USKA sprechen den so schwer betroffenen Eltern ihr herzlichstes Beileid aus. (Red.)

Einzeltätigkeit

Am Wettbewerb «Schweizer Jugend forscht» erhielt HB9AKJ, OM F. Weber aus Dielsdorf, für seine Arbeit «Cubical Quad Antenne, Theorie und Praxis» den dritten Preis. Die Arbeiten des betreffenden Wettbewerbes waren an der Mustermesse im Foyer zur Halle 8 ausgestellt. Wir gratulieren HB9AKJ zu diesem schönen Erfolg.

Vereinigung kulturpflegender Eisenbahner der Schweiz (VKES) im Jahre 1968

Radio-Amateure (23 Mitglieder)
Von den 23 Mitgliedern betätigten sich 16 Mitglieder als aktive Sendeamateure und 7 Mitglieder als Empfangsamateure.
Die Wettbewerbstätigkeit beschränkte sich auf den IARU VHF-Contest im September auf Pilatus Kulm bei nicht gerade guten Bedingungen und auf den FISAIC-Contest im November.
Am 8. internationalen Kongress der FIRAC in St. Urban, Oesterreich, mit Beteiligung von 85 Eisenbahner-Radio-Amateuren aus zehn Ländern, war die SERA mit vier Delegierten vertreten. Die Regeln für ein FIRAC-Diplom und für den FISAIC-Contest sind dabei bereinigt worden. (SBB Nachrichtenblatt)

Silent Key

Nous avons le pénible devoir d'annoncer le décès de notre membre et fidèle ami

Charles L'Evêque, HB9ADO.

Nous perdons en lui un homme qui s'est dévoué à la cause des SWL's, notamment en organisant des cours techniques et des leçons de morse et en renforçant leur position dans le sein du groupe.
Nous lui garderons un bon souvenir et essayerons de continuer son œuvre en faveur des SWL's.
Section Genevoise de l'USKA

Union Schweizerischer Kurzwellen-Amateure
Präsident: Henri Bulliard, HB9RK, St. Barthélémy 7, 1700 Fribourg – Vizepräsident: Hans Scherrer, HB9ABM, Steinerstrasse, 9052 Niederteufen AR – Sekretär: Franz Acklin, HB9NL, Sonnenrain 188, 6233 Büron LU – Verkehrsleiter (TM): Marius Roschy, HB9SR, Chem. Grenadiers 8, 1700 Fribourg – UKW-Verkehrsleiter: Dr. H.-R. Lauber, HB9RG, Postfach 114, 8033 Zürich – IRO: Dr. Etienne Héritier, HB9DX, Wasserstrasse 6, 4056 Basel – Verbindungsmann zur PTT: Paul Nyffeler, HB9AFC, Alemannenstrasse 47, 3018 Bern.

Adressliste der USKA-Mitglieder

Im Sekretariat sind folgende Listen erhältlich:

	Bestellnummer
HB 9 sortiert nach Rufzeichen	93.001
HB 9 sortiert nach Alphabet	93.002
HB 9 sortiert nach Kanton	93.003
HE 9 sortiert nach Rufzeichen	93.004
HE 9 sortiert nach Alphabet	93.005

Die Listen enthalten zusätzlich zur Adresse Mitglied-Nummer, Kanton, Konzessionsart sowie die evtl. UKW-Aktivität.

Preise:			
	1 Ex.	Fr. 6.– + Porto	inkl. Rabatt
	2 Ex. nach Wahl	Fr. 9.60 + Porto	20% Rabatt
	3 Ex. nach Wahl	Fr. 12.60 + Porto	30% Rabatt
	4 Ex. nach Wahl	Fr. 14.40 + Porto	40% Rabatt
	5 Ex. nach Wahl	Fr. 15.– + Porto	50% Rabatt

Ab 5 und mehr Listen beträgt der Rabatt 50%.

Die Rechnung wird anschliessend an die Lieferung mittels Einzahlkarte zugestellt.
Bestellungen sind erbeten an: USKA, CH 6233 BUERON.

Sommerkamp Amateur-Geräte

Alle Typen prompt lieferbar:

Transceiver FT 150, 150 Watt PEP	Fr. 2200.–
Transceiver FT 500, 500 Watt PEP	Fr. 2400.–
Transmitter FL 500, 120 Watt PEP	Fr. 1450.–
Receiver FR 500	Fr. 1400.–
LINEAR AMPLIFIER FL 2000 Leistung 1200 Watt PEP	**Fr. 1050.–**

Radio Jean Lips (HB 9 J)

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

Antennen

QSO mit WIPIC und Hy-Gain immer gut!

W. Wicker-Bürki

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

Hambörse

Zu verkaufen: 100 kHz Crystal Calibrator HEATH-HD 20 Fr. 45.–. Reflected Power Meter HEATH-HM 11 E Fr. 50.–. Koax. Switch 75 Ω, 11 Pos. Fr. 35.–. Mischpult Verstärker 2 × 15 W in Holzgehäuse Fr. 150.–. HB9AGY, Telefon 022 41 98 11, intern 2526 Bürozeit.

Verkaufe: Empfänger RX 60, Fr. 450.–. CW-Sender, Fr. 250.–. G. Badertscher, Hühnerbühlrain 8, 3065 Bolligen BE, Telefon 031 58 06 24.

Verkaufe: Notstromgruppe 220 V / 300 W, 12 V DC 12 A, neuwertig, Fr. 350.–. Aelteres Tonbandgerät für Bastler, 2 Spur, 15-cm-Spulen, Fr. 70.–. Bandgerät, transist., 2 Spur, 8-cm-Spulen, Fr. 50.–. Siemens-Streifendrucker mit Tastatur, ohne Stanzer, Fr. 60.–. Tel. 031 41 19 70.

Zu verkaufen: Sender Heathkit DX-40 mit VFO Vf-1 und Antennenrelais. Handbücher vorhanden. Preis nach Vereinbarung. H. Stettler, HB9AGO, 9507 Stettfurt, Tel. 054 9 63 59.

Zu verkaufen: 1 KW-Doppelsuper homemade, 80-10 m, mit var. ZF, 14 Bänder à 300 kHz, davon 10 mit Quarz bestückt, full lattice filter, 100 kHz Quarz, S-Meter, Produkt Detektor, Hammerschlag grau, mit Schema, Fr. 360.–. Frei Marcel, Thurfeldstr. 4, 8570 Weinfelden, Tel. 072 5 06 46.

88 m Hy Toroide, Fr. 9.– per Paar (über 10 Stück Fr. 8.–). **RTTY-Handbook** W2JTP Fr. 22.80. Kunststoffzahnrädli Fr. 40.–. Betriebsbuch T37 (150 Seiten) Fr. 38.–. **Bausatz: W6FFC-NF-RTTY-CONVERTER,** komplett Fr. 395.–. 2 Stück EIMAC 3-400 Z und eine 4-250 A (gebraucht) à Fr. 88.–, HT 32 B Fr. 965.–, SX 101 A Fr. 955.– (inkl. alle Reserveröhren). KEEL, HB9P, 30 Freudenbergstrasse, 8044 Zürich.

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, 3000 Bern,
Telefon 033 62 32 46

Verkaufe: RX Geloso G 209 mit Zusatz-Quarzfilter, Zustand neuwertig, gepflegt, im Originalzustand, Originalverpackung (Kiste) u. Handbuch deutsch. TX G 222 Tr, Zustand neuwertig, Originalzustand, Originalverpackung (Kiste), 65 Watt Input, PA 6146, Handbuch deutsch, Preis Fr. 1100.–. E. W. Schaefer, 3941 Rumeling-Inden.

Sende-Empfänger für 144 MHz, Transistor-Doppelsuper, Endstufe QQE 03/12, Sendequarz 145,0 MHz, Netzgeräte für 12 V und 220 V. USKA-Chiffre 1078, Postfach 21, 6020 Emmenbrücke 2.

Suche Erfahrungs-Austausch betr. NATO-RTTY-Converter (Lieferant Rheinfunk-Apparatebau). 1. Kontakt erbeten unter Tel. QRL 051 42 12 46, Clauss verlangen.

Zu verkaufen: RX Semcoset 68 Fr. 400.–, Heathkit Tunneldipper HM-10A Fr. 150.–, Frequenzmesser BC 221 Fr. 175.–. Dr. M. Vest, 4103 Bottmingen, Tel. 061 34 11 65.

Zu kaufen gesucht: 3 Band Beam; neuer Fiberglas-Quad, Ausführung nach Ihren Wünschen kann geliefert werden. **Zu verkaufen:** Mob. Netzteil HP 13; RX HA 350. Karl Meier, HB9ALA, 3801 Stechelberg, Tel. 036 3 42 73.

Verkaufe: Feuerverzinkte Gittermaste. Verstärkte Ausführung – besteigbar – Sektionen zu 3 Meter. Grundriss: Dreieckform, Seitenlänge 150 mm. Preis auf Anfrage. Ab 19.00 Uhr Tel. 071 75 25 32, HB9QN, Rolf Hasler, 9450 Altstätten.

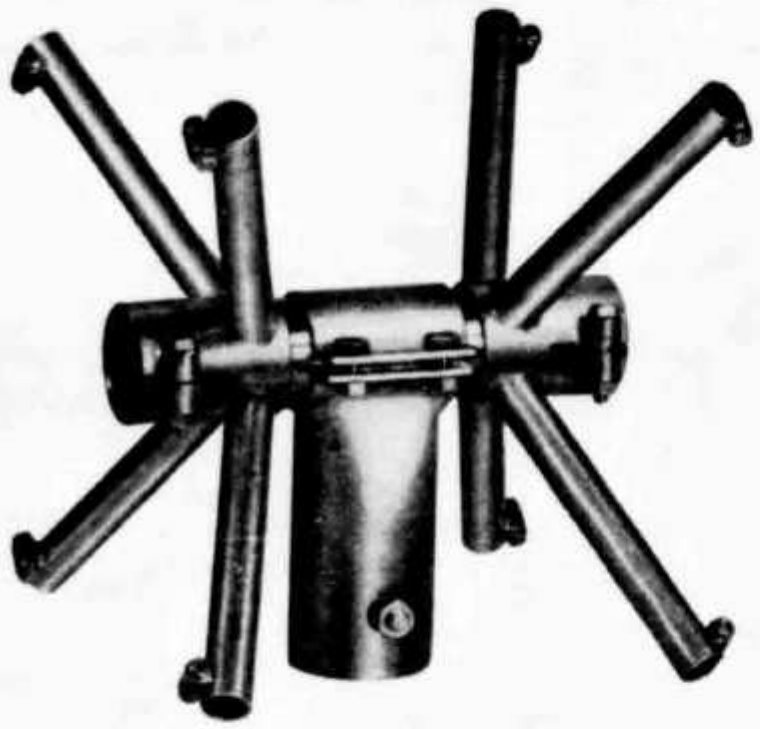
Wegweiser zur Lizenz!

Rasche und sichere Ausbildung durch anerkannten und seit 10 Jahren bewährten Fernlehrgang. Theoretische und praktische Schulung mit Selbstbau von Amateurgeräten. Die besonderen Anforderungen der Schweizer Lizenzprüfung werden berücksichtigt. Ausführliche Informationsbroschüre kostenlos durch das

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT

D 28 Bremen 17, Postf. 7026, Abt. M 19

OPTIMA QUAD OQ 68



Die kompromisslose und technisch modernste QUAD

Kommerzielle Ausführung:

Drehbare Richtantenne, schwere solide Ausführung, (Konstruktion HB9MB) für Kurzwellen Monoband- und Multiband-Betrieb im Frequenzbereich von 30 bis 14 MHZ, für HF-Leistung bis 1 kW.

Für Radioamateure:
QUAD Spinne Type OQ 68-S

NUR Fr. 186.—

TELECOM AG., 9470 BUCHS, SCHWEIZ, TEL. 075 2 16 75

Wir suchen für unseren Betrieb in Zug-Steinhausen

Fernmelde- und Elektronikapparatemonteur

Wir bieten Dauerstelle in modernem Betrieb für fernmeldetechnische Spezialgeräte. Weitgehende Selbständigkeit in kleinen Arbeitsgruppen unseres Funk-Prüffeldes und Labors.

Angenehmes Arbeitsklima, interessante Aufgaben, Fürsorgekasse und Werkkantine.

Wir wünschen: Kenntnisse in der modernen Halbleiter-Elektronik.

Wir erwarten: Abgeschlossene Ausbildung, theoretische und praktische Kenntnisse im Bau von elektronischen Geräten sowie mehrjährige Erfahrung im Verdrahten und Prüfen solcher Apparate.

Offerte mit Angaben über bisherige Tätigkeit und Gehaltsansprüche sind erbeten an

CRYPTO AG, Postfach, 6301 ZUG
Telefon 042 / 36 33 44

HEATHKIT®

The World's Largest Selection Of Amateur Radio Equipment

NEU

HW-100 5 Band-SSB/CW Transceiver 100 W PEP bei SSB, 170 W bei CW, VFO in Halbleitertechnik mit FET, Kitpreis Fr. 1495.–.

HW-17 2m AM-Transceiver transistorisiert, Doppelsuper hoher Empfindlichkeit, HF-Input 18-20 W, Output 7-10 W, Kitpreis Fr. 785.–.

SB-101 80-10 m SSB/CW Transceiver, vielseitige betriebstechnische Möglichkeiten, auch externer LMO, eines der begehrtesten Amateurgeräte! Kitpreis Fr. 2280.–.

SB-301E SSB Amateurempfänger (80-10 m).
SB-401E SSB Amateursender.
Die getrennten Ausführungen des SB-101.
Kitpreis SB-301E Fr. 1690.–, SB-401E Fr. 1870.–.

SB-200E SSB Linear-Endstufe, bestückt mit 2×811 A für D2 zugelassen, eingebaute SWR-Brücke, Kitpreis Fr. 1418.–.

SB-610E / SB-620-E Stationsmonitor und Panorama-Adapter sind wertvolle Zusatzgeräte für Ihre Amateuranlage. Kitpreis SB-610E Fr. 478.–, SB-620E Fr. 720.–.

Fachmännische Auskunft erteilt Ihnen jederzeit, auch Samstagvormittags, HB9ABP. 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 00

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.–

COLLINS

32S–3	Kurzwellen-Sender für SSB- 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 Watt 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.
AUTRONIC	Taste, geeignet für voll- oder halbautomatischen sowie manuellen CW-Betrieb. Preis Fr. 92.70.

Ausführliche Unterlagen
durch die Generalvertretung:

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