OLD MAN

10

1969 Bulletin of the Swiss Union of Short Wave Amateurs

DRAKE-
AMATEUR-GERÄTE

sind heute die begehrtesten Sender, Empfänger und Transceiver für den anspruchsvollen HAM:
Jedes QSO mit DRAKE ist eine Empfehlung und eine stille Reklame im Aether!
Jeder DRAKE-Apparat ist höchste Präzision und wird von HB9J persönlich vor der Auslieferung genauestens geprüft.
Solche delikaten Instrumente kauft man beim langjährigen Fachmann und Spezialisten und nicht wie eine Versandware verschlossen per Nachnahme.
Für grösste Schonung werden alle DRAKE-Geräte per Flugfracht aus USA importiert.
Alle Modelle sind ab Lager lieferbar und können vor dem Kauf hier gesehen und getestet werden! (Spezifikationen und Preise siehe «OLD MAN» Nr. 1-8)

ACHTUNG!

Einige **fabrikneue** Sender DRAKE T-4 X (fast identisch mit neuestem Modell T-4 XB) sind noch am Lager und werden zum äusserst günstigen **Preis von Fr. 1945.—** mit voller Garantie abgegeben. Profitieren Sie!
Teilzahlung möglich (bis 3 Monate ohne Zuschlag).

Referenzen: HB9 – ABS – ACW – ADN – ADP – ADZ – AEB – AEU – AHR – AJK – AJM – AKA – ALB – ALE – AME – AML – AT – AZ – ER – KL – J – JI – JZ – LN – MAD – O – PQ – PV – QS – RQ – T – TZ – UB – VS – WU – ZY – HBØAG, sowie 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 10

37. Jahrgang **Oktober 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: Faibo Rossi (HB9MAD), Box 27, 6962 Viganello – Inserate und Ham-Börse: Inseratenannahme USKA, 6020 Emmenbrücke 2, Postfach 21, Tel. (041) 5 34 16. **Annahmeschluss am 5. des Vormonates.**

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

Delegiertenversammlung 1969

Die ordentliche Delegiertenversammlung findet am **23. November um 10.30 Uhr im Hotel Schweizerhof in Olten statt.** Zur Behandlung gelangen die statutarischen Geschäfte. In Anbetracht der Wichtigkeit der Delegiertenversammlung verweisen wir speziell auf den Art. 23 der USKA-Statuten hin. Wir erwarten vollzähliges Erscheinen der Sektionen.

Vy 73
Der Vorstand

Assemble des délégués 1969

L'assemblée ordinaire des délégués aura lieu cette année **le 23 novembre à 10.30 heures à l'hotel Schweizerhof à Olten.** Les compétences de cette assemblée sont fixées par l'art. 23 de nos statutes. Etant donné l'importance de notre assemblée des délégués, nous compons absolument sur la participation de toutes les sections de l'USKA.

Vy 73
Le comité

National Mountain Day — Contest 1969

Rangliste — Classement

1.	HB9IK/p	31 QSO	78 Pts	Brunnersberg/SO 1118 M	Transceiver 5 watts, transist. 2 SC106 poids: 3,7 kg
2.	HB9TI/p	29 QSO	76 Pts	Geissfluh/SO 940 M.	TX: transit, 7 watts. RX: Peiler 9MY poids: 5,6 kg
3.	HB9EU/p	25 QSO	70 Pts	Zugerberg/ZG 860 M.	TX: transist. 10 watts. RX: EU-Peiler. poids: 5,550 kg
4.	HB9GX/p	22 QSO	64 Pts	Röthifluh/SO 1340 M.	TX: tubes 3 watts. RX: 1-V-2 tubes poids: 4,700 kg
5.	HB9AGH/p	23 QSO	64 Pts	Mostelegg/SZ 1266 M.	TX: tubes 3 watts. RX: super tubes poids: 5,960 kg
6.	HB9CM/p	23 QSO	63 Pts	Les Goguelisses 1330 M.	Transceiver 8 watts transist. poids: 2,300 kg
7.	HB9AII/p	21 QSO	60 Pts	Bütschelegg/BE 1025 M.	TX: transist. 5 watts. RX: ZG Peiler poids: 3,650 kg
8.	HB9OQ/p	19 QSO	56 Pts	Diepoldshusenegg 930 M.	TX: transist. 3 watts. RX: transist. 1-V-2. Poids: 5,800 kg
9.	HB9AKO/p	19 QSO	56 Pts	Lindenberg 858 M.	TX: transist. 8 watts. RX: transist. Lausen. Poids: 5,180 kg
10.	HB9AHP/p	20 QSO	54 Pts	Bözingenberg 950 M.	TX: transist. 2 watts. RX: Berner-Peiler poids: 5,900 kg

Check log: HB9BX, HB9AND.
Stations annoncées: 12
Logs reçus: 10

Le TM: HB9SR — Marius Roschy.

DX-News

Mit dem AA DX-Contest hat die Reihe der herbstlichen Gross-Contests begonnen. Beteiligung und Bedingungen liessen nichts zu wünschen übrig. Der Hauptbetrieb lag auf dem 21 Mc-Band, aber auch 28 Mc war unerwartet ergiebig. Dafür fiel 7 Mc praktisch für Asien aus. Es zeigte sich wieder einmal, wie viel auf den DX-Bändern «los» sein kann, wenn ein genügender Anreiz gegeben ist.

Der eigentliche Star im und unmittelbar vor dem AA-Contest war JDIYAB, (Alter 69 Jahre) auf der Ogasawara-Insel (früher Iwo Jima), der in gelungener Art mit dem gewaltigen Ansturm fertig wurde. Zum Glück war in dieser Periode das Maximum der Short Skip-Bedingungen bereits überschritten, so dass das QRM erträglich war. Leider war von der auf den gleichen Zeitpunkt angekündigten Station JDIYAA nichts zu hören.

In der Berichtsperiode herrschten über Mittag gute Bedingungen für das 14- und 21 Mc-Band zum Pazifik. CW hat noch viele Anhänger behalten, so dass auch auf dieser Betriebsart einiges zu machen ist.

Mitte August war wieder eine Expedition unter dem Rufzeichen W4VPD/KC4 auf der Navassa-Insel. DL3OJ DJ5OK und DL9VQ waren mit «vorgehängtem» CT3-Prefix sehr aktiv von ihrem Ferien-QTH. Nebst dem erwähnten JD1YAB waren die interessanten Stationen und Prefixe 9V⌀PD und PP (Singapore), YU⌀OM, JW1CI, JW8MI, KA2RS und A2CAH gut zu erreichen. Sehr aktiv, leider aber nur noch für kurze Zeit ist XT2AA, der aber nicht in seinen regelmässigen Skeds mit PY2PA gestört werden darf. Während des ganzen Monats konnten auch 4J⌀FR und 4L⌀CR aus der Zone 19 gehört werden. Nach einer Mitteilung der ARRL werden die DX-er dringend gebeten, in CW die Bereiche von 25 kc aufwärts auf jedem Bande für QSO's mit USA besonders zu beachten. Die untern 25 kc sind nämlich nach den neuen dortigen Konzessionsbestimmungen seit November 1968 nur noch einem Bruchteil der USA-Amateure zugänglich. Ferner ist jetzt seit August 1969 der einheimische HS1CB die einzige von der ARRL für das DXCC anerkannte Station in Thailand. Seit dem 13. Mai 1969 werden Karten von Ifni nicht mehr für das DXCC gewertet. Ebenfalls ist VS9H, Kuria Muria, und ZC6, Palästina vom DXCC gestrichen.

HB9AHF hat den Sticker für 120 Länder im DXCC mixed und das WAE III CW erhalten. HB9PQ wurde das WAE II CW und HE9FCA das DLD-H 50 zugesprochen. Herzliche Gratulation!

Zum Schluss sei auf den CQ-WW-DX-Contest Fone vom 25./26. Oktober aufmerksam gemacht, bei dem immer viel Betrieb ist.

73 de HB9MO.

DX-Log

7 Mc-Band: 0800-100: UL7KBA (005), VK3AUT (003) 1100-1200: UI8LW (013), 2200-2400: W2 (CW), KV4CI (002) speziell über die Wochenenden.

14 Mc-Band: 0600-0700: XE2TBC (062) 0700-0900: TA1NC (220) Europa, HP1LV (125), G3DO/KL7 (205), HK⌀ BKX (175), 9Y4 VT (195), KH6IJ (215), VK7GK (285) 0900-100: KL7CYH (275), VP2KC (250) St. Kitts, UA⌀OY (035), KH6SP (225) 1500-1700: EA8CO (165), UA⌀ER (CW), KR6FT (CW), 1700-1900 EL2Y (035), JD1YAB Ogasawara Insel, UG6EA (CW), VU2AJW (045), DU1DBT (040) 1900-2100: OH⌀NI (125), 9Q5HY (140), 3V8AA (120), 5H3LZ (200) 5Z4LY (055), 9J2OK (165), KR6DH (175), CR8AI (180), VS6AL (185), 9V1PA (245) 2100-2300: KV4CI (005), PZ2ARI (025), EA8FG (150), 3V8MO (215) 6O1KM (240), KR6AU (225).

21 Mc-Band: 0900-100: CT3/DJ5JK (355), 9G1FF (305), CR6LK (315), UA⌀OY (035), HM1EA (280) 1100-1300: LA⌀AD (260), CR6CA (275), EA8EH (280), 9Q5BI (220), 9G1GF 260), ET3USA (360), UJ8AJ (335), HL9UU (005), KC6JC (020), KR6AX (303), FL8MB (230) 1300-1500: CE3CZ (330), KP4AD (360), 9X5ST (320), MP4TDB (305), JD1YAB (005), VU2TP (315), KW6EG (330) 1500-1700: OA4PF (015), EL8RL (310), VS6BC (CW), 9V⌀PD (CW), KR6NR (315) 1700-1900: CR7ID (210), EL8RL (315), 9M2DQ (380), VS9MK (070), VS6FX (CW), TA2EA (CW), EP2BQ (CW) 1900-2100: CT3AS (CW), VP8KO (290) S.Orkneys, ZP9AC (265), A2CAH (280), XT2AA (280), 9G1CF (290), VU2KV (CW), ET3REL (290) , 2100-2300: 9Y4DS (CW), CM7AR (CW), 8P6BU (030), ZD8ED (CW), KH6BZ (280).

28 Mc-Band: 0800-0900: VS6AI (CW) 100-1200: ZE3JO (045), 9J2BR (510), EP2BQ (CW) 1200-1400: ET3REL (600), VS6AF (010), XW8BP (030), 4S7DA (CW), OD5LX (CW) 1400-1600: 9G1DF (585), 9J2VX (560), CR7IC (560), CE8AA (065), KA2RS (CW), VS6AF (CW), 1600-1800: W3, W5, (CW), CX7BF (560), CT3/DJ5JK (CW), 9J2DT (560), 5H3KJ (CW), 5Z4SS (CW), CR4BB (CW), 1800-2000: CT3/DL3OJ (600), LU3DD (600), 9P6BU (035), 9Y4AA (035), 9J2XZ (045), CR6IY (550) 9L1HC (550) 2000-2100: CT3/DL9VQ (610).

Logauszüge von HB9NL, HB9UD und HB9MO.

Bemerkenswerte QSL-Eingänge: HB9UD: XT2AA, **HB9MO:** VQ8CC, VQ8CPR, KR8DK, 4W1AS, CR8AH, CR8AI.

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

DX-Calendar

Lord Howe Isld., durch VK2BKW/VK2 vom 16. bis 24. Oktober in CW, 3525, 7005, 14060, 21060,28060. Vom 24. bis 29. Oktober inSSB, 3690, 7075, 14160, 21260, 21360, 28560. **Franz Josef Land,** UA1KED, durch UA1CK oder UA1KBW im Dezember. Ausserdem ist UA1KED oft 14020, 203∂ oder Morgen früh, oder 14006, 14057, 0930 oder 1500. **Somali Rep.,** 601KM, 14199, 1900. **Rio de Oro,** EA9ER, 21334, 1730, 21260, 1215, täglich 21340/350 um 1800. 14155, 2000 bis 2200. EA9EJ, 3502, 0200, 21028, 1920, 14095, 0220. **Nepal,** 9N1MM, fast täglich 14205/215, 0100, oft sogar ab 2300. **Ocean Isld.,** VR1L, 14270, 0915, 14215, 1055, 21305 1150. **Gilbert Isld.,** VR1O, 21332, 1150. 14025/78, 1045. VR1Q, 14205 1100. Ebenfalls Dienstag und Freitag mit Pacific-Net auf 14270. **Masquarie Isld.,** VK⌀MI, 14170, 0550, 14247, 0825. **Galapagos Isld.,** HC8GS, 14130/180, 2300, 14170. Am Samstag ab 1500.

Macao, CR9AK, 21300, 1540 bis 1800. **New Hebrides,** YJ8JM, 14040, 0850/0930. **Iwo Jima,** JD1YAB, 21320, 0920, 21015, 1300, 14004, 2200. **Baer Isld.,** JW1CI, 21270, 1345. **Western Carolines,** KC6CT, Montag/Mittwoch/Freitag 1300. WA4MMO/KC6, 14240, 2000. **Norfolk Isld.,** VK9RH, 14185, 0620, 14185 am Sonntag ab 0600. VK9LB, 14223, 0615. **Voltaic Rep.,** XT2AA, 21280, 1700 bis 1800, 21275 Samstag/Sonntag. Hofft QRV zu sein von Mali im November/Dezember. **Timor,** CR81, 14153, 1700 bis 1730, 14155, 1840. Oft auch 14250/270, von 1200 bis 1400. **Comores,** FH8CD, 21270, 1630, 14265/275, 1230/1330. **Haiti,** HH9DL, 14245/255, um Mitternacht. **Kermadec Isld.,** ZL1AAT/K, ab Oktober für ein Jahr. Alle Bänder CW/SSB, 3505, 7005, 14050, 21050, 28050.

QSL-Adressen

EA9ER, A. Cuervo, Box 227, El Aaiun, Spanish Sahara — **EA9EJ, Box** 172, El Aaiun, Spanish Sahara — **HC8GS,** Lucio Saltos G., Santa Cruz, Islas Galapagos, Ecuador — **JD1YAB,** via JARL, Box 377, Tokyo, Japan — **CR9AK** via JA1AG — **VKØMI** via VK7KJ —**VR1O via** GR3NRA — **VR1Q** via WA3ATP (ab 1. September 1969) — **VR1L** via W6NJU — **ZF1AA** via K2OLS — **JW1CI** via LA3T — **JW8MI** via LA8FI — **VK9TB** via WA8DXA — **VP2VT** via VE2AFC — **FY7YQ** via WA4GQM — **FY7YR** via VE3BYN. 73 es best DX de HB9MQ

RTTY Rangfolge des A. Volta-Contest 1968: 1. HB9AKA, 2. HB9ADM, 3. HB9P. Der nächste Volta-Contest findet am 6./7. Dezember 1969 statt. Reglement bei 9P erhältlich. RTTY-Rundspruch, jeden Sonntag 1100 HBT auf 7040 kHz. (HB9P)

Rund um die UKW

Rangliste vom Juli-Contest

Kat. 1:

1. HB9NL	1196 Pte.

Kat. 2:

1. HB9AEN/P	39410 Pte.
2. HB9AIC/P	35066 Pte.
3. HB9RO/P	34099 Pte.
4. HB9IR/P	29039 Pte.
5. HB9AAU/P	27600 Pte.
6. HB9LG/P	25493 Pte.
7. HB9SV/P	22931 Pte.
8. HB9LE/P	16443 Pte.
9. HB9MAQ/P	14255 Pte.
10. HB9HZ/P	11959 Pte.
11. HB9MAX/P	4107 Pte.

Kat. 4:

1. HB9IR/P	370 Pte.

Kat. SWL:

1. HE9GON/P	8065 Pte.
2. HE9GYP	6461 Pte.

Kontr. Log:

HE9HBI	
HB9XWE/P	9049 Pte.

Dazu berichtet HB9RO:

Propagation moyenne, nettement inférieure à celle de septembre 1968. Le nouvel émetteur (EF8O, QQEO3/12, QQEO3/12, QQEO6/40, modulation PP. 6146) avec la bonne antenne 2 × 10 élémentes, et l'excellente activité des amis français, surtout des FI, ont permis cependant d'arriver à 146 QSO vers 1300 h. Ensuite c'est la génératrice qui refusa de fonctionner et nous obligea à l'arrêt. Il semble que du côté DL/DJ/DK/DC l'intérêt ait passablement diminué ces deux ou trois dernières années, il y a beaucoup moins de stations à contacter; pas beaucoup de stations HB non plus! Malgré l'avis souvent exprimé que la puissance ne joue pas un grand rôle, le résultat pour nous est absolument clair:

Septembre 1968:

émetteur 8W.HF, antenne 2 × 10 éléments, conditions très bonnes, résultat 116 QSO = 23000 points.

Juillet 1969:

émetteur 50W.HF, antenne 2 × 10 éléments, conditions moyennes, résultat 146 QSO = 34000 points.

Le contest est passé, vive le prochain!

Resultate vom Mini-Contest:

1. HB9AKO/P	8754 Pte.	70 Verbindungen	1,5 Watt	523 MDX
2. HB9AKG/P	6984 Pte.	78 Verbindungen	0,6 Watt	381 MDX
3. HB9IR/P	6186 Pte.	56 Verbindungen	2,0 Watt	235 MDX
4. HB9VS/P	5956 Pte.	46 Verbindungen	0,5 Watt	435 MDX
5. HB9QH/P	5613 Pte.	63 Verbindungen	0,25 Watt	185 MDX
6. HB9XO/P	5158 Pte.	60 Verbindungen	1,0 Watt	406 MDX
7. HB9AMY/P	4537 Pte.	27 Verbindungen	1,0 Watt	510 MDX
8. HB9ALX/P	4081 Pte.	44 Verbindungen	0,5 Watt	315 MDX
9. HB9AEY/P	3685 Pte.	35 Verbindungen	4,0 Watt	315 MDX
10. HB9SX/P	3593 Pte.	47 Verbindungen	0,15 Watt	202 MDX
11. HB9UJ/P	3176 Pte.	42 Verbindungen	0,1 Watt	181 MDX
12. HB9YD/P	3069 Pte.	41 Verbindungen	0,5 Watt	260 MDX
13. HB9GX/P	2909 Pte.	34 Verbindungen	0,5 Watt	208 MDX

14. HB9SQ/P	2821 Pte.	40 Verbindungen	4,0 Watt	170 MDX
15. HB9AHZ/P	2508 Pte.	27 Verbindungen	1,0 Watt	231 MDX
16. HB9MAC/P	2317 Pte.	32 Verbindungen	?	180 MDX
17. HB9AII/P	2279 Pte.	32 Verbindungen	1,0 Watt	143 MDX
18. HB9ACV/P	2240 Pte.	29 Verbindungen	?	150 MDX
19. HB9MAG/P	1967 Pte.	32 Verbindungen	3,0 Watt	168 MDX
20. HB9ALO/P	1786 Pte.	32 Verbindungen	1,0 Watt	220 MDX
21. HB9MAH/P	1159 Pte.	24 Verbindungen	0,4 Watt	120 MDX
22. HB9ADR/P	1032 Pte.	18 Verbindungen	1,0 Watt	147 MDX
23. HB9ZM/P	790 Pte.	13 Verbindungen	3,0 Watt	158 MDX

Kontrollog:
HB9ALV/P
OE8IQ/P

Dem Logeingang nach zu schliessen, handelt es sich um den beliebtesten Contest des Jahres. Leider kommt eine Verlegung nicht in Frage, da wir mit dem BBT zusammen bleiben wollen.

Komentare:

HB9AKO: Der Mini-Contest hat mir viel Spass bereitet. Erfreulich ist die grosse Beteiligung. HB9IR und ich waren etwa 100 Meter von einander entfern und haben uns gegenseitig überhaupt nicht gestört.

HB9AKG: Unser Standort war der Hohe Kasten (1795 m). Nach dem Aufstellen der Station, folgte ein Test-QSO mit DJ7KA in Tübingen, welches uns alle Stationsteile in bester Form zeigte. So machten wir uns emsig an die Arbeit. Um 09.17 Uhr gelang dann bereits das erste DX-QSO und leider auch das einzige: DM2ASI/P aus FK24d mit 59+/59+. Im weiteren Verlauf hatten wir noch interessante Verbindungen mit DK2GRX/P und mit HB9XXC (Chasseral). Für ganz wenige Sekunden konnte eine Stn aus LX gehört werden. Grosse DX-Verbindungen blieben leider völlig aus.

HB9XO: Von der Alp Walau aus schleppten wir uns in knapp 1 Stunde auf den Mattstock (1935 m). In der ersten halben Stunde konnten wir dank VFO eine DM2-Station mit gutem Rapport hereinholen. Dies war für uns die einzige grosse Ueberraschung an diesem Contest. Laufend konnten wir dank der grossen Beteiligung weitere QSO's aus allen Richtungen buchen. Die durchschnittliche Distanz pro QSO betrug 80,5 km.

HB9GX: Auf dem Weissenstein bahnte ich mir trotz leichtem Regen einen Weg auf den Gipfel der «Röthi» durch bimmelnde Kuhherden hindurch.. Das Glockengebimmel war lange Zeit die Begleitmusik meiner QSO's und wurde allenthalben lachend vermerkt. Die Bedingungen waren gut, aber ich wunderte mich, wo all die deutschen BBT-Stationen blieben. Ueberhaupt wurde vom Norden schlecht geantwortet. Später kamen die ersten Besucher mit Hunden, die Jagt auf meine bisher friedliche Kuhherde veranstalteten. Ich liess das Mikrophon fahren und versuchte meine Beam zu retten — umsonst! Notdürftig geflickt konnte ich weitermachen — trotzdem, es war ein glatter Tag und ein würdiger Abschluss meiner Ferien.

IARU-Region I-Contest

HB9QQ berichtet:

Ich hatte mich entschlossen, vom Chasseral aus (DH66f) mit einer leistungsfähigen Anlage zu arbeiten. Auf dem Dach des Hotels wurde mit tatkräftiger Unterstützung durch HB9AMH und HB9TH eine 44 Element-Antenne aufgestellt (4×11 El. Wicker Snap), die einen Gewinn von nahezu 20 dB erbrachte. Zudem standen 100 Watt SSB/CW zur Verfügung.

Schon die Versuche an vorangegangenem Tage erbrachten ein sehr überzeugendes Ergebnis. Der nur 20^0 breite Oeffnungswinkel bedingt allerdings ein anderes Vorgehen als mit einer einzelnen Antenne mit entsprechend breitem Oeffnungswinkel. Andererseits bewirkte diese Antennenanlage eine starke Ausblendung alles Stationen ausserhalb des Strahlungsfeldes.

Der Höhepunkt des Contests bildete wohl die Erstverbindung mit zwei OZ-Stationen und die anschliessenden QSOs mit zwei SM-Stationen. SM7BZX (144,050 CW) war über drei Stunden mit 10 — 25 dB zu hören. Aus England konnte nur eine Station erreicht werden.

Was an diesem Contest speziell positiv auffiel, war die gute Disziplin und Zusammenarbeit auf den SSB-Frequenzen und auch die starke CW-Aktivität. Dies mag einerseits darauf zurückzuführen sein, dass viele OZ, SM, DM, und SP -Stationen sehr aktiv im CW-Teil arbeiteten.

Sehr negativ fielen mir hingegen diejenigen französischen Stationen auf, die im CW-Band in Fonie arbeiteten. Diese Disziplinlosigkeit dieser Amateure steht nicht nur im Gegensatz zu den gültigen Contest-Bestimmungen, sondern sie ist eine Rücksichtslosigkeit all denjenigen Amateuren gegenüber, die im CW-Teil DX arbeiten. Dies gilt auch für die verschiedenen DC-Stationen, die auf einen im CW-Band in Telegraphie gestarteten «CQ, DX, OZ, SM» in Fonie antworteten!

Gemäss den Contest-Bestimmungen von 1970 können diese Stationen disqualifiziert werden. Es ist aber zu hoffen, dass nicht mit solchen Methoden Abhilfe geschaffen werden muss.
Für viele Amateure ist das 2-m-Band kein Tummelplatz und auch kein Ortstelephon, ganz speziell dann nicht, wenn durch Ueberreichweiten während Stunden QSO's über 1200 km getätigt werden können. Um dies erreichen zu können, bedarf es allerdings eines grossen Aufwandes an Material, Zeit und . . . Ausdauer. Und ich meine, dies solte auch respektiert werden.

Anmerkung:

Dem Redaktor ist beim Abdruck obiger harten Worte nicht ganz wohl. Er liest seit vielen Jahren regelmässig den ostdeutschen «Funkamateur», woraus sich seine Allergie auf ein bestimmtes Vokabular erklärt.
Wäre es nicht denkbar, dass diese «undisziplinierten» OMs gar nicht in böser Absicht gehandelt haben? Wird die Unkenntnis der Sachlage für ihr «schändliches» Tun entschuldigen?
Uebersehen wir nicht: Wir betreiben ein Hobby — oder verfeinert ausgedrückt ein Spiel. Dieser Umstand verpflichtet zur Toleranz. (HB9EU)

Morsekurs über OEY 21

Der Schulungssender des Oestereichischen Bundesheeres strahlt täglich, d. h. von Montag bis Freitag auf der Frequenz 6265 kHz einen Morselehrgang aus. Den Hörern wird zudem für Empfangsrapporte eine QSL-Karte zugestellt. Die Emissionen können auf jedem durchschnittlichen KW-Empfänger oder sogar mit einem besseren komerziellen Transistorenradio gehört werdne und die Signalstärke schwankt zwischen 4-5 S 5-9.
Ich glaube, dass dies insbesondere die HE9's interessieren dürfte, solche, die QTH-mässig bedingt an keinen organisierten Morsekursen teilnehmen können.
Hier nähere Angaben:
Sendezeiten: Montag bis Freitag, 12.00 bis 13.30 MEZ und 17.30 bis 20.00 MEZ.
Der Morselehrgang läuft in Mittags- und Abendsendung parallel verschoben, hat dreissig Folgen, Höchstgeschwindigkeit: 80 Silben.
Nachrichtensendungen: mittags 12.45 und abends 19.00.
In absehbarer Zeit wird ein Morselehrgang für Fortgeschrittene in das Programm aufgenommen. Geplant sind ausserdem: Wettermeldungen und Wettervorschau aus und für Oesterreich, Flugwetterberichte und -vorschau, Sportmeldungen. (HE9RPZ)

Zu unserem Titelbild

Als im Jahre 1950 an einem «Stamm» der neugegründeten OG Aargau ein junger, neugebackener Ham aus dem Luzernerbiet auftauchte, der sich mit «HB9-Numme Luschtig» vorstellte, vermutete man noch nicht, dass der Call HB9NL für die USKA einmal zu einem Begriff werden sollte. Franz Acklin führt zusamen mit seiner XYL seit 1956 das Sekretariat und das QSL-Bureau der USKA. Hinter der Briefadresse «USKA Büron LU» verbirgt sich ein Ort intensiver administrativer Tätigkeit, deren Umfang der nicht eingeweihte OM wohl kaum abschätzen kann.
Der Werdegang von HB9NL ist voll von Tätigkeit und Episoden, sodass es schwer fällt in einem gerafften Bericht ausführlich darüber zu schreiben. Als Sekundarlehrer und technischer Laie kam er Ende der 40er-Jahre zum Radio-Amateurismus, lernte das Morsen im Selbstunterricht und hatte schon in kurzer Zeit den Fähigkeitsausweis der PTT in der Tasche. Durch den regen Kontakt mit den OMs im nahen Aargauer Mittelland — wozu auch der Schreibende gehörte — wandte sich das Interesse von HB9NL schnell dem DX-Verkehr und dem CW-Rag-chewing zu. Hier wurde der Begriff «Holz spalten» geprägt, was etwa ein mehrstündiges CW-QSO auf 80 m mit «break-in» bedeutet.
Lange Jahre hindurch wurde von HB9NL wöchentlich der offizielle USKA-Rundspruch redigiert und ausgestrahlt. So ganz nebenher führte er noch die USKA-Bibliothek.
Das damals neugeschaffene H22-Diplom bot mancherlei Gelegenheit zur Durchführung von Expeditionen in «rare» Kantone. Der Schreibende erinnert sich gerne an viele gemeinsame Unternehmungen dieser Art, wobei das Improvisationstalent und die Hartnäckigkeit von HB9NL immer zum Erfolg führte. So war es durchaus eine realistische Sache, wenn am Vorabend einer Expedition in den Kanton Uri «noch schnell» eine dicke Endstufe gebaut wurde, wobei auch der Netztrafo für 1500 Volt und 500 Watt noch «von Hand» zu wickeln war. Dass dieses Produkt, das anderntags einen Sturz aus dem Gepäckwagen im Bahnhof Sisikon und eine holprige Jeep-Fahrt ins Riemenstaldental hinter sich hatte, als HB1NL/UR zur meistgerufenen Station der Woche wurde, wagt man kaum zu glauben. Diese Station war übrigens die erste, die vom Kt. Uri aus DX arbeitete und hatte daher einen gewaltigen Ansturm von Ws zu bewältigen.

Wie zu erwarten, brachte HB9NL bald alle wichtigeren Diplome unter Dach, darunter das zur damaligen Zeit äusserst schwierige WAZ (als vierter HB) und das WAC auf 3,5 MHz. Er fand auch grossen Spass an der sportlichen Seite unseres Hobbys und gewann mit der ihm eigenen Zielstrebigkeit jeden davon mindestens einmal.
Heute ist HB9NL auf allen Bändern von 1,8 — 430 MHz tätig, wobei seine alte Liebe zur CW immer noch hält. Unterdessen hat seine Station ein kommerzielles Gesicht erhalten und wer seinen Quad für 10—40 m sieht, möchte vor Neid verblassen.
Seit 17 Jahren steht Franz Acklin der USKA mit seinen Diensten in irgend einer Form zur Verfügung, davon 13 Jahre als Sekretär, Kassier und QSL-Manager in einer Person (wobei seine XYL HE9RWW sinngemäss in dieser Person eingeschlossen ist). Trotzdem sich auf unserem Sekretariat auch die unerfreulichen Dinge des Verbandslebens ansammeln und nicht alles eitel Freud' ist, möchten wir hoffen, dass die «USKA Büron» noch viele Jahre in ihrer bewährten Kontinuität bestehen bleibt.

(Foto und Text: HB9EU)

Mutationen

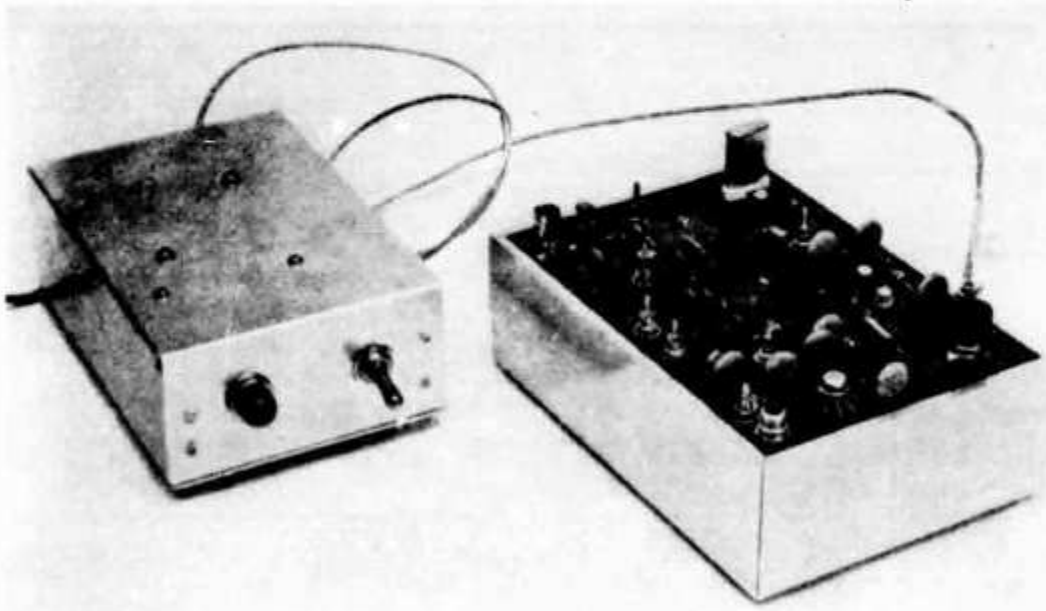
Neue Mitglieder

HB9O	USKA, Verkehrshaus Luzern, Sonnenrain 188, 6233 **Büron LU**
HB9ADZ	Theodor Buchmann, Flurstrasse 16, 8302 **Kloten ZH**
HB9ANZ	Michel Pategay, 25 rue de l'Atheneé, 1206 **Genève**
HB9AOA	William E. Hunter, 6816 **Bissone TI**
HB9MBM	Rolf Oertli, Trottenstrasse 10, 5415 **Nussbaumen AG**
HE9GQI	Hans Lobsiger, Steinbachstrasse 1, 3123 **Belp**
HE9GUB	Beat Grass, Buchholzstrasse 53, 3066 **Stettlen**
HE9GVZ	Peter Salvisberg, Weberstrasse 10, 3007 **Bern**
HE9GXD	Joseph Roos, Lehmgrubenweg 12, 2500 **Biel**
HE9GYJ	Oskar Kolb, Rastatter 35 4000 **Basel**
HE9HEF	Erwin Brand, Langenthalerstrasse 185, 4802 **Strengelbach**
HE9HEQ	Georg Hodel, Ob. Rebbergweg 94, 4153 **Reinach**
HE9HEU	Thomas Schaub, Dürrbergstrasse 8, 4132 **Muttenz**
HE9HFJ	W. Riesen, Schulstrasse 8153 **Rümlang**
HE9HGI	Konrad Mettler, Hauptstrasse 17, 8585 **Mattwil**
HE9HGH	Hanspeter Spring, Rüeggisingerstrasse 24, 6020 **Emmenbrücke**
HE9HGL	M. Schmiedhauser, Leimgrubenweg 310, 4244 **Röschenz**
HE9HGR	Jeannot Haupt, Schäflisegg 920 , 9053 **Teufen**
	Simon Müller, Bergstrasse 28, 6000 **Luzern**

Adressänderungen

HB9H	ART, Gruppo di Locarno, Postfach 450, 6601 **Locarno TI**
HB9DX	Dr. Etienne Héritier, Grellingerstrasse 7, 4153 **Reinach BL**
HB9EN	Charles Krebser, Vogelaustrasse 34, 8953 **Dietikon ZH**
HB9RC	Max Matter, Rütlisrasse 11, 3014 **Bern**
HB9TN	K. Niklaus, Oberriedenstrasse 648, 5412 **Gebenstorf AG**
HB9VB	Ernst Senn, Stelliweg 4, 3065 **Bolligen BE**
HB9VZ	Eric Vittoz, Bois du Paquier 10, 2053 **Cernier NE**
HB9YL	Anni Jenk, Oberdorf, 3714 **Frutigen BE**
HB9ADJ	Charles Girardet, Mittelstrasse 22, 2560 **Nidau BE**
HB9AFH	H. Huber, MS Castasegna, 4 Suisse Atlantique, 1000 **Lausanne**
HB9AFQ	Hansjakob Staub, Guscha, 9475 **Sevelen SG**
HB9AJA	Joseph Baggenstos, Städeli, 9240 **Niederglatt ZH**
HB9AJD	Gerald Musy, Chalet Ind. Banc Vert, 1110**Morges VD**
HB9AJJ	Hanny Girardet, Mittelstrasse 22, 2560 **Nidau BE**
HB9AKT	Willi Rytz, Schwabstrasse 80, 3018 **Bern**
HB9AKZ	Peter Jenus, DJ8XW, D-7744 **Königsfeld DL**
HB9ANS	Gregor Torosini, b. Rathaus, 9472 **Grabs SG**
HB9MAV	Georges Burnand, Av. Avenir 11, 1012 **Pully-Nord VD**
HB9MBG	Hubert Schraner, Landstrasse 115a, 5430 **Wettingen AG**
HB9MBJ	Carlo Nicola, Via Mte. Ceneri, 6512 **Giubiasco TI**

(Fortsetzung auf Seite 7)



A look at the completed 2-meter etched-circuit FET/IC converter and its 12-volt a.c.-operated power supply. The converter is at the right, mounted in a Vector case. The power supply is at the left and is housed in a 4 x 5 x 2-inch aluminum chassis. It has a bottom plate to which four rubber feet have been attached.

A Low-Noise Converter For 144 Mc.

A Solid-State Project for the Advanced Builder

BY DOUG DeMAW, W1CER

BECAUSE of the above-average complexity of this project, beginners are cautioned to weigh their ability and experience in building ham equipment before tackling this job. It is recommended that the less-experienced constructor cut his teeth on the FET converter project described in an earlier issue of *QST*.[1] Some knowledge of home-style etched-circuit processing is also helpful if one is to build this unit.

Because attention has been given to those points that are often weak spots in v.h.f. converter performance, this circuit "delivers the goods" where rigid requirements are to be met. The integrated-circuit i.f. amplifier stage has a manual gain control which makes the converter useful with receivers that suffer from poor sensitivity on 28 Mc., or with those that are hotter than the proverbial pistol. A noise figure (n.f.) on the order of 2.5 db. is possible with this circuit, providing the operator with a better n.f. than is really necessary on this band — a rather comforting thought. Voltage regulation is applied to the crystal oscillator stage, thus assuring the user of better-than-average frequency stability. Since FETs are used in the r.f. and mixer stages of the converter, cross-talk and overload problems are virtually nonexistent.[2] Standard components are used throughout, and an etched-circuit board serves as the chassis. As a one-shot item, or as a club project, this unit is easy to fabricate if undertaken by an experienced builder, or if assembled under the watchful eye of a seasoned constructor.

*Assistant Technical Editor.

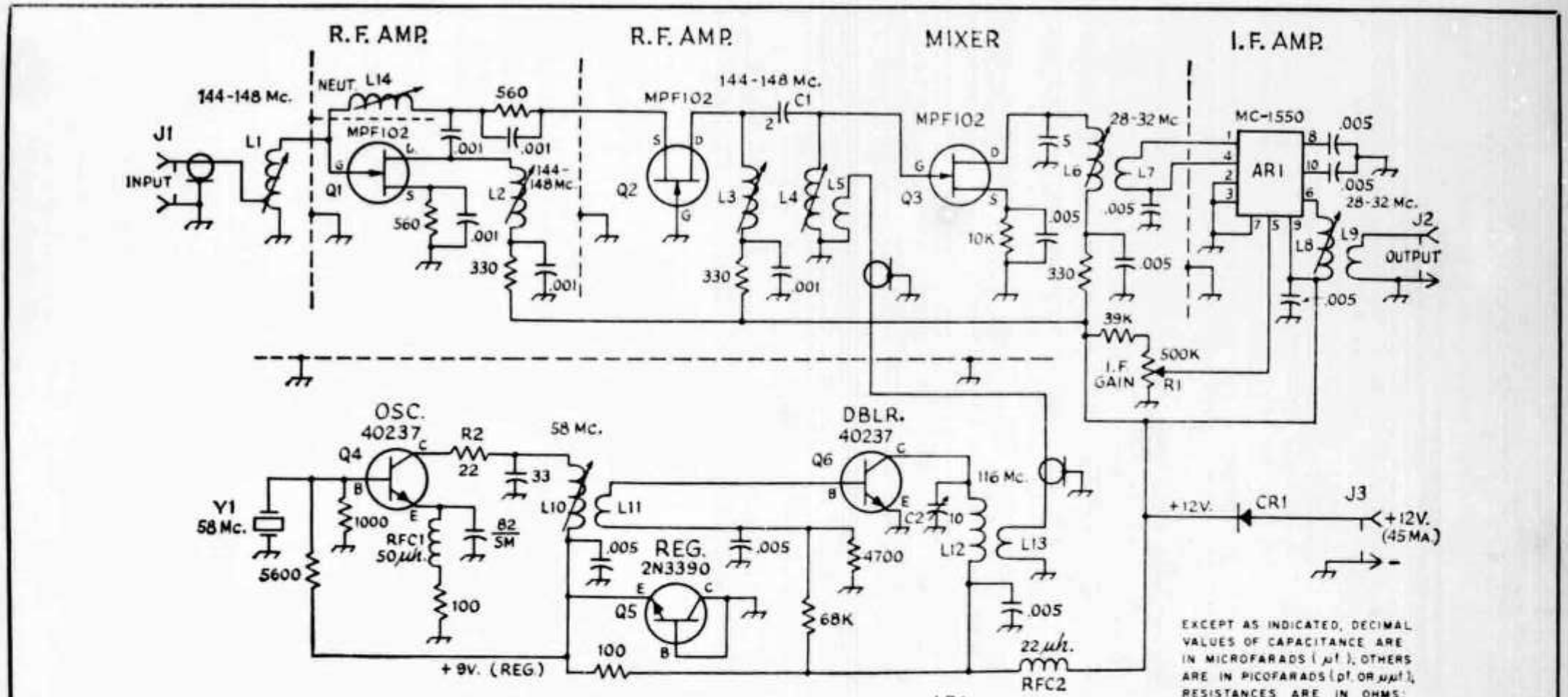
[1] DeMaw, "FET Converters for 6 and 2 Meters," *QST* May 1967, page 11.

This 2-meter converter was designed with the experienced v.h.f. builder in mind. It offers low-noise performance, gain-controlled i.f. amplification, adequate frequency stability, and good overall gain. An i.f. of 28 Mc. was chosen to make the converter compatible with today's ham-band-only receivers, thus permitting the lower half of the 2-meter band to be tuned between 28 and 30 Mc. on the station receiver. The circuit makes use of FETs, bipolar transistors, and an integrated circuit.

The Circuit

A standard cascode configuration makes up the r.f. amplifier section of the converter, Fig. 1. Two junction-type FETs, Q_1 and Q_2, comprise that part of the circuit. Although the circuit was quite stable without neutralization, L_{14} was included in the interest of securing a low noise figure. Q_1 and Q_2 have separate d.c. feed, making

[2] The dynamic characteristics of FETs make them less subject to cross-talk and overload than bipolar transistors.



SM = *SILVER MICA*

Fig. 1—Schematic of the converter. Fixed-value resistors are ½ watt composition. Fixed-value capacitors are disk or tubular ceramic unless stated otherwise.

AR_1—Motorola MC-1550 integrated circuit (see text and Fig. 2).

C_1—Gimmick capacitor consisting of two 1-inch lengths of insulated hookup wire, twisted 6 times. A 2-pf. fixed-value ceramic capacitor can be substituted.

C_2—10-pf. piston-type trimmer (Centralab 829-10).

CR_1—Silicon diode, 50 P.R.V. or greater, at 200 ma., or more.

J_1—BNC-style chassis connector.

J_2, J_3—Phono jack.

L_1—6 turns No. 24 enam. wire to occupy ⅜ inch on slug-tuned form, ¼ in. dia., (Miller 4500-4) tap 1¼ turns above ground end.

L_2—4 turns No. 24 enam. wire to occupy ⅜ inch on same type form as L_1.

L_3—5 turns No. 24 enam. to occupy ⅜ inch on same type form as L_1.

L_4—4 turns No. 24 enam. to occupy ⅜ inch on same style form as L_1.

L_5—2 turns insulated hookup wire over ground end of L_4.

L_6, L_8—Slug-tuned, 1.6 to 2.8 μh. (Miller No. 4503).

L_7, L_9—Three-turn link over cold ends of L_6 and L_8. Use small-diameter insulated hookup wire.

L_{10}—5 turns No. 24 enam. wire to occupy ⅜ inch on Miller 4500-4 slug-tuned form.

L_{11}—2-turn link of small-dia. wire over cold end of L_{10}.

L_{12}—5 turns No. 20 tinned copper wire (or enam.), 5/16-inch diameter, ⅜ inch long.

L_{13}—2 turns small-dia. insulated hookup wire inserted in cold end of L_{12}, ¼-inch dia.

L_{14}—9 turns No. 24 enam. wire, close-wound on same style form as L_{10}.

Q_1-Q_6, inc.—For text reference purposes.

R_1—500,000-ohm control, linear taper.

R_2—For text reference.

RFC_1—50-μh. r.f. choke (Millen J-300-50).

RFC_2—22-μh. r.f. choke (Millen J-300-8.2).

Y_1—58-Mc. third-overtone crystal (International Crystal type FA-5).

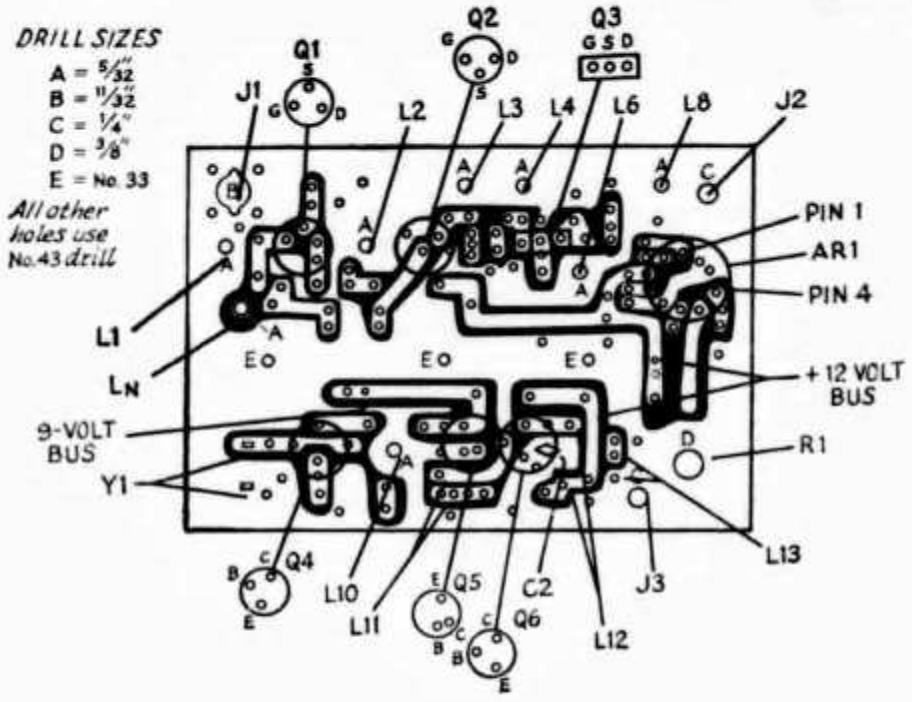


Fig. 3—Layout of the etched-circuit board. The red lines show where the key components are mounted and indicate the way the semiconductor leads are indexed. This is a bottom view of the board (copper side). The inked-in areas represent the sections of the board that have been etched away. The white areas are the copper strips that remain.

it unnecessary to select transistors with similar characteristics as might be required were they series-connected. A bandpass circuit, $L_3C_1L_4$, couples Q_2 to the mixer, Q_3.

The oscillator chain consists of three bipolar transistors, Q_4, Q_5, and Q_6. Q_4 operates in a third-overtone circuit and provides output at 58 Mc. The high frequency of Y_1 was chosen to reduce the number of multiplier stages required, and to cut down on harmonic frequencies which might cause spurious responses and "birdies" in the output of the converter. R_2, a 22-ohm resistor, was added because a parasitic condition was noted while tuning L_{10}. Adding the resistor cured the problem. Link L_{11} couples the oscillator output to the base of Q_6, which serves as a doubler to 116 Mc. A two-turn link, L_{13}, connects to another two-turn link, L_5, on the mixer coil (L_4) to provide 116-Mc. injection to the mixer.

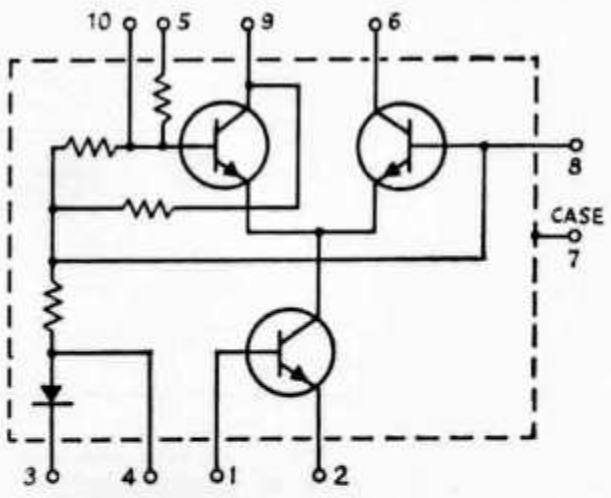


Fig. 2—Representative schematic of the Motorola MC-1550 integrated-circuit module. The chip contains three bipolar transistors, four bias resistors, and a bias-network diode. Other ICs of similar design should be suitable in the circuit of Fig. 1 provided proper changes are made in the base connections and the etched-circuit layout. Also, other types should have an upper-frequency rating of at least 60 Mc.

Transistor Q_5 acts as a Zener diode, regulating the oscillator's d.c. supply at approximately 9 volts. The collector and base leads of Q_5 are grounded in this application.

Output from the mixer, Q_3, is at 28 Mc. The i.f. amplifier stage uses an integrated-circuit device, AR_1, which is shown in representative schematic form in Fig. 2 so that the experimenter can substitute other brands, containing similar circuits, if desired. More on that later. Stage gain is controlled by applying a positive bias to terminal 5 of the integrated circuit by means of R_1. This element of AR_1 normally has a.g.c. applied to it when used in the i.f. circuits of TV and f.m. receivers. As the movable arm of R_1 is brought closer to ground the gain of the i.f. amplifier increases. R_1 varies the gain from zero to roughly 30 db.

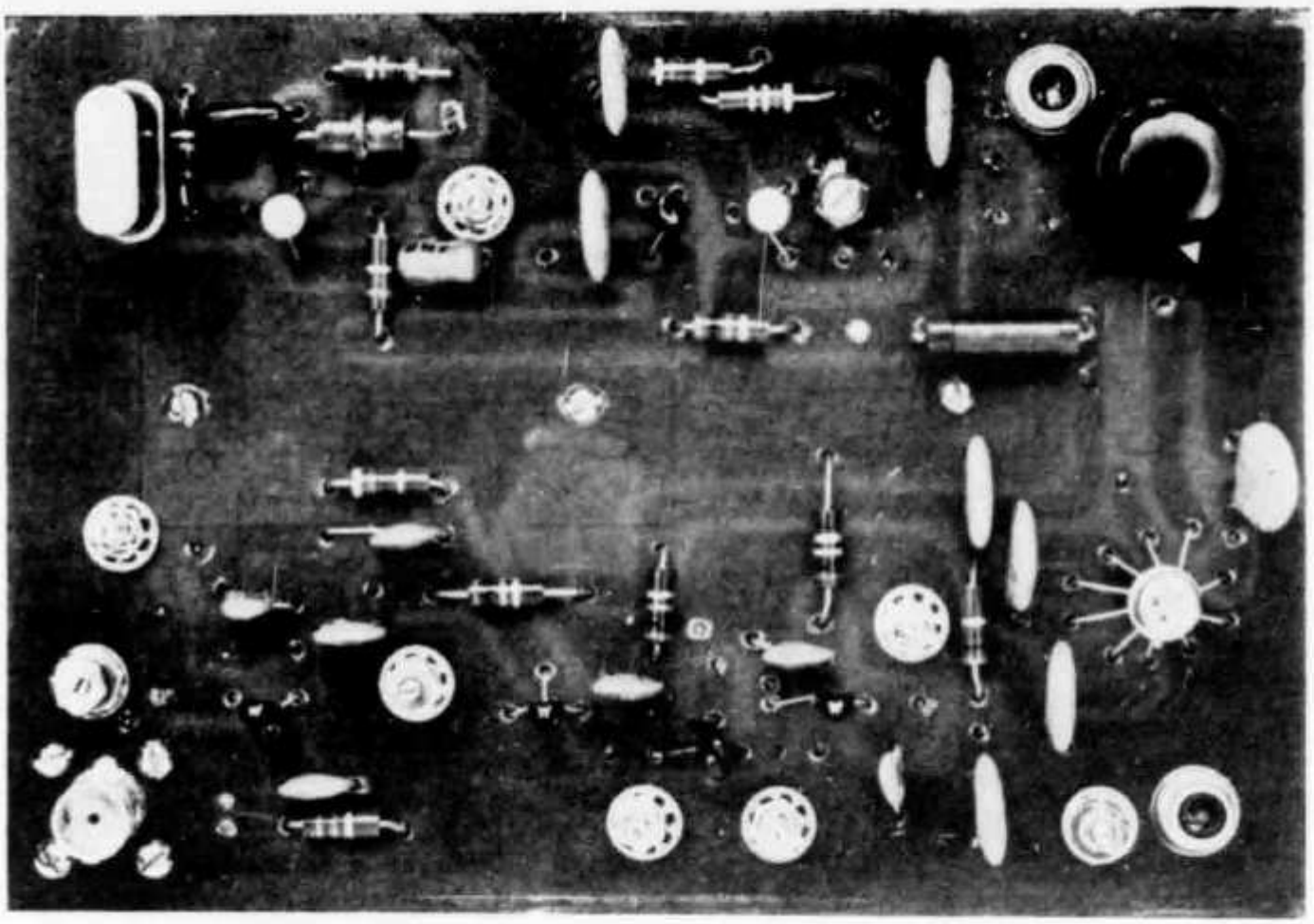
Diode CR_1, an ordinary top-hat type rectifier, is used in series with the d.c. feed to the converter. When connected as shown — anode toward the power supply — the transistors cannot be damaged if the polarity of the power supply is wrong. CR_1 acts like an open circuit when the negative terminal of the power supply is connected to its anode.

Overall r.f. stability is enhanced by the use of decoupling networks between stages, and through the use of flashing-copper shields between some of the tuned circuits. An aluminum shield divides the etched-circuit board down the center and isolates the r.f. and mixer stages from the oscillator chain.

The Etched-Circuit Board

A 4½×6½×1/16-inch copper-clad phenolic circuit board (Vector CU65/45-1) is used as a chassis for the unit.[3] The basic pattern — not to scale

[3] The Harris Co. of 56 East Main St., Torrington, Conn. states that they will supply etched-circuit boards for *QST* projects. Write them for information on availability and prices.



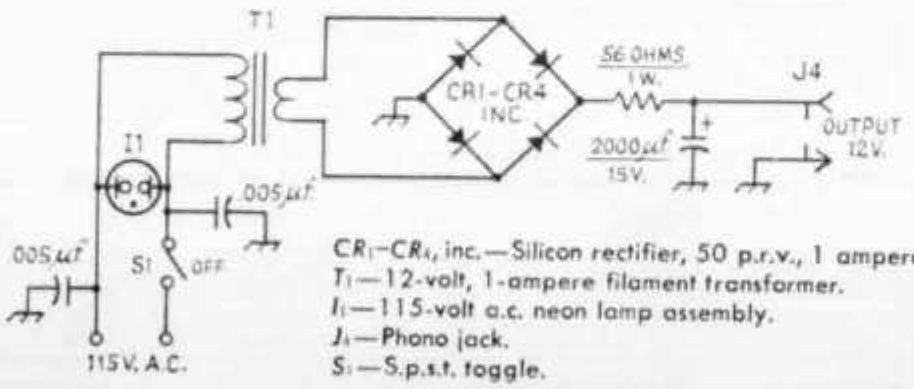
A head-on view of the top surface of the etched-circuit board. The i.f. gain-control knob is at the upper right. The input jack for the 12-volt supply is just to the left of the gain control. The i.f. output jack is at the lower right, and the r.f. input jack is at the lower left on the board. The IC is located at the far right, just above the i.f. output connector.

— is given in Fig. 3.[4] Etch-resistant material, such as Vectoresist rub-on transfers, can be used to protect the portions of the board that aren't to be removed. Various brands of etch-resistant paints are available for this purpose and can be used with equal effectiveness. The author used ordinary dime-store quality exterior black enamel paint, applied to the board with an artist's brush. After allowing a 24-hour drying period, the etching process was carried out and the paint proved to be excellent as an etch-resist material. After the etching was completed, the paint was removed by rubbing the board with steel wool.

The choice of etchant solution is up to the builder. If desired, a Vector 27XA etched-circuit kit can be purchased for this project. It contains the etch-resist rub-on transfer stock, the etchant powder (2 bags), one $4\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2}$ copper-clad circuit board with perforations, and one board of the same size and style but without holes. The kit also includes plastic bags in which to do the etching, circuit-board layout paper, and complete instructions. The author used Kepro, E-1PT solution, a ferric-chloride preparation, which was purchased for under $1 from Allied Radio Corp. The E-1PT stock contains a pint of working solution. A one-gallon quantity is available as item E-1G.

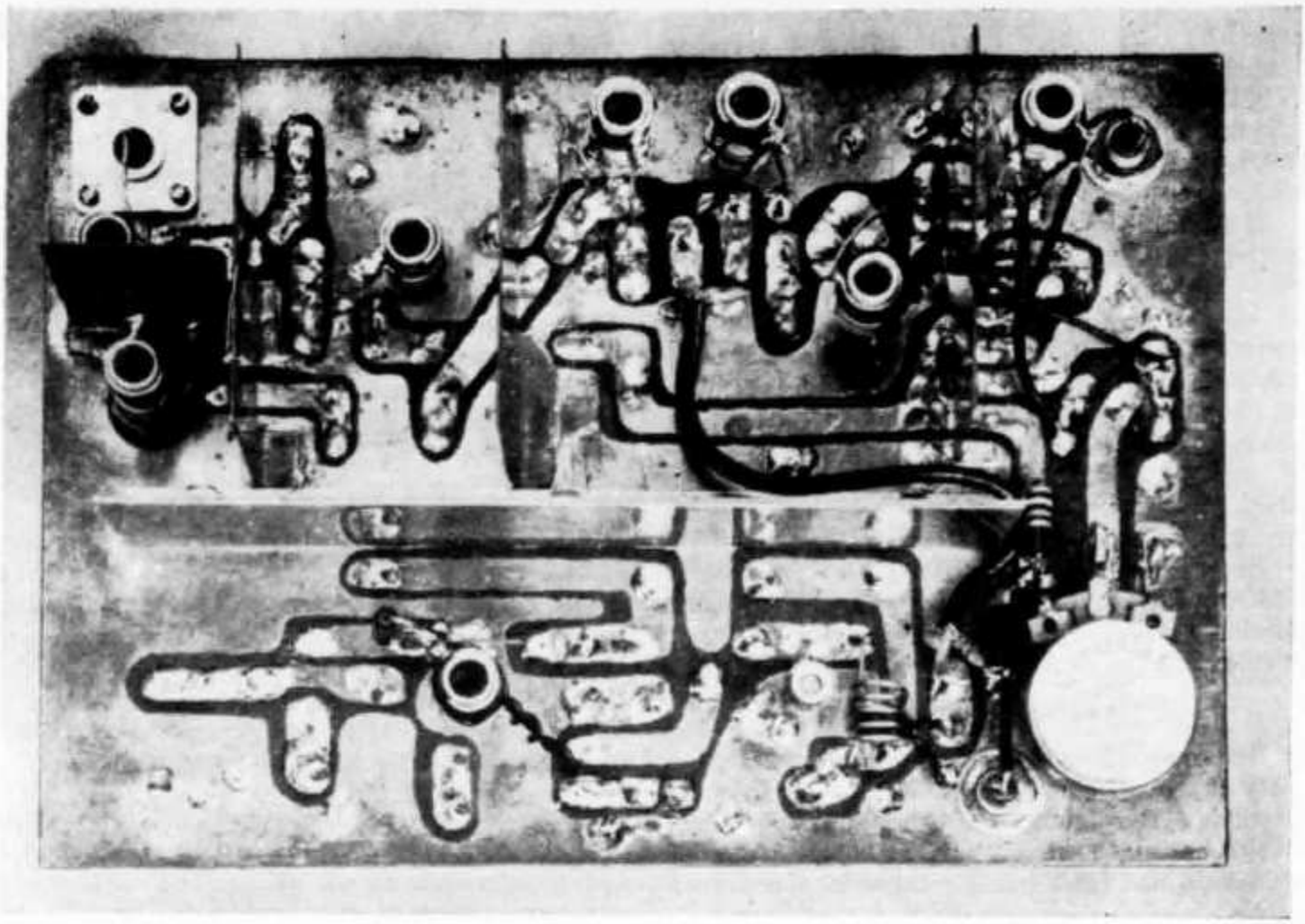
During the etching period, which takes between 30 and 45 minutes, the circuit board should be thoroughly immersed in the solution. Frequent agitation of the solution is necessary to assure even and complete etching of the copper. The temperature of the solution should be maintained between 90 and 120 degrees F. Lower temperatures result in slow etching action, some-

[4] Scale templates which show where the key parts are mounted are available from ARRL for 25 cents. Send SASE.



CR_1–CR_4, inc.—Silicon rectifier, 50 p.r.v., 1 ampere.
T_1—12-volt, 1-ampere filament transformer.
I_1—115-volt a.c. neon lamp assembly.
J_4—Phono jack.
S_1—S.p.s.t. toggle.

Fig. 4—Schematic of the converter's power supply. The 2000-μf. capacitor is electrolytic, others are disk ceramic, 1000-volt units. The 56-ohm resistor was selected to give the proper power-supply voltage when used with the circuit of Fig. 1 (12 volts d.c.)



Bottom view of the etched-circuit board. Wiring has been completed and the general layout is apparent. The i.f. gain control and 12-volt power jack are at the lower right. The input circuit and r.f. stages are at the upper left. The mixer is at the upper center, and the IC i.f. amplifier is at the upper right. The oscillator chain extends along the lower portion of the board. The interstage shields are in place, but are difficult to identify in this photo.

times requiring several hours to get the job done. A standard heat lamp, spaced approximately 15 inches away from the etchant bath, will maintain the desired temperature. A 5 × 7-inch photographic tray can serve as a container for the bath, and a low-cost darkroom thermometer will keep track of the temperature of the solution. *A word of caution:* Prevent the chemicals from coming in contact with the skin or eyes. It is a good idea to wear rubber gloves when processing etched-circuit boards. If the solution makes contact with one's skin, it should be washed off at once to prevent irritation.

After the unwanted sections of the copper are removed, the board should be taken from the solution and given a thorough rinse in clear water. Next, the etch-resist material should be removed by rubbing the copper side of the board with steel wool. Rinse again to make certain that no strands of steel wool remain on the circuit board. They could cause short circuits.

Once the board is etched and cleaned, the holes can be drilled as specified in Fig. 3. A 100-watt soldering iron — or larger — will be required when soldering the copper shields to the circuit board. It will be necessary to cut away those portions of the shields which might come in contact with ungrounded sections of the etched circuit. A nibbling tool is useful for this. Since patterns are not given for the shields, some cut-and-try effort will be necessary. Ordinary plumber's-style flashing copper was used for the shields in this model. Light-gauge brass could also be used. The center shield is made from aluminum stock and is bolted to the circuit board with 4-40 hardware. All shields are 1¼ inches high.

Assembling the Converter

Fig 3 shows the layout of the under side of the circuit board (copper-clad side). Key components are labeled on the drawing to show their placement. The positions of the various semiconductors are given to show where the individual leads of each are connected. Once the key parts are installed, it should become apparent where the rest of the parts will be placed. The text photos will also help the builder to determine where the small parts go.

Miniature coax cable is used between L_5 and L_{13}. A tightly-twisted pair of insulated hookup wires would no doubt serve as well in that part of the circuit. The 22-ohm resistor in the collector circuit of Q_4 is mounted between the coil terminal of L_{10} and the collector strip of that stage.

Power Supply

A 12-volt d.c. power source is required to operate this converter. Because the circuit draws approximately 45 ma., battery power does not appear to be the most practical answer to the power supply problem. An a.c. operated

12-volt supply is recommended for fixed-station use. The circuit used by the author is given in Fig. 4. The complete assembly is housed in a 4 × 5 × 2-inch aluminum chassis which is enclosed by an aluminum bottom plate. Rubber feet were added to the bottom plate to prevent damage to table tops.

If portable operation is anticipated, the converter can be powered by eight size-D flashlight cells, series-connected, to provide several hours of intermittent use. Needless to say, a 12-volt auto battery could assure many more hours of portable or mobile operation. If mobile operation is planned, it would be prudent to connect an 18-volt Zener diode between the positive terminal of J_3 and ground, thus protecting the transistors from transient peaks which commonly occur in the automotive electrical system. Such voltage spikes often exceed the safe maximum-voltage ratings of the transistors being used. Under normal conditions, the Zener will not conduct.

Checkout and Testing

Before applying the operating voltage at J_3, a very thorough check for short circuits between sections of the etched circuit should be instituted. Make certain that pigtails or small blobs of solder do not form bridges between the copper strips.

If available, a v.h.f. signal generator should be connected to J_1 for initial testing and alignment. The output of the converter, taken from J_2, should be fed into a communications receiver that is capable of being tuned from 28 to approximately 30 Mc. With power applied to the converter, tune in a signal at approximately 145 Mc. (29 Mc. on the main receiver dial). Adjust L_1, L_2, L_3, L_4, L_6, and L_8 for maximum output from the converter. If the signal cannot be found, chances are that the oscillator, Q_4, has not started. If this is the case, adjust L_{10} until a slight increase in noise is evident, indicating that Q_3 is receiving injection voltage. The slug in L_{10} should be set approximately three turns toward minimum inductance from the setting at which the crystal "kicks" in. This will assure reliable starting of the oscillator each time the converter is turned on. C_2 should be adjusted for maximum converter output.

L_4 should be adjusted with the aid of a noise generator.[5] It should be set for the best n.f. possible. Adjustment of the input tap on L_1 will also have a marked effect on the noise figure. The tap point given for L_1 proved to be optimum for this model and will be satisfactory in most instances. There will be some interaction between L_1 and L_{14}, requiring two or three adjustments before optimum results are secured.

A reasonably flat response from the converter can be realized over a two-megacycle range. It is necessary to stagger-tune the r.f. and mixer coils, as well as those in the i.f. channel. The author tuned L_1 for best noise figure at 144 Mc., L_2 was peaked at 144.5 Mc., L_3 was tuned for a peak at 145 Mc., and L_4 was optimized at 145.5 Mc. Those wishing to operate in other parts of the 2-meter band can use a similar tuning procedure. L_6 was tuned for maximum response at 28.5 Mc. The i.f. output coil, L_8, was peaked at 29.9 Mc. The converter response is flat within 3 decibels from 144 to 146 Mc. when tuned in this way.

After the tuneup is completed, adjust R_1 through its range. If AR_1 is functioning correctly, the converter gain should vary markedly from one end of the control's range to the other.

[5] Guentzler, "The 'Monode' Noise Generator," *QST*, April 1967.

Performance

Cross-talk and overload immunity are good with this circuit. A 100,000-μv. signal failed to swamp the front-end of this converter. On-the-air tests when the band was heavily occupied with strong local signals — some very strong signals that were within two or three blocks of the test location — proved the converter to be free of the aforementioned problems. No "birdies" or other spurious responses could be found when tuning across the lower two megacycles of the 2-meter band. The converter was being used with a Collins 75A-1. When the unit was fed into a Collins 51S-1, no spurious signals could be found when the entire 144- to 148-Mc. range was tuned. The oscillator stability was good, permitting the converter to return to the same receiving frequency each time it was cycled. Line voltage changes had no noticeable effect on the oscillator stability.

Some Final Comments

This circuit is by no means the final word in 2-meter equipment. The builder may wish to try other types of transistors in the various stages. Similarly, a Zener diode can be substituted for the transistor at Q_5, although the low-cost G.E. transistor specified does a good job of regulating the oscillator supply voltage. The MC-1550 (AR_1) costs approximately $4.25. Other brands of ICs could no doubt be used in that part of the circuit, and at slightly less cost. Although the author did not have an opportunity to try one, an RCA CA-3028 seems like a "natural" for that part of the converter. It is quite similar to the MC-1550 and sells for $1.55 in single lots. Although other types of JFETs could be used for Q_1, Q_2, and Q_3, it is doubtful that anything available will give better performance when comparing cost (90 cents each) with noise figure and gain.

The writer used one of the modern-style Vector printed-circuit chassis bases to house this converter. These boxes are supplied in sections, enabling the user to fabricate a variety box sizes and shapes. The side channels are grooved to accommodate printed-circuit boards. This box was made up from one pair of Fram-Loc rails which measure 2 × 6⅝ inches (Vector SR2-6.6/062) and one pair of rails which are 2 inches high and 4½ inches long (Vector SR1-4.6/062).

An aluminum cover panel (Vector PL4566) serves as a bottom plate. Four rubber feet were attached to the bottom cover in this model. This box cost approximately $2.40, minus the circuit board. There is no reason why a standard chassis or Minibox could not be used as a base. The circuit board could then be mounted over a cut-out area just slightly smaller than the etched-circuit board's outer dimensions.

Because J_2 is mounted near the corner of the circuit board, it interferes with the corner bracket of the Vector box when the end rail is attached. The author merely omitted that particular corner bracket and no problems resulted. The box closed tightly and maintained its rigidity as though all four brackets were used.

The photos show that large 0.005-μf. disk capacitors were used. The smaller 0.005-μf. 50-volt disk capacitors and that are available from most supply houses would result in a neater-appearing layout. Either type is satisfactory, however.

Because this converter is stable, has good overall gain, and has a good noise figure, it should appeal to the v.h.f. operator who has discerning tastes as far as two-meter receiving gear is concerned. Even the author was pleasantly surprised at the outcome of this project. Others should have equal success with this circuit.

AMERICAN RADIO RELAY LEAGUE

C.W.— An Art Form

BY ALBERT KAHN, K4FW ex-W8DUS

ANY dedicated c.w. enthusiast knows that c.w. is one of the arts. There are many players and a few true artists representing the several schools: Lake Erie Revival, Bug Traditionalist, and the Electronic Keyer Modern. Then, of course, there are the ultra-sophisticated avantgarde Squeezekeyers.

Each of these groups, in its own way, makes a symphony of the transmitted word. Certainly, it eclipses opera in its dramatic appeal and sheer beauty.

Hams know that in no other medium could "RST 579 Watseka Ill name Bill Rig Valiant dipole ant hw?" be thrilling. Not profound, perhaps, but exciting and spine tingling. A tremendous emotional impact.

The expressiveness of the straight key — the heightened emphasis of the last dash in a letter, when executed by a former car-ferry operator, is an experience long remembered. The crisp, almost metallic machine-gun sound of the bug is stirring. The breath-taking splendor of perfect sending on an electronic keyer could surely cause teen-age girls to scream.

It is really not right for the privileged few of us to keep this exciting Art Form from the public. How thrilling it would be for the serious music lover to sit through an evening of c.w.

Here is what could happen:

The tired business man arrives home from a rough day at the office. His XYL announces, "Good news, dear, I was finally able to get two seats to the c.w. concert tonight."

"Good, what's playing?"

"Oh, it's tremendous," she replies, "a new modern group with W9BUD conducting. He is the one, you know, who spaces his key paddle a hundred thousandths of an inch. You can't tell dots from dashes. The girls at the beauty parlor were talking about him."

"Gosh, what's next?"

"The real feature tonight is that famous quartet, W9IOP, W3BES, W4KFC and W5WZQ. They are sending 'Home on the Ranger', 'Dupli-

(Continued on 13. page)

Erhöhung der Kreuzmodulationsfestigkeit beim Drake R-4 B

Von Rudolf Kaločay, DJ ϕ TA

Vor kurzem kam die verbesserte Version des Empfängers „Drake R-4 A" [1], der Empfänger „Drake R-4 B" auf den Markt. Dieses Gerät zeichnet sich durch das sog. Vormischersystem aus [1, 2], das das Erhalten einer festen ersten Zf (5645 kHz) ermöglicht und somit auch die Verwendung des steilflankigen Quarz-Lattice-Filters, das maßgeblich zu einer besseren Kreuzmodulationsfestigkeit der 2. Mischstufe beiträgt. Die genaueren Parameter dieses Filters sind leiter nicht angegeben. Seine Bandbreite wird wahrscheinlich größer sein als 4,8 kHz/— 6 dB, da diese Bandbreite auf dem umschaltbaren LC-Filter auf der zweiten Zf = 50 kHz gewährleistet ist **(Abb. 1).**

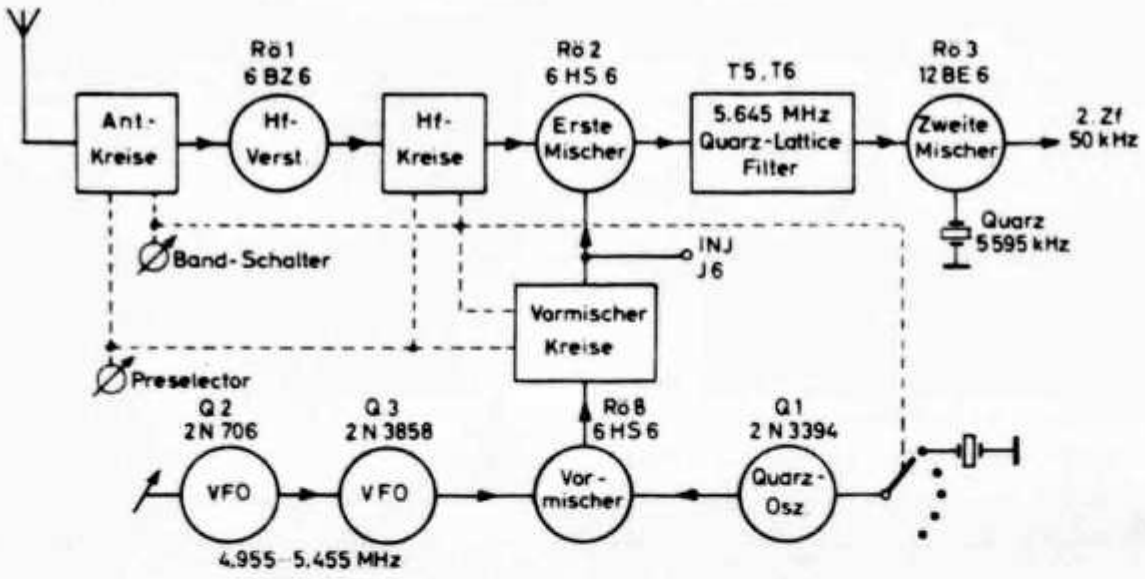


Abb. 1. Vormischer im Empfänger Drake R-4 B

Weitere Merkmale sind der VFO, bestückt mit einem Feld-Effekt-Transistor und einem Quarz. In den Empfänger sind eingebaut: ein Störaustaster, T-Notch-Filter und Eichpunktgeber, je 25 und 100 kHz; der Empfänger kann mit dem Sender T-4 XB transceiv betrieben werden — er hat also viele Merkmale eines modernen Empfängers. Seine Eigenschaften in bezug auf Kreuzmodulationsfestigkeit könnte man jedoch durch Bestückung der 1. Mischstufe mit einer Strahlablenkröhre (z. B. 7360) verbessern.

Interessant ist die Übersicht über die Eigenschaften verschiedener Empfänger in bezug auf die Kreuzmodulation, wie sie aus der Literatur der letzten Jahre hervorgeht.

Wie aus der **Tabelle** zu ersehen ist, sind mehrere Empfänger mit bekannten Namen durch ihre Schaltung in bezug auf Kreuzmodulationsfestigkeit überholt. Dabei haben alle eine annähernd gleiche Empfindlichkeit. Eine Überprüfung der Empfindlichkeit der im Literaturverzeichnis genannten Empfänger wurde vom Verfasser nicht vorgenommen. Aus dieser Übersicht geht hervor, daß die Empfänger, deren Mischstufen durch eine Strahlablenkröhre bestückt sind oder mit einem Gegentakt-FET-Mischer arbeiten [3, 9, 10, 11, 12], eine bessere Kreuzmodulationsfestigkeit haben. D. h., daß man mehrere Empfänger in dieser Hinsicht verbessern könnte. Die Verwendung eines Vormischer-Systems, eines hochselektiven Filters nach dem ersten Mischer und eine Bestückung dieses Mischers mit einer Strahlablenkröhre kann daher für jeden Empfänger empfohlen werden.

In der Tabelle sind die Messungen der Kreuzmodulationsfestigkeit nicht unter gleichen Bedingungen durchgeführt worden, daher wäre es gut, in Zukunft die Kreuzmodulationsfestigkeit und den Zustopfeffekt gemäß der Empfehlung des technischen Referats des DARC zu messen, wie in [8] beschrieben.

Nachdem die Vorteile der Anwendung einer Strahlablenkröhre deutlich geworden waren, habe ich mich zusammen mit HE 9 GZI entschlossen, den ersten Mischer (6 HS 6) in dem Empfänger Drake R-4 B **(Abb. 2)** umzubauen

und ihn mit der Strahlablenkröhre 7360 zu bestücken. Dabei ist jedoch bedauerlich, daß uns die notwendigen Meßgeräte zur Messung der Kreuzmodulationsfestigkeit vor und nach dem Umbau fehlten, um sicher festzustellen, welche Verbesserung der Umbau gebracht hat.

Es gibt zwei Möglichkeiten für den Umbau. Nach **Abb. 3** ist der Umbau zwar einfacher, aber nach **Abb. 4** erreicht man außer einer besseren Kreuzmodulationsfestigkeit zusätzlich eine weitere Zf-Unterdrückung durch das Ausbalancieren der Strahlablenkröhre mit dem Potentiometer P 1 (s. auch [3, S. 121]). Aus diesem Grund führten wir den Umbau nach Abb. 4 durch. Die bezeichneten Teile sind bereits vorhanden, und die nichtbezeichneten Teile (jedoch mit Wertangabe) wurden eingebaut. Die ursprüngliche Schaltung ist auf Abb. 2 angegeben.

Datenvergleich zwischen einigen Geräten

Empfänger	Netzsignal unmoduliert	Modulationsübernahme bei Störer (30% modul.)	Frequenzabstand	Lit.
Collins 75 S-3 A	1 µV	15 mV	100 kHz	[3]
Selbstgebauter 75 A 4	1 µV	3,16 mV	20 kHz	[4]
Hallicrafters-SSB-Transceiver SR 150	10 µV	8 mV	20 kHz	[5]
Heathkit SB 300	10 µV	4 mV	20 kHz	[6]
Konverter mit Transistoren BF 155	10 µV	15 mV	30 kHz	[7]
Konverter mit Feldeffekt-Transistoren	1000 µV	300 mV	30 kHz	[7]
Hf-Stufe: Transistor BF 173 Gegentakt-FET-Mischer	1 µV	60 mV	20 kHz	[9]
Messung an der Strahlablenkröhre 7360 ohne Hf-Stufe	2 µV 2 µV	100 mV 1000 mV	14 kHz 100 kHz	[10] [10]
Konverter mit der Strahlablenkröhre 7360 ohne Hf-Stufe	10 µV	50 mV	20 kHz	[11]
Squires-Sanders SS-1 R	10 µV	70 : 100 mV	20 kHz	[12]

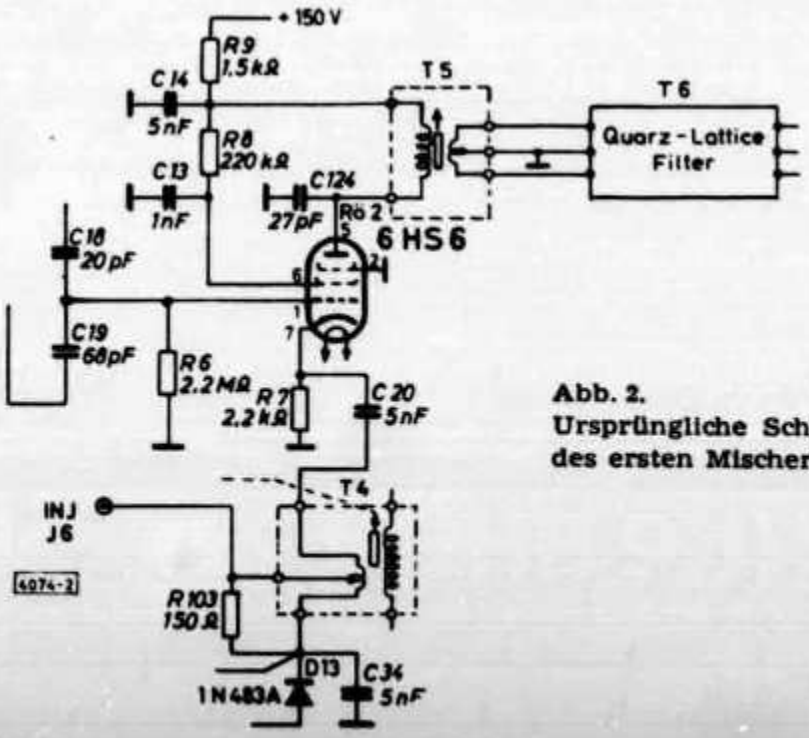


Abb. 2.
Ursprüngliche Schaltung des ersten Mischers

Nach dem Ausbau des Sockels der Mischröhre Rö 2 (6 HS 6) muß die Öffnung im Chassis vergrößert werden. Der Sockel der Röhre 7360 (mit der Abschirmkappe) wird so montiert, damit der Anschluß von C 18, C 19 und R 6 auf ihr erstes Gitter möglichst kurz wird. Damit werden automatisch kurze Verbindungen zu dem Zf-Filter T 5 gewährleistet. Für das Potentiometer P 1 und die neuen Kondensatoren bei T 4 müssen neue Lötpunkte vorgesehen werden. Bei dem mechanischen Umbau ist man nicht so beengt, daß sich Schwierigkeiten ergeben würden. Bei dem Zusammenbau soll man bemüht sein, möglichst kurze Hf-Verbindungen und die Erdung „in einem Punkt" zu erreichen.

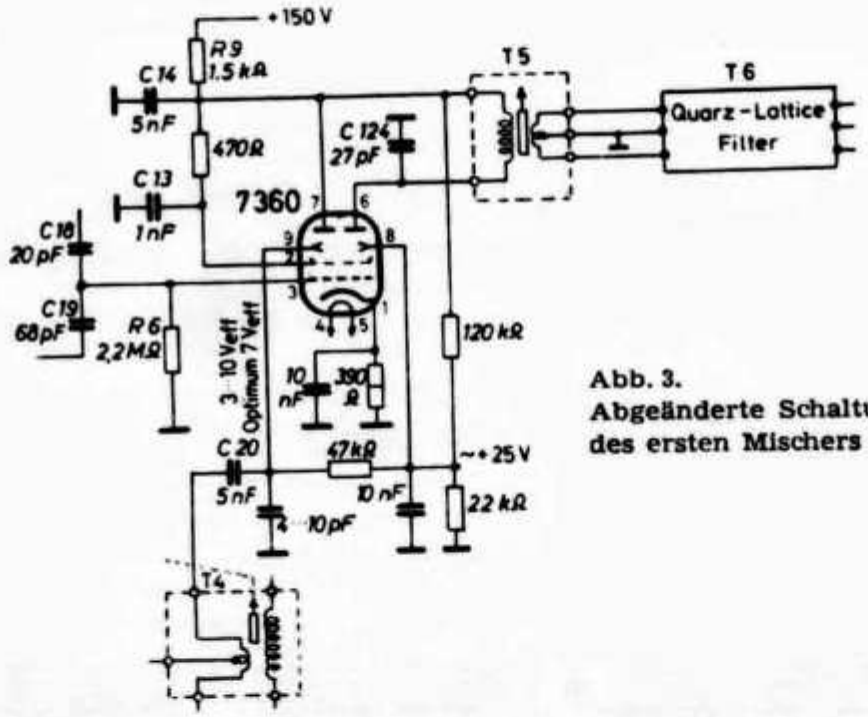


Abb. 3.
Abgeänderte Schaltung des ersten Mischers

Nach dem Umbau muß zuerst der Zf-Transformator T 5 in Resonanz abgestimmt werden: der Signalgenerator (5645 kHz) wird an das erste Gitter der 7360 angeschlossen und mit dem Kern des T 5 die größte Lautstärke eingestellt (gegebenenfalls den Ausschlag des Meßgeräts am Ausgang des Empfängers). Dann wird der Signalgenerator an die Antennenklemmen angeschlossen und das Potentiometer P 1 auf die kleinste Lautstärke gestellt, d. h. man unterdrückt die Zf-Einstreuungen. Es ist nicht notwendig, den Transformator T 4 nachzustellen.

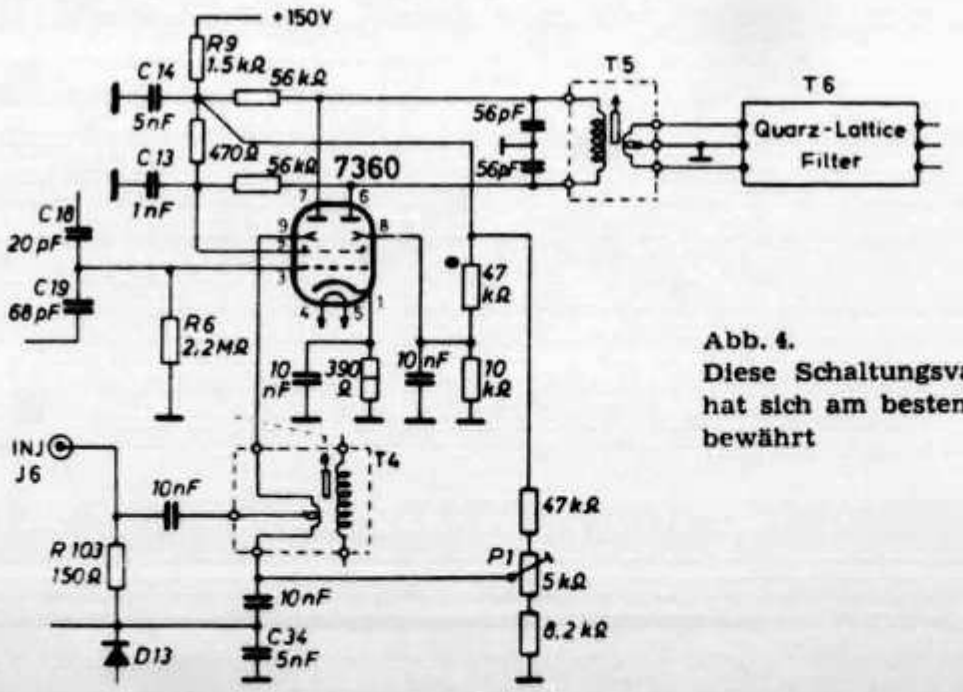


Abb. 4.
Diese Schaltungsvariante hat sich am besten bewährt

Wir versuchten, an den Eingang einen Q-Multiplier nach [2] als Zusatzgerät anzuschließen. Die Kapazität der relativ langen Koaxialleitungen verstimmte den Eingangskreis gegenüber dem Anodenkreis der Hf-Stufe der-

maßen, daß sich die Anwendung des Q-Multipliers am Eingang ohne Abstimmöglichkeit der einzelnen Kreise als nicht geeignet erwies. In dem in [2] beschriebenen Konverter wird jeder Kreis einzeln abgestimmt, deshalb ist diese Erscheinung hier unbedeutend. Die Wirkung des Q-Multipliers läßt sich erhöhen, wenn man den 470-pF-Kondensator statt an die Antennenklemme an das erste Gitter der 7360 anschließt.

Den ganzen Umbau kann auch ein weniger erfahrener Amateur innerhalb relativ kurzer Zeit durchführen.

Literatur

[1] E. Koch: Der neue Kurzwellenempfänger Drake „R 4", Funk-Technik 20/1965, S. 835
[2] R. Kaločay: Konverter mit einer Strahlablenkröhre und Q-Multiplier, Das DL-QTC 12/1967, S. 636—639
[3] F. Hillebrand: Einseitenbandtechnik für den Funkamateur. RPB 117/118
[4] G. Laufs: Variationen über einen 75 A 4. Das DL-QTC 5/1965, S. 263
[5] F. Hillebrand, H. Lennartz: Der Hallicrafters-SSB-Transceiver SR 150, ein Testbericht des technischen Referats. Das DL-QTC 1965, S. 25—28
[6] H. Lennartz: Der Heathkit-Empfänger SB 300. Ein Testbericht des technischen Referats. Das DL-QTC 3/1965, S. 144
[7] U. Rohde: Moderne UKW-Konverter mit Feldeffekt-Transistoren. Das DL-QTC, 4/1967, S. 177—187
[8] DJ 1 ZG: Noch einmal „Testberichte". Das DL-QTC 7/1964, S. 436
[9] U. L. Rohde: Empfänger-Nachsetzer EN 10 für das 10-m-Band. Das DL-QTC 12/1967
[10] DJ 7 HS: Eine moderne Empfänger-Eingangsschaltung. Das DL-QTC 1965, S. 30—32
[11] F. Hillebrand: Kreuzmodulation im KW-Empfänger. Das DL-QTC 2/1965
[12] F. Hillebrand: Der Squires-and-Sanders-Empfänger SS-1 R. Das DL-QTC 2/1965

Trägerfrequenzumschaltung mit Dioden für 9-MHz-SSB-Aufbereitung

Von Eugen Berberich, DL 8 ZX

Bei den üblichen Oszillatoren für den 9-MHz-Trägerfrequenzgenerator wird zum Erzeugen des oberen und unteren Seitenbandes jeweils ein separater Quarz eingeschaltet. Will man z. B. bei CW- oder AM-Betrieb eine dritte Trägerfrequenz auf Filtermitte erzeugen (Transceivebetrieb), so wäre evtl. ein dritter Quarz notwendig. Oft ergeben sich auch Probleme wegen der räumlichen Anordnung eines Schalters oder Relais. Die gezeigte Schaltung **(Abb.)** umgeht diese Schwierigkeiten. Der Quarzumschalter kann an jeder beliebigen Stelle angeordnet werden.

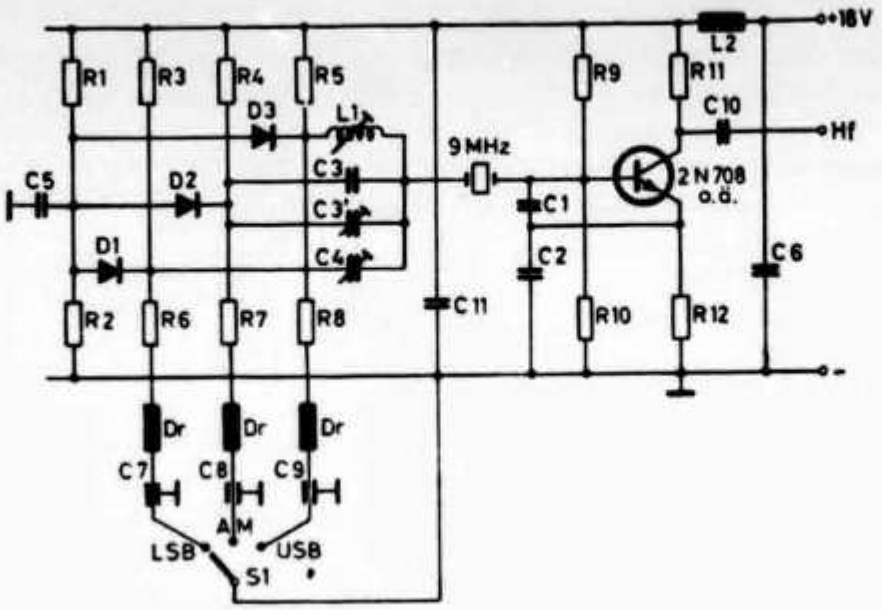
Die angegebene Schaltung nutzt den geringen differentiellen Widerstand von Schaltdioden aus. Mit den Dioden könnten auch verschiedene Quarze eingeschaltet werden. Doch wurde in der vorliegenden Schaltung Wert darauf gelegt, mit einem einzigen Quarz auszukommen, welcher etwa in Trägermitte arbeitet. Durch Serienschaltung von entsprechenden Reaktanzen wird der Quarz auf die gewünschte Frequenz der Quarzfilterflanke hingezogen. Dies ist bei Frequenzen um 9 MHz ohne weiteres möglich, weil die maximale Frequenzablage von der Mittenfrequenz 9 MHz etwa $\pm$ 1,5 kHz beträgt.

Der Oszillator arbeitet in Clapp-Schaltung. Die Hf-Auskopplung erfolgt niederohmig und rückwirkungsarm am Kollektorwiderstand R 11. Über R 1 und R 2 wird die Betriebsspannung und daraus die Sperrspannung der Dioden gewonnen. Dies ist notwendig, wenn man mit einer Spannungsquelle auskommen will. Über R 3. . .R 5 werden die Dioden gesperrt. Dieser Widerstand kann wegen des sehr geringen Reststromes der Dioden sehr hochohmig sein.

Im Sperrzustand ist der differentielle Widerstand der Dioden recht groß und die Diodenkapazität sehr klein, so daß der Quarz mit den zusätzlichen frequenzmitbestimmenden Bauelementen einseitig hoch liegt. Es ist aber Vorsorge zu treffen, daß der Spitzenwert der Hf bei schwingendem Oszillator die Diodensperrspannung nicht überschreitet, da sonst die Dioden als Gleichrichter arbeiten.

Die Anoden der drei Schaltdioden liegen auf gleichem Potential und sind für Hochfrequenz mit dem Bezugspunkt verblockt. Über S 1 kann jetzt wahlweise jede der Dioden in einen leitenden Zustand versetzt werden. Bei dem gewählten Diodenstrom von ca. 3 mA ergibt sich dann etwa ein Diodenwiderstand von ca. 200 Ω.

Über R 6, R 7, R 8 werden die Dioden geschaltet. Diese Widerstände dienen



Schaltung der beschriebenen Einrichtung

Stückliste

C 1, C 2 300 pF Styroflex
C 3 100 pF Styroflex
C 3 Scheibentrimmer 30 pF
C 4 Scheibentrimmer 30 pF
C 5, C 6, C 7, C 8, C 9, C 10, C 11 Keramische Scheibenkondens. 50 nF
D 1, D 2, D 3, Si Dioden BAY 94 o. ä.
R 1, R 2, R 12 1 kΩ 0,3 W
R 3, R 4, R 5 100 kΩ 0,3 W
R 6, R 7, R 8, R 10 4,7 kΩ 0,3 W
R 9 33 kΩ 0,3 W
R 11 220 Ω 0,3 W
L 1 ca. 15 Wdg. 0,25 CuLs 6 mm ϕ mit KW Kern
L 2 KW-Drossel > 0,5 mH

gleichzeitig zur Hf-Entkopplung. Um diese Wirkung zu verstärken, schiebt man über das kalte Ende der Widerstandsanschlüsse von R 6, R 7, R 8 Dämpfungsperlen und verblockt danach gut. Diese Maßnahme ist wichtig, um das Eindringen von Hf aus dem Sender zu vermeiden. Es können sonst üble Mischprodukte entstehen. Je nach Schwingfreudigkeit des Quarzes kann man das Teilerverhältnis von C 1 und C 2 variieren.

Bei der gezeigten Dimensionierung stehen bei 18 V Betriebsspannung ca. 100 mV Hf am Kollektor rückwirkungsarm zur Verfügung. Mit L 1, C 3, C 4 kann die Frequenz auf die gewünschte Lage auf der Filterdurchlaßkurve eingestellt werden. Diese Werte sind evtl. empirisch etwas zu ändern. Die Schaltung arbeitet auch bei 12 V nach Ändern des Arbeitspunktes einwandfrei.

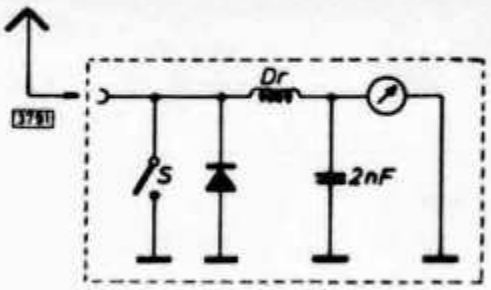
Einfacher Output-Monitor für Mobilbetrieb

Von Wolfgang Rössing, DL 8 IR

Wie die Erfahrungen mit dem sehr viel im Mobilbetrieb von Funkamateuren betriebenen Heathkit-Transceiver HW 12 zeigen, ist bei einigermaßen angepaßter Antenne bei der Abstimmung auf besten Output kaum eine Anzeige auf dem eingebauten Meßinstrument wahrnehmbar. Viele Amateure haben aus diesem Grund noch ein Stehwellen-Meßgerät (SWR-Meter) in ihr Kfz eingebaut, das meistens lediglich als Hf-Strommesser arbeitet. Abgesehen davon, daß es oft große Schwierigkeiten bereitet, diese immerhin nicht sehr kleinen Instrumente bei dem beschränkten Platz am Armaturenbrett oder noch im Blickfeld unterzubringen, wird diese Kontrollmöglichkeit wegen der verhältnismäßig hohen Anschaffungskosten nicht ausgenutzt.

Zunächst sei das übliche Abstimmverfahren erläutert. Für die Anpassung des Endröhren-Außenwiderstandes an die Antenne und zugleich als Oberwellenfilter wird im HW 12 ein π-Filter benutzt, bei dem antennenseitig (Coupling) ein Festkondensator von 1 nF wirkt, anodenseitig (Tuning) ein Drehkondensator von 5 bis 50 pF, den der Knopf „Final Tune" bedient. Nach Betriebsanleitung soll die Anpassung der Antenne an die jeweilige Sendefrequenz derart erfolgen, daß beim Umschalten des Funktionsschalters auf „Tune" mit „Final Tune" auf den höchsten Ausschlag des Meßinstrumentes bei Instrumentenschalter-Stellung „Tune" zu regeln ist. Als Meßgröße wird der Trägerrest benutzt; er wird am antennenseitigen Ende des π-Filters ab-

gegriffen, durch eine Diode gleichgerichtet und an das Meßinstrument gelegt. Das Meßinstrument ist als einfacher Indikator (ohne Eichung) zum Auffinden des Maximums geschaltet. Bei Schalterstellung „Bias" wird der Katodenstrom der Endröhren angezeigt.



Die einfache Schaltung des Mobil-Monitors

Die nachfolgend beschriebene und erprobte kleine Meßanordnung ist sehr billig aufzubauen.

Die Diode **(Abb.)** ist eine beliebige Type, wie sie im Handel schon für 20 bis 30 Pfennige angeboten wird. Die Drossel kann wild mit etwa 200 bis 300 Windungen 0,15 CuL gewickelt werden, aber auch eine ausrangierte Langwellenspule tut die gleichen Dienste. Zur Anzeige wurde vom Verfasser ein japanisches Flachinstrument mit etwa 0,1 mA Stromaufnahme verwendet, das zum Preise von rd. 8 DM beschafft werden kann. Die Art der Skala spielt keine Rolle, da nur der Zeigerausschlag von Interesse ist. Als Schalter genügt ein Druckknopftyp, der üblicherweise in Tischlampen u. ä. Verwendung findet. Die ganze Anordnung einschließlich Meßinstrument konnte in einem ausgedienten Kondensatorbecher (2 μF/250 V) von rd. 5 cm × 5 cm × 6 cm untergebracht werden, der an der Seite der Autohalterung des HW 12 angeschraubt wurde.

Nach Einstecken einer einfachen Autoradio-Antenne in die Eingangsbuchse kann nun in der Stellung „Tune" durch Drehen von „Final Tune" sehr deutlich das Maximum des ausgestrahlten Restträgers am Instrument eingestellt werden. Durch Ausziehen oder Verkürzen der Empfangsantenne läßt sich der Ausschlag des Meßinstrumentes einmalig so einstellen, daß der Zeiger noch genügend Bewegungsfreiheit hat. Ist bei eingeschobener Antenne der Ausschlag immer noch zu hoch (z. B. Sendeantenne und Radioantenne sehr nahe beieinander), so muß durch einen Spannungsteiler im Eingang oder durch einen Widerstand vor dem Meßinstrument die Meßenergie verkleinert werden.

Nach dem Abstimmen und vor dem Umschalten auf Sendung ist auf jeden Fall der Schalter S auf Erdung zu schalten, da sonst durch die wesentlich höhere Sendeenergie Diode und Meßinstrument beschädigt werden können.

Soll beim Mobilbetrieb statt der Autoradio-Antenne eine andere Vorrichtung als Antenne dienen, so ist es wichtig zu beachten, daß Sendeantenne und Monitorantenne parallel zueinander ausgerichtet sein müssen, da die Polarisationsrichtung der ausgestrahlten Welle maßgebend ist.

Dieser kleine Monitor ist natürlich auch bei jedem beliebigen Sender brauchbar und wird immer dort nützlich sein, wo die Möglichkeit fehlt, sich über richtige Anpassung und Abstimmung zu informieren.

Vom Elektron zum Schwingkreis (10)

Eine praktische Einführung in die theoretischen Grundlagen der Amateurfunktechnik

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

Lösungen aus Heft 9 Anpassung: 1a. 4000 Ω; 1b. 1000 Ω; 2. 10 Kopfhörer in Parallelschaltung; 3a. Anschluß an 250 Ω; 3b. leichte Unteranpassung; 3 c. an 100 Ω, 500 Ω oder 1000 Ω wird es leiser.

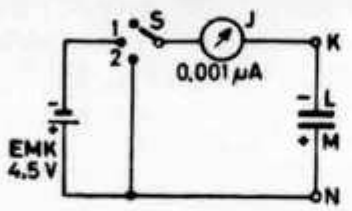
Trainingsaufgaben: 1. 30 kΩ; 2. 0,5 MΩ; 3a. U = 200 V; 3b. I = 100 mA; 80 mA; 50 mA; 40 mA; 4. 40 Stück; 5. Heizleistungen: EF 80 1,89 W; EL 84 4,788 W; EL 500 8,19 W; EL 34 9,45 W; 6. Ströme in den Glühlampen: 15 W 68 mA; 25 W 114 mA; 40 W 182 mA; 60 W 273 mA; 300 W 1,364 A. 7. U = 200 V.

Liebe OMs! Bisher haben wir uns nur mit geschlossenen Stromkreisen befaßt, bei denen die Elektronen schön brav in vorbereiteten Bahnen geflossen sind. Was wird nun in einem offenen Stromkreis geschehen? Keine Angst! Es wird auch hier nur Elektronen geben, denen man mit dorfüblicher Logik auf die Schliche kommt.

Das elektrische Feld

Zu seiner Klärung bauen wir uns eine Versuchsanordnung auf **(Abb. 1).**

Abb. 1



An den Klemmen K und N befinden sich zwei Kupferstifte mit kreisförmigen Endplatten von etwa 5 cm Durchmesser, die sich mit 1 mm Abstand in der Luft gegenüberstehen. Als Strommesser haben wir uns aus einem wissenschaftlichen Institut ein höchstempfindliches Spiegelgalvanometer ausgeliehen, welches 1 milliardstel Ampere abzulesen gestattet. Es wurde uns bereitwillig zur Verfügung gestellt (hi). Bei Einschalten auf S 1 zuckt der Lichtzeiger des Instrumentes auf, es müssen also kurze Zeit Elektronen durch das Instrument und somit durch den „Stromkreis" geflossen sein. Nachdem der Einschaltstrom abgeklungen ist, geht der Zeiger auf Null zurück, es fließt also kein Strom mehr. Wie ist dies überraschende Versuchsergebnis zu erklären?

Beim Einschalten wandern die Elektronen vom Minuspol der Batterie durch das Instrument über die Klemme K bis in die Kupferplatte L. Über den Luftzwischenraum können sie nicht hinweg, weil dieser als Isolator keine Bewegung freier Elektronen gestattet. Die Batterie liefert noch so viele Elektronen nach, bis im Zweig L-K-I-S der Gegendruck der angesammelten Elektronen eine EMK von 4,5 Volt erreicht hat. Die Platte L ist negativ geladen, in ihr befinden sich die meisten Elektronen des negativen Zweiges. Die Elektronenwanderung hört auf, der Strom geht auf Null zurück. Gleichzeitig wandern aus der Platte M und dem Zweige M-N-Plus-Batterie die Elektronen ab und in die Spannungsquelle hinein. Es sind genau so viel Elektronen in den Pluspol der Batterie und durch sie hindurch gewandert, wie aus dem Minuspol herausgetreten sind.

Wir wiederholen nun den Versuch mit Hochspannung, nachdem wir das Galvanometer aus der Schaltung entfernt und die Kupferplatten weiter auseinandergestellt haben. Auf die waagerechte Anordnung wird eine dünne isolierende Folie gelegt und diese mit winzigen Gipskristallen bepudert. Die Kristalle ordnen sich in Linien an (Abb. 2). Verwenden wir statt der Kupferplatten nur Kupferstäbe, so sehen die Linien folgendermaßen aus (Abb. 3): Diese Linien werden durch die Kräfte der Elektronen hervorgerufen. Sie heißen Feldlinien und der elektrische Energiezustand zwischen den geladenen Körpern heißt elektrisches Feld. Die Anordnung 2a hat die Form eines Kondensators mit seinem el.Feld. Die Anordnung 2b entspricht einer Dipolantenne mit ihrem el. Feld.

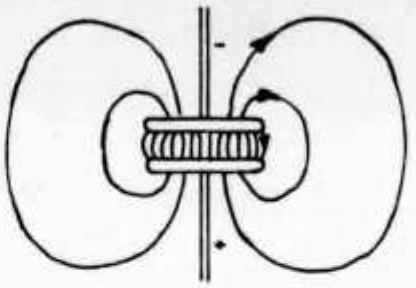
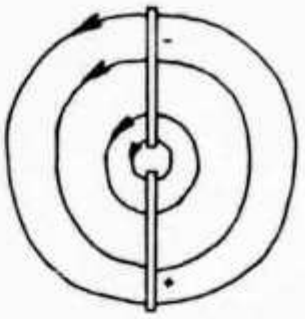


Abb. 2

Abb. 3



Bei der Ladung des Kondensators haben sich zahlreiche Elektronen auf der negativen Platte gesammelt, so daß dort ein Elektronenüberschuß besteht. In der positiven Platte besteht gleichzeitig ein Elektronenmangel. In den geladenen Platten sind Elektronen gespeichert oder verdichtet (lateinisch: condensare = verdichten), deshalb heißt diese Form Kondensator.

Öffnen wir den Schalter in Abb. 1, so bleibt die Ladung im Kondensator L—M erhalten. Schalten wir den Schalter nach unten in Stellung 2, so wird der Kondensator über das Instrument entladen; die Elektronen fließen von L über K — I — S 2 — N nach M, bis sich in den Platten L und M gleichviel Elektronen befinden. Die Entladung gleicht die Spannung aus, das Instrument zeigt den Entladestromstoß an, diesmal in umgekehrter Richtung als bei der Ladung.

Bei der Ladung hat sich im Raum zwischen den Platten das el. Feld aufgebaut. Bei der Entladung zerfällt das el. Feld. Die Energie des geladenen Kondensators ist im el. Feld gespeichert. Dieses verdankt der Spannung zwischen Elektronenüberschuß und Elektronenmangel seinen Ursprung, wobei die Elektronen ständig auf den Ausgleich der Spannung bedacht sind.

Das el. Feld wirkt ebenso im absolut leeren Raum wie in Isolatoren, es wirkt auch auf große Entfernungen. Durch gute elektrische Leiter läßt es sich abschirmen.

Laden wir einen Kondensator mit immer höherer Spannung, so wird schließlich die Durchbruchsspannung

erreicht (etwa 1000 V pro 1 mm Luft). Die Elektronen bahnen sich von — nach + einen Weg durch die Luft und bringen sie als F u n k e zur Weißglut.

Die Kapazität des Kondensators

Wir bauen uns aus einer regelbaren Stromquelle, dem Umschalter S, einem Amperemeter und einem verlustfreien Voltmeter einen „Stromkreis" auf **(Abb. 4).**

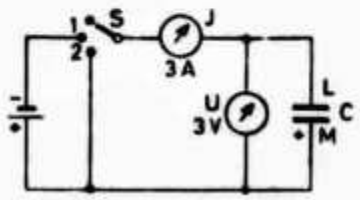


Abb. 4

Als Kondensatorbeleg M verwenden wir die ungeheure Fläche von 2,8 Quadratkilometer (!) 0,1 mm starker Aluminiumfolie, bedecken diese mit 0,1 mm starkem Ölpapier als Isolator und decken darauf 2,8 qkm Alu-Folie als Beleg L. Dieser Mammutkondensator läßt sich falten und zusammenlegen, hat aber dann immer noch die Größe eines respektablen Einfamilienhauses.

E r s t e V e r s u c h s r e i h e (Änderung der Zeit):

Wir regeln unsere Stromquelle auf 1 A Stromabgabe ein. Der Schalter wird umgelegt, und wir lassen genau 1 Sekunde lang 1 Ampere in den Kondensator fließen. Die Spannung U im Kondensator ist von 0 Volt auf 1 Volt gestiegen. Es sind jetzt (Merksatz 2) $6{,}28 \cdot 10^{18}$ Elektronen auf der Platte L gespeichert. Wir entladen C. Hierauf laden wir C zwei Sekunden lang mit 1 A. Die Spannung ist auf 2 V gestiegen. Entladung! Schließlich laden wir C drei Sekunden lang mit 1 A. U ist jetzt 3 V.

E r g e b n i s : Spannung im Kondensator und Zeit der Ladung sind proportional.

Z w e i t e V e r s u c h s r e i h e (Änderung des Ladestromes):

Ladezeit: 1 Sek., Ladestrom 1 A, Spannung 1 V

Ladezeit: 1 Sek., Ladestrom 2 A, Spannung 2 V.

Ladezeit: 1 Sek., Ladestrom 3 A, Spannung 3 V.

E r g e b n i s : Spannung im Kondensator und Ladestrom sind proportional. Die Ergebnisse der beiden Versuchsreihen können uns keineswegs überraschen: Je mehr Elektronen man in den Kondensator hineinschickt, um so stärker wird der Elektronendruck = die Spannung.

D r i t t e V e r s u c h s r e i h e (Änderung des Fassungsvermögens des Kondensators):

Wir wiederholen den ersten Versuch:

Ladezeit 1 Sek., Ladestrom 1 A, Spannung 1 V.

Jetzt schneiden wir die Hälfte des Riesenkondensators ab und arbeiten nur noch mit dem halben Fassungsvermögen: Ladezeit 1 Sek., Ladestrom 1 A, Spannung 2 V.

Wir vierteln den Kondensator und damit auch sein Fassungsvermögen: Ladezeit 1 Sek., Ladestrom 1 A, Spannung 4 V.

E r g e b n i s : Spannung am Kondensator und Fassungsvermögen des Kondensators sind umgekehrt proportional.

Dies ist leicht erklärlich: Je kleiner das Fassungsvermögen des Kondensators ist, um so mehr müssen sich die Elektronen zusammendrängen, desto höher steigt der Elektronendruck = die Spannung. Für das Fassungsvermögen des Kondensators wird meist das Fremdwort K a p a z i t ä t gebraucht. Die Ergebnisse der drei Versuchsreihen lassen sich in einer Formel zusammenfassen, die sich wie das Ohmsche Gesetz dreifach umstellen läßt:

Wir merken (39):

$$U = \frac{I \cdot t}{C} \qquad C = \frac{I \cdot t}{U} \qquad I \cdot t = C \cdot U$$

U = Spannung in V, I = Strom in A, t = Zeit in Sekunden, I · t = Elektronenmenge in Amperesekunden, C = Kapazität in Farad.

Die Einheit der Kapazität, das Farad, wird nun so gewählt, daß alle anderen Maße der Formel auch gleich 1 werden:

$$C = \frac{I \cdot t}{U} = 1 \quad F = \frac{1\,A \cdot 1\,Sek.}{1\,V}$$

„Das DL-QTC"

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, Grellingerstrasse 7, 4153 Reinach BL – Verbindungsmann zur PTT: Paul Nyffeler, HB9AFC, Alemannenstrasse 47, 3018 Bern.

AMPLIFICATEURS DE PUISSANCE
A TRANSISTORS

J.-P. MALLET - F5MI

3) **Mise en parallèle de transistors de puissance.**

Quand une grande puissance est demandée à un amplificateur et que celle-ci ne peut être obtenue par un seul transistor, il est possible de monter plusieurs tripodes en parallèle ou en push-pull. Dans le cas des montages push-pull, des transformateurs doivent être utilisés, afin de conserver une relation de phase correcte au signal d'entrée ; comme il est très difficile de construire des transformateurs, qui doivent donner l'impédance de transfert voulue à des fréquences très élevées, ce type de montage n'est pas employé avec des transistors. Par contre, les transistors de puissance peuvent être utilisés en montage parallèle, et ce, même à des fréquences très élevées. RcA donne des exemples à des fréquences supérieures à 500 MHz.

Le problème primordial dans le cas de transistors travaillant en parallèle est, celui de l'égalité des courants collecteurs. Tous ne peuvent, évidemment, délivrer une puissance égale dans la charge commune. La différence de puissance délivrée, dépendant du degré d'adaptation des transistors pris isolément. Ils sont idéalement utilisés dans des circuits parfaitement équilibrés, ils doivent avoir un gain en puissance égal, la même impédance d'entrée, la même impédance de sortie, la même résistance thermique. En pratique, l'expérience montre qu'un circuit peut généralement être considéré comme équilibré si les courants statiques ne diffèrent pas de plus de 10 %.

Si un degré d'équilibre plus grand est désiré, il est alors nécessaire de présélectionner les transistors dans un circuit à un seul étage Le circuit d'émetteur est le meilleur moyen de contrôler les courants, en mesurant les tensions, aux bornes des résistances d'émetteur RE, on peut ainsi facilement vérifier, que les courants d'entrée et de sortie, de l'ampli, sont égaux.

La mise en parallèle de transistors pour fonctionnement avec de faibles tensions d'alimentation est un peu plus complexe ; car, les résistances de charge des collecteurs sont très basses et les courants collecteurs très grands. De plus, il est mécaniquement difficile de positionner les transistors, de façon qu'ils voient la même impédance de charge.

Prenons un exemple : 2 transistors RCA, 2N3733 en parallèle, alimentés sous 28 V donnent en sortie 18 W HF avec une excitation de 8 W.

L'Impédance de charge RL est donc :

$$Vcc^2/2Po = 28^2/2 \times 18 = 21{,}8\ \Omega$$

Pour le même ampli alimenté sous 12 V, l'Impédance RL va devenir :

$$12 \times 12/2 \times 18 = 4\ \Omega$$

Il est évident que cette impédance est très faible, et devra être relevée au niveau de chaque collecteur, au moyen de selfs HF insérées dans les connexions collecteur, avant que ces dernières se trouvent réunies à la charge commune.

4) **Modulation.**

La modulation des amplis de puissance s'effectue généralement, en modulant le courant collecteur, au moyen d'une source BF, insérée en série, dans l'alimentation collecteur.

Plusieurs points sont à respecter pour obtenir une modulation correcte.

Examinons le réseau de la figure 9. Nous voyons que, dans le cas d'un transistor polarisé en classe B, l'action du courant de base IB fait varier le courant collecteur de sortie de 0 à Ic max au rythme de la variation de IB — la tension VCE variant de Vcc à E min. (tension de déchet) —.

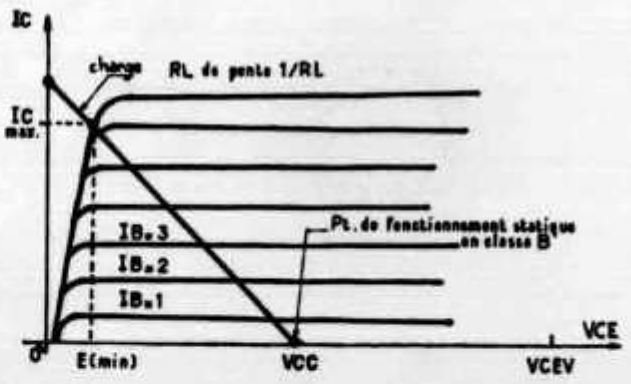


Figure 9

Si nous appliquons une tension de modulation au point P de fonctionnement statique, cette tension va promener le point P de A à B (fig. 10), ramenant la tension VCE, d'une part à une valeur faible, d'autre part à une valeur élevée, qui se rapproche de

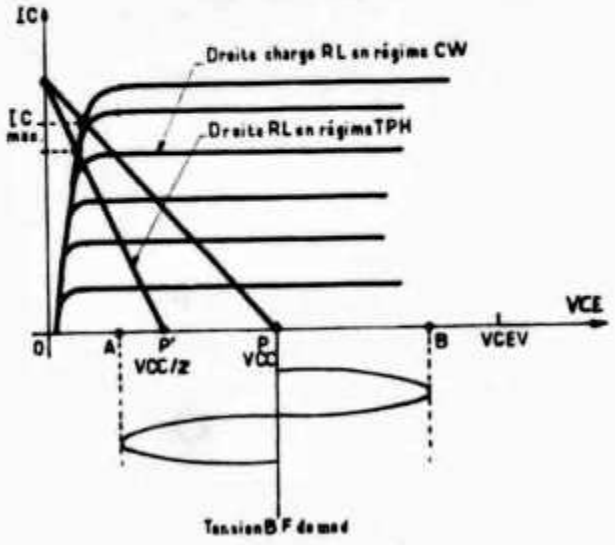


Figure 10

VCEV (tension de claquage). Donc, comme pour annuler le courant IC, il faut ramener VCC à 0 la tension max de modulation devra être de 2 VCC : comme le point P doit se trouver à $\frac{VCEV}{2}$ il est évident que ce point P pour un étage modulé, devra se trouver à VCC/2 : en P'

D'où :

1°) La tension d'alimentation collecteur de l'étage ou des étages devant être modulés ne doit pas être supérieure au quart de la tension maximum collecteur émetteur qui est indiquée par le constructeur.

2°) Le courant de crête IC sera, en régime téléphonique, inférieur au régime CW, dont la puissance sera légèrement inférieure.

3°) La puissance BF nécessaire pour moduler à 100 % sera égale à la moitié de la puissance alimentation du ou des étages à moduler.

4°) L'expérience montre que pour obtenir une modulation linéaire et profonde il est nécessaire de moduler simultanément, l'étage driver et le PA. Dans ce cas, le driver est soumis, du point de vue tension d'alimentation aux règles énoncées ci-dessus.

5°) L'Impédance du transformateur de modulation peut être calculée simplement par :

$$Z = \frac{VCC/Z}{IC \text{ (en charge)}}$$

Soit : en divisant la tension d'alimentation du collecteur par le courant maximum IC (l'émetteur étant normalement chargé).

6°) Il est évident que tous essais de modulation ne doivent être faits qu'avec l'émetteur chargé ; soit sur antenne, soit sur charge fictive.

Modulation à l'envers.

Un phénomène naturel qui se présente lors du réglage des P.A. à transistors est le phénomène de modulation à l'envers. La figure 11 est assez explicite. On voit, sans l'action du signal BF de modulation, la tension VCE passer de 0 à VCC.

L'alternance négative est parfaitement restituée, le courant collecteur parcourant librement la partie entre IC_1 et IC_0.

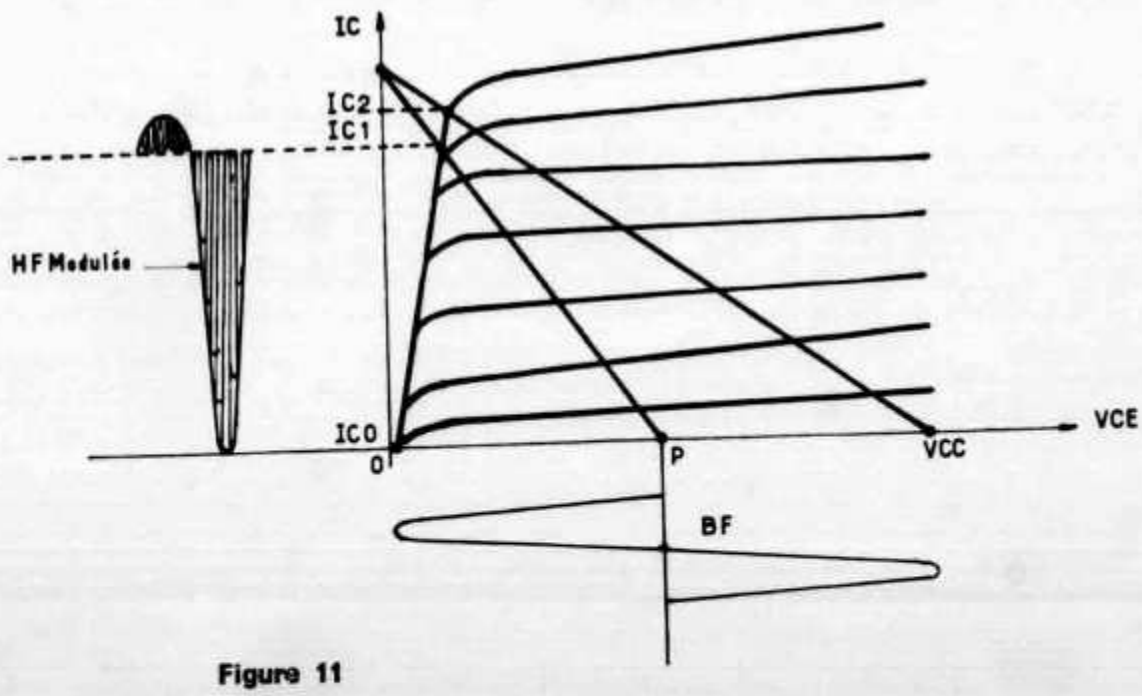


Figure 11

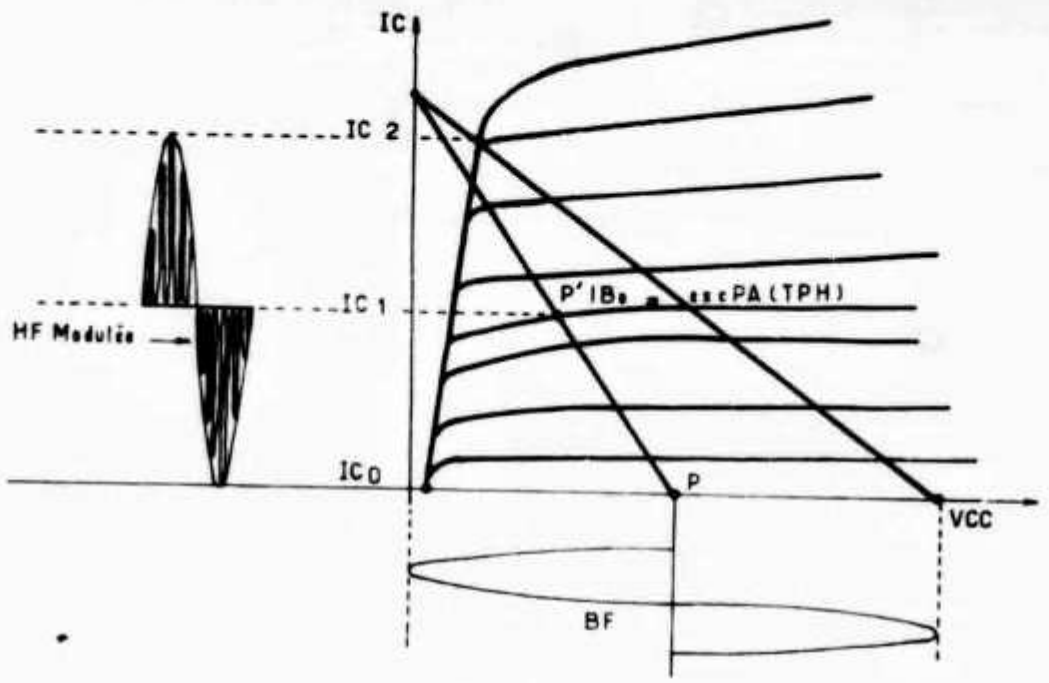


Figure 12

L'alternance positive, elle, est complètement tronquée. Quand le point P est en Vcc la droite de charge RL détermine un point Ic max = Ic2 qui est loin d'être le symétrique de Ico, et ceci, est parfaitement compréhensible.

Le remède à apporter est illustré par le diagramme de la figure 12. On règle simplement l'excitation, de façon à ce que, sans application de la BF de modulation, le PA donne une porteuse pure, correspondant à un courant collecteur Ic1, situé entre Ic2 et Ico. Le point P', sur la droite de charge RL détermine un courant base IBo correspondant au courant normal d'excitation, sans modulation. On voit ensuite, que la modulation sera parfaitement linéaire, le PA suivant correctement les variations de la tension BF de modulation.

Le réglage d'un PA devra donc être mené de la façon suivante :

1°) Réglage en CW pour la sortie et le rendement maximal.

2°) Réglage de l'excitation en TPH pour :

a) La meilleure modulation possible, sans auto-oscillations et sans QRM TV.

b) Le meilleur rendement de l'étage, compte tenu du respect de la première condition.

Il est évident que dans le choix d'un transformateur de modulation, il faudra s'attacher à rechercher le transformateur ayant la plus faible résistance ohmique, au secondaire ; toute augmentation de résistance ohmique, ayant pour effet de faire chuter la tension Vce, réellement appliquée au transistor.

Les raisonnements en cas de fonctionnement, classe C, sont évidemment les mêmes, mis à part, la polarisation négative, et l'angle de passage plus faible.

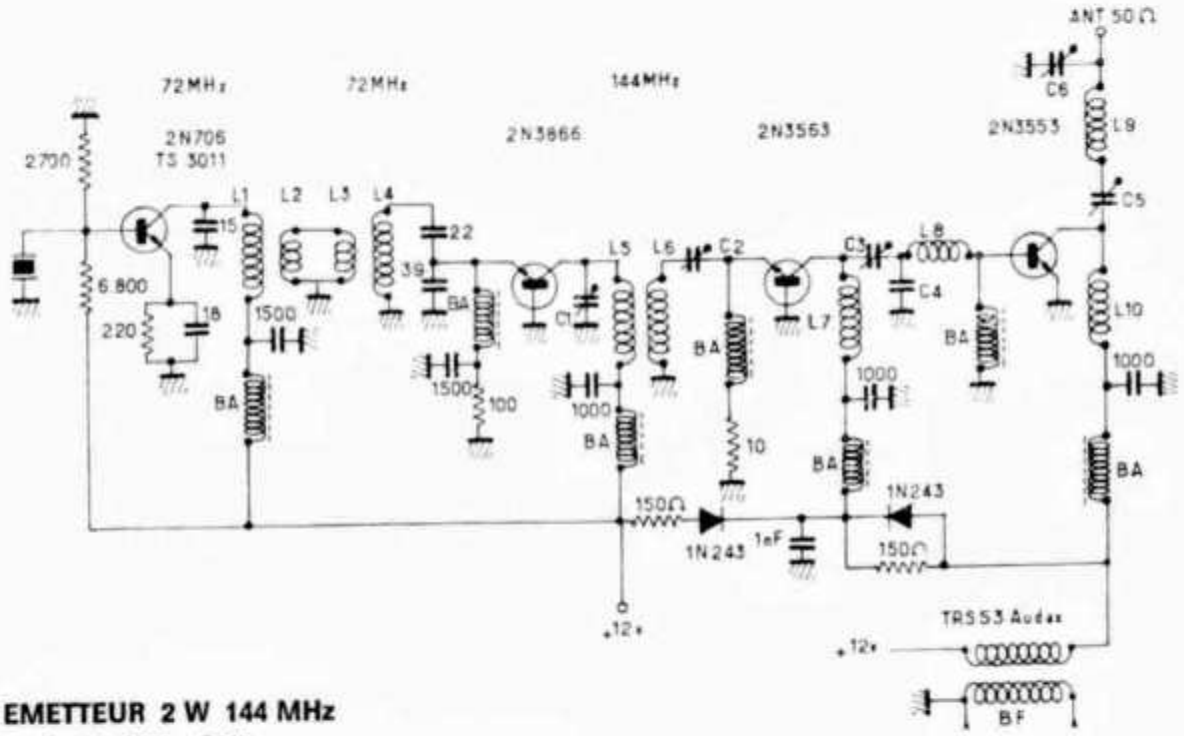
Il est également coutumier, de trouver des diodes Zener « tête-bêche » montées en parallèle sur le transfo de modulation. Ces diodes, fonctionnent en écrêteur et évitent de faire monter la tension d'alimentation Vcc, à des valeurs excessives, lors des pointes de modulation.

On trouve également, des diodes silicium redressant les alternances de la tension BF de modulation de façon à augmenter la tension d'alimentation des étages « driver », lors des pointes de modulation ; ceci pour que l'excitation du PA suive la modulation et ne s'effondre pas dans les parties positives de la modulation.

En théorie, ce phénomène de modulation est bien plus complexe que cela ; j'ai voulu essayer de simplifier au maximum, pour être compris de tous et je pense que l'expérimentation, seule, peut aider à comprendre vraiment le phénomène.

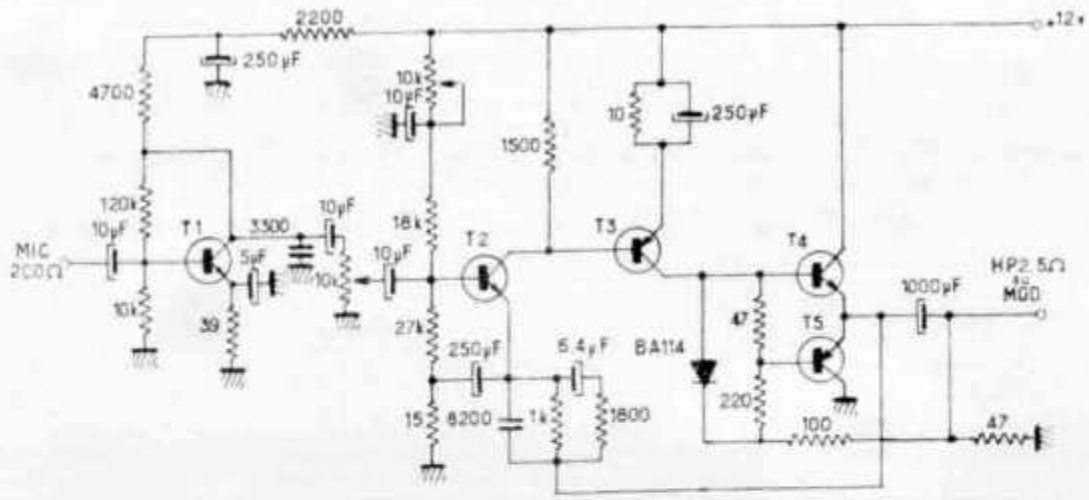
5) **Oscillations parasites.**

La plaie des amplis HF à transistors est l'oscillation parasite à basse fréquence, qui est causée par des phénomènes de résonance entre les circuits externes et les capacités internes du transistor, associé au gain énorme que possède en basse fréquence un transistor VHF. Pour réduire, autant que faire se peut ces oscillations, les précautions suivantes seront prises :



EMETTEUR 2 W 144 MHz

xtal : 72 MHz OV5
Q3 : 2N3553 driver avec radiateur à ailette.
Q4 : 2N3553 PA avec radiateur CO260 SEEM.
BA : Self choc ferrite Coprim.
C1-C6 : 3/25 pF Transco prof.
L1 : 5 spires 8/10e ∅ 6 mm noyau Lipa.
L2 - L4 : 1,5 sp. 6/10e isolé plastique.
L3 : 6 sp. 8/10e ∅ 8 mm noyau Lipa.
L5 : 3 sp. 10/10e Ag ∅ 8 long. 8.
L6 : 2 sp. 8/10e isolé plastique entre spires L5.
L7 : 4 sp. 12/10e Ag ∅ 6 long. 13.
L8 : 2 sp. 10/10e Ag ∅ 8 long. 8.
L9 : 4 sp. 10/10e Ag ∅ 10 long. 10.
L10 : 3 sp. 10/10e Ag ∅ 10 long. 8.
TRS53 : les 2 secondaires en parallèle et en phase.



MODULATEUR 6 W

T1 - T2 : AC 127 T3 : AC128 T4 : AD161 T5 : AD162.
T4 et T5 sont montés sur radiateur à ailettes SEEM.

a) une self de choc « ferrite », à faible coefficient de surtension, doit être utilisée, pour effectuer le retour de base à la masse. La valeur de l'Inductance doit être la plus petite possible, elle ne doit pas, toutefois, déséquilibrer l'ampli à la fréquence de travail.

b) L'émetteur doit être **découplé,** à la fréquence de travail par une capacité de valeur relativement faible, afin d'effectuer une contre-réaction de l'étage, pour les très basses fréquences.

c) Le circuit de sortie du PA doit comporter chaque fois que cela est possible une bobine d'arrêt HF, en parallèle sur la sortie.

d) L'alimentation courant continu, servant aux collecteurs, doit se faire au travers d'une self de choc « ferrite », de même caractéristiques que celles servant au retour de base et ce, quel que soit le système d'alimentation des collecteurs.

e) Les connexions d'alimentation doivent être effectivement découplées par un condensateur de traversée (by-pass), lui-même shunté par un disque céramique de 1 nF, lequel procure un court-circuit effectif aux fréquences basses.

6) **Conclusion.**

En conclusion de cet article qui n'a pas de grandes prétentions, nous donnons le schéma complet d'un petit émetteur 2 m construit en collaboration avec F2ZN pour l'émetteur et F5RY pour le modulateur.

Cet émetteur qui met en application les principes décrits ci-dessus, est en fonctionnement depuis plus de 2 ans et a été réalisé à de nombreux exemplaires, dans la région toulousaine. Je puis l'avouer sans honte, son fonctionnement a toujours été exempt de tous reproches, sa puissance de sortie est de 2 W HF. Elle vient d'être portée à 3 W par F2ZN au prix d'une modification mineure. Il peut être piloté par un VFO, spécialement étudié pour cet usage et son prix de revient total ne dépasse pas quelques dizaines de milliers d'anciens francs.

Je remercie d'avance tous ceux qui voudront bien me faire part de leurs critiques concernant ce petit exposé et je prie les puristes de bien vouloir m'excuser si parfois mon raisonnement est quelque peu à la limite de la rigueur mathématique. Mon seul but est de lancer le débat sur ce problème très actuel ; il fallait donc se jeter à l'eau, je l'ai fait ; que celui qui n'a jamais tué de transistor me jette la première pierre je le mérite bien !

Bibliographie. — Calcul des Circuits à transistors Texas Inst.

Transistor Hand book. RCA.

Transistors pour émetteur à moyenne puissance (La Radiotechnique).

Radio Transistor Handbook (Ed. and Eng.).

Signalons que nous pouvons procurer les circuits imprimés et le matériel nécessaire à la construction de cet émetteur et de son modulateur (F5MI, 20, Parc Clémentine - 31 Cugnaux).

Radio-REF

• • •

C.W. — *Continued*

cate Blues' and 'Where O Where is a VE8?' "

"Sounds terrific. Are my tails back from the cleaner?"

"I have tickets for next week, too," she continues. "That will be another great evening. Just think, W1BIH, KH6IJ and W2QHH will be here in person with W1YYM as the featured soloist. They will send ballads and have HKØAI for the prologue. There is supposed to be a beautiful QRM cacaphony accompaniment done by a group of W6s who have been practicing for many years."

She added, "They are going to do 'The Open Open Wire Line' 'The Bug in the Rig' and the 'Smoking Transformer'."

"Fantastic program," he replied. "They are all lovely old favorites. I hope that they have W4OWE at the b.f.o. pitch again."

"Actually," he continues, "those numbers have a great deal of pathos and character. I like them so much better than the tragedy they did last year."

"Wasn't that awful?"

"Yes, especially the part when the Albanian came back with a QRZ? to W5EZE and then was lost forever in the pile-up."

"Don't talk about it. I wake up in the night thinking about it. Fortunately, we didn't take the children."

"Why spoil a magnificent program with a gruesome story. You would think that the classic beauty of c.w. would be enough." QST

VR4CR—Arthur, who has just completed a tour of duty in the weather office of Honiara, Guadalcanal.

THE FIELD-EFFECT TRANSISTOR

CHARACTERISTICS, COMPARISONS AND SOME PRACTICAL APPLICATIONS— A GENERAL SURVEY

D. HOLLINGSBEE (G3TDT)

There can be no question that the Field-Effect Transistor marks another great stride forward for the designer of radio circuits. While a certain amount of information has already been published on F.E.T's, this interesting article will introduce the subject to many keen amateurs. It is said that some of the more senior professionals (having been brought up on valves) have had a little difficulty in getting to grips with the transistor—while not a few of the younger radio engineers are almost equally baffled by the multi-electrode valve. With the advent of the F.E.T., and its adaptability to valve circuitry, the general understanding of semi-conductor devices should be spread far wider, among both professionals and radio amateurs—particularly as it seems that about the only difference between the valve and the field-effect transistor for receiver front-end use is that no valve can equal the performance of the F.E.T.
—Editor.

ANY engineer, be he amateur or professional, would be interested in the Field-Effect Transistor or F.E.T., a device with characteristics close to those of a thermionic valve yet with operating conditions similar to a conventional transistor.

It is a matter of history that the search for a replacement for the valve led Bardeen and Brattain to the discovery of transistor action, but the search did not stop with the development of that cold-hearted little beast. You see, the transistor is essentially a current-operated device which means that (in the majority of circuits) the control electrode (the base) presents a low resistance (impedance) to the control signal. While this is an advantage under some conditions, it precludes the use of directly connected high-impedance or high-Q circuits, while the number of electrons—or should it be "holes"—bouncing about does little to keep the noise level down. In the F.E.T. the control electrode, now known as the *gate*, is voltage controlled and, subject to correct bias, is in effect a reverse-biased diode presenting an impedance measured in megohms shunted by a capacitance often less than 10 $\mu\mu$F.

Historically the F.E.T. is not new. The earliest reference would appear to be a patent taken out by one J. E. Lilienfield in 1933 and it was in 1952 that W. Shockley gave details of two field-effect transistors in practical form. Eight years later the first commercial F.E.T's were available in the U.S.A. By 1963 no less than ten American companies were producing their own versions, but they were expensive and unpredictable. It has only been in the last twelve months or so that manufacturing techniques have improved the F.E.T. to a point where it is commercially acceptable. Even so, the variety of types available and the varied (often exotic) descriptions make analysis of the position very difficult. This is not helped by the scanty information contained in many of the official data sheets and a distinct shortage of practical textbooks. Perhaps the position is best weighed up in a manufacturer's report where it states—"Device selection at this point is mostly an educated guess . . ."

To return to earth and practical things, there appear to be two basic types available. One version has the gate-electrode physically insulated, usually with an oxide layer, from the other electrodes and is known under such titles as M.O.S.T., IGFET or enhancement type. These offer a very high input resistance—over 100 meg-meg ohms (10^{13} ohms) is quoted by one maker—but nobody seems keen to discuss noise figures or frequency response. Furthermore, rumour has it that careless handling or a spot of stray static can cause catastrophic breakdown. In fact, this version of the device is best left for further development by the professional while the impecunious amateur turns his attentions to the other type.

The Practical Version

This is variously known as a "junction gate," "depletion type" of JUGFET. It is available in two forms known as N-channel and P-channel, which are complementary to conventional NPN and PNP (or bipolar) transistors. Fig. 1 shows the electrode titles and biasing arrangement for the F.E.T., bipolar transistors and the thermionic valve. It will be noted that the F.E.T. gate is biased in exactly the same way as the valve grid, that is to say the bias voltage is *below* the source

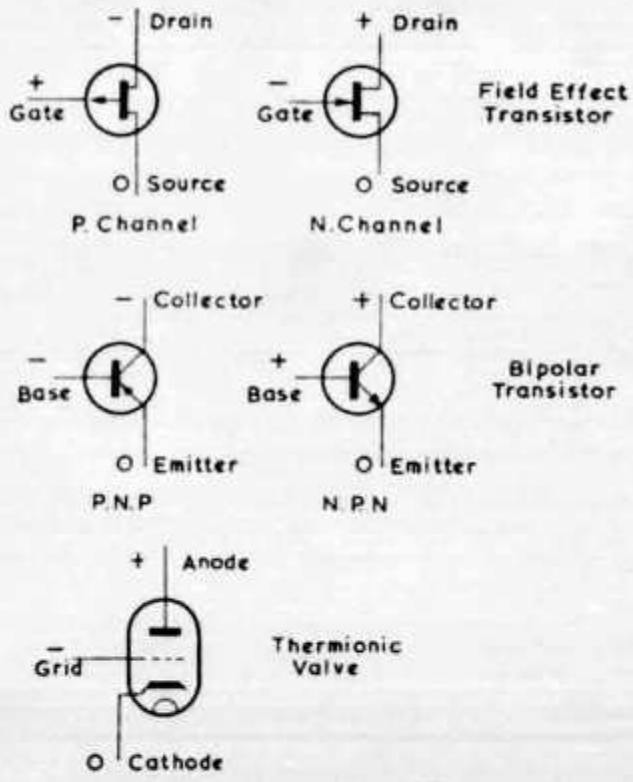


Fig. 1. Showing the similarity to valve thinking when considering an F.E.T.

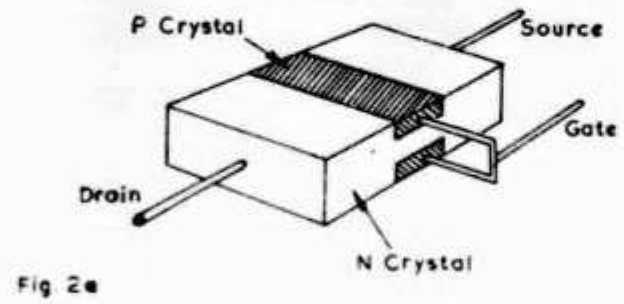


Fig. 2a

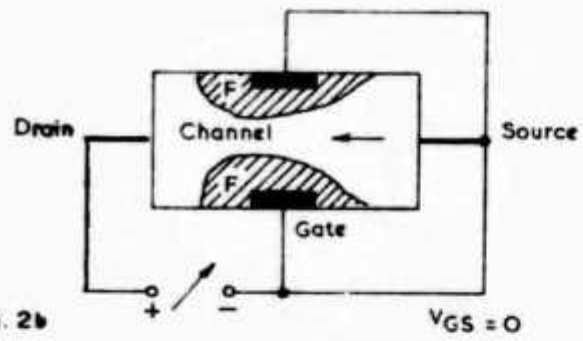


Fig. 2b

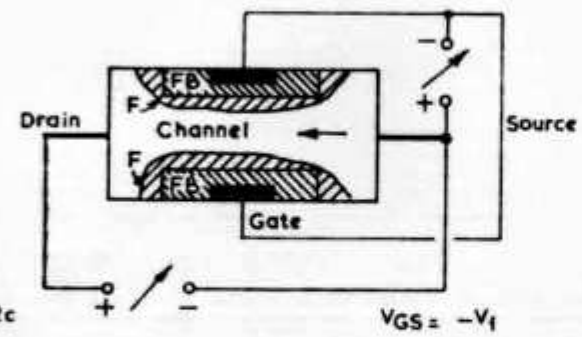


Fig. 2c

FIG.2

Fig. 2. The construction and electrical behaviour of field effect transistors — see text.

and, again like the valve, can be obtained from a source (cathode) resistor or an external supply. The fact that a voltage and not a current is required very much simplifies AGC and feed back circuits. A complete new set of electrode titles is a nuisance but for once they seem to bear a resemblance to their function, as a look at the physical make up will show.

Fig. 2A shows the construction of an N-channel F.E.T. in simplified form. A bar of semi-conductor crystal containing N-type impurities has contacts fitted at each end while in the centre two pieces of P type crystal have been introduced. These are electrically connected together and form NP junctions with a channel between them.

Fig. 2B is an expanded cross-section view showing what happens when a variable power supply is connected across the source and drain terminals, and the gate is connected to the source ($V_{gs}=0$).

At low current the channel will behave as a linear resistor but as the current increases the channel near the gate will become positive with respect to the source. Now, since the gate is connected externally to the source the junction is reverse biased and space-charge fields (marked F on Fig. 2B) are set up in the channel with the effect of reducing the channel and increasing the resistance to electron flow. At some point the fields almost meet (" pinch-off ") and a graph (Fig. 3) shows the familiar " knee." After this point a further increase in applied volts produces very little increase in current until the volts are raised to the breakdown point.

In Fig. 2C a negative bias has been applied to the gate ($V_{gs}= -V_1$) and a static field is set up, region FB on the drawing. It should be explained that the wedge-shaped field is caused by the gate having a greater reverse bias in the part physically nearest to the drain electrode. When a current is passed through the device the two fields combine to produce a curve of the same shape as that produced by $V_{gs}=0$ but with the pinch-off at a lower value of current drain (I_d).

The linear part of the curve is known as the triode region but it will be obvious to the student of such things that the full curve is very similar to that of a pentode valve. And a P-channel is similar in all respects but with the symbols reversed.

Practical Applications

With the usual proviso that you select and bias correctly, keeping well away from the knee of the curve will ensure that you have a device *equal or superior to any valve or normal transistor*. Low noise—less than 2·5 dB at over 100 mc—is a very strong feature but the almost complete immunity to cross-modulation is no doubt the crowning advantage. The input voltage/output current curve follows a true square law and does not " run away," so couple this with the fact that the permitted gate voltage swing can be measured in *volts* and you will see that you have a near-perfect tool for the front end and mixer stages of a receiver.

The writer's own experience has been limited to the HF bands where results have been very encouraging and

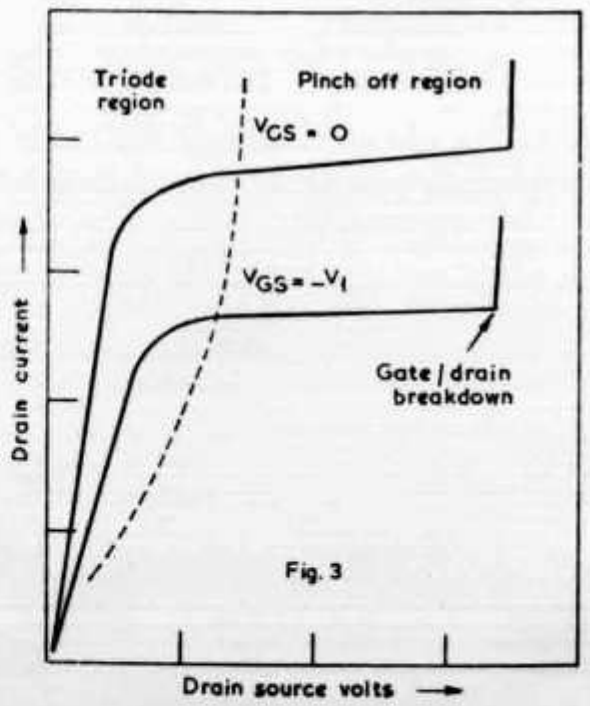


Fig. 3. Characteristic curves, showing the knee, for typical F.E.T's. Note the similarity to valve curves.

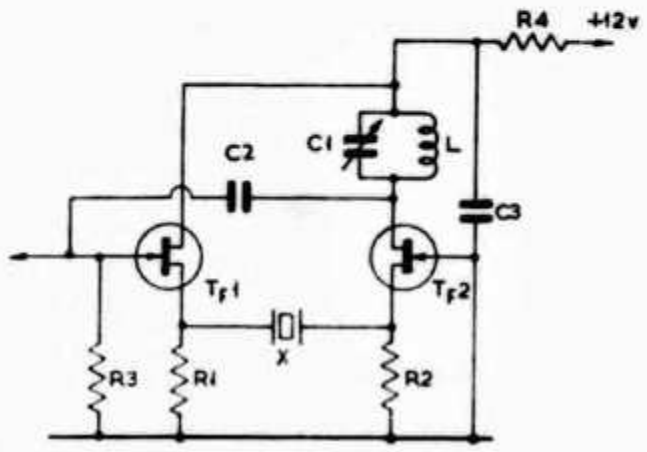


Fig 4a Crystal Oscillator

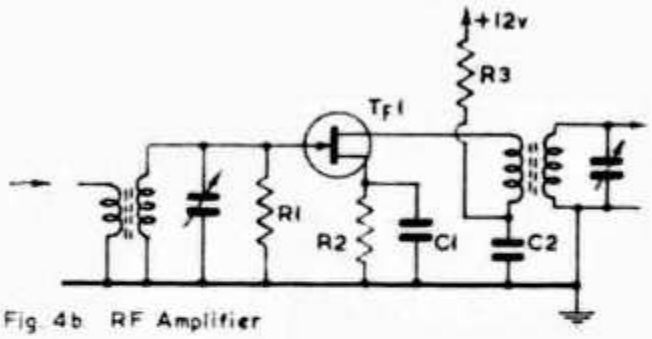


Fig 4b RF Amplifier

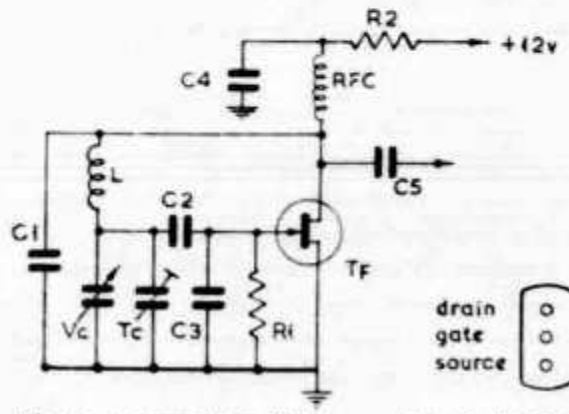


Fig 4c Vackar VFO 2mc

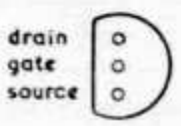


Fig 4 Texas 2N3819 FET

Fig. 4. Some practical circuits for experimental work using the Texas 2N3819 field-effect transistor. All are discussed in the text and will give good results.

three circuits were developed. In each case the *Texas* 2N3819 TF device was used. There was no particular reason for selecting this type except that the data sheet was available, the cost reasonable and it is in the makers' " preferred " range.

In general, it would seem that most valve circuits can be adapted for F.E.T's. To prove this, a start was made using the conventional crystal oscillator circuit intended for twin triode operation, as in Fig. 4A. This uses a series resonant crystal and the prototype was made for 7 mc operation. It gave an output of approximately 1·5 volts on the fundamental and by changing L and C1 output was obtained on the third harmonic. The adjustment of the tuned circuit is affected by the load so it is important to make up the circuit before peaking L. This is accomplished by inserting a milliammeter in the positive supply lead. In the prototype the demand

Table of Values

Fig. 4A. Crystal Oscillator

R1, R2,
R4 = 1,000 ohms
R3 = 5,600 ohms
C2 = 47 $\mu\mu$F
C3 = ·01 μF
C1, L = To resonate with crystal or harmonic

Fig. 4B. RF Amplifier

R1 = 47,000 ohms
R2 = 100 ohms
R3 = 470 ohms
C1, C2 = ·01 μF

Fig. 4C. Vacker VFO (2 mc)

R1 = 100,000 ohms high stab.
R2 = 100 ohms
C1, C3 = 470 $\mu\mu$F
C2 = ·0022 μF
C4 = ·01 μF
C5 = 120 $\mu\mu$F
RFC = 2·5 mH
L = 36 turns, 26g., 1in. dia.
VC = 60 $\mu\mu$F
TC = 30 $\mu\mu$F

was 3·5 mA peaking by about 0·5 mA at resonance. The crystal and coil were borrowed from a valve receiver and it was interesting to note the increase in inductance necessary for resonance. This was no doubt due to the very low internal capacity of the F.E.T. compared to an ECC85.

The second circuit, Fig. 4B, is of more general interest and would form the basis of a very useful, self-contained pre-selector for any receiver. The choice of coils is of course dictated by requirements and any valve range should work. The prototype was used to feed a 7360 mixer (!) and the coils selected from the *Electroniques* amateur-band range. Type LZ aerial coils were used and Type MX to feed the mixer. As the tuning condensers were not coupled to the main receiver gang, 30 $\mu\mu$F capacitors were used, without padding, on all ranges. A gain of about 10 dB was noted but not measured with any accuracy. Input was about 5 mA. Some instability was apparent on the LF bands but this could be due to overloading the mixer, so both neutralising and gain control are on the books for investigation.

Useful VFO

With regard to the VFO the standard Clapp and Colpitts circuits were tried but proved either unstable or difficult starters. (This was probably due to the writer's approach as there is no apparent reason why they should not work.) The third circuit, Fig. 4C is the Vacker or Tesla circuit and has so far proved the most reliable configuration. It is exceptionally easy to get going and although intended for 2 mc operation the output was moved from 200 kc to well over 10 mc simply by changing the coil. The output remained substantially flat in the range 1 to 5 mc at no less than 4 volts peak-to-peak. Below 1000 kc there was a little harmonic distortion while at the higher frequency there was a tendency to some unidentified modulation that cleared a few seconds after switching on. All measurements were made with an oscilloscope, the wave-form being of more importance than precise frequency measurement. Stability of any

VFO is largely a matter of construction and the correct selection of components to cancel temperature drift. As a start, the introduction of a polystyrene capacitor in the frequency-determining circuit should prove a step in the right direction. The gate leak resistor R1 must be a high-stability type and metal-oxide for preference. The F.E.T. draws between 0·5 and 5·0 mA so with a maximum dissipation of 60 milliwatts there is no reason why the entire oscillator should not be enclosed in a suitable box.

To summarise, it looks as though another province of the valve has been invaded. As yet there are no F.E.T's available for even low-power applications, 1·5 watt total dissipation being about the present limit. A tetrode version is made (with two gates) but the writer has no experience of them nor has he seen any circuits using them. Several of the standard types will work at frequencies over 500 mc but an intending purchaser would be well advised to obtain a quotation before placing an order. At the time of writing the (rather ridiculous) situation exists whereby you can buy the F.E.T. described here at a lower price from the manufacturer (about 20s.) than you can on the surplus market! On this subject, it is not unknown for semiconductors to drop in price by as much as 50 per cent per year for several years running. . . .

Short Wave Magazine

DETERMINING THE LENGTH OF AN INVERTED V

A SEARCH through the literature on inverted V antennas doesn't reveal any hard and fast formula for determining antenna length. This is understandable because so many factors can get into the act from one installation to the next.

One simple way around the problem is to make the inverted V so that its length can be easily adjusted. Fig. 1 shows a simple way of changing the overall length at both ends of the V. The ends of the antenna are fed through the end insulators, and then the wires are clipped back on themselves. Once the correct or resonant length is found, the guys are made permanent.

The adjustment method consists of installing an s.w.r. bridge in the coaxial feed line, tuning up on the desired frequency, and then changing the length of the V until the s.w.r. is reduced to minimum. The point where the s.w.r. is lowest is the approximate resonant frequency of the V. As a starting point for the overall length use

$$Length\ (\text{feet}) = \frac{515}{Freq.\ (\text{Mc.})}$$

For example, for 3.8 Mc. the overall length would be 136 feet and each leg, of course, would be half of this (68 feet). — *W1ICP*

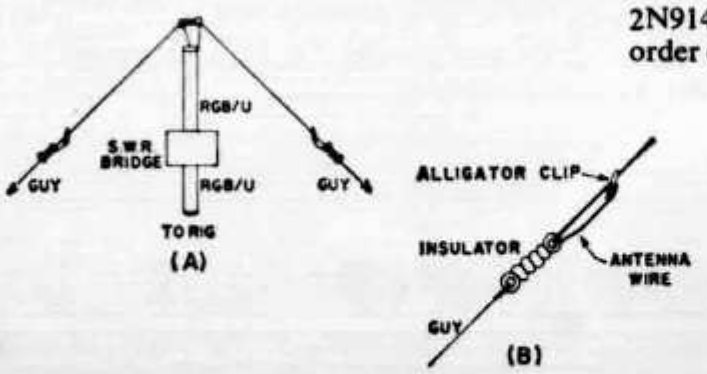


Fig. 1—Setup (A) for resonating an inverted V antenna, and a closeup (B) of one of the end insulators and shorting clips. The clips are used to progressively shorten each side of the antenna by an equal amount until the s.w.r. is reduced to a minimum.

Another Crystal Oscillator

There have been many published circuits for transistor crystal oscillators that do not require tuned circuits, but yet another has been put forward by an Italian engineer in the "Ideas for Design" section of *Electronic Design* (1 February, 1968). This is claimed as being suitable for crystals from 1-20 MHz operating them on their fundamental parallel resonance frequencies.

The oscillator, Fig. 7, is basically similar to a Pierce oscillator but with an emitter follower which increases the input impedance "seen" by the crystal looking into the base of TR2. The fact that there are two emitter bias circuits, it is

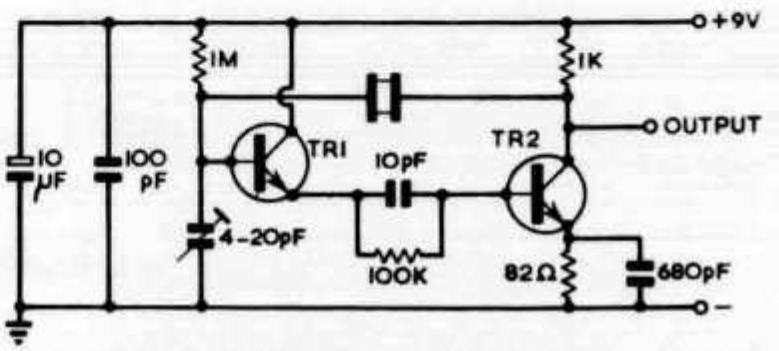


Fig. 7. 1-20 MHz crystal oscillator from "Electronic Design."

stated, helps to reduce gain attenuation with increasing frequency. The two transistors in the original circuit are BSY39, BSY38 but these could be replaced by 2N708, 2N914 or similar devices with cut-off frequencies of the order of 500 MHz.

Streichungen

HB9ABJ	B. von Ah, Oberwil
HB9AAW	R. Frieden, Thun
	R. Gschwend, Zürich
	A. Häberli, Fischbach
	A. Chevrier, Aire
HB9ANI	K. Carr.-Bass, Genf
	A. Kreis, La Chaux-de-Fonds
	B. Reiling, Ispringen DL
	F. de Ronde, Martigny
	F. Schenk, Untersiggenthal
	E. Zurmühle, Zürich

DXCC 160 m, une nuit dont je me souviendrai

Stev. S. Perry, W1BB, est bien le «top-man» du 160 m. qui en quelques 40 ans d'efforts a pu réaliser la performance de contacter 100 pays sur cette bande. Le récit qui suit est extrait et adapté d'une lettre aux opérateurs de HKØTU (Malpelo, son centième pays).

Chers Dale/W4DQS et Bob/WØDX,

. . . Faites-moi confiance, rarement je ne fus aussi excité que durant cette mémorable nuit du 15 au 16 février, où sur ma liste le no. 100 allait succéder au no. 99.

Le vendredi soir, je me rends à la tour (la station de W1BB se trouve dans une tour dominant la baie de Boston, à 3 km. de chez lui), pour contrôler la station: rien ne va plus, des clous! pas de jus dans l'antenne, TOS inmesurable; comme il était tard, je remis au lendemain la recherche du défaut, mais avec inquiétude, puisque notre rendez-vous était fixé à la nuit suivante.

Le lendemain, tôt sur place, je descends l'antenne, j'ouvre les connecteurs: je trouve quelques défauts, le balon éclaté par le gel, des court-circuits, de la glace un peu partout (nous avions dégusté un plizzard terrible quelques jours auparavant). J'ai passé la journée essentiellement dehors, avec espoires et désespoires; maintes fois, j'ai escaladé mon pylône, au-dessous de moi il y avait l'océan remué et seuls quelques albatros déportés par les rafales me tenaient compagnie; j'avais les doigts gelés et réellement douloureux, le thermomètre marquait 2^0 C et le vent atteignait 40 km/h, mais je devais être QRV pour vous pendant la nuit, et je l'ai été.

En fin d'après-midi tout était de nouveau en ordre. Je rentre chez moi pour prendre un bon repas chaud et me reposer, mais je n'y tiens pas, et retourne vite à la tour, la station est mise sous tension: Cambronne! rien ne va plus, je suis de nouveau en panne. Je passe à l'écoute sur 14005 kc/s, dans l'espoir de vous entendre, et intercepte un message de HB1PE disant que pour vous aussi la mer est trop grosse, que vous n'aviez pas pu débarquer sur l'île. Donc j'avais du temps pour retourner et trouver le nouveau pépin . . . Me voilà de nouveau au grand air, avec cette fois en plus une lampe torche que par instants je dois tenir entre les dents! Plusieurs connecteurs sont enrobés de toile isolante, je les dégage pour les contrôler; au-dessus et au-dessous de moi léchelle se perd dans la nuit, la température est descendue au-dessous de zéro mais le vent s'est calmé.

La station revit, à 23.00 h. j'appelle Gus «CQ 6W8 de W1BB»; sur 1827 kc/s, j'entends un très faible signal, 119 et peut-être moins, un W1 puis un B, je pense qu'on m'appelle, mais c'est beaucoup trop QRQ pour les conditions de QRN et QSB, et je dois abandonner après quelques tentatives.

De nouveau j'explore la bande, rien que du connu; je reste surtout à l'écoute, dehors la nuit s'annonce claire et froide; il est maintenant 00.30 h.et je décide de prendre un peu de repos, mais oh! surprise! K1PBW/8 parle de vous, non, il est en QSO avec vous! J'ai nulle peine à vous trouver, 339 à 449, il n'en faut pas davantage et me voilà en QSO avec vous; je capte mon RST 569, un voeu d'antant de quarante ans est en train de se réaliser. Autant j'étais excité avant et je le serai après, autant le moment venu je me sens calme tout est redevenu absolument normal. Puis je vous passe votre 449 et . . . «oh! la garce d'antenne!» le TOS monte en flèche pour atteindre une valeur immense, pour peu l'aiguille tournerait autor du pivot; je sens que je ne suis plus sur l'air, le RX aussi a perdu toute vie, je n'entendrai donc pas votre confirmation, mais bien quelques «hi»; un malandrin qui avait sûrement entendu mon «plouf». Hi pour lui, mais pas pour moi qui suis en train de perdre ce fameux 100e pays.

Je dois à tout prix faire quelquechose; une idée, je saute dans la voiture et file vers mon domicile, où il me reste environ 60 mètres de coaxial, bien au chaud. Encore quelques «sucres», du fil nu et je retourne au shack, grimpe l'échelle, raccorde le nouveau câble à la place de l'ancien (du moins je le crois, mais mes doigts ont perdu toute sensation), et la descente de l'échelle se fait plutôt en glissade. Pour arriver au TX, le câble est trop court, mais je ne garde que le minimum d'ancien câble, tant pis, la porte restera ouverte; je coupe, quelquechose me mouille les doigts, de l'eau coule, on cherchera plus tard d'où elle vient. Le raccordement est galvaniquement terminé, j'enclenche, je retiens mon souffle, «youpie» TOS 1,2. Je vous appelle au bord de l'essaim, mais quelqu'un se place sur vous et passe «un qso suffit», un autre quelques clics de rouspétance, un troisième «tu y reviens?», il semble que cette seconde tentative me rende impopulaire. Je comprends ces gars qui attendent comme chez le médecin, auxquels je viens voler leur tour! Aussi dès que les rapports sont échangés, je me retire prestement de ce guêpier.

Ce n'est qu'une fois l'aventure terminée que j'ai réalisé tout ce qui s'était passé, la course contre la montre, à 00.41 h. vous me répondiez pour la première fois et à 01.11 h. je tenais mon DXCC! Vraiment! je suis fier d'avoir vécu encore pareille aventure à 65 ans, j'avais bien pris quelques risques, j'aurai pu glisser de l'échelle, me geler réellement quelque membre; mon XYL est gravement malade, aurait-elle pu avertir quelqu'un? Certes depuis plus de cinquante ans je suis habitué à grimper sur des mâts et des toits, mais dans l'empressement j'avais oublié de prendre la ceinture de sécurité pour m'assurer; brrr! j'en ai eu un peu froid dans le dos, c'est une nuit dont je me souviendrai.

W1BB, 23 février 1969
adaptation HB9CM

Haben Sie schon Ihre Lizenz?

Wenn nicht, so können wir Ihnen einen guten Weg zeigen: Unseren seit 10 Jahren bewährten und anerkannten Fernlehrgang Die besonderen Anforderungen der Schweizer Lizenzprüfung werden selbstverständlich berücksichtigt. Ausführliche Informationsbroschüre kostenlos und unverbindlich durch das

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT
D 28 Bremen 17, Postf. 7026, Abt. M 19

Für die Planung und Bauleitung von kleineren Funkstationen suchen wir initiativen

Elektrotechniker

mit konstruktiver Begabung. Nach gründlicher Einarbeit wird vielseitige und weitgehend selbständige, den Fähigkeiten entsprechend honorierte Tätigkeit zugesichert.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten unter **Chiffre 1079, Postfach 21, 8020 Emmenbrücke 2.**

Antennen

QSO mit WIPIC und Hy-Gain immer gut!

W. Wicker-Bürki

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

Hambörse

Tarif: Mitglieder: 30 cts. pro Wort, für Anzeigen geschäftlichen Charakters 50 cts. pro Wort. Für Nichtmitglieder: Fr. 3.— pro einspaltige Millimeterzeile. — Der Betrag wird nach Erscheinen vom Sekretariat durch Nachnahme erhoben. Antworten auf Chiffre-Inserate sind an Inseratenannahme USKA, 6020 Emmenbrücke 2/ Sprengi, Postfach 21, zu senden. Inseratenschluss und Hambörseschluss am 5. des Vormonats.

Zu verkaufen: W3DZZ-Antenne, TV-Antenne Kanal 20-40, 2 Meter Röhrensender ca. 12 Watt, diverses Material von 2-Meter-Gerät (Transistoren, Kondensatoren, Schalter etc.) und von Leistungsnetzteil (Trafos, Gleichrichter, Antennenrelais etc.). Telefon 053 2 11 89.

Antenne beam 3 éléments, balun, 150.–. Transceiver 450 Mc. BC 645 avec schéma, 170.–. HB9 ANZ, tél. 022 46 70 33 le soir.

NEU! Endlich eingetroffen!

Koyo KTR 1662 spezial 8-Band-Empfänger

Empfindlicher und trennschärfer im neuen schwarzen Kunstleder-Luxusgehäuse mit Chromeinrahmung und Chromgriff. 2 Antennen und externer Antennenanschluss gewährleisten besten Empfang. 220 V Netz und 6 V Batteriebetrieb. 24 Transistoren/Dioden. Einmalig in Preis und Leistung!

NUR Fr. 255.— (inkl. Batterien, frei Haus!)

SOMMERKAMP F LINE DRAKE 4 LINE

FT 150	Fr. 1950.–	R 4 B NEU	Fr. 2145.–
FT 500	Fr. 1995.–	T 4 XB	Fr. 2220.–
FR 500	Fr. 1275.–	AC 4	Fr. 499.–
FL 500	Fr. 1275.–	L 4 B	Fr. 3600.–
FL 2000	Fr. 990.–	TR 4	Fr. 2870.–

Alle Typen sofort lieferbar! Verlangen Sie Prospekte.

ACHTUNG! Electronic-Katalog 1969/70 erschienen!

Enthält: Amateurgeräte, Messgeräte, Television, integrierte Schaltungen, elektronische Geräte, Röhren, Transistoren etc. Interessant für Amateure, Bastler, Handel und Industrie!

Sofort anfordern!!! Schutzgebühr Fr. 1.– (bitte in Briefmarken). Der Betrag wird bei der ersten Bestellung vegütet.

MOELLER ELECTRONIC COMPANY
6911 Campione/Lugano, Telefon 091 86293

Heathkit-Amplificateur H. F. SB. 200 E. Monté. Jamais utilisé, à controler. frs. 1000.—. HE9HBJ case 58, 1001 Lausanne.

88 m Hy-Toroide: Fr. 9.—/Paar. RTTY-Handboock 5. Aufl. Fr. 23.—. Betriebshandbuch Siemens T 37 Fr. 38.-. 2 Olivetti T2CN 3 Lorenz 15, (alle mit Pult). 3 Streifengeber Lorenz, je 3 Zusätze Streifenstanzer und -Leser zu Lorenz 15. **Zahnräder:** T 37 Fr.40.-, Olivetti (von Radio Schweiz): Fr. 51.—, zu Olivetti (von PTT) Fr. 48.— Lorenz- Streifenleser Fr. 40.—. HB9P Keel Zürich.

Zu verkaufen: Material zu Basler-Peiler (Platine bestückt) Fr. 70.–, QSL-Klischee «Zürich bei Nacht» Fr. 20.–, Trafo 220 V auf 2×1775 V 600 Watt Fr. 60.–, 4×811 je Fr. 20.– und weiteres Material für Linear. HB9KV, 031 51 07 05.

A vendre ou échanger: TX 300 W. 20, 15, 10 m. AM, CW, SSB. Inclue alim 220 V. 430.–. RX BC 455. 6 à 9 MHz. Alim 220 V. 50.–. Oscillo prof Philips GM 5662 0-30 MHz. Impec. (neuf 1800.–) 500.–. Alim. stab. HT Heath PS 4 120.–. Baffle HI-FI. Ampli 10 W trans. inclu 150.–. Ampli BF 10 W trans. Si 120.–. PU 4 vitesses 25.–. Photos gratis. HB9AFO. 031 86 17 50.

NATIONAL HRO-500 durch Zufall, nur wenige Stunden gebraucht, statt Fr. 8480.– Neupreis mit voller Garantie nur Fr. 3750.–. Absolut neuwertig. Jean Lips, HB9J, Dolderstr. 2, Zürich, Telephon 34 99 78.

Verkaufe: Amateurbandempfänger Mohawk Rx-1. Neupreis Fr. 2100.— ufb Zustand wird preisgünstig abgegeben. Anfragen unter Tel. 051 52 95 28.

HAM-SHACK EQUIPEL SA GENÈVE

7-9 Bd- d'Yvoy — Tel. (022) 25 42 97 / 42 25 50

Offre spéciale après inventaire

Appareils **neufs** de démonstration

1) Station complète HALLICRAFTERS comprenant:
Emetteur HT-46 – 6 HF au 5 PA avec 150 W. PEP – alimentation 117 V. incorporée.
Récepteur SX-146, bandes HAM 80 à 10 M. et toutes fréquences entre 3 à 30 MHz par gammes de 500 kHz – MF de 9 MHz avec filtre à quartz SSB 2,1 kHz – filtres 0,5 kHz CW et 5,0 kHz AM – alimentation secteur 117 V. **prix spécial** HAM Fr. 2100.–
2) Emetteur HT-46, comme décrit ci-dessus HAM Fr. 1200.–
3) Récepteur HALLICRAFTERS type SX-130, General Coverage de 0,54 à 31 MHz en 4 gammes, simple conversion avec MF 1650 kHz, 3 positions sélectivité dont 2 avec filtre à quartz et Phasing – AM/CW et SSB, grand S'Meter HAM Fr. 698.–
4) SWAN 500 Transceiver SSB/AM/CW 500 W. PEP – 2×6 HF 5 au PA – sans alimentation HAM Fr. 1900.–
Alimentation secteur SWAN 230 XC, 220 V. dans boîtier avec haut-parleur HAM Fr. 380.–
5) SWAN TV-2 Transverter pour 240 W. PEP sur la bande 2 M. – alimentation en cascade avec le Transceiver SWAN – MF sur bande 20 M. HAM Fr. 1100.–
6) SWAN CYGNET Transceiver SSB/CW 260 W. PEP – alimentation 220 V. AC et 12 V. DC incorporée, avec micro PTT HAM Fr. 1795.–
7) GALAXY V Mk-II Transceiver SSB/CW 500 W. PEP avec alimentation secteur 220 V. en boîtier avec haut-parleur HAM Fr. 2100.–
8) GALAXY alimentation voiture 12 V. HAM Fr. 400.–
9) KW VESPA Emetteur SSB/AM/CW 90 W. PEP pour bandes 160 à 10 m. alimentation secteur 220 V. séparée comprise HAM Fr. 1100.–
10) KW 201 Récepteur double conversion SSB/AM/CW, bande 160 à 10 m. avec cristal calibrator et Q Multiplier séparé, 220 V. HAM Fr. 1100.–
11) KW 201 Récepteur comme ci-dessus, mais sans calibrator, ni Q-Multiplier HAM Fr. 1000.–
12) HALLICRAFTERS SR-42 A Transceiver bande 2 M./AM, 14 W. Input au final, Rx avec étage d'entrée équipé d'un nuwistor 13 CW 4, double conversion, alimentation 117 V. incluse, prévision pour alimentation 12 V. DC et VFO séparé HAM Fr. 750.–

Zu verkaufen: RX Hallicrafters SX-100 und TX Viking «Pacemaker» (Endröhre 6146) 10-80 m CW, SSB, AM. Alle beide in fb Zustand. Offerten an HB9AJS, S.-R. Ahlin, 47, ch. Moise Duboule, 1211 Genève 19, Telefon 022 33 71 04.

Zu kaufen gesucht: Antennen-Rotor mit Steuergerät (HAM oder TR 44), evtl. auch Beam-Antenne für 20/15/10 m. Angebote bitte an Hansruedi Stettler, HB9AGO, 9507 Stettfurt TG, Telephon 054 9 63 59.

Zu verkaufen für TV-Amateure: VIDICO-TV-Kamera neu, transistorisiert, inkl. Vidicon, Objektiv, HF-Kabel und Symmetrietrafo. Ausgang: Video oder Kanal 2-4. Amateur netto Fr. 1300.–. HB9TJ, H. Schär, Muristr. 64, 3123 Belp/BE, Telephon 031 54 29 92 / 81 21 34.

Zu verkaufen wegen Platzmangel: 1 Heathkit SSB Empfänger HR 20, neuwertig, Fr. 450.–. 1 Netzteil Heathkit HP 23 E Fr. 150.–. 1 EICO TX ungebr., mit Vorschalttrafo und 3 Quarzen. Selbstabholer Spezialpreis. HE9FZK, Peter Fuchs, Aegertenstrasse 36, 2500 Biel, Telefon 032 3 41 03.

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.

Contraves

Sie sind gelernter FEAM, EGM, Elektro-Mechaniker oder Elektro-Monteur und haben sich zum Ziel gesetzt, in einem Entwicklungs- oder Prüflabor Ihre Kenntnisse der Elektronik zu erweitern. Vielleicht besuchen Sie zur Zeit das AT und würden es schätzen, Ihre theoretischen Kenntnisse praktisch anwenden zu können.
Für verschiedene Sektoren unseres Unternehmens suchen wir zur Zeit einige

Elektrolaboranten

denen sich die Möglichkeit bietet, entsprechend der Ausbildung und Neigung das zusagende Arbeitsgebiet zu wählen.

Wir sind gerne bereit, mit Ihnen die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten zu diskutieren. Bitte setzen Sie sich mit unserer Personalabteilung in Verbindung (intern 287) oder senden Sie uns Ihre Offerte.

Contraves AG **8052 Zürich**
Schaffhauserstr. 580, Tel. 051 48 72 11

Elektronik	Flab Feuerleitsysteme
Feinmechanik	Theodolite für Flugbahnvermessung
Leichtbautechnik	Raketen und Forschungssatelliten
Rechentechnik	Analog- und Digitalrechner
Systemtechnik	Mess-, Steuer- und Regelgeräte

SONDERANGEBOT

BAUSÄTZE (KITS); SORTIMENTE in elektronischen Bauelementen, Originalmarken-Transistoren sowie in div. Kondensatoren; SILIZIUM-GLEICHRICHTER, THYRISTOREN, TRIAC usw.

AUSZUG AUS UNSEREM SONDERANGEBOT 1969/70

			Nettopreise Fr.
BAUSATZ Nr. 3	**Eisenloser NF-Leistungsverstärker 10 W**	**9 Halbleiter**	**28. –**
	Der Verstärker hat hohe Wiedergabegüte und geringen Klirrfaktor.		
	Betriebsspannung 30 V	Ausgangsleistung 10 W	
	Lautsprecher-Anschluss 5 Ohm	Eingangsspannung 63 mV	
	Druckschaltung gebohrt	Dim. 105 × 163 mm	**5.75**
	2 Kühlflächen für Leistungstransistoren für Bausatz Nr. 3		**5. –**
BAUSATZ Nr. 6	**Klangregel-Teil mit Lautstärkeregler für Bausatz Nr. 3**		
		3 Transistoren	**12.25**
	Betriebsspannung 9-12 V	Eingangsspannung 50 mV	
	Frequenzbereich bei 100 Hz:	+9 dB bis –12 dB	
	Frequenzbereich bei 10 kHz:	+10 dB bis –15 dB	
	Druckschaltung gebohrt	Dim. 60 × 110 mm	**2.90**
BAUSATZ Nr. 12	**Stabilisiertes Netzteil 30 V max. 700 mA**		**22.50**
		Preis für Trafo	**17. –**
	Das stabilisierte Netzteil passt zu Bausatz Nr. 3 und allen anderen Geräten mit einer Betriebsspannung von 30 V und einem Betriebsstrom von max. 700 mA. Der Wechselspannungsanschluss ist 110 oder 220 V.		
	Druckschaltung gebohrt	Dim. 110 × 115 mm	**4.50**

Ein genaues SCHALTSCHEMA mit EINZELSTÜCKLISTE wird JEDEM BAUSATZ beigelegt.

SORTIMENT ELEKTRONISCHER BAUELEMENTE
BESTELL-Nr.: BA 5

85 St. NPN- und PNP-Silizium-Transistoren, Germanium-Transistoren, Dioden, Miniatur-Transformatoren, bestehend aus:

10 St.	NPN-Silizium-Planar-Transistoren	ähnlich BC 107, BC 108, BC 109
5 St.	PNP-Silizium-Planar-Transistoren	ähnlich BCY 24
10 St.	Germanium-Transistoren	ähnlich AF 124, AF 164, AF 114, AF 142
15 St.	Germanium-Sub-Miniatur-Dioden	ähnlich 1 N 60, AA 118
20 St.	Kunststoffolien-Kondensatoren	verschiedene Werte
20 St.	Keramische Kondensatoren	verschiedene Werte
5 St.	verschiedene Kleintrafos für Transistorenschaltungen	

85 St. elektronische Bauelemente **insgesamt nur 21.50**

SORTIMENT AUS ORIGINAL-MARKENTRANSISTOREN
BESTELL-Nr.: TRA 107

4 St. Silizium-NPN- und PNP-Transistoren, sowie
6 St. Germanium-NPN- und PNP-Transistoren der Typen:

2 St. 2 N 706 = BSY 39 = BSY 62
2 St. BCY 27 = BCY 28 = BCY 34
2 St. OC 74
2 St. AF 144 = AF 116 = AF 126
2 St. AF 27 = AC 127 = AC 141

10 St. Original-Markentransistoren **zusammen nur 8.25**

DIVERSE SORTIMENTE
BESTELL-Nr.:

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

THYRISTOREN (Regelbare Silizium-Gleichrichter)

	Fr.
TH 7/400 400 V 7 A	**6.75**

TRIAC

TRI 1/400	400 V	1 A	•		**7.50**
TRI 6/400	400 V	6 A	ähnl. SC 41 D		**10.75**

VERLANGEN SIE BITTE UNSERE NEUE PREISLISTE 1969/70 und das VOLLSTÄNDIGE SONDERANGEBOT 1969/70 KOSTENLOS

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

EUGEN QUECK
Ingenieur-Büro
Import-Export
Bahnhofstrasse 5
8810 HORGEN Tel. 051 821971

HEATHKIT®

The World's Largest Selection Of Amateur Radio Equipment

NEU

HW-100 5 Band-SSB/CW Transceiver 180 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 80

TELION elektronik

NOVOTEST

20 000 Ω / VDC – 4 000 Ω / VAC

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

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

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

ab Lager lieferbar Fr. 98.–

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