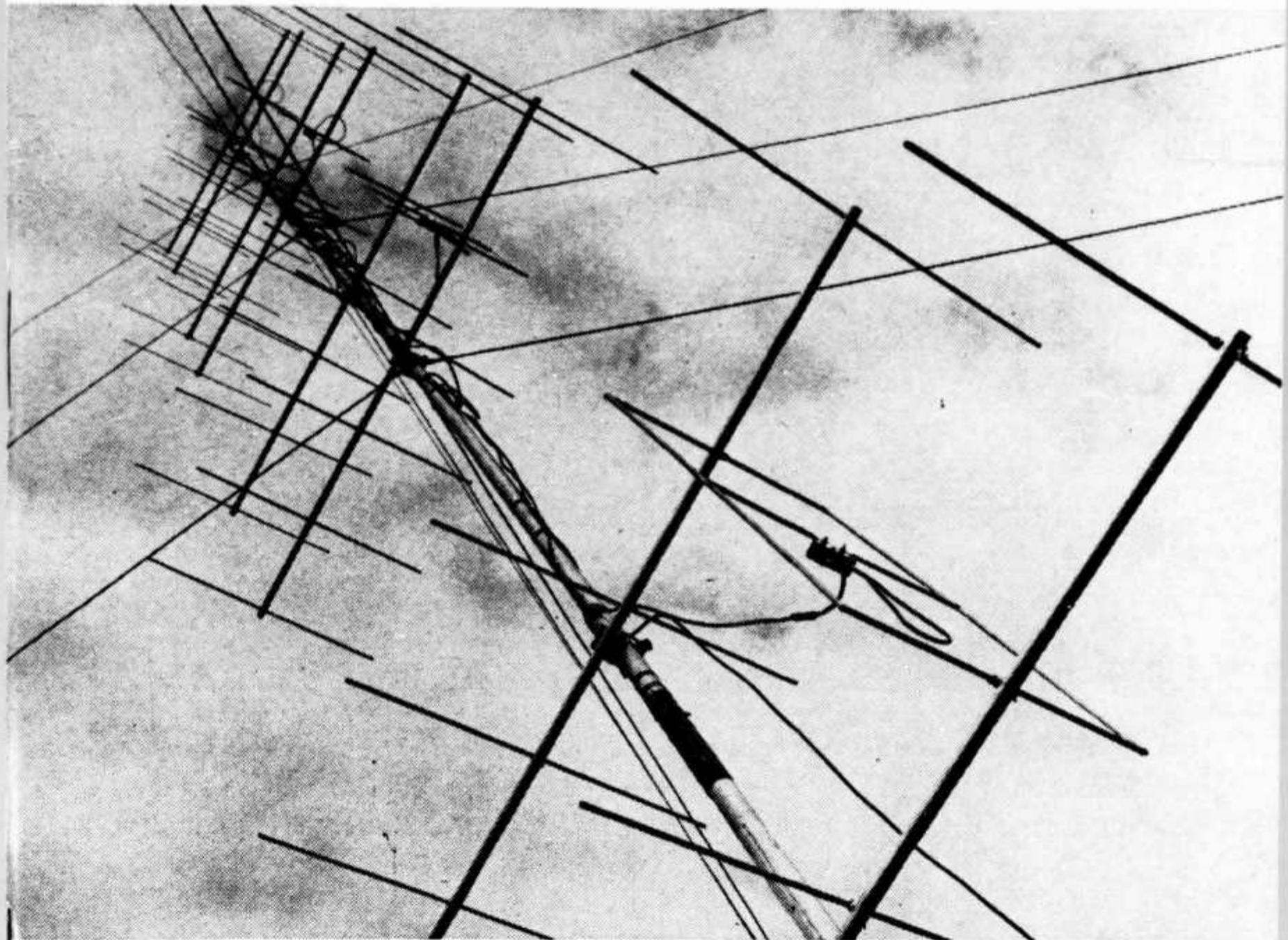




OLD MAN



8

1977

Bulletin of Union of Swiss Short Wave Amateurs

SUPER-DISCOUNT

von den Schweiz grössten FACHGESCHÄFTEN
für Amateur-Radio-Equipment

NEU! Absolutes Spitzangebot

R. L. DRAKE

| | | |
|-------|---------------------------------------|--------|
| SSR-1 | Receiver durchgehend 500 kHz—30 MHz | 688.— |
| SPR-4 | Programmable Receiver 150 kHz—30 MHz | 1788.— |
| R-4C | Band-Receiver 160—10 m | 1648.— |
| T-4XC | Band Transmitter 200 Watt 160—10 m | 1748.— |
| TR-4C | Band Transceiver 300 Watt 80—10 m | 1748.— |
| AC-4 | Netzteil 110/220 V zu TR-4C und T-4XC | 348.— |
| MN-4 | Antenna Matchbox 300 W mit Wattmeter | 318.— |

SOMMERKAMP

| | | |
|-----------|--|--------|
| FT-301 D | Volltransist. Digital Transceiver 160—10 m | 2388.— |
| EP-301 | Netzteil mit eingebautem Lautsprecher | 388.— |
| FT 277 E | Transceiver 160—10 m mit RF Speech Proc. | 1888.— |
| FRG-7 | Allwellen Empfänger, 0,5—29,5 MHz durchg. | 588.— |
| FL 2277 B | Linear Ampl. 1200 W PEP | 1088.— |

KENWOOD

| | | |
|-----------|---------------------------------|--------|
| TS-520 | Transceiver 80—10 m, 2×6146 | 1788.— |
| TS-820 | Transceiver 160—10 m, 2×6146 | 2488.— |
| TS-700G | Transceiver 2 m, AM/FM/SSB/CW | 1588.— |
| TR-2200GX | Transceiver 2 m, FM-2 W | 558.— |
| TR-3200 | Transceiver 70 cm—2 W | 688.— |
| TR-7400 A | Transceiver FM 2 m, 25 W 800 CH | 1288.— |

Unsere neusten NN-Versand und Mitnahme-Preise oder auf Bestellung!

ZÜRICH



Radio — Television
Jean Lips AG

Dolderstrasse 2, 8032 Zürich 7

Telefon 01 32 61 56

BASEL



WEBSUN AG

Electronic und Funktechnik

Eulerstrasse 77, 4051 Basel

Telefon 061 22 19 59

OLD MAN 8

45. Jahrgang August 1977

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

Redaktion: Peter W. Frey (HB9MQM); Gottfried Irminger (HB9TI), Werner Holliger (HE9HBD), Walter Horn (HB9ACM), Hans Bertschi (HB9AQF).

Briefadresse: Postfach 450, 5401 Baden.

Redaktionsschluss am 15. des Vormonats.

Correspondant pour la Suisse romande: Richard Squire (HB9ANM), Brunnackerweg 2, 5610 Wohlen — Correspondente per il cantone del Ticino: Fabio Rossi (HB9MAD), Casella postale 24, 6549 San Bernardino.

Inserate und Ham-Börse: Josef Keller (HB9PQ), Postfach 21, 6020 Emmenbrücke 2, Telefon 041 53 34 16.

Annahmeschluss am 5. des Vormonats.

Herausgeber: USKA, 8607 Seegräben — Druck und Verlag: J. G. Schneider, Offsetdruckerei, 3652 Hilterfingen, und A. Wenger, Buchdruckerei, 3634 Thierachern — Versand: J. G. Schneider, Offsetdruckerei, 3652 Hilterfingen.

Union Schweizerischer Kurzwellen-Amateure Union des Amateurs Suisse d'Ondes courtes Clubrufzeichen HB9AA

Briefadresse: USKA, 8607 Seegräben

Ehrenpräsident: Heinrich Degler (HB9A), Rotfluhstr. 53, 8702 Zollikon — Präsident: Walter Blattner (HB9ALF), Via Varennna 85, 6604 Locarno — Vizepräsident: Jack Laib (HB9TL), Einfangstrasse 39, 8580 Amriswil — Sekretär: Helene Wyss (HB9ACO), Im Etstel, 8607 Seegräben — KW-Verkehrsleiter: René Oehninger (HB9AHA), Im Moos, 5707 Seengen — UKW-Verkehrsleiter: Bernard H. Zweifel (HB9RO), Route de Morrens 11, 1033 Cheseaux-sur-Lausanne — Verbindungsmann zur IARU: Dr. Etienne Héritier (HB9DX), Postfach 128, 4153 Reinach BL 1 — Verbindungsmann zur PTT: Albert Wyrsch (HB9TU), Zibuhof, 6286 Altvis.

Sekretariat, Kasse: Helene Wyss (HB9ACO), Im Etstel, 8607 Seegräben, Telefon 01 77 31 21, Postcheckkonto: 30-10397, USKA, Bern.

QSL-Vermittlung: Werner Wieland (HB9APF), Postfach 9, 4900 Langenthal — **Bibliothek:** Hans Bäni (HB9CZ), Gartenstrasse 26, 4600 Olten.

Jahresbeitrag (einschliesslich OLD MAN): Aktivmitglieder Fr. 35.—, Passivmitglieder Fr. 25.—, Jungmitglieder Fr. 17.50. OLD MAN-Abonnement (Schweiz und Ausland) Fr. 22.—.

Aus dem Vorstand

An seiner Sitzung vom 25. Juni 1977 behandelte der Vorstand u. a. folgende Geschäfte:

Die Einrichtung und personelle Betreuung des der USKA zur Verfügung gestellten Standes an der Schweizerischen Fernseh-, Radio- und Photoausstellung 1977 wird von den Sektionen Zürich, Zürichsee und Winterthur übernommen. Die USKA übernimmt eine Kostengarantie von höchstens Fr. 700.—.

Die Sektion Schaffhausen unterbreitet eine Statutenänderung zur Genehmigung, wonach Inhaber einer Sendekonzession für den Jedermannfunk von der Sektionsmitgliedschaft ausgeschlossen sind. Formell können gegen diese Bedingung keine Einwände erhoben werden, doch wird die Sektion Schaffhausen gebeten, den Entscheid in Wiedererwägung zu ziehen. An der Konferenz der Sektionspräsidenten vom 28. August 1976 wurde festgestellt, dass sich die USKA bemüht, ernsthafte Interessenten für den Amateurfunk, von denen viele aus Kreisen der Jedermannfunker stammen, als Mitglieder zu gewinnen.

Das Pflichtenheft des Beauftragten für Angelegenheiten des Peilsports wird genehmigt.

Mit der Redaktion des Old Man bis Ende 1977 wird ein Team betraut, das sich aus folgenden OMs zusammensetzt: Peter W. Frey (HB9MQM), Gottfried Irminger (HB9TI), Werner Holliger (HE9HBD), Walter Horn (HB9ACM), Hans Bertschi (HB9AQF).

Eine Arbeitsgruppe, bestehend aus den OMs Hans Bertschi (HB9AQF), Richard Squire (HB9ANM), Gottfried Irminger (HB9TI), Walter Horn (HB9ACM), Peter W. Frey (HB9MQM), Heinz Fruiting (HB9AXB) und Werner Holliger (HE9HBD) legt Vorschläge für ein neues Konzept unseres Vereinsorgans vor. Es sieht insbesondere vor, die technischen Artikel wieder «aus eigenem Boden» beizutragen. Die Sektionen werden Gelegenheit haben, an der Konferenz der Sektionspräsidenten zu diesem Projekt Stellung zu nehmen. Voraussetzung für dessen Verwirklichung ist allerdings, dass ein Redaktionskollegium gefunden werden kann, das bereit ist, den grössten Arbeitsaufwand zu bewältigen.

Die Generaldirektion PTT teilt mit, dass sie eine Erhöhung der Prüfungsgebühren vorsieht, da vor allem die administrativen Unkosten durch die geltenden Ansätze nicht mehr gedeckt werden. Die neuen Gebühren betragen: Radiotelegrafistausweis: gesamte Prüfung Fr. 75.—, Ergänzungsprü-

fung Fr. 40.—, Nachprüfung Fr. 30.—; Radiotelefonistenausweis: gesamte Prüfung Fr. 50.—, Ergänzungsprüfung Fr. 40.—, Nachprüfung Fr. 30.—. Der Vorstand bedauert die Erhöhung, kann sich jedoch der vorgebrachten Begründung nicht verschliessen.

Communications du comité

Lors de sa séance du 25 juin 1977, le comité a traité entre autre des affaires suivantes:
L'installation et le service du stand mis à la disposition de l'USKA à l'exposition suisse TV/radio/phono 1977 seront assurés par les sections de Zurich, Zurichsee et Winterthour. L'USKA assure une garantie de frais de Fr. 700.— au maximum. La section de Schaffhouse soumet une proposition de modification des statuts prévoyant que les détenteurs d'une concession pour la bande de 11 mètres ne peuvent être admis comme membres d'une section. Dans la forme, on ne peut faire d'objection à cette condition mais la section de Schaffhouse est tout de même priée de réexaminer sa décision. Lors de la conférence des présidents de section du 28 août 1976, il fut constaté que l'USKA s'efforce de gagner comme membre des personnes sérieusement intéressées à l'émission d'amateur, dont beaucoup se recrutent parmi les adeptes de la CB.

Le cahier des charges pour le chargé de mission goniométrie est approuvé.

Une équipe est chargée de la rédaction de l'Old Man jusqu'à la fin de 1977, comprenant les OMs suivants: Peter W. Frey (HB9MQM), Gottfried Irminger (HB9TI), Werner Holliger (HE9HBD), Walter Horn (HB9ACM), et Hans Bertschi (HB9AQF).

Un groupe de travail comprenant les OMs Hans Bertschi (HB9AQF), Richard Squire (HB9ANM) Gottfried Irminger (HB9TI), Werner Holliger (HE9HBD), Walter Horn (HB9ACM), Peter W. Frei (HB9MQM) et Heinz Frutig (HB9AXB) soumet des propositions en vue d'une nouvelle conception de notre organe officiel. Il est prévu en particulier d'y publier à nouveau des articles «de notre cru». Lors de la conférence des présidents de section, les sections auront la possibilité de se prononcer sur ce projet. La condition essentielle est que soit trouvée une équipe de rédaction à même de venir à bout du surcroît de travail. La direction générale des PTT communique qu'une augmentation des taxes d'examen est prévue du fait que les taux actuels ne permettent plus de couvrir les frais administratifs. Les nouvelles taxes sont les suivantes: certificat de radiotélégraphiste pour amateur-émetteur: examen complet Fr. 75.—, examen complémentaire Fr. 40.—, nouvel examen Fr. 30.—; certificat de radiotéléphoniste pour amateur-émetteur: examen complet Fr. 50.—, examen complémentaire Fr. 40.—, nouvel examen Fr. 30.—. Le comité regrette cette augmentation mais ne peut nier le bien-fondé des arguments présentés.

La séance du 7 mai 1977 eut lieu au siège du secrétariat à Seegräben et le comité a pu se convaincre sur place de l'exemplaire organisation. Pour les prestations de service à nos membres ainsi que l'administration de la caisse et des travaux du secrétariat, Helene et Ernst Wyss (HB9ACO et HB9QV fournissent un travail toujours plus intense.

Il est pris connaissance du résultat du vote par correspondance 1977. A partir du 19 avril 1977, la première phrase de l'art. 21 des statuts sera modifiée conformément à la décision de l'assemblée des délégués approuvée lors du vote par correspondance.

L'art. 1 du règlement pour votes et élections par correspondance est formulée selon la modification de l'art. 21 des statuts. Le nouveau règlement sera envoyé aux sections. Les membres intéressés peuvent demander un exemplaire au secrétariat.

Il sera demandé à la direction générale des PTT de créer deuxième catégorie de certificat de radiotélégraphiste pour amateur-émetteur qui sera remis après un examen normal avec en supplément un examen morse à 25 signes par minute. Les titulaires de ce certificat de radio-télégraphiste pourraient alors travailler sur les bandes au-dessus de 144 MHz dans les modes prévus aux prescriptions concernant les concessions pour stations radioélectriques d'amateur mais en plus en télégraphie.

F. Adolf (HB9AII) G. Lander (HB9AJU) et P. Waldner (HB9MMM) se mettent à disposition comme membres du groupe de travail d'information publique, les deux premiers nommés ayant cependant formulé des réserves quant au temps à disposition.

Le comité lance un nouvel appel aux membres ayant des connaissances approfondies d'émission d'amateur et si possible quelques expériences en matière de public relations en les priant de bien vouloir collaborer à groupe de travail. Le groupe est chargé d'assumer lui-même certaines tâches d'information publique mais surtout de conseiller les sections et les membres dans leur propre travail et de constituer une documentation. Le groupe de travail doit être constitué dans le courant de l'été.

Sur l'initiative de la section du Lac de Zurich, la direction de l'exposition suisse radio-télé met un stand à la disposition de l'USKA en 1977. Les sections de la région Zurich sont priées de faire savoir si elles pourraient se charger de l'installation et du service d'un stand afin de profiter de cette unique occasion de faire du travail d'information publique.

Le projet des cahiers des charges pour le responsable des questions relatives à la radiogoniométrie est mis au point et soumis au titulaire de cet office.

K. Bindschedler (HB9MX) s'est déclaré prêt à se charger de la rubrique «DX-Log» à partir d'octobre 1977.

Une enquête a été effectuée sur la future organisation d'un règlement européen pour le Field Day auprès de 150 membres ayant participé à ce concours ces deux dernières années. 54 réponses ont été reçues et l'avis qui s'en détache sera transmis aux membres compétents du comité exécutif de IARU Region 1 Division.

La section de Genève communique qu'elle n'est pas à même de faire une proposition concrète pour une date fixe du concours Helvetia 22. Le responsable du trafic ondes courtes continuera d'examiner la question.

Le comité accepte avec remerciements la proposition de H.P. Schaufelberger (HB9IK) d'offrir une coupe au gagnant du concours individuel (catégorie 10 W).

La section de Berne soumet un projet de feuilles de Log pour concours spécialement pour Helvetia 22. Il est cependant renoncé à imprimer et à distribuer ces feuilles car la subdivision des colonnes ne convient pas à d'autres concours nationaux et internationaux. Le log de l'USKA en grand format a été conçu de manière à pouvoir mettre sous la rubrique «Other data» les indications nécessaires pour le décompte des points et des multiplicateurs.

Le Funk-Amateur-Club Basel et un groupe de membres tessinois ont soumis des projets de statuts avec l'intention de demander à être reconnus comme sections de l'USKA. Quelques modifications ou précisions des textes sont demandées.

La conférence des présidents de section aura lieu le 28 août 1977 à Olten.

Modifications des statuts

Le première phrase de l'art. 21 est dorénavant: «Les décisions de l'assemblée des délégués selon art. 24, chiffre 1 à 6 et 13, sont soumises aux membres actifs et d'honneur, par vote par correspondance pour confirmation ou rejet».

Vorstandswahlen

Anfangs Januar 1978 finden die Wahlen in den Vorstand für die Amtsperiode 1978/79 statt. Mitglieder und Sektionen sind gebeten, ihre Wahlvorschläge, unter Beilage des schriftlichen Einverständnisses und einer kurzgefassten Biographie der Vorgeschlagenen, bis zum 1. Oktober 1977 dem Sekretariat zuhanden des Vorstandes einzureichen. Bei jedem Vorgeschlagenen ist auch das Amt anzugeben, für das er kandidiert. Die Anforderungen, denen die Kandidaten genügen müssen, gehen aus den in den Pflichtenheften festgehaltenen Aufgaben hervor.

Wählbar sind volljährige Aktiv- und Ehrenmitglieder schweizerischer und liechtensteinischer Staatsangehörigkeit, die Ende 1977 der USKA seit vier Jahren ununterbrochen als Aktiv- oder Ehrenmitglied angehört haben.

Die folgenden Mitglieder des gegenwärtig amtierenden Vorstandes stellen sich einer Wiederwahl und gelten damit als vorgeschlagen:

Präsident: Jack Laib, HB9TL (bisher Vizepräsident)

Sekretär, Kassier: Helene Wyss, HB9ACO

UKW-Verkehrsleiter: Bernard H. Zweifel, HB9RO

Verbindungsmann zur IARU: Etienne Héritier, HB9DX

Für die Ämter des Vizepräsidenten, KW-Verkehrsleiters und Verbindungsmannes zur PTT müssen somit unbedingt Kandidaten vorgeschlagen werden.

Der Vorstand

Elections au comité

Les élections au comité pour la période 1978/79 auront lieu au début janvier 1978. Les membres et les sections sont invités à envoyer leurs propositions, accompagnées de l'assentiment écrit et d'une biographie résumée du ou des candidats, avant le 1er octobre 1977 au secrétariat à l'intention du comité. Le poste pour lequel un candidat est proposé doit également être indiqué. Les exigences auxquelles les candidats doivent répondre sont indiquées pour les différentes fonctions aux cahiers des charges. Sont éligibles au comité, des membres actifs ou d'honneur majeurs, citoyens suisses ou de la principauté du Liechtenstein, qui ont été membres actifs ou d'honneur de l'USKA depuis au moins quatre ans à fin 1977.

Les membres suivants du comité en charge se présentent pour une réélection et sont considérés comme proposés:

Président: Jack Laib, HB9TL (vice-président sortant)

Secrétaire, caissier: Helene Wyss, HB9ACO

Responsable du trafic VHF: Bernard H. Zweifel, HB9RO

Représentant auprès de l'IARU: Etienne Héritier HB9DX

Des candidats doivent donc absolument être proposés pour les postes de vice-président, responsable du trafic HF et représentant auprès des PTT.

Le comité

| 7. Genève | | | Empfangsamateur | | | |
|-----------|--------|--------|--------------------------|--------------------------|--------|-----|
| HB9RX | 165920 | | Score / QSO / Multiplier | | | |
| HB9AFV | 197118 | | 1. HE9KAB | 240520 | 869 | 140 |
| HB9G | 339636 | 1,8257 | 2. HE9CBM | 204918 | 770 | 147 |
| 8. Basel | | | | 3. HE9FCA | 181475 | 783 |
| HB9ZJ | 42828 | | 4. HE9KNO | 159054 | 827 | 98 |
| HB9DX | 88624 | | 5. HE9ODA | 101000 | 421 | 125 |
| HB9BS | 207700 | | 6. HE9KEN | 38232 | 354 | 54 |
| HB9UP | 383060 | 1,5811 | 7. HE9ORS | 23744 | 212 | 54 |
| 9. Biel | | | | Checklog: DL-R 1-1617521 | | |
| HB9CM | 96520 | | | | | |
| HB9BEI | 130296 | | | | | |
| HB9SM | 392912 | 1,8257 | | | | |
| | | | | | | |

20. JOTA - Jamboree-on-the-Air

15. und 16. Oktober 1977 00.00 - 24.00 HBT

Zum 20. Mal wird am kommenden 3. Oktoberwochenende das JOTA durchgeführt. An diesem internationalen Funk-Treffen finden sich jeweilen Hunderte von Pfadfinderstationen zusammen mit einem OM auf den Kurzwellenbändern zu gemütlichem Austausch von Informationen ein. Möchten Sie sich nicht einmal mit einer Pfadfindergruppe ein ganzes Wochenende lang an Ihre eigene Jugend zurückerinnern? Interessierte OM's oder solche, die von Pfadfindergruppen zur Teilnahme aufgefordert werden, erhalten Informationen durch: JOTA-Organisator der Deutschschweiz, Harry P. Ammann, HB9BHM, Worbstrasse 221, 3073 Gümligen, Tel. 031 - 52 15 52.

20e JOTA - Jamboree-on-the-air

15 et 16 octobre 1977 00.00 - 24.00 locales

Pour la 20e fois cette année des centaines d'unités scautes du monde entier se retrouveront sur les ondes grâce aux radio-amateurs.

Ne seriez-vous pas d'accord de passer, même partiellement, le week-end des 15 et 16 octobre avec un groupe de jeunes de votre région qui se fera un plaisir de vous inviter à son local?

Les OM' qui désirent recevoir des informations sur les JOTA ou être mis en contact avec un groupe scout sont priés de contacter: Yves Margot, HB9AOF, responsable JOTA pour la Suisse, 9 rte A. Ferrand, 1232 Lully (Genève).

Rund um die UKW / Sur les VHF

Fonctionnement du relais HB9G canal R5 (145, 125/145, 725 MHz)

1. Lors d'un premier appel, le relais transmet son indicatif en code morse: HB9G. Deux secondes, après cette identification, la recherche automatique d'antennes se déclenche et commute l'antenne dont la direction est la meilleure en fonction du signal reçu. Simultanément l'intensité du signal est mesurée et stockée dans une mémoire. Deux secondes après que la station qui trafique ait coupé sa porteuse, le relais transmet en code morse l'intensité et la direction du signal précédemment enregistré. Exemple: 9P NE = S9+, direction Nord-Est. Dans les deux secondes qui suivent, une autre station peut reprendre sans déclencher l'indicatif HB9G.

2. Limitation du temps de parole: le relais permet à une station de garder le canal sans interruption pendant une durée de 2 minutes. Après ce temps, le relais déclenche et doit être rappelé. Si les stations respectent cette façon de procéder, un trafic sans interruption peut être assuré.

3. Squelch tone 1750 Hz: pour ouvrir le squelch du relais, il faut maintenir la tonalité de 1750 Hz pendant une durée de 3 secondes avec un swing minimum de +/- 3 kHz. Le squelch peut être coupé par le même procédé.

4. Etat de charge de la batterie du relais; en cas de décharge de la batterie, le relais ne peut plus être exploité normalement. Dans ce cas, lors d'un appel, le relais transmet son indicatif suivi des lettres BF (batterie faible), l'intensité S et la direction du signal reçu puis s'interrompt immédiatement.

5. Télécommande du relais: en cas de nécessité, le relais peut être déclenché par une télécommande codée. Dans ce cas, lors d'un appel, le relais répond HB9G OFF puis s'interrompt immédiatement.

DX-News

In den spärlich eingegangenen Berichten wird praktisch kein DX-Verkehr auf dem 3,5- und 7-MHz-Band gemeldet. Die Lage auf den eigentlichen DX-Bändern schildert HB9HT trefflich mit folgenden Worten: «Trotzdem die MUF recht hoch liegt und deshalb DX auf 20 Meter ziemlich schwach hereinkommt und meist von starkem Europa-Short-Skip überdeckt wird, geben 15- und 10-Meterband nicht das her, was man von ihnen erwarten könnte». Tatsächlich sind in keinem Bericht Verbindungen mit dem Pazifik und nur wenig solche mit Fernost aufgeführt.

HS1ALK meldet in einem ausführlichen Bericht über Thailand, dass HS1BG wieder in der Schweiz ist. In der RAST (RADIO AMATEUR SOCIETY of THAILAND) sind ca. 50 Thais, die meisten nur auf 145 MHz tätig und ca. 30 Ausländer, darunter 2 Schweizer: HS1ALD und HS1ALK. Unter den Ausländern sind ca. 12, davon die Schweizer, in CW aktiv, die restlichen in SSB. Die einheimischen Thais haben je zwei Buchstaben nach dem Prefix HS 1 bis 6. Die DX-Bedingungen lassen aber auch in Thailand gegenwärtig sehr zu wünschen übrig. Tnx HS1ALK und gute Rückkehr nach HB im Oktober!

Im CW-Teil des letzjährigen AA DX Contests hat HB9DX auf 7 MHz 49 Punkte und HB9PQ in der Mehrbandklasse 1925 Punkte erreicht, wozu wir herzlich gratulieren.

Die Liebhaber von CW DX werden an den diesjährigen CW-Teil des AA DX Contests erinnert. Er läuft vom 27. Aug. 77 1000 UT bis 28. Aug. 77 1600 UT. Es wird dabei RST + Alter in Jahren (z.B. 569/33) durchgegeben. Eine Kopie des Reglements kann beim Unterzeichneten mittels SASE bezogen werden.

Vy 73 es gd dx de

HB9MO

DX-Log

14 MHz-Band: 0000-0300: WB2RLK/6Y5 (CW), CO 2FR 0600-0900: XE1EH- VK (CW) TI2PL 1200-1500: AP2MQ 1500-1800: ZB2TA- JT1AT, VS6GP (CW) C31NT 1800-2100: FGØDDV/FS7- X4FOC (Elfenbeinküste), 5N2LA- UM8MBA, UI8ADS (CW) U6ØA (=UA) 2100-2400: LU-JA, TA2HIA-OH2DD/OHØ (CW) JW2CF- PJ2VD, HP1AC, HP1YV, FPØDE, W- TT8SM

21 MHz-Band: 1200-1500: GE3JVC (Guernsey)- JU25ES, OE2WLS/YK 1500-1800: C31NM, 4U1ITU (CW) 1800-2100: W- JR6NFO, EP2VW (CW) GE3CGQ- 9J2PB, 9L1SL, TU2GG, TU2GK- EP2NK 2100-2400: LU3EX- 9Q5QR (CW)

28 MHz-Band: 1200-1500: VE, W (CW), VE, W 1500-1800: W-TU2FH- K2BA/4X (CW) ZP5BF, ZP 5NA- TU2FH 1800-2100: W, VE, KV4CI, PY 1ZAE, PY2KN, PY4SA (CW) W, VE, LU5HBL, KP 4HAQ

Bemerkenswerte QSL-Eingänge: HB9T: CR3AGD, EL2ET, FØCXV/FS7, HL9KK, W6QL/VP2, WA6E WH/VQ9 HB9UD: OF2MM HB9MO: 9K2DR, TA2ZB, DK5KE/ET3, HM1IE, KV4IJ HE9JBV: TT8SM, FO8DP, OX3VO, EL8O, CE3RC HE9KOP: UD6DER, EL1K, XT2AE, D4CBC

Logauszüge von HB9HT, HT9T, HB9MO, HE9JBV und HE9KOP.

Senden Sie Ihre Logauszüge und Bemerkungen bis spätestens 10. August 1977 an Sepp Huwyler, HB9MO, Leisibachstrasse 35a, 6033 Buchrain.

DX-Calendar

Tanzania: 5H3JR und 5H3KS sind momentan die einzigen Stationen in 5H3. Hauptsächlich auf 20 Meter QRV. QSL via DK5EC. **Qatar,** A7XZZ, 14283, 1915. Bleibt noch etwa drei Monate. QSL via HB9MTJ. **Liberia,** EL2FY, 14320, 2000, 14200, 2300. QSL via JA1NSA. **Cook Isld.** ZK1DR, 14225.

0630. **Mongolia**, JT1AN, 14180, 1930. **Cameroon**, TJ1BB, 14280, 1830. **Nigeria**, 5N2RS, 14185, 2040. QSL via DJ7WX. 5N2ANS, 21200, 1920. **Togo**, 5V 7WT, 14155, 2215. QSL via F9GL. **Western Samoa**, 5W1AU ist oft auf 14200 bis 14220 zwischen 1900 und 2000 über den Nordpol erreichbar. **Haiti**, HH2MC, 14195, 2330. **Malaysia**, 9M2GL, 14275, 1830. **East Malaysia**, 9M8HG, 14205, 1600. **Thailand**, HS1ALL, 14205, 1900. HS1ALC, 14205, 1830. Beide QSL, Box 2008. **Rep. Djibouti**, J28AC, ex-FL8OM, 14140 bis 14180, 1730. Reiner geht Ende Juli für längere Zeit nach FH8, Mayotte Isld. QSL via DJ1TC. J28AH und J28AD, 14180, 1930. Beide verlangen QSL via I8JN, Box 336, Napoli, Italia. J28AK, 14100, 1700. **Brunei**, VS5MC, 14140, 1700. Meistens am Wochende. **Oman**, A4XFV, 14215, 1615. QSL via Box 981, Muskat. **Indonesia**, YBØAAG, 14110, 1745. YB2SV, 14210, 1830. **Galapagos Isld.** HC8RG, 14180, 2330. Hört zwischen 14190 und 14200. QSL an HC8RG, Op. Gerd, Santa Cruz, Galapagos Isld. **Burundi**, 9U5CA, 14215, 2330. QSL via WA2QNW. **Crozet Isld.** FB8 WE, 14310, 1900 bis 2000. **Minami Torishima**, (Marcus Isld.) JD1, durch KA1IWO ab 18. August. **Kingman Reef**, KP6BD hatte am 21. Juni um 1600 QRT gemacht. QSL via Don Wibel, K9ECE, 5115 Delaware, Ft. Wayne, Indiana 46805, USA.

QSL-Adressen

ex-A9XO, via K7CTW, M. Graham, Route 2, MP4BJR, Box 155M, Arlington, Washington 98223

C21PS, Box 3868, Nauru
CO2AB, Radio Club of Havanna, Cuba
D2AZB, Box 175, Luanda, Angola
DA2AA, via K7VAY, D. Pugh, Box 76, APO, New York, New York 09611
EA9FJ, Box 344, Melilla, Spanish North Africa

EL2EL Box 513, Monrovia, Liberia
EL3A Box 148, Greenville, Monrovia, Liberia
EP2DC R. Carpenter, Abii, Box 66-1437, Teheran, Iran
HZ1AB via Hq. USMTMSA, Attn. J-6, APO, New York, New York 09616
K4VWL/KH6 910 Murray St. Honolulu, Hawaii 96818
KA6LG via L. Garske, Naha Middle School, PSC, Box 14, APO, San Francisco, California 96235
KG6JIH G. Bogdanoff, GEMD, Box 74, NAS, FPO, San Francisco, California 96637
KG6RL D. High, Box 189, Capitol Hill, Saipan, Marianas Islid. 96950
KX6BS Radio Station, Eniwetok, Marshall Islid. 96737
TT8AB S. Besse, Box 17, Ikeja, Nigeria
VP8OT Radio Station, South Georgia via Falkland Islid.
YB4ACJ R. Lawrence, KOC, Box 16, Palimbang, Indonesia
ZF1DW Box 688, Grand Cayman, Cayman Islid.

C5AZ via OH2BH — **C6ABA** via G3AMR — **CT2SH** via W3HNK — **CT4AT** via W1JFL — **D2AAI** via W7VRO — **FYØBHI** via F2QQ — **HC2YL** via VE6AKV — **JD1YAA** via JA1WU — **KX6MU** via WB6DPO — **VP2VDJ** via WA6AHF — **VP5AA** via W4ZR — **VP5AH** via WB4DRU — **VP5CW** via W4ORT — **VU2LQA** via DK6TU — **XT2RV** via

G5RV — **XU1DX** via W1JFL — **YB3AB** via PAØLOU — **YB4ACY** via K7LAY — **YBØABV** via W4VN — **5Z4WL** via DL3WL — **7P8BC** via WA9SMM — **9J2AB** via G4FLD — **9J2NL** via IT9AF — **9K2EP** via SMØOS — **9Y4MM** via VE3CGB — **9Y4XX** via W6DGH. (HB9MQ)

Vorhersage der Ausbreitungsbedingungen für den Monat September 1977

Conditions de propagation prévues pour le mois de septembre 1977

Höchste brauchbare Frequenz (MUF) in MHz zwischen Bern und

Frequence maximum utilisable (MUF) en MHz entre Berne et

| | | | | | | | | | | | | |
|----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| W1-4 | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 11 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 11 |
| W6-7 | 8 | 7 | 6 | 8 | 7 | 7 | 7 | 11 | 14 | 14 | 14 | 10 |
| FM, 6Y5, | 10 | 10 | 9 | 10 | 11 | 20 | 20 | 19 | 19 | 22 | 20 | 13 |
| PY | 11 | 11 | 10 | 9 | 12 | 20 | 21 | 21 | 22 | 23 | 20 | 13 |
| ZS | 9 | 9 | 8 | 16 | 20 | 20 | 20 | 22 | 23 | 19 | 15 | 12 |
| HS, 9M2 | 9 | 8 | 11 | 17 | 18 | 19 | 18 | 18 | 13 | 12 | 11 | 8 |
| JA | 7 | 6 | 8 | 14 | 16 | 17 | 16 | 13 | 11 | 9 | 8 | 8 |
| VK (SP) | 9 | 8 | 12 | 18 | 19 | 16 | 13 | 13 | 12 | 11 | 9 | 8 |
| VK (LP) | 11 | 11 | 10 | 11 | 11 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 13 | 14 |
| ZL (SP) | 8 | 7 | 12 | 18 | 17 | 13 | 13 | 13 | 11 | 8 | 10 | 9 |
| ZL (LP) | 11 | 11 | 10 | 11 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 13 | 17 | 14 |
| FO8 (SP) | 8 | 7 | 7 | 9 | 8 | 8 | 7 | 9 | 13 | 14 | 14 | 10 |
| FO8 (LP) | 9 | 8 | 10 | 14 | 12 | 11 | 8 | 7 | 7 | 8 | 10 | 10 |
| GMT | 00 | 02 | 04 | 06 | 08 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 |

Mittlere Sonnenfleckenzahl

20

Nombre des taches solaires en moyenne

(SP=Short path, LP=Long path)

(HB9QO)

HAM-Radio 77 in Zürich

Ein Rückblick aus der Sicht der Organisatoren

Nach einer Vorbereitungszeit von über einem halben Jahr ist es der Sektion Zürichsee gelungen, am 14./15. Mai im Casino Zürichhorn ein gross aufgezogenes HAM-Treffen zu arrangieren, haben sich doch über 20 Aussteller an der grossen Ausstellung beteiligt. Trotz dem unsicheren Wetter vom Samstag vormittag haben sich einige HAM's und Interessierte dazu entschlossen, den Weg nach Zürich unter die Füsse zu nehmen. Aufgrund des im Programm abgedruckten Lageplanes war es ein Leichtes, das Casino Zürichhorn zu finden. Der Gratis-Eintritt zur Ausstellung und ins Casino hatte manchen «Gwundrigen» in die Ausstellung gelockt, zumal verschiedene Antennen und Fahnen auf diesen Anlass hinwiesen. So konnten wir für das Wochenende ca. 2800 Personen zählen, was bestimmt ein Rekord seit der Durchführung der HAM-Treffen darstellt. Auch durften wir an Neu-Interessierte und ans Publikum über 800 zusätzliche Festschriften zur Information abgeben und sind überzeugt, dass in Bezug auf die nötige Öffentlichkeits-Arbeit ein kleiner Start gemacht worden ist. Der Wettergott hatte ein Einsehen und liess die Wolken gegen Abend verschwinden, so dass die kleine Schar von rund 300 Personen sich auf das Schiff Helvetia begeben konnte und Zeit und Musse fand, sich dem Nachessen hinzugeben. Ein Nachtessen für alle und genügend Wein sorgten für gute Stimmung an Bord und jedermann hatte die Gelegenheit, alte bekannte «Stationen» nun endlich persönlich kennen zu lernen. So sehr man sich auf diesen Abend gefreut hatte, so schnell war er verflogen und man traf sich frohgemut bei der Tombola-Ausgabe im Casino Zürichhorn. Grosses Hallo gab es, als der erste Preis, ein NEC-CQ-110, an einen D2 lizenzierten OM abgegeben werden konnte.

Viel Spass bereitete auch die am Sonntag mit 28 Teilnehmern (5 ausländische Stationen) durchgeführte internationale Schweizerische Peilmeisterschaft. Bei strahlendem Wetter hatten sich die Füchse finden lassen und man begab sich schweisstiefend zum Erholung bietenden Strandbad in Zumikon und schliesslich zur Preisverteilung am Nachmittag ins Casino Zürichhorn. Auch dieser Anlass durfte

mit Erfolg abgeschlossen werden und bleibt sicher jedem Teilnehmer in guter Erinnerung. Zur Erinnerung wurde auch der schöne gravierte Zinnbecher an jeden Teilnehmer abgegeben. Sicher war auch der Stadt-Rundgang für alle Teilnehmer von Erfolg, obwohl das gleichentags durchgeführte Musikfest in Zürich einige unvorhergesehene Schwierigkeiten bot. Die 14-köpfige Gruppe konnte manch kleines Detail an Zürich entdecken, welches vielen Zürchern bis heute verborgen blieb und kaum bekannt sein dürfte. Ebenfalls kaum bekannt war der Kinderhort an unserem HAM-Fest, doch machten über das Wochenende 14 Familien davon Gebrauch und übergaben ihre Kleinen in die Obhut der eigens hierfür bestimmten Kindergärtnerinnen.

Im Rückblick auf das vergangene HAM-Treffen der schweizerischen Funkamateure darf ohne Überheblichkeit gesagt werden, dass dieses Fest ein Erfolg in jeder Beziehung war. Ich danke deshalb allen Mitgliedern der Organisationskomitees und allen Besuchern für die Unterstützung und das Interesse recht herzlich.

HB9MHL

Spenderliste der Tombola HAM-Radio 77

Aeschlimann AG, Möbelfabrik, Meilen; Autophon AG, Funktechnik, Zürich; Berndorf-Luzern, Bestecke, Littau; Bosch AG, Abt. Funktechnik, Zürich; BP (Schweiz) AG, Mineralölprodukte, Zürich; Cerberus AG, Industrielektronik, Männedorf; Dewald AG, Elektronik, Zürich; Egli-Fischer & Cie AG, Elektronik, Zürich; Electronic-Shop, Fachbücher/Bausätze, Zürich; Elektro-Material AG, Elektro en gros, Zürich; Fenner & Cie AG, Elektro en gros, Zürich; Graf Walter, Bienenzüchter, Forch; Hasler-Installations-AG, El. Installationen/Tel., Zürich; Huber & Suhner AG, Kabelwerke, Pfäffikon; Körner-Verlag, QRV-Zeitschrift, D - Gerlingen; Kunz E. AG, Elektr. Anlagen, Grüningen; KWM-Elektronik, Elektronische Geräte, Zürich; Leclanché S.A., Batterien, Yverdon; Levy-fils AG, Elektr. Artikel, Basel; Masur Max, HB9AUM, Taxibetrieb, Forch; Moor AG, Industrie-Elektronik, Regensdorf; Nübel Wolfgang HB9WN, Org. Peilmeisterschaft, Herrliberg; Philips AG, Industrielektronik, Zürich; Pick & Pay AG, Grosshandels-Discount, Zürich; Quarz AG, Industrie-Elektronik, Zürich; Radio Lips AG, Funktechnik, Zürich; Revox - ELA AG, Tonbandgerätefabrik, Regensdorf; Richter & Co., Funkgeräte, Hannover; Schlummberger Messgeräte AG, Industrie-Elektronik, Zürich; Siemens-Albis AG, Industrie-Elektronik, Zürich; STR Standard Telephon und Radio AG, Zürich; USKA - Sektion Zürichsee, Küsnacht; VOVOX - Elektro - Akustik, Amateurfunk, Niederhasli; Wicker - Bürki WIPIC, Antennenbau, Zürich.

Sektionsberichte / Rapport des Sections

Field Day «en famille» bei der Sektion Rheintal

Die Sektion Rheintal der USKA, die zum mindesten geographisch und verkehrspolitisch ein Randdasein fristet, was sich auch darin ausdrückt, dass sie auch die Freunde aus HB Ⓛ zu ihren Mitgliedern zählt, eben dieselbe Sektion Rheintal kam im verlaufenen Quartal gleich in den Genuss von zwei USKA-offiziellen Begegnungen.

An einem Monatsstamm im Churerhof sprach in interessanter, informativer Weise und doch bescheiden Zurückhaltung HB9ACO, Helene, über verschiedene die USKA im allgemeinen und das Sekretariat im Besonderen betreffende Fragen. Im Verlaufe der Diskussion, auf die hier nicht näher eingetreten werden soll, konnte Helene wohlverdiente Komplimente für die gute Geschäftsführung entgegennehmen.

Ein Field Day «en famille» fand, wie üblich, auf der Ochsenweide oberhalb Zizers statt, ein Standort, der dx-mässig nicht besonders attraktiv, dafür landschaftlich um so schöner ist. Der diesjährige FD erhielt seine besondere Note durch den Besuch des USKA-Präsidenten HB9ALF, Walter, mit seiner Familie. Er fühlte sich gleich wohl in unserem unkonventionellen Betrieb, respektive, es blieb ihm nichts anders übrig. Denn, kaum angekommen, wurde er zu einem für die meisten Teilnehmer eher branchenfremden Sackhüpfen delegiert, welches er mit vollem körperlichem und akustischem Einsatz erfolgreich absolvierte, nicht ohne in der Vorrunde kurz vor dem Ziel platt auf die vordere Wölzung gefallen zu sein. Unter seinem Patronat fand anschliessend auch eine Diplomverleihung an den verdienten HE9CEA statt, dessen unermüdlicher Einsatz für die kulinarische und Stromversorgung dem FD seit Jahren den innern Halt verleiht.

So sehr «ausser der Schweiz» sind wir ja auch nicht mehr, seit wir im Kanton Graubünden zwei Relais betreiben: Parpaner Rothorn (R 9) und Valtanna (R 76). Unserer betont föderalistischen Haltung entsprechend, werden diese Relais allerdings nicht von der Sektion Rheintal, sondern von zwei als Untergruppen funktionierenden Vereinen betreut und zwar technisch und finanziell. Es gibt eine Relaisgemeinschaft HB9RW für Rothorn und eine UHF-Relaisgruppe Rheintal für Valtanna. Auf die historische Begründung dieser Separierung (nicht zu verwechseln mit Separatistentum) sei hier nicht näher eingetreten. Aktivmitglied der Relaisgemeinschaft kann werden, wer Sendeamateur ist und Mitglied der USKA oder der Sektion Rheintal und einen Eintrittsbeitrag von Fr. 150.— in die inputmässig immer

offene Kasse oder Hand HB9ADC's geworfen hat. Der Jahresbeitrag bewegt sich um Fr. 20.— herum und freiwillige Beiträge vor allem von Feriengästen mit einiger Konstanz in der Benützung des Relais, sind ebenfalls willkommen! Aehnliche Bedingungen bestehen für das UHF-Relais Valtanna, dessen Träger ein Miniverein ist. Finanziell war der Aufbau der beiden Relais nur möglich dank der selbstlosen Arbeit der technischen Leiter (HB9AZA für Rothorn und MMR für Valtanna) und deren Helfer. Die Aktivität auf dem Rothorn darf als durchschnittlich betrachtet werden; zwar nicht tagsüber, denn da pflegen wir zu arbeiten. Es gibt keine langen Wartezeiten, umso mehr, als man sich angelegen sein lässt, durch längere Sprechpausen den Neuankömmlingen den Einstieg zu erleichtern. Das Relais gilt für unsere Gegend auch als Aufruffrequenz.

Wohl eher weniger als durchschnittlich darf die Aktivität auf dem Relais Valtanna bezeichnet werden. In der Terminologie des technischen Leiters ist es ein Buschtelephon. Aber es funktioniert, wenn auch nicht mit grossem Einzugsbereich. Wartezeiten gibt es nicht, es sei denn, man warte darauf, endlich einmal eine Antwort auf einen allgemeinen Anruf zu erhalten . . .

(HB9BCY)

YL-Treffen in Zürich / Rencontre YL à Zurich

«Sich-Kennen-Lernen» war das Motto, unter welchem HB9ACO und HB9BIR alle in der Schweiz lizenzierten Amateurinnen zu einem Treffen nach Zürich einluden. 9 der insgesamt 23 XYLs und YLs entschuldigten sich wegen QRL. In knapp einer Stunde wurde diskutiert und beschlossen, eine YL-Runde aufzubauen. Sked auf 80 Meter: Donnerstags, 8 Uhr HBT auf 3650 kHz, Leitstation HB9ACO. Sked auf 2 Meter: Donnerstags, 21 Uhr HBT auf HB9F2, Schilthorn R 4; Donnerstags, 21.30 Uhr HBT auf HB9AN, R 7, Leitstation HB9BIR.

Ein weiteres YL-Treffen wird im November an einem Sonntagnachmittag geplant. Genauer Ort und Zeitpunkt werden frühzeitig bekanntgegeben.

Alle am Amateurwesen interessierten HE9erinnen sind zum Treffen herzlich eingeladen. Wichtige Daten von YL-Aktivitäten werden im OLD MAN veröffentlicht.

HB9IR

En vue de faire connaissance, HB9ACO et HB9BIR ont invité à une rencontre à Zurich toutes les YLs et XYLs licenciées de Suisse. Neuf des 23 amateurs autorisées se sont excusées pour cause de QRM-pro. En l'espace d'une heure, la discussion se termina par la décision de créer une «ronde YL». Sked sur 80 m: jeudi 0800 HBT sur 3650 kHz, station-pilote HB9ACO. Sked sur 2 m: jeudi 2100 HBT sur HB9F2 Schilthorn R4, jeudi 2130 HBT sur HB9AN R7. Station-pilote: HB9BIR.

Une nouvelle rencontre YL est prévue pour un dimanche après-midi de novembre. La date et le lieu précis seront communiqués en temps voulu.

Toutes les HE9 intéressées à l'émission d'amateur sont cordialement invitées. Les nouvelles importantes concernant l'activité YL seront communiquées par l'Old Man.

HB9BIR

Voyage aux Philippines et au Japon

Ce voyage, organisé par DK 5 KJ et DF 1 SK, s'est déroulé du 26 mars au 9 avril 1977. La très grande majorité des 27 participants étaient des amateurs allemands auxquels s'étaient joints 3 OM autrichien, français et suisse.

Partis de Francfort, en avion de ligne DC 10, nous sommes arrivés à Manille après 17 heures de vol. Un accueil très chaleureux nous a été réservé par les amateurs philippins qui nous ont reçu chez eux et nous ont montré leurs remarquables stations. Un repas nous a réunis à leur quartier général où nous avons visité la station du groupe de Manille. Au cours de cette première semaine, nous nous sommes



Das Sekretariat ist vom 4. bis 17. September 1977 geschlossen.

Le Secrétariat est fermé entre le 4 et le 17 septembre 1977.

rendus en avion à Davao, chef-lieu de l'île de Mindanao, où nous avons eu l'occasion d'entreprendre de nombreuses excursions, notamment, à la cascade de Pagsanjan ainsi qu'à la Hidden Valley. La deuxième semaine s'est passée au Japon. Nous avons atteint Tokyo après de courtes escales à Manille et Taipeh (Formose). Une réception officielle avec un remarquable repas à l'europeenne avait été organisé par le président des amateurs japonais JA 1 AN. Au cours de cette mémorable soirée, nous avons assisté à la projection du film retracant l'expédition réalisée en 1976 par le JARL, pour son 50ème anniversaire, sur l'atoll d'Okim Tori Shiba.

Un aller et retour avec le super express Hikari jusqu'à Osaka nous a permis de faire connaissance avec les amateurs de cette grande ville. Nous avons été convié à une sympathique reception avec un buffet chaud typiquement japonais.

Il va bien sans dire qu'à Osaka aussi bien qu'à Tokyo l'attrayante visite des quartiers spécialisés pour la vente d'équipements d'amateurs, notamment dans le secteur d'Akihabara à Tokyo a passionné tous les participants de ce voyage. Une visite d'un important constructeur d'équipement électronique avait été également organisée.

En conclusion, ce long périple, remarquablement organisé, a permis à ses participants enchantés de se rendre compte que le ham spirit n'est pas un vain mot, mais que la compréhension est internationale et que l'hospitalité dont ils ont été l'objet en apporte la preuve irréfutable. HB 9 BR

Mutationen

Neue Rufzeichen

| | |
|--------|--|
| HB9BLD | Duperrex Richard, vers la Cour, 1411 Bonvillars |
| HB9BLL | Rieder Christof, Jurastrasse 26, 4411 Seltisberg |
| HB9BLM | Thum Ernst, Kanalstrasse 86, 8152 Glattbrugg |
| HB9BLO | Schacher Kurt, Maria-Schürerstrasse 10, 2540 Grenchen |
| HB9BLQ | Christen Tiziano, Via Respini 12, 6500 Bellinzona |
| HB9BLV | Gnos Viktor, Hasenrainstrasse 1, 4102 Binningen |
| HB9MAG | Alber Guido, Waldsiedlung 8, 8362 Balterswil |
| HB9MBL | Müller Willi, Ettenbergstrasse 619, 4658 Däniken |
| HB9MZR | Lanz Peter, Unterer Freiburgweg 6, 4914 Roggwil |
| HB9MZY | Pralong Jean-Michel, Place du Midi 48, 1950 Sion |

Neue Mitglieder

| | |
|--------|---|
| HB9AEL | Hausherr Bruno, Ländteweg 5, 3005 Bern |
| HB9BJW | Lüthi Daniel Andreas, Hochwachtstrasse 18, 8400 Winterthur |
| HB9BLN | Bühlmann Eric, Innerberg, 3044 Säriswil |
| HB9MAE | Pölsterli Karl, Längfeldstrasse 62, 3063 Ittigen BE |
| HB9MAU | Doppler Arthur, Rest. Kronenhof, 4112 Bättwil |
| HB9MZG | Syz Peter, Weiacherstrasse 16, 8427 Rorbas |
| HB9MZM | Bigler Gerard, Breitenstrasse 10, 8134 Adliswil |
| HB9MZP | Elmiger Eugen, Schleife, 6294 Ermensee |
| HB9Mzs | Mosimann Peter, Lochackerstrasse 9, 4708 Luterbach |
| HB9MZT | Vogt Werner, Schaanerstrasse 10, 9490 Vaduz |
| HB9Mzu | Hirs Joseph, Chilerain 5, 8634 Hombrechtikon |
| HB9MZW | Wieser Werner, Am Pfisterhöhlzli 11, 8606 Greifensee |
| HB9MZZ | Kipfer Hans-Rudolf, Ramsteinerstrasse 8, 4052 Basel |
| HE9AKN | Kriesemer Charly, Giornicostrasse 107, 4053 Basel |
| HE9BRR | Hirschi Jean Pierre, Rue du Pont 8, 2735 Malleray |
| HE9BDA | Schweizer Urs, Rämelistrasse 7, 4106 Therwil |
| HE9CCZ | Rübenstahl Ulrich, Salvatorenstrasse 52, 7000 Chur |
| HE9DCL | Knapp Georges, Chemin du Foron 11, 1226 Thonex |
| HE9KJP | Wieland Rösli, Postfach 9, 4900 Langenthal |
| HE9MDR | Minnig Ernst, Lauenenstrasse, 3780 Gstaad |
| HE9MQR | Heusser Willi, Holzlegistrasse 43, 8404 Winterthur |
| HE9OCI | Waldvogel Walter, Bei der Kirche, 8165 Schöflisdorf |
| HE9OTW | Horak Karl, Hintere Grundstrasse 6, 8135 Langnau a. A. |
| | De Vries Jan, Behmenstrasse 13, 5036 Oberentfelden |
| | Nellen Philipp, Schulhausstrasse, 3900 Brig |
| | Rohner Heinz, Gartenweg 3, 9445 Rebstein |
| | Wehrli Jacques, Hubelweg 18, 4802 Strengelbach |

un générateur de fonctions 0,1 Hz - 200 kHz

Jean-Claude DUBOIS REF 26.720

Un certain nombre d'oscillateurs contrôlés en tension sont apparus depuis quelques années sur le marché sous forme intégrée. Parmi eux, le circuit 8038 d'Intersil peut fournir des signaux triangulaires, sinusoïdaux et rectangulaires entre 1/10.000 Hz et 1 MHz, avec une stabilité acceptable et possibilité de wobulation dans un rapport de 1.000 [1,3]. Au cours de ces trois dernières années des progrès ont été réalisés dans la façon de s'en servir : amélioration de la symétrie aux extrémités de gamme, extension de la dynamique du balayage en fréquence, réduction des transitoires de commutation, linéarisation de la relation tension-fréquence, etc... [4,5]. Ce circuit intégré permet la réalisation facile d'un générateur de fonctions dont quelques exemples ont été publiés [2, 5, 6, 7].

En associant au 8038 une rampe de balayage, un ampli de puissance et un générateur de signaux TTL à rapport cyclique variable (réglage indépendant de la fréquence), nous avons abouti à un appareil simple, stable et précis. Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Gammes (sinus, triangle, crête) :
0,1 Hz à 20 Hz
1 Hz à 200 Hz
10 Hz à 2 kHz
100 Hz à 20 kHz
1 kHz à 200 kHz
- Niveau de sortie sur charge infinie : 10 V c.c.
- Impédance de sortie : 50 Ohms.
- Atténuation par bonds de 10 dB de 0 à -60 dB, réglage intermédiaire par atténuateur progressif de 0 à -10 dB.

— Stabilité : mieux que 10^{-3} au bout d'un quart d'heure.

— Wobulation : le balayage en fréquence couvre toute une gamme et dure une dizaine de secondes.

— Sortie TTL : fan-out = 8. Rapport cyclique réglable de 0 à 50 % indépendamment de la fréquence.

— Modulation FM : modulable en fréquence par un signal de 16 Hz à 2 kHz.

Cet instrument est particulièrement utile pour la mise au point de filtres BF (SSTV par exemple), de circuits numériques, etc...

FONCTIONNEMENT DU 8038 (fig. 1)

Nous rappelons rapidement le fonctionnement de ce circuit au sujet duquel il existe une abondante documentation (voir la bibliographie).

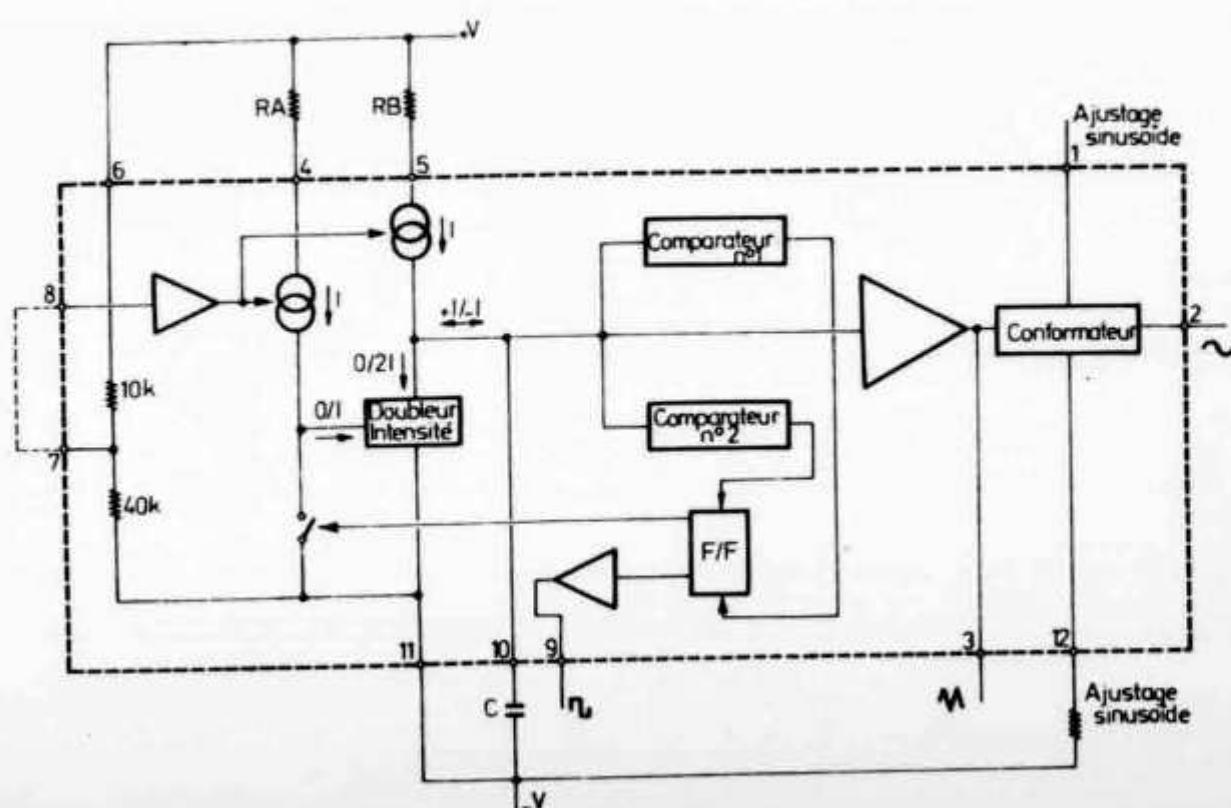


FIGURE 1
Schéma fonctionnel du 8038

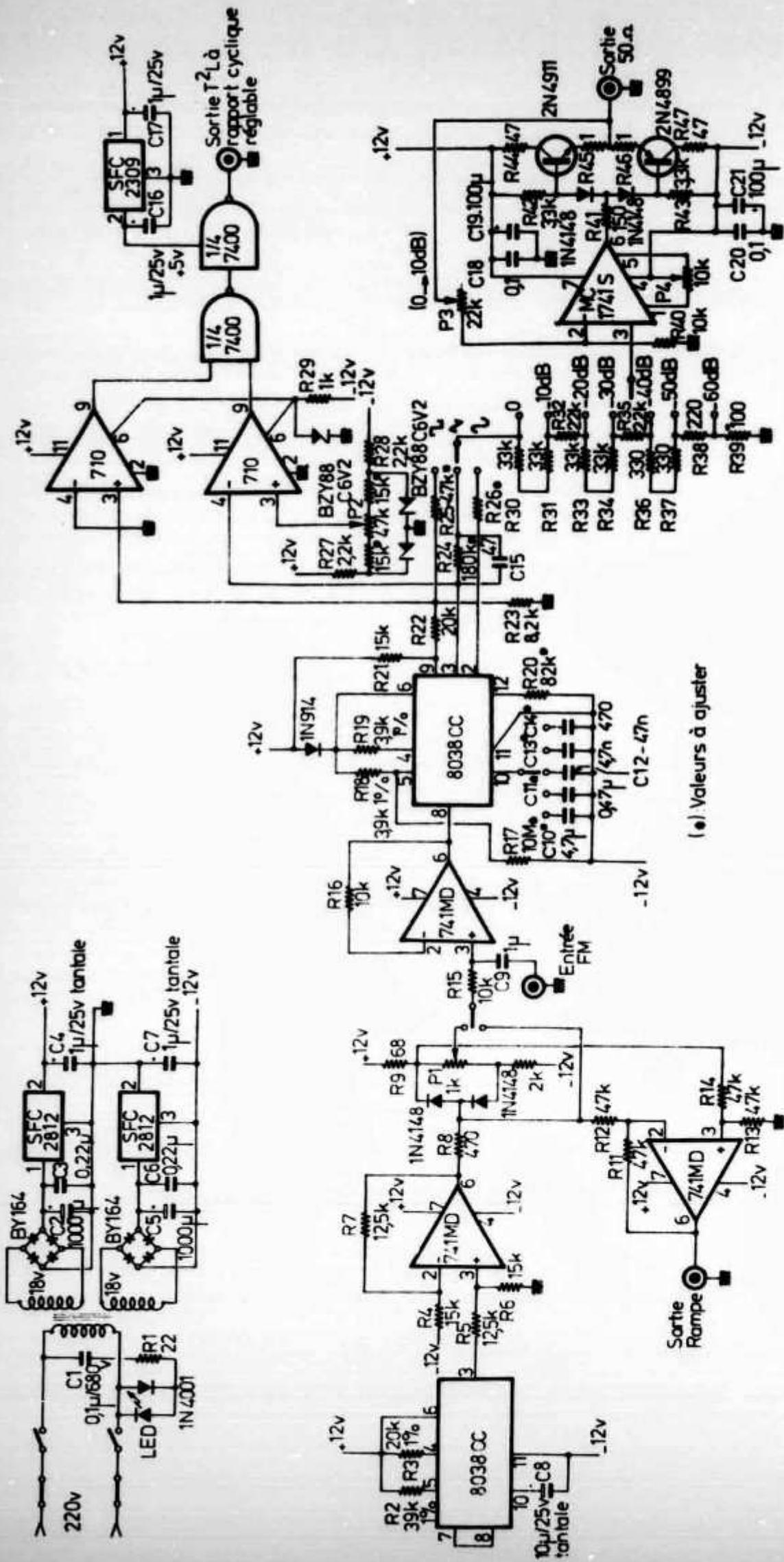


FIGURE 2
Schéma du générateur
• valeurs à ajuster

Un condensateur C est chargé par une source de courant I_1 . La tension à ses bornes croît régulièrement. Une deuxième source de courant identique, mais commutable, pilote un doubleur d'intensité qui soutire à l'ensemble « première source de courant + condensateur » une intensité $2I_1$. Le courant traversant le condensateur est alors $I_1 - 2I_1$. La tension aux bornes du condensateur décroît linéairement. Si les deux sources de courant sont réglées de façon identique ($I_1 = I_2$), les tensions de charge et de décharge du condensateur ont la même pente et le signal produit est symétrique. La commutation d'un régime à l'autre est faite grâce à deux comparateurs qui définissent les niveaux extrêmes de la tension d'oscillation. Quand la tension atteint le seuil du comparateur n° 1, celui-ci bascule, positionnant un flip-flop qui arme la deuxième source de courant. La tension décroît jusqu'au seuil du comparateur n° 2 qui bascule en changeant l'état du flip-flop qui rebloque la deuxième source de courant. De nouveau la tension croît et un autre cycle recommence.

La forme d'onde produite par cet oscillateur est donc triangulaire et disponible aux bornes du condensateur. Un amplificateur suiveur de tension la distribue à basse impédance (200 Ohms) sur la broche 3. A l'aide d'un conformateur, on transforme cette onde triangulaire en sinusoïde (sortie en 2). La forme de la sinusoïde est ajustée en reliant la broche 12 à $-V$ avec une résistance de 81 kΩ ou en modifiant son potentiel à l'aide d'un potentiomètre placé entre $+V$ et $-V$. La broche 1 est utilisée quand on désire encore améliorer le facteur de forme.

Les signaux carrés sont prélevés sur le flip-flop qui commande la deuxième source. La sortie est constituée par un collecteur ouvert à la broche 9. On doit le relier par une résistance à $+V$ (ou à tout autre potentiel de référence) pour mettre les signaux en évidence.

La fréquence des signaux dépend de la valeur de C, des résistances de contrôle (R_A et R_B) et de la tension de référence (broche 8) des sources de courant. En donnant à R_A et R_B des valeurs appropriées, on peut obtenir des rapports cycliques compris entre 1 et 99 %. R_A et R_B peuvent varier dans de larges proportions



La réalisation de l'auteur

(500 ohms à 1 mégohm). La tension de référence peut varier de $+V$ à $+2V/3$.

UTILISATION DU 8038 (fig. 2)

Nous avons choisi de garder R_A et R_B constants et d'agir sur le potentiel de la broche 8 pour commander la fréquence. Il est préférable d'éviter d'employer une résistance commune pour les deux sources de courant (R_A et R_B confondues). La résistance R_{12} sert à ajuster la symétrie du signal en bas de gamme. Les gammes sont obtenues par commutation de condensateurs. Pour minimiser les transitoires de commutation, il conviendrait de commuter également les résistances des sources de courant (conservation du rapport R_A/C). Pour la simplicité du montage, nous avons pris pour R_A et R_B ($R_{12} = R_{12''}$) une valeur unique mais suffisamment faible pour donner des résultats encore corrects jusqu'à 200 kHz.

Le potentiel de la broche 8 est déterminé soit par le potentiomètre P1, soit par une rampe fournie par un deuxième 8038.

Les signaux sinusoïdaux, rectangulaires et triangulaires sont appliqués à un amplificateur de puissance par l'intermédiaire d'un atténuateur (0 à 60 dB). Les résistances R_{13} à R_{16} servent à égaliser la tension de crête des 3 formes d'ondes. L'ampli de puissance utilise un circuit intégré 741S dont la bande passante à pleine puissance est supérieure à celle du 741 standard (limitée à 10 kHz). Le gain de cet ampli est réglable de 1 à 3 en modifiant la contre-réaction à l'aide de P3 (fig. 3).

On obtient un créneau de rapport cyclique variable en mettant en coïncidence le signal rectangulaire du 8038 et le signal rectangulaire issu de la comparaison du signal triangulaire et d'un niveau

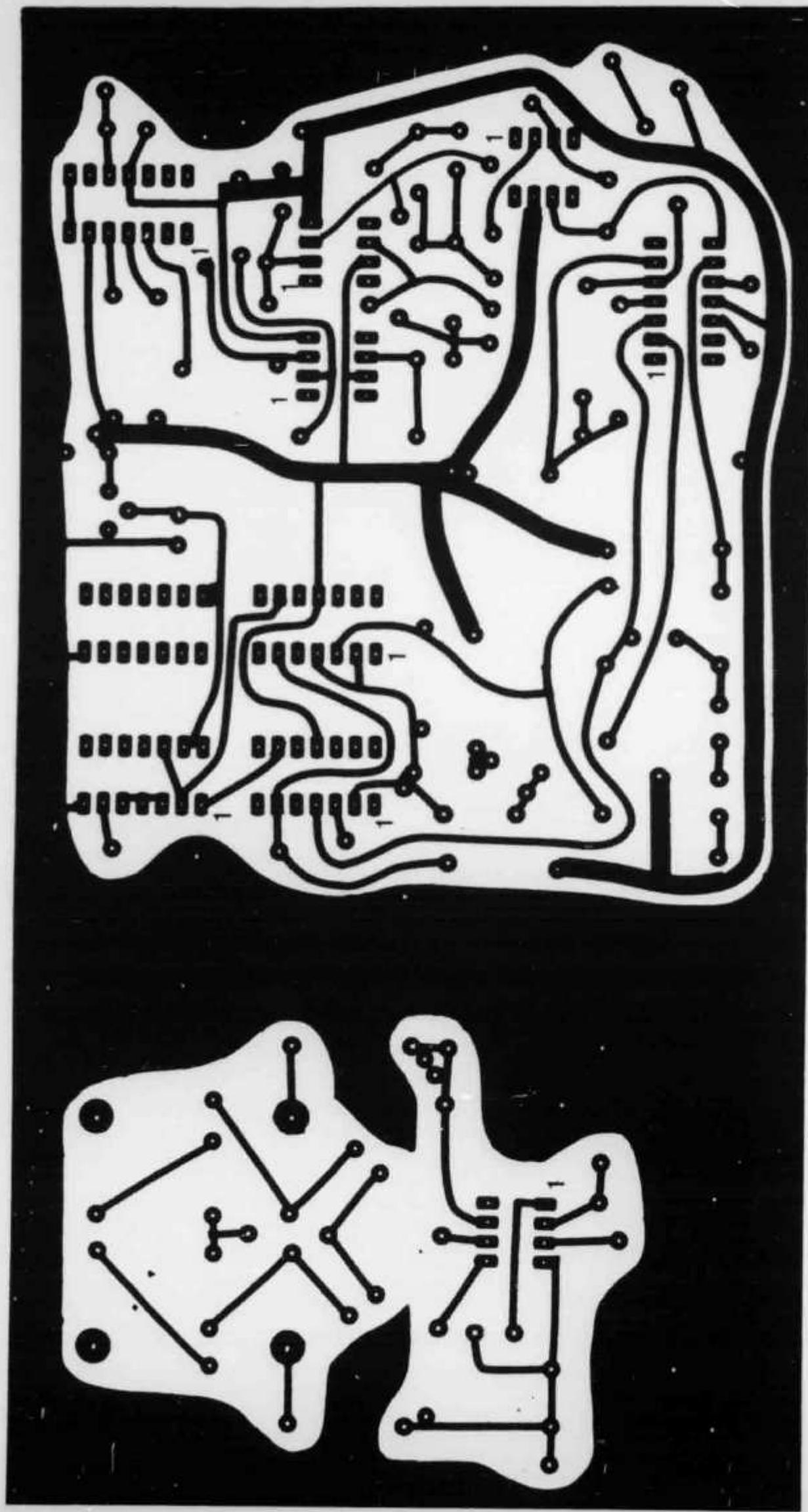


FIGURE 6
Le circuit imprimé vu côté cuivre

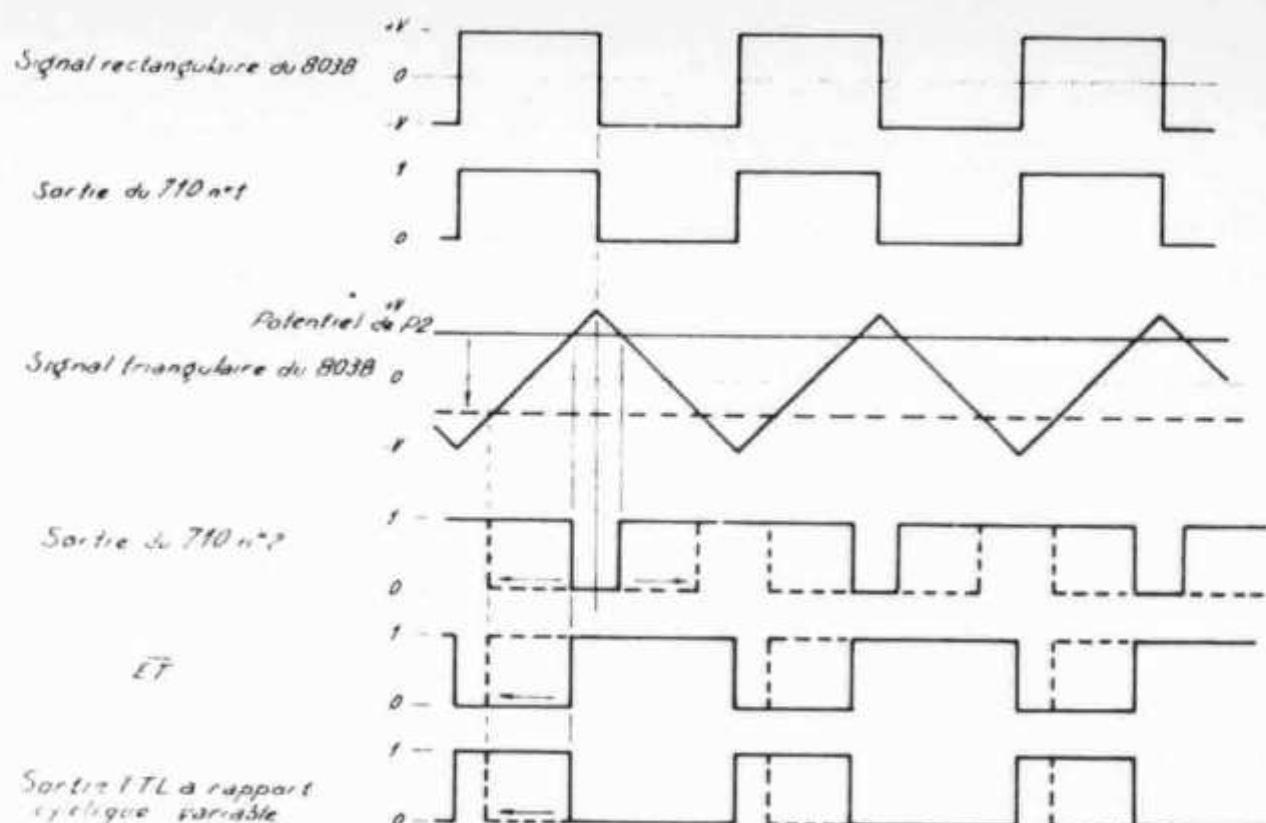


FIGURE 4
Chronogramme du circuit générateur d'impulsions à rapport cyclique variable

continu réglable (potentiomètre P2). Voir le chronogramme de la fig. 4. Le rapport cyclique affiché se conserve quelle que soit la fréquence de récurrence (fig. 5).

La rampe permettant la wobulation de toute une gamme est le signal triangulaire très dissymétrique d'un deuxième 8038. Le 741 qui le suit permet d'adapter l'amplitude et le niveau de la rampe à une attaque correcte de l'oscillateur principal. Les deux diodes 1N4148 servent de butées à la tension de balayage.

REALISATION

Le câblage du générateur utilise une seule carte de circuit imprimé monoface (fig. 6). Elle supporte les circuits de wobulation, du générateur de fonctions pro-

prement dit, les circuits logiques et l'ampli de puissance. La disposition des composants est indiquée sur la fig. 7. Les transistors de puissance de l'ampli de sortie ne nécessitent pas de radiateurs. Au niveau des circuits logiques, deux portes restent disponibles sur le 7400. Un emplacement pour un circuit intégré DIL 14 broches est laissé libre pour d'éventuels compléments. Les résistances de l'atténuateur (R_{10} à R_{30}) sont directement câblées sur le contacteur.

Les circuits de l'alimentation sont câblés à part. Leur nombre limité et leur encombrement ne justifient pas un circuit imprimé. Les condensateurs C_1 , C_4 , C_5 et C_7 devront être soudés directement aux bornes des régulateurs.

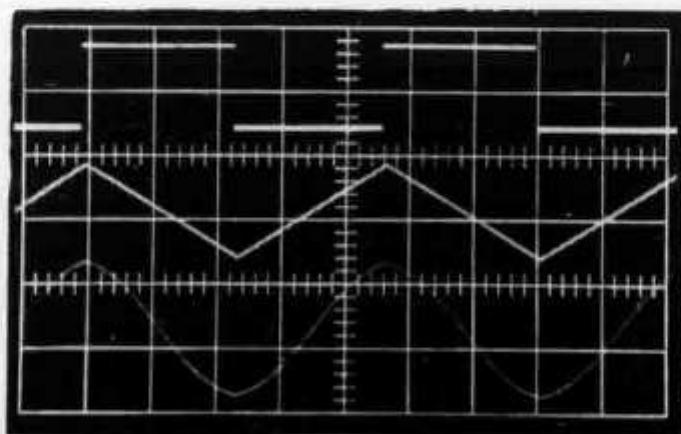


FIGURE 3
Formes d'ondes obtenues

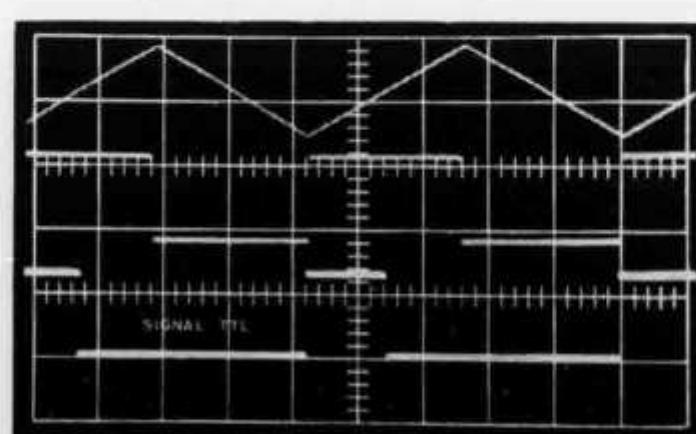


FIGURE 5
Relation de phase du signal rectangulaire à rapport cyclique ajustable

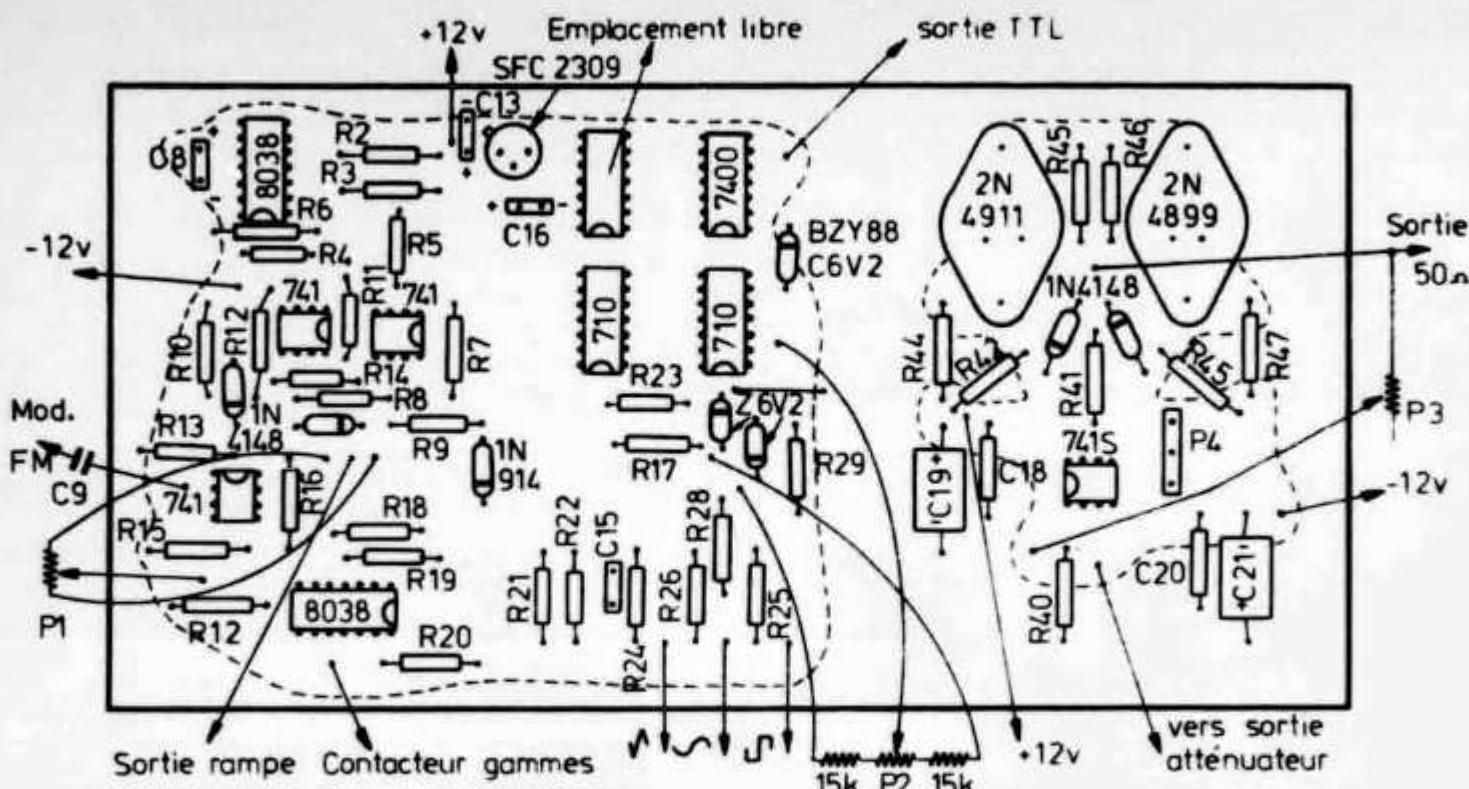


FIGURE 7
Implantation des composants sur le circuit imprimé

AMELIORATION POSSIBLE

Récemment la linéarité de la relation tension-fréquence du 8038 a été améliorée dans les bas de gammes [8]. On peut inclure la jonction base-émetteur de la source de courant I_b dans la boucle de contre-réaction de l'ampli suiveur qui commande le potentiel de la broche 8. Au lieu de connecter la résistance R₁₆ à la broche 6 du 741, on la câble sur la broche 4 du 8038 et on ramène sa valeur à 1 kilohms. Entre le 6 du 741 et le 8 du 8038, on place une résistance de 1000 ohms. Il est prudent d'ajouter une diode zener de protection entre les broches 6 et 8 du 8038 et de prévoir un réglage de zéro sur le 741.

Bibliographie

- [1] Bill O'NEIL. Waveform generator chips help the circuit designer. *Electronics*, Nov. 20, 1972, pp. 123-124.
- [2] R. MERIRIAN (K4DHC). I.C. Function generator. *HAM RADIO*, June 74, pp. 22-29.
- [3] INTERSIL. Notice 8038.
- [4] INTERSIL. Manuel d'application pp. 28-40.
- [5] H. SCHREIBER. Etude expérimentale et applications du générateur de fonctions intégré ; Electronique et microélectronique Industrielles, n° 183, fév. 74, pp. 93-98.
- [6] H. SCHREIBER. Le Haut-Parleur n° 1450 et 1459.
- [7] F. THOBOIS. Le Haut-Parleur n° 1482-1486-1490 et 1495.
- [8] Antonio TAGLIAVINI. Modified function generator yields linear VCO. *Electronics*, 30-10-75, pp. 96-97.

Bemessung eines 13V-20A-Netzgerätes mit Festspannungsregler

Von Thomas Molière, DL7AV, Drygalskiallee 118/1909, 8000 München 71

Calculs nécessaires pour la construction d'une alimentation 220 V/13-20 V, 20 ampères prévue pour les transceivers modernes. L'auteur passe en revue les données permettant le choix des composants (transformateur, capacités, transistors) et termine par la proposition d'un circuit adéquate.

(DC/HO)

Most low- and medium power output amplifiers are solid-state now.

This increases the demand for dc supplies of 13 volts, 20 amps. Design deficiencies that have no consequences in low-power supplies might lead to a breakdown or excessive hum in high-current supplies.

The author reminds of a number of important design criteria concerning size of power transformer, electrolytic filter capacitor and pass transistor and shows an example of a circuit diagramm.

(DL1BU)

Im folgenden werden Hinweise gegeben, die bei der Planung eines 13V-20A-Netzteils, wie es für verschiedene moderne Transceiver benötigt wird, nützlich sein können.

1. Transformator

Bei Dauerlast und Brückengleichrichtung muß ein Transformator eine Wechselstrom-Typenleistung (in VA angegeben) vom etwa 1,5fachen der Gleichstrom-Nennleistung haben. Nur Amateure, die in F1 oder F3-Dauerbetrieb arbeiten, müssen den Transformator für Dauerlast auslegen. Für A1- oder SSB-Betrieb genügt ein "duty cycle" von etwa 40%. Das bedeutet eine Trafo-Typenleistung von etwa 250 VA (EI130b, PM114a) für ein 13V-20A-Netzteil mit Regeltransistor.

2. Gleichrichter

Beim Einschalten des 13V-20A-Netzteiles ist mit Spitzenströmen von 150...200 A in den Gleichrichtern zu rechnen, je nach Innenwiderstand des Transformators.

Diese Spitzenströme fließen in den ersten 3...4 50-Hz-Perioden und laden die hinter dem Gleichrichter liegenden Ladekondensatoren auf. Falls für den verwendeten Gleichrichter nach Datenblatt nichtperiodische Spitzenströme von weniger als 300 A zugelassen sind, muß das Netz über Vorwiderstände eingeschaltet werden, die nach etwa 100 ms mit einem Relais überbrückt werden. Der erwähnte Datenblattwert darf dem Gleichrichter übrigens nicht beliebig oft zugemutet werden, er beeinträchtigt außerordentlich dessen Lebensdauer. Deshalb ist ein Sicherheitsfaktor 2 anzustreben. Gleichrichterbrücken mit zulässigen nichtperiodischen Spitzenströmen von 300...400 A sind heute auf dem Markt erhältlich.

3. Ladekondensator

Die am Ladekondensator liegende brummbehaftete Gleichspannung darf bei voller Belastung und Netzunterspannung im Minimum nicht unter einen Wert absinken, der der Ausgangsspannung zuzüglich einer gewissen Regler-Restspannung (2 bis 10 V je nach Regler und Längstransistor) entspricht. Unter diesem Wert liegende Spannungen werden als Restbrumm voll an den Ausgang weitergegeben und können z.B. mit einem über einen Trennkondensator geschlossenen Kopfhörer festgestellt werden.

Bei größerer Trafo-Wechselspannung liegt eine höhere mittlere Gleichspannung am Reglereingang. Dann kann eine größere Brummspannung, d.h. ein kleinerer Ladekondensator zugelassen werden. Dementsprechend steigen allerdings Trafo-Typenleistung und Regler-Verlustleistung.

Wie die Mindestgröße des Ladekondensators überschlägig ermittelt werden kann, soll am folgenden Beispiel gezeigt werden:

13V-20A-Netzgerät. Trafo-Sekundärspannung 18 V, Spitzenaufladung des Ladekondensators auf etwa $U_{c,sp} = 23$ V. Lastwiderstand am Ladekondensator etwa $R_L = \frac{23}{20\text{ A}} = 1,15 \Omega$. Abfall zulässig auf etwa 17 V bis zur nächsten Spitzenaufladung nach 10 ms. Nach $t = C \cdot R_L$ wäre U_c auf $0.37 \times U_{c,sp}$ abgesunken. Erlaubt ist $U_{c,min} = \frac{17}{23} U_{c,sp} = 0.74 U_{c,sp}$, also etwa der zweifache Wert.

Es folgt $C = \frac{10 \text{ ms}}{R_L} \cdot 2 = 20 \text{ mF}$. Aus Sicherheitsgründen (Netzschwankungen, Innenwiderstand) empfiehlt sich der doppelte Wert.

4. Längstransistor

Bei der Auswahl des Regeltransistors müssen zwei wichtige Datenblattangaben beachtet werden: der erlaubte Arbeitsbereich für Gleichstrom und der Wärmewiderstand.

4.1 Erlaubter Arbeitsbereich

Abb. 1 zeigt den erlaubten Arbeitsbereich des Transistors 2N5683 [1], der un längst für ein 13V-20A-Netzteil vorgeschlagen wurde [2]. Der mittlere Teil der Kurve wird durch die maximale Verlustleistung bestimmt, der rechte Teil durch den zweiten Durchbruch. Bei 10 V Kollektorspannung verträgt der 2N5683 noch 30 A, bei 40 V nur mehr 2 A. Die Kurve gilt für 25°C Gehäusetemperatur. Werte für höhere Temperaturen sind linear bis zum Nullpunkt bei 200°C zu extrapolieren. Das Auftreten des zweiten Durchbruchs geschieht in relativ kurzer Zeit. Selbst kurze Überlastungsspitzen von 10 ms Dauer (50 Hz-Halbwellen) müssen vermieden werden.

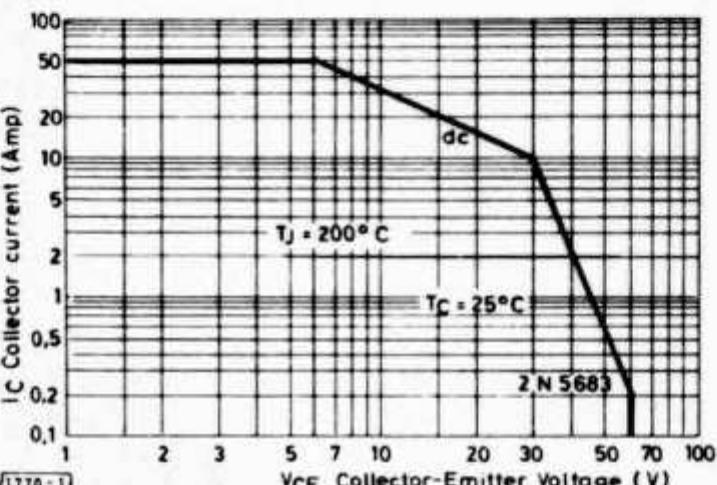


Abb. 1. Erlaubter Arbeitsbereich des 2N5683

Die Belastbarkeit eines Transistors läßt sich also nicht allein aus Verlustleistung und Durchbruchspannung ermitteln. Bei 12-V-Netzgeräten liegen die Betriebsspannungen allerdings so niedrig, daß eine Gefahr des zweiten Durchbruchs bei fast keinem Transistor bestehen dürfte. Das gilt selbst für den Kurzschlußfall, bei dem die volle Gleichrichterspannung (20...25 V) am Längstransistor anliegt.

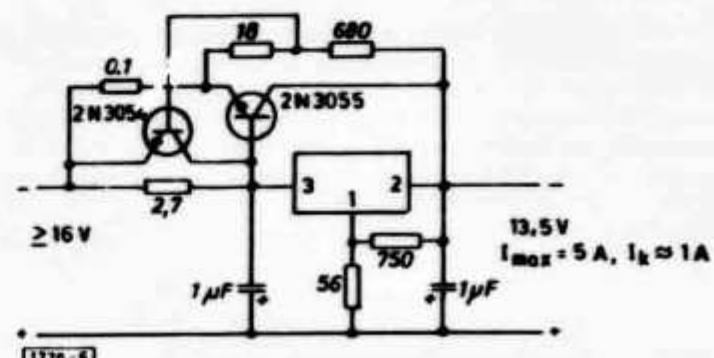
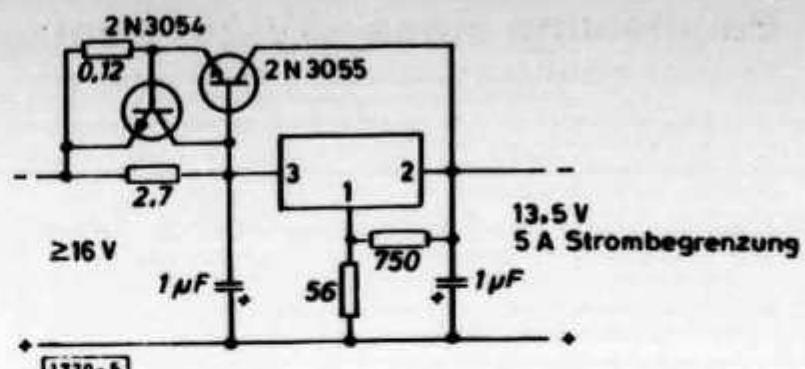
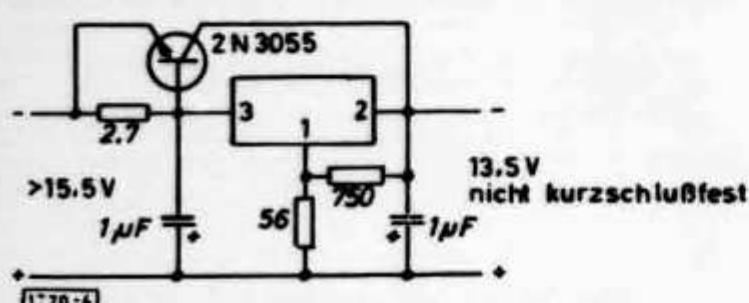
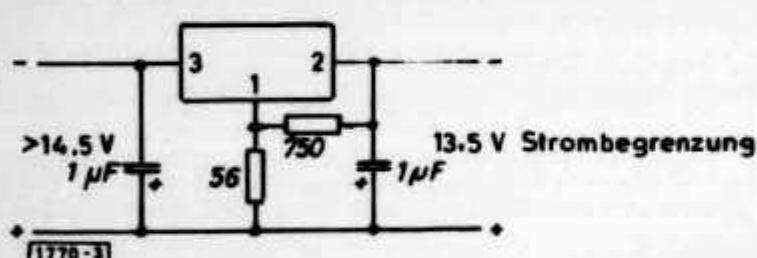
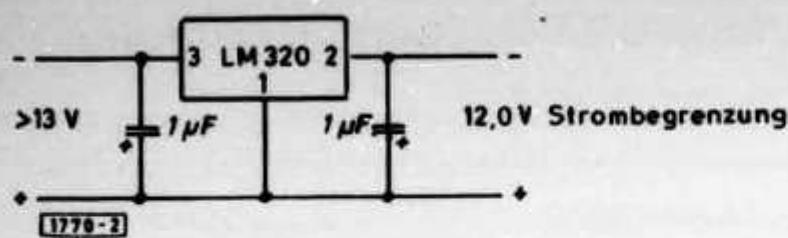
4.2 Wärmewiderstand

Bei der Auswahl des Längstransistors sind die Wärmewiderstände des Transistors und des Kühlkörpers zu addieren. Dabei kann in der Praxis ein Wert von etwa 1.5°C/W Gesamtwiderstand selbst bei größtem Kühlkörper nicht unterschritten werden.

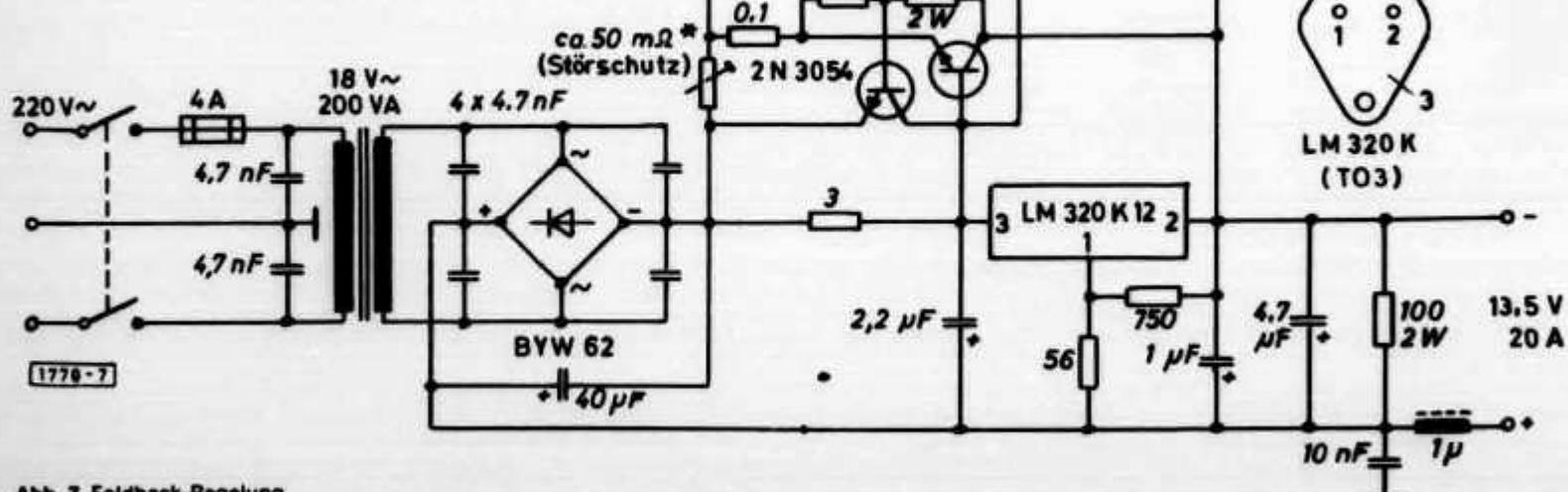
4.3 Einzeltransistor oder Parallelschaltung

Mit 50°C Lufttemperatur am Kühlkörper, ein praktischer Wert für Dauerbetrieb, ergibt der Gesamt-Wärmewiderstand eine erlaubte Verlustleistung des Transistors von $\frac{200 - 50}{1.5} = 100 \text{ W}$. Damit ist ein Dauerbetrieb eines 20-A-Netzteils mit einem einzigen Längstransistor nicht möglich, denn der Längstransistor müßte ca. 10 V · 20 A = 200 W aufnehmen. Von der Möglichkeit der Gebläsekühlung abgesehen, ist hier die Parallelschaltung mehrerer Transistoren mit Emitter-Ausgleichswiderständen der einzige Ausweg. Eine Impulsbelastung (A1- oder SSB-Betrieb) wäre auch mit einem einzigen Längstransistor möglich. Ein Schutz vor eventuellem Dauerbetrieb oder gar Kurzschluß ist dann aber nicht gegeben.

Bei Ausgangskurzschluß liegt die volle Gleichrichterspannung am Längstransistor. Damit würde bei einem 13V-20A-Netzteil mit Strombegrenzung eine Verlustleistung von etwa $20 \text{ V} \cdot 20 \text{ A} = 400 \text{ W}$ am



* Abgleichwiderstand
für die Strombegrenzung,
1.5 mm Konstantanddraht
auf Keramikkörper



Längstransistor auftreten, ein Wert, den kein existierender Einzeltransistor aufnehmen kann. Um diese Verlustleistung abzuführen, sind bei einem guten Kühlkörper mindestens vier parallele Transistoren erforderlich. Bei der Verwendung der preiswerten 2N3055 empfiehlt sich die Parallelschaltung von acht Transistoren, die auch dann noch wesentlich billiger sind als ein 2N5683.

Eine Parallelschaltung mehrerer Transistoren hat noch einen weiteren Vorteil: die Transistoren werden bei einer deutlich höheren Stromverstärkung betrieben. Der Transistor 2N3055 besitzt bei 2 A eine Stromverstärkung von etwa 45, bei 10 A nur mehr 15. Bei einer höheren Gesamtstromverstärkung kann der Festspannungsregler entlastet werden.

4.4 Entlastung durch Foldback-Regelung

Die erwähnte Wärmeleistung von 400 W bedeutet eine enorme Belastung aller verwendeten Bauteile. Deshalb ist es empfehlenswert, das Gerät bei Kurzschluß automatisch abzuschalten oder eine „Foldback-Regelung“ zu verwenden. Mit dieser besitzt das Gerät einen wesentlich verringerten Kurzschlußstrom, ohne daß die normalen Regeleigenschaften beeinflußt werden. Bei Aufhebung der Überlast kehrt die Schaltung in den Regelzustand zurück.

5. Grundschaltungen mit Festspannungsregler

Die in den Abb. 2 bis 6 dargestellten Schaltungen benötigen keine ausführliche Erläuterung. Ein Negativ-Spannungsregler wurde verwendet, weil er für ein Positiv-Netzteil die Verwendung von billigen NPN-Längstransistoren gestattet, die zudem mit den Kollektoren an das Chassis gelegt werden können.

Zu beachten ist, daß die Festspannungsregler bei Überlast in jedem Fall ihren Maximalstrom ziehen, das sind 0,8 A beim T05-Regler und 1,5 A beim TO3-Regler. Der verwendete Strombegrenzungsfühltransistor 2N3054 muß diesen Strom aufnehmen können. Da die erwähnten Maximalströme den Regler überlasten, tritt seine thermische Schutzschaltung in Aktion. Dabei kann es zu thermischen Regelschwingungen im Bereich 10...100 Hz kommen, die nicht mit elektrischen Regelschwingungen verwechselt werden dürfen.

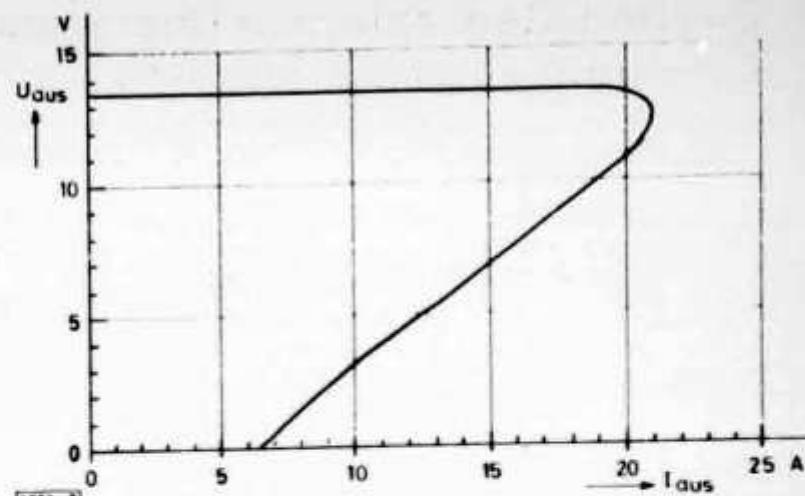


Abb. 8. Lastkennlinie der Foldback-Regelung

6. Erprobte Schaltung eines 13V-20A-Netzteils

Die in Abb. 7 gezeigte Schaltung arbeitet mit einer Foldback-Regelung. Die zugehörige Lastkennlinie ist in Abb. 8 dargestellt. Bei 6,5 A Kurzschlußstrom kann auch der 250-VA-Netztrafo nicht überlastet werden. Mit vier Transistoren ist die Regelschaltung so dimensioniert, daß sie auch den Maximalstrom von 20 A im Kurzschlußfall aufnehmen könnte. Als Emitterwiderstände wurde 2-mm-Konstantdraht verwendet, der freitragend zwischen Lötstützpunkten angeordnet wurde.

Literatur

- [1] Motorola Datenbuch, 1973.
- [2] Hilgenfeld, DJ3AR: Netzversorgung 13 V/20 A, cq-DL 3/76, Seite 75.

Optokoppler im Ausgang elektronischer Tasten

Von Thomas Molliere, DL7AV, Drygalskiallee 118/1909, 8000 München 71

Un coupleur optique permettant l'utilisation d'un manipulateur électronique quelque soit la polarité du courant du circuit. Dans ce schéma, l'auteur utilise un H11D2 de chez General Electric. (DCOHO)

Electronic keyers ("El-Bugs") either use switching transistors (PNP) for direct grid-block-keying or a reed relay. A new possibility to obtain level separation is the use of opto couplers, consisting of a Light Emitting Diode and a Phototransistor, sensitive to light. This provides the desired separation of the circuits and permits "floating" potentials. (DL1BU)

Alle bekannten elektronischen Tasten mit Schalttransistor verwenden einen PNP-Transistor im Ausgang. Damit ist eine vollelektronische Tastung von negativen Sperrspannungen des Senders möglich. Für inzwischen auf dem Markt befindliche Sender mit positiven Tastspannungen sind derartige Tasten nicht geeignet. Es muß dann wieder auf eine Relaistastung zurückgegriffen werden. Für den Entwickler elektronischer Tasten gibt es inzwischen eine weitere Möglichkeit, die eine vollelektronische und verschleißfreie Tastung positiver oder negativer Spannungen ermöglicht: den Optokoppler.

Ein Optokoppler besteht aus einer Photodiode und einem Phototransistor, die optisch gekoppelt sind und deshalb wie bei einem Relais eine Potentialtrennung zwischen Eingang und Ausgang ermöglichen. Der mit seinem Schaltbild in Abb. 1 dargestellte Optokoppler H11D2 (General Electric, zu beziehen über Fa-Neye/Quickborn) ist der erste Optokoppler mit einem hochsperrenden Phototransistor (300 V). Da er zudem nicht mehr kostet als ein Reed-Relais, ist er für Amateure interessant. Der Verfasser hat zwei Exemplare hinsichtlich Stromverstärkung und Restspannung durchgemessen (s. Tabelle), dabei ergaben sich große Exemplarstreuungen. Es ist offenbar notwendig, mit einem Eingangsstrom von 20 mA zu arbeiten.

Die IC-Anschlüsse 3 und 6 bleiben unbenutzt. Eine mit dem Optokoppler aufgebaute Taste kann einen Umschalter für positive und negative Tastung enthalten (Abb. 2).

| I_D mA | $I_{C\text{sat}}$ mA | $U_{CE\text{rest}}$ bei $I_C = 5 \text{ mA}$ V |
|-------------|-------------------------|---|
| 10 | 2,5 | 2,0 |
| 20 | 7 | |
| 10 | 10,5 | 0,8 |
| 20 | 25 | |

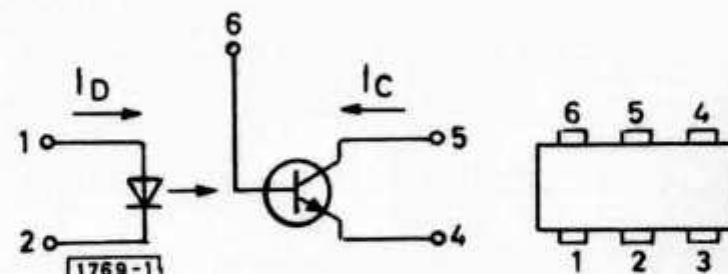


Abb. 1. Schaltbild des H11D2

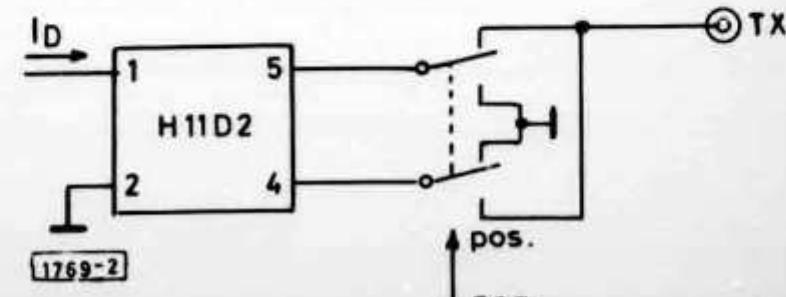


Abb. 2. Umschalter für positive und negative Tastung

Zweiton-Generator zur Überprüfung der Linearität von SSB-Sendern

Von Dietrich Arends, DL2GK, Hugostraße 50, 4000 Düsseldorf 13

Anforderungen an einen Zweiton-Generator

Um exakte Überprüfung der Linearität von Einseitenbandsendern auf dem Oszilloskop sichtbar zu machen, ergeben sich für den Zweiton-Generator folgende Forderungen:

1. Die Signale dürfen sowohl einzeln als auch gemischt keine Verzerrungen aufweisen.
2. Beide Töne müssen so einstellbar sein, daß sich gleiche Amplituden ergeben.
3. Die Amplitude des Ausgangssignals muß regelbar sein, damit die erforderliche Eingangsspannung für verschiedene Mikrofoneingänge nicht überschritten bzw. die Verstärkung im Sender nicht zu groß wird.

Aufbau der Schaltung

Um den Bauteileaufwand möglichst gering zu halten und ein hohes Maß an Nachbausicherheit zu gewährleisten, wurden für den hier beschriebenen Zweiton-Generator integrierte Schaltkreise des Typs μA741 verwendet. Das Schaltbild (Abb. 1) zeigt auf der linken Seite zwei Generatoren (IC1 und IC2), die eine Tonfrequenz von ca. 2 kHz und 1 kHz mit einer Amplitude von ca. 3 Volt_{pp} bei 9 Volt Betriebsspannung liefern. Diese NF-Amplituden sind für den prakti-

schen Gebrauch jedoch viel zu hoch. Es werden deshalb den beiden Generatoren Dämpfungsglieder nachgeschaltet, und zwar für den 1-kHz-Oszillator ein Dämpfungsglied, das die Amplitude um das 100fache bzw. 40 dB vermindert, während für den zweiten Oszillator eine Regelmöglichkeit vorgesehen ist. Das Dämpfungsglied des zweiten Oszillators führt deshalb zunächst nur zu einer Dämpfung um das 50fache, d.h. es dämpft die Amplitude um 34 dB. Alle anderen Dämpfungsgrade lassen sich mit dem 5-kΩ-Potentiometer, das am P2 und Schalter S2A bzw. P3 liegt, einstellen.

Die beiden Dämpfungsglieder liegen über 10 µF am Eingang des Tonmixers IC3. Das gemischte Signal* oder, wenn der 2-kHz-Oszillator mit Schalter S2A ausgeschaltet ist, das Signal des 1-kHz-Generators kann am Ausgang des Tonmixers mit einem 5-kΩ-Potentiometer (P6, P7) heruntergeteilt werden. Es wird mit abgeschirmtem NF-Kabel und einem üblichen Mikrofonstecker in die Mikrofoneingangsbuchse des Senders eingespeist. IC4 dient als unipolar/bipolar-Spannungswandler, der 9 Volt Batteriespannung auf plus und minus 4,5 Volt aufteilt (P8, P9). Der Nullpunkt der Schaltung liegt an Ausgang 6 von IC4. In Abb. 2 ist die Bestückungsseite des hier beschriebenen Zweiton-Generators dargestellt, während Abb. 3 die Rückseite mit den geätzten Kupferbahnen zeigt.

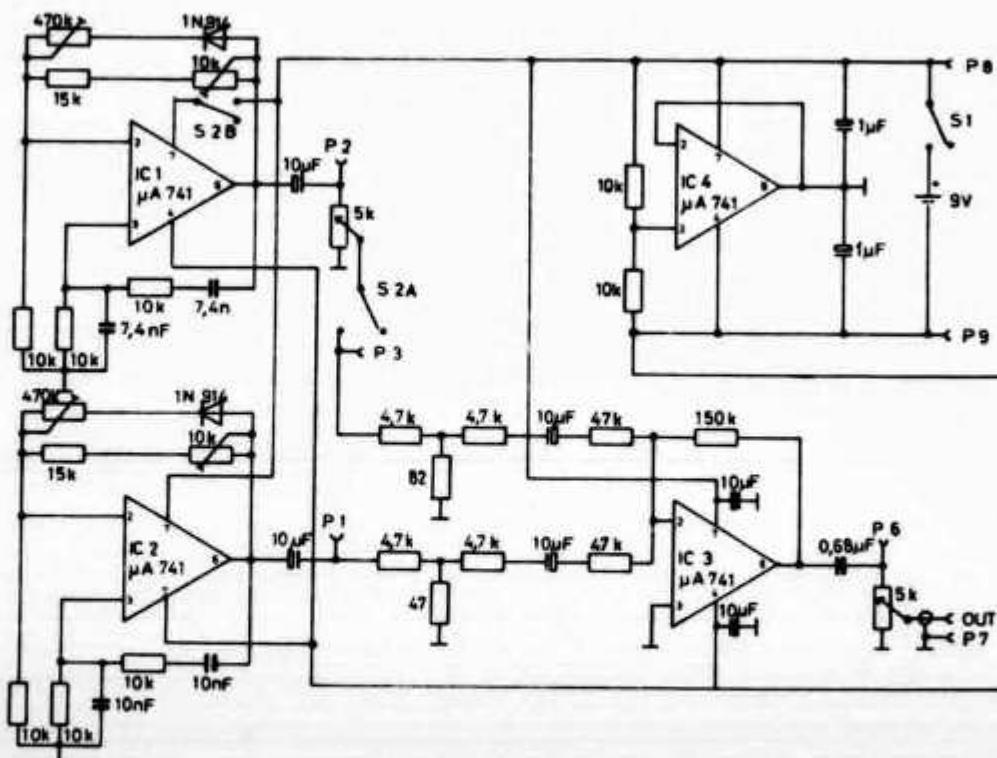


Abb. 1. Schaltbild

Abb. 2. Bestückungsseite

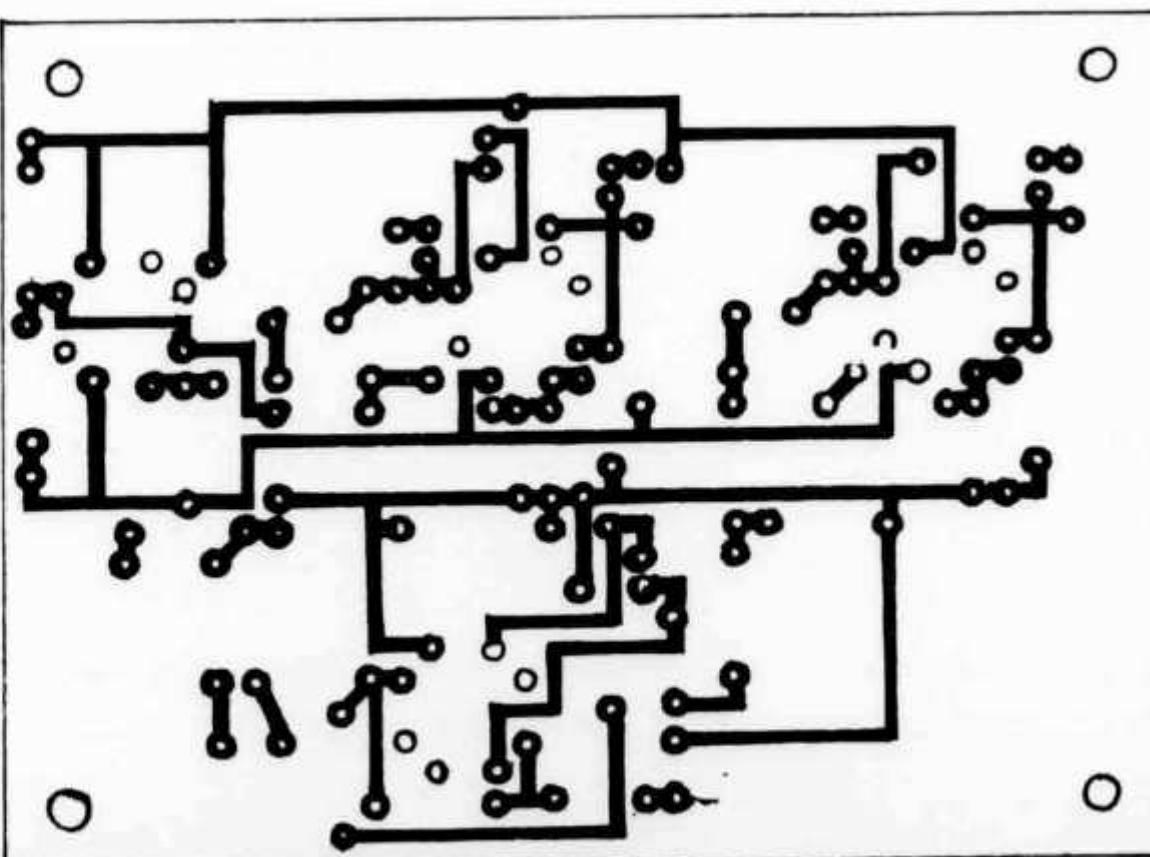
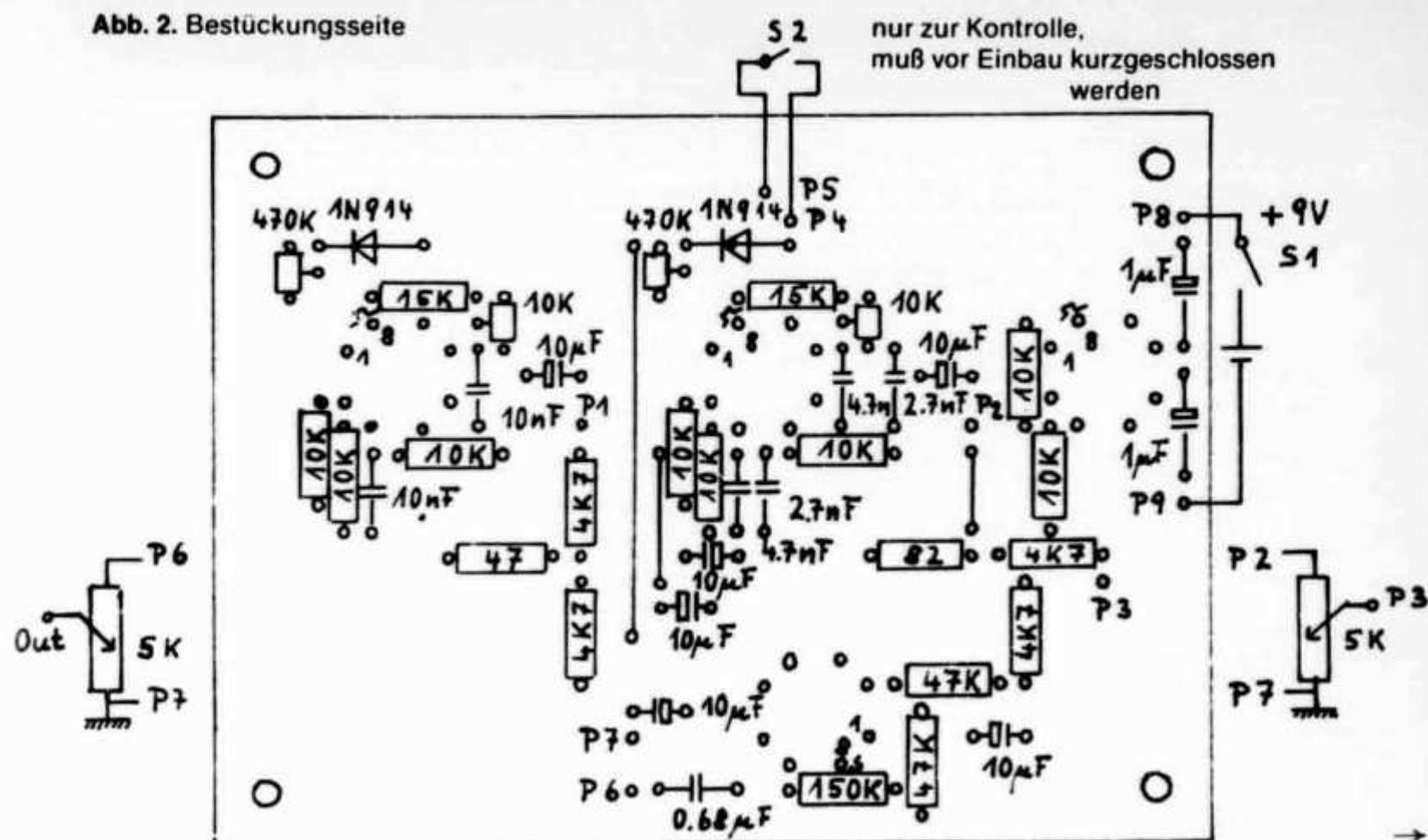


Abb. 3. Rückseite

Abb. 4



Abb. 5



Abb. 4 u. 5. Einstellung des Generators mittels Oszillograph



Abb. 6

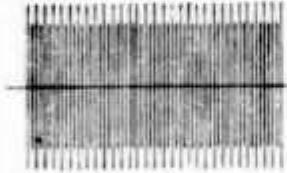
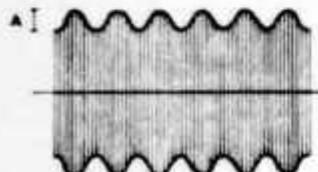


Abb. 7



| A | B | dB |
|---|-----|----|
| 1 | 10 | 20 |
| 1 | 15 | 24 |
| 1 | 20 | 26 |
| 1 | 30 | 30 |
| 1 | 50 | 34 |
| 1 | 100 | 40 |

Abb. 8

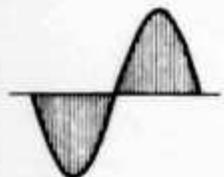


Abb. 9

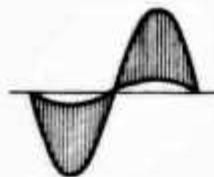


Abb. 10

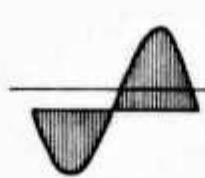


Abb. 11

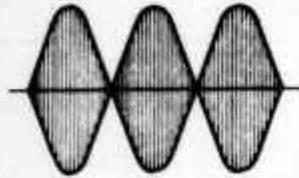


Abb. 12

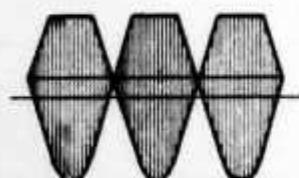


Abb. 13

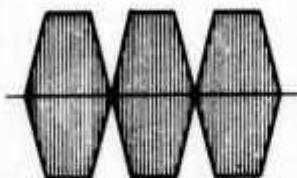


Abb. 14

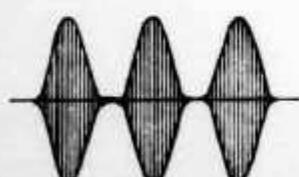


Abb. 15

Abb. 6-15. Überprüfung von SSB-Sendern mittels Oszillograph

cq-DL

Einstellung des Zweitton-Generators

Mit der Einstellung der beiden Ton-Oszillatoren IC1 und IC2 wird begonnen. Dabei ist darauf zu achten, daß die 10-kΩ- bzw. 470-kΩ-Trimm-Potentiometer zunächst etwa in Mittelstellung stehen. Auf dem Oszilloskop sollte dann ein Signal sowohl an P1 als auch P2 sichtbar gemacht werden können. Neben annähernd gleicher Amplitudenhöhe sollte eine möglichst saubere Sinusform des Signals zu sehen sein. Abb. 4 zeigt die Form des Sinussignals.

Beim Drehen des 10-kΩ-Potentiometers in Richtung Platinemitte kommt es unter Umständen zu einer Begrenzung der Amplituden. Diese muß unter allen Umständen vermieden werden. Die 470-kΩ-Potentiometer dienen im wesentlichen dazu, die Ausgangssignale der Oszillatoren zu symmetrieren.

Das Ausgangssignal des Zweitton-Generators kann an P6 bzw. P7 auf dem Oszilloskop sichtbar gemacht werden. Das Zweittonsignal sollte etwa wie Abb. 5 auf dem Oszilloskop zu sehen sein.

Überprüfung von Einseitenbandsendern

Wenn Einseitenbandsender hinsichtlich ihrer Linearität oder Funktion überprüft werden sollen, wird so verfahren, daß der Zweitton-Generator anstelle des Mikrofons tritt und anstelle der Antenne ein sogenanntes Dummy Load als künstliche Antenne verwendet wird. Ein Einseitenbandsignal läßt sich nach Passieren von entsprechenden Dämpfungsgliedern auf dem Oszilloskop darstellen.

Abb. 6 zeigt ein einwandfreies Eintonsignal, während Abb. 7 erkennen läßt, daß die Seitenbandunterdrückung mangelhaft ist.

Abb. 8 zeigt die Verformung des Eintonsignals, wenn die Trägerunterdrückung nur unvollkommen ist. Dabei ist das Verhältnis von A zu B wesentlich in bezug auf die Höhe der Trägerunterdrückung. Ein Verhältnis von A zu B von 1 zu 10 z.B. entspricht einer Trägerunterdrückung um 20 dB.

Abb. 9 zeigt ein einwandfreies Doppelseitbandsignal direkt hinter dem Balancemodulator gemessen.

Wenn entweder zuviel oder zuwenig Träger zugesetzt wird, entsteht ein Bild nach Abb. 10.

Ein Bild wie in Abb. 11 wird hinter dem Balancemodulator erhalten, wenn die Trägerbalance nicht richtig eingestellt ist.

Abb. 12 zeigt ein exaktes Zweittonsignal eines sauber eingestellten Einseitenbandsenders. Dabei ist besonders wichtig, daß die Kreuzungen der Mittellinie praktisch X-Form zeigen. Sind die Kreuzungen nicht so scharf, dann liegt das häufig daran, daß die beiden Töne nicht gleiche Amplituden ausweisen oder daß durch irgendwelche Frequenzgangkorrekturen im Mikrofonverstärker der eine Ton etwas abgeschwächt ist. Es muß dafür Sorge getragen werden, daß an der Meßstelle, d.h. hinter dem Mikrofoneingangsverstärker noch zwei gleiche Amplituden für jeden Ton vorliegen.

Abb. 13 zeigt ein einseitig geclippedes Einseitenbandsignal. Abb. 14 ein symmetrisch geclippedes Einseitenbandsignal. Solche Signale führen zu starken Splattern.

Eine unkorrekte Einstellung des Ruhestroms des Einseitenbandsenders führt zu einem Schirmbild wie in Abb. 15 dargestellt.

Anhand der hier gezeigten Bilder wird deutlich, welche Informationen über die korrekte Einstellung von Einseitenbandsendern durch die Verwendung von Zweitton-Generatoren erhalten werden können. Unkorrekte Abstimmung läßt sich beseitigen und bestimmte Dinge, wie z.B. Trägerunterdrückung mit Amateurmitteln optimieren. Wenn alle Sender in Amateurfunkstellen entsprechend abgeglichen würden und auch bei Inbetriebnahme auf ein sauberes Einseitenbandsignal im Betrieb geachtet würde, würden Splatter auf unseren Frequenzen nicht mehr vorkommen.

Literatur

- [1] Elektor, Heft 7, 8 (1974) 96, K. D. Stahn, Lineare Kapazitätsmesser.
- [2] Funkschau, Heft 2 (1975), 79, W. Enz, Umwandlung einer unipolaren in eine bipolare Spannungsquelle.
- [3] ARRL, The Radio Amateurs Handbook (1974).

Design Your Own Active Audio Filters

QRM? QRN? An active filter will shape your receiver audio response, helping you pull the weak signals through. This article tells you how to design the right filter for the job.

By Howard M. Berlin,* W3HB/WB3AIX, ex-K3NEZ

How many times have you had a QSO ruined when another station got too close to the one you were trying to copy? His voice sidebands or the heterodyne of his cw signal may make it impossible to copy your contact. On today's crowded bands, only the finest mechanical or crystal filters can help. Even the best receivers can occasionally use a little help in the selectivity department. Some less-expensive receivers do not have provisions for shaping the audio-frequency characteristics of the audio chain, allowing low-frequency beat notes, high-frequency noise and every other undesirable signal through. A filter constructed with lumped-constant components of inductance, capacitance and resistance was once the answer. Now, low-cost integrated circuits have made possible *active* filters which greatly exceed the performance of the old-time *passive* filters, yet are small enough to fit inside the tiniest QRP rig. By proper selection of components, an IC op amp smaller than a postage stamp may be operated as a very selective audio filter. This article will discuss the basic design of low-pass, high-pass and band-pass active filters. Each filter consists of one or more op amps and a handful of resistors and capacitors connected in feedback networks to the op amp. Although some basic network theory will be discussed, we are only concerned with how to apply some of the basic relationships to

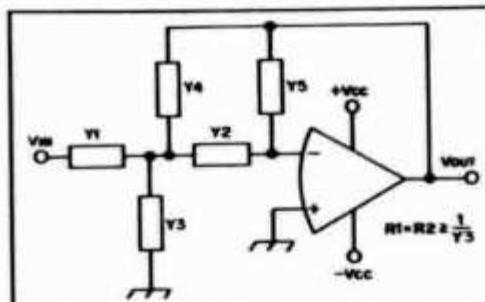


Fig. 1 — Basic active-filter circuit, showing multiple-feedback paths. Transfer characteristics for the three common filter responses may be found in Table 1. Analysis of these transfer characteristics yields second-order functions with resistive and capacitive admittances, represented here as Y_1 through Y_5 .

be derived. The low-pass and high-pass filters have a 2-pole Butterworth, or maximally flat, response in the passband, with unity gain.¹ The band-pass

¹ Footnotes appear on page 34.

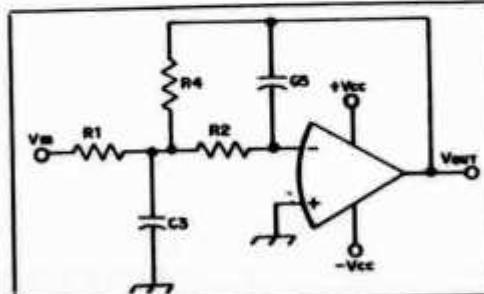


Fig. 2 — Low-pass active-filter circuit having Butterworth response. Transfer function for this filter may be found in Eq. 2.

version is a 2-pole filter with selectable gain and bandwidth.

The Basic Circuit

Fig. 1 gives the basic op-amp filter circuit using multiple feedback paths. Analysis of the transfer characteristic V_{out}/V_{in} yields a basic second-order function with only resistive and capacitive admittances Y_1 through Y_5 . Table I summarizes the required transfer functions giving the low-pass, high-pass and band-pass responses. In terms of the five admittances, the generalized equation relating the filter output voltage to its input voltage is

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{-Y_1 Y_2}{Y_2 Y_4 + Y_5(Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4)} \quad (\text{Eq. 1})$$

It should be recalled that the admittance of a resistance R is $1/R$, and the admittance of a capacitance C is sC . The variable s may be considered to be related to an actual frequency ω by*

$$s = \sqrt{-1} \omega \text{ or } = \sqrt{-1} 2\pi f^*$$

*[Editor's Note: The expression for the 2-pole Butterworth filter then becomes

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{-\omega_0^2}{-\omega^2 + j\sqrt{2}\omega(\omega_0) + \omega_0^2}$$

where ω_0 is the radian frequency at which the gain is down by 3 dB. Quite often, only the amplitude, magnitude, modulus or absolute value of a complex number is required. This is given by

$$\left| \frac{1}{a + \sqrt{-1}b} \right| = \frac{1}{\sqrt{a^2 + b^2}}$$

Slightly rearranging the formula for the Butterworth response and applying the foregoing definition, the absolute value of response becomes

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2 - 1}^2 + 2\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^2}$$

The reader might verify that this equation can be written as

$$\frac{1}{\sqrt{\left(\frac{\omega}{\omega_0}\right)^4 + 1}}$$

and applying the definition for attenuation then becomes

$$\text{Attn} = 20 \log_{10} \left| \frac{V_{out}}{V_{in}} \right| = \\ 10 \log_{10} \left[\left(\frac{\omega}{\omega_0} \right)^4 + 1 \right]$$

which is the formula that results for a k of 2 in the attenuation equation on page 48 of *The Radio Amateur's Handbook*, 54th (1977) edition.]

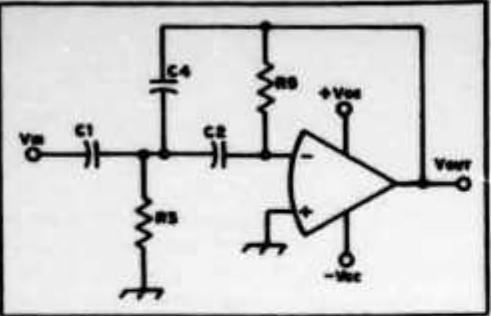


Fig. 3 - High-pass active-filter circuit. Note the transposition of R and C components in comparison with Fig. 1. Transfer function for this filter, which yields a Butterworth response, may be found in Eq. 5.

The Low-Pass Filter

From Table 1, the transfer function of a low-pass Butterworth filter with unity gain is

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{-\omega_0^2}{s^2 + \sqrt{2} \omega_0 s + \omega_0^2} \quad (\text{Eq. 2})$$

If for the admittances given in Fig. 1 we let

$$\begin{aligned} Y_1 &= 1/R_1 \\ Y_2 &= 1/R_2 \\ Y_3 &= sC_3 \\ Y_4 &= 1/R_4 \\ Y_5 &= sC_5 \end{aligned}$$

for the circuit given in Fig. 2 Eq. 1 becomes

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{-1}{R_1 R_2 C_3 C_5} \frac{1}{s^2 + \frac{1}{C_3} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4} \right) s + \frac{1}{R_2 R_4 C_3 C_5}} \quad (\text{Eq. 3})$$

Comparing Eq. 2 with Eq. 3, we find that

$$\begin{aligned} R_1 &= 2R_2 \\ R_4 &= R_1 \\ C_3 &= 4C_5 \end{aligned}$$

so that the cutoff frequency in hertz will be

$$f_o = \frac{0.450}{R_1 C_3}$$

An application of the above equations is the design of a low-pass Butterworth filter with a cutoff frequency of 2 kHz. Begin by selecting a convenient value for C_5 , such as 0.01 μF . Then

$$\begin{aligned} C_3 &= 0.04 \mu\text{F} \\ R_1 &= R_4 = 5600 \text{ ohms} \\ R_2 &= 2800 \text{ ohms} \end{aligned}$$

We must now confirm that the parallel impedance of $1/Y_1$ and $1/Y_5$ is small when compared to the input impedance of the op amp used. A 741 op amp has a typical input impedance of $2 \text{ M}\Omega$. The parallel impedance of R_1 and C_5 at 2 kHz is equal to

$$R_1 \frac{1}{\sqrt{1 + (2\pi C_5 R_1 f_o)^2}} \text{ or } 4590 \text{ ohms}$$

which satisfies this condition. It is also necessary to confirm that the impedances $1/Y_4$ and $1/Y_5$ are both large when compared to the output impedance of the op amp. Typical output impedance of a 741 op amp is 75Ω . The impedances of R_4 and C_5 at 2 kHz are 5600Ω and 8000Ω respectively. The second condition is obviously satisfied as well.

Because the circuit given in Fig. 2 is a 2-pole filter, the response, or rejection, will be at a rate of -12 dB/octave or -40 dB/decade for frequencies beyond the cutoff. By cascading two identical sections, a cutoff rate of -24 dB/octave or -80 dB/decade is obtained, giving the response of a 4-pole Butterworth-response filter.

The High-Pass Filter

Using the information contained in Fig. 1, letting

$$\begin{aligned} Y_1 &= sC_1 \\ Y_2 &= sC_2 \\ Y_3 &= 1/R_3 \\ Y_4 &= sC_4 \\ Y_5 &= 1/R_5 \end{aligned}$$

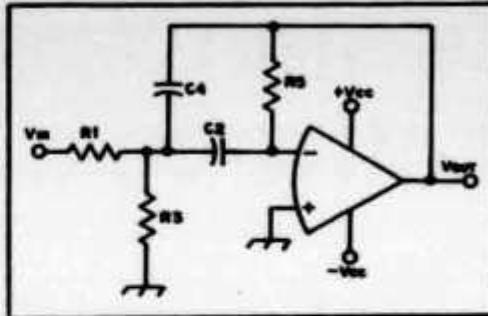


Fig. 4 - Band-pass active-filter circuit. Filter Q is related to center frequency and bandwidth, and may be determined from Eq. 6. Performance is tailored for the design Q using Eq. 11. Butterworth response is not desired in this application. Where high gain and Q are required, R_3 may have a negative value. In this case, filter gain should be reduced, and necessary amplification developed in a later stage.

and given the circuit of Fig. 3, then Eq. 1 is changed to

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{(C_1/C_4)s^2}{s^2 + \frac{1}{R_5} \left(\frac{C_1 + C_2 + C_4}{C_2 C_4} \right) s + \frac{1}{R_3 R_5 C_2 C_4}} \quad (\text{Eq. 4})$$

From Table 1, the transfer function for a Butterworth high-pass filter is

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{-s^2}{s^2 + \sqrt{2} \omega_0 s + \omega_0^2} \quad (\text{Eq. 5})$$

so that when Eq. 4 is compared with Eq. 5, we find that

$$\begin{aligned} R_5 &= 4R_3 \\ C_1 &= C_4 \\ C_2 &= 2C_1 \end{aligned}$$

and the cutoff frequency in Hz may be stated as

$$f_o = \frac{0.225}{R_5 C_1}$$

Now let's design a 2-pole high-pass Butterworth filter for ssb reception. The 741 op amp will be used. A cutoff frequency of 375 Hz is desired. Arbitrarily selecting a value of $0.001 \mu\text{F}$ for C_1 , then

$$\begin{aligned} R_5 &= 600 \text{ ohms} \\ R_3 &= 150 \text{ k}\Omega \\ C_4 &= 0.001 \mu\text{F} \\ C_2 &= 0.002 \mu\text{F} \end{aligned}$$

Again confirm that the two impedance conditions are satisfied. The parallel impedance of C_1 and R_5 at 375 Hz is $249 \text{ k}\Omega$, and the impedances of C_1 and R_5 at the cutoff frequency are $425 \text{ k}\Omega$ and $600 \text{ k}\Omega$ respectively.

The Band-Pass Filter

A single-stage band-pass filter using the multiple feedback paths of Fig. 1 is applicable for any value of Q less than

Table 1 - Basic 2-Pole Filter Transfer Functions

| FILTER | TRANSFER FUNCTION |
|-----------|--|
| Low pass | $\frac{-\omega_0^2}{s^2 + \sqrt{2} \omega_0 s + \omega_0^2}$ |
| High pass | $\frac{-s^2}{s^2 + \sqrt{2} \omega_0 s + \omega_0^2}$ |
| Bandpass | $\frac{-(A_o/Q) \omega_0 s}{s^2 + (\omega_0/Q)s + \omega_0^2}$ |

Basic 2-pole filter transfer functions. Low-pass and high-pass functions are for filters having a Butterworth-response characteristic. Band-pass filter function is derived for a desired Q , rather than for a Butterworth response.

10, to minimize "ringing." The Q , or quality factor, is dependent upon the filter center frequency and bandwidth such that

$$Q = \frac{f_o}{BW} \quad (\text{Eq. 6})$$

where the bandwidth is the difference between the upper and lower frequencies at which the filter response is 3 dB down from that at the center frequency. Or

$$BW = f_U - f_L$$

It should be strongly emphasized that the center frequency is not equal to the algebraic average of the -3-dB frequencies, that is

$$f_o \neq \frac{f_U + f_L}{2}$$

but rather, equal to the geometric average

$$f_o = \sqrt{f_U f_L} \quad (\text{Eq. 7})$$

By combining Eq. 6 and 7, the lower -3-dB frequency for a given bandwidth and center frequency may be found from

$$f_L = \frac{-BW + \sqrt{(BW)^2 + 4f_o^2}}{2} \quad (\text{Eq. 8})$$

and the upper frequency is then

$$f_U = f_L + BW \quad (\text{Eq. 9})$$

From Table 1, the transfer function for a band-pass filter is

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{-\left(\frac{A_o}{Q}\right)\omega_o s}{s^2 + \left(\frac{\omega_o}{Q}\right)s + \omega_o^2} \quad (\text{Eq. 10})$$

where A_o is the filter gain at the center frequency. Note, this is not a Butterworth-response band-pass filter. The

only difference between the denominator of Eq. 10 and that of Eq. 2 or 5 is that we desire to select a value of Q , instead of designing for a Butterworth response. Were that the case, the Q would be stated as

$$Q = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

From Fig. 1, letting

$$\begin{aligned} Y_1 &= 1/R_1 \\ Y_2 &= sC_2 \\ Y_3 &= 1/R_3 \\ Y_4 &= sC_4 \\ Y_5 &= 1/R_5 \end{aligned}$$

and given the circuit of Fig. 4, Eq. 1 becomes

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{\left(\frac{A_o}{Q}\right)\omega_o s}{s^2 + \left(\frac{C_2 + C_4}{R_5 C_2 C_4}\right)s + \frac{1}{R_5 C_2 C_4} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_3}\right)} \quad (\text{Eq. 11})$$

By comparing Eq. 10 with Eq. 11, we find that

$$R_1 = \frac{0.159 Q}{f_o A_o C_2}$$

$$R_5 = 2 A_o R_1$$

$$R_3 = \frac{R_1 R_5}{4 Q^2 R_1 - R_5}$$

$$C_2 = C_4$$

It should be noted that equation for R_3 may produce a negative result if high gain and Q are simultaneously required. Should this occur, the gain of the filter section must be reduced and amplification obtained in a later stage.

As a design example, consider an active filter having a center frequency of 750 Hz, gain of 1.32 (2.41 dB) and Q of 4.17. Again, a 741 op amp will be used. Bandwidth is determined as

$$BW = \frac{750 \text{ Hz}}{4.17} = 180 \text{ Hz}$$

and the upper and lower -3-dB frequencies will be

$$f_U = 845.4 \text{ Hz}$$

$$f_L = 665.4 \text{ Hz}$$

Beginning with a reasonable value for C_2 , say 0.01 μF , then

$$R_1 = 67 \text{ k}\Omega$$

$$R_5 = 177 \text{ k}\Omega$$

$$R_3 = 2650 \text{ ohms}$$

$$C_4 = 0.01 \mu\text{F}$$

As was done in the previous examples, impedance conditions must be confirmed. The parallel impedance of R_1

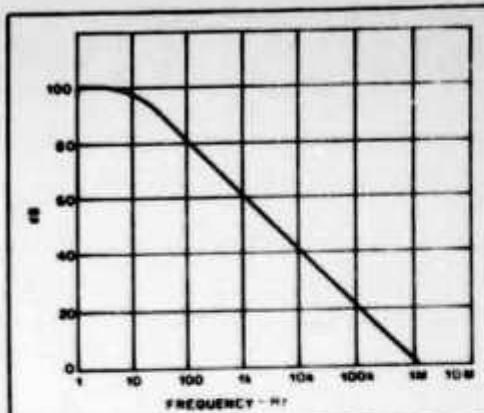


Fig. 6 – Type 741 op-amp open-loop gain plotted against operating frequency. Useful gain is obtained through 10 kHz, allowing excellent results for active filters intended for communications applications.

and R_5 is 48.6 k Ω and the impedances of C_4 and R_5 at 750 Hz are 21 k Ω and 177 k Ω respectively.

Selecting an Op Amp

To insure filter performance meets design specifications, op-amp gain bandwidth is an important consideration. According to Lancaster, a reasonable guideline is to specify an op amp providing at least 10 to 20 times the gain required at the highest frequency used.² Fig. 5 gives the open-loop gain vs. frequency curve for the 741 op amp. While the device has limited application at frequencies above about 10 kHz, for cw and ssb reception the device will yield excellent results. Input and output impedances of the 741 are constant up to about 100 kHz, greatly simplifying design. Of no small concern to the experimenter is its low cost, often less than 50 cents.

Conclusion

This article was limited to a discussion of active filters using multiple feedback paths. Other configurations may be used, such as those with controlled sources, biquads or state-variable filters. For more information, refer to the sources cited at the end of this article.

QST

Footnotes

¹ ARRL, *The Radio Amateur's Handbook*, 1977 edition, p. 48-50.

² Lancaster, *Active Filter Cookbook*, Howard W. Sams Co., Indianapolis, 1975.

Bibliography

- Tobey, Graeme and Huelsman, *Operational Amplifiers, Design and Applications*, McGraw-Hill, New York, 1971.
- Kesner, "An Introduction to Active Filters," *CQ*, April, 1975, p. 32.
- Berlin, "Increased Flexibility for the MFJ Enterprises CW Filters," *Ham Radio*, December, 1976, p. 58.
- Berlin, *The Design of Active Filters With Experiments*, E and L Instruments Inc., Derby, CT, 1977.

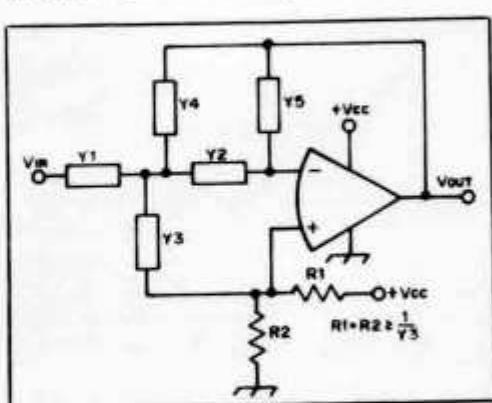


Fig. 5 – Op amps are designed for operation from a dual-polarity supply. Use of resistors R_1 and R_2 to form a voltage-dividing network allows the device to be operated from a single supply. R_1 and R_2 are equal, and each should be equal to, or greater than, $1/Y_3$.

Build This Solid-State Titan

Part 1: Solid-state linear amplification from 1.6 to 30 MHz? Why not? Put 8 watts into the amplifier and take 180 watts out at 30 MHz! The Titan is broadband and operates from a 13.6-V dc supply. Great for mobile or fixed-station use!

By Helge Granberg,* K7ES/OH2ZE

Are single rf power transistors for the 50- to 100-watt power class exotic devices that only the industrial and military contractors can afford? Absolutely not, because the semiconductor technology has improved, making higher manufacturing yields possible! This, and the fact that rf power transistors are made in large quantities today, has caused the prices of some devices to be reduced drastically. Hobby lines have been generated by several manufacturers (Motorola HEP line for one), but the related prices are slightly higher than those obtained in the normal 1.99 bracket. This results from the added cost of dealer handling and other expenses.

Many amateurs are skeptical about semiconductors – especially in regard to rf power applications, because of transistor vulnerability to damage. In a vacuum tube one can at least notice the anode glow when danger is at hand, but a transistor can blow out faster than a fuse. This article offers some design hints and precautions for high-power transistor amplifiers.

We will treat broadband linear amplifiers for use from 1.6 to 30 MHz. A single circuit-board layout is used as the foundation for three amplifier power levels. The component values will differ slightly for each model. Motorola HEP-S3037, MRF454 and MRF421 transistors are specified. Nominal operating voltage is 13.6 dc. This makes the amplifiers suitable for mobile or fixed-station use. Here are some guidelines:

- 1) Use a more powerful device than is specified for a given application.
- 2) Use a high-voltage device for

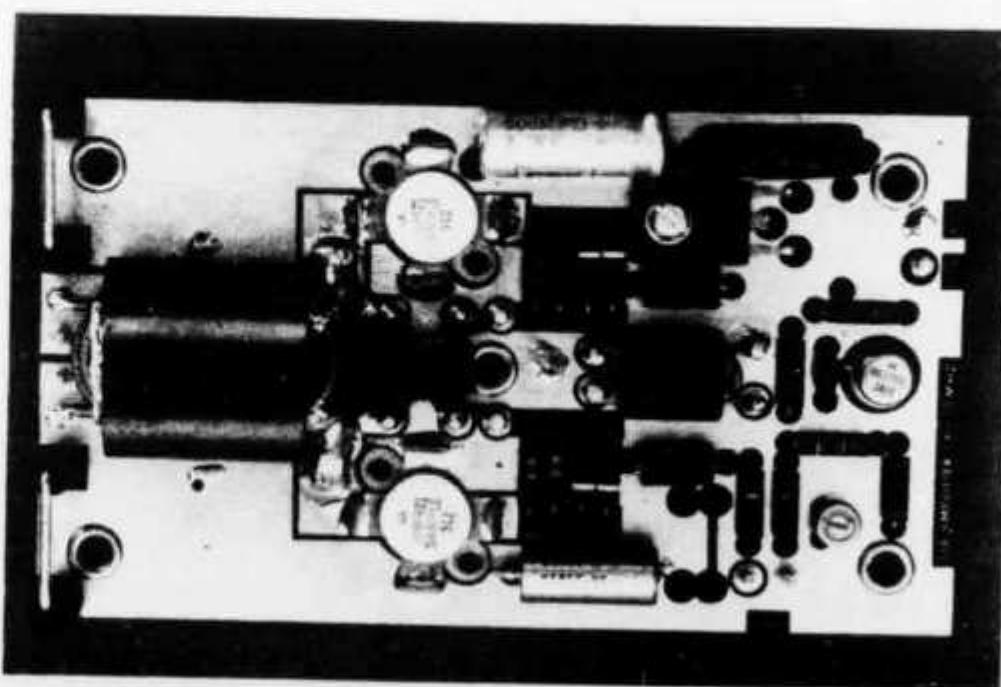
low-voltage operation. (The transistor will saturate at a lower power level, and the possibility of exceeding the breakdown voltage or maximum dissipation rating will be diminished. This will result in a reduction of the power gain to some extent – a condition which may not be desired at vhf and uhf.)

- 3) Make sure the circuit does not oscillate. Oscillations may cause over-dissipation of the device or an exceeding of the breakdown voltages.
- 4) Limit the power-supply current to prevent over-dissipation.
- 5) Adopt protective circuitry, such as fast-acting alc.
- 6) Make sure the device is properly

attached to a heat sink, using silicone grease (such as Corning 340 or GC Electronics 8101) to fill all thermal gaps.

The Transistors

Out of the three devices mentioned earlier, the MRF421 is the largest. It is specified for a power output of 100 W PEP or cw. The maximum permissible dissipation is 290 watts, which means that the continuous collector current could be as high as 21.3 A at 13.6 V, operated into any load. The data sheet specification is 20 A, which is actually determined by the current-carrying capability of the internal bonding wires.



Top view of a completed model of the amplifier (180-watt version).

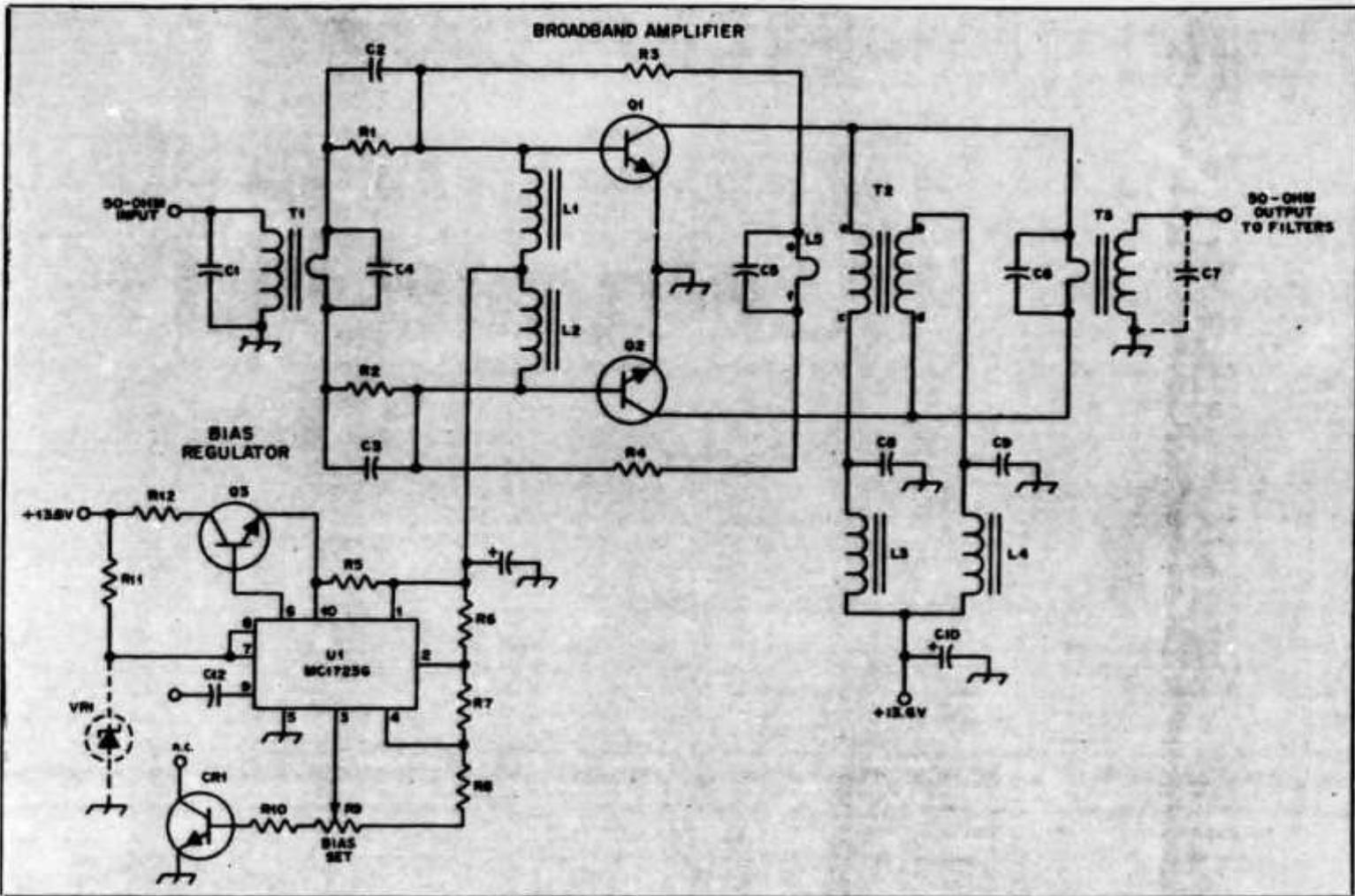


Fig. 1 — Schematic diagram of the amplifier. The circuit is the same for all three power levels, but the component values are different in some instances. Table I gives the parts values for each version.

These figures are valid at a 25°C mount temperature.

The minimum recommended collector idling current in Class AB is 150 mA. This can be exceeded at the cost of collector efficiency, or the device can even be operated in Class A at an idling current of approximately one fourth of the maximum specified collector current. This rule of thumb applies to most rf power transistors, even if not specified for Class A operation.

The MRF454 is specified for a power output of 70 W on cw. Although

the data sheet does not give broadband performance or IMD figures, typical distortion products are about -31 to -33 dB below one of the two test tones with a 13.6-V supply. It has the highest figure of merit (the ratio of emitter periphery and base area), which correlates with the highest power gain.

The maximum dissipation is 250 watts, and the maximum continuous collector current is 15 A. The minimum recommended collector idling current is 100 mA, and like the MRF421, it can be operated in Class A.

The HEP-S3037 has the lowest figure of merit, but due to the lower power specification its power gain exceeds that of the MRF421. This is caused by the lower currents incorporated within the transistor package. This lessens the physical difficulties of constructing a circuit for low-voltage operation.

At a power level of 180 watts (at 13.6 V), the peak currents approach 30 A, and every 10th of a volt lost in the emitter grounding or collector dc feed has a significant effect on the peak-power capability. The minimum collector idling current for the HEP-S3037 is recommended as 75 mA for Class AB, but it can be operated at 3 A for Class A service.

The HEP-S3037 is specified for 65 watts PEP (referenced to the EIA), and typically provides an IMD of -32 to -34 dB in reference to one of the two test tones at 50 watts PEP, 13.6 volts.

It should be noted that the data-sheet figures for power gain and linearity are lowered when the device is used in a multi octave broadband circuit. Normally the device input and output impedances vary by at least a factor of three from 1.6 to 30 MHz. This means that, when impedance-correction networks are employed, some of the power

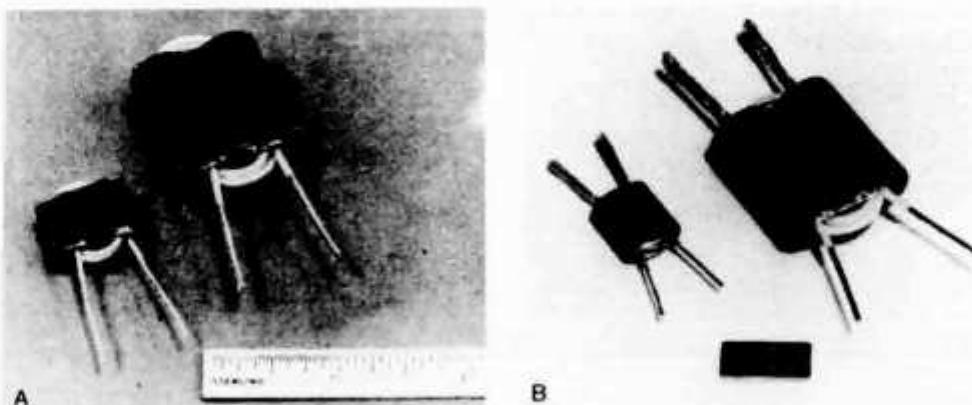


Fig. 2 — Two variations in assembly for the broadband input and output transformers of Fig. 1. Metal tubing is used in the version at A to form the low-impedance winding. Shield braid is used at B for the same purpose (see text).

gain and linearity must be sacrificed.

The input-correction network can be designed with RC or RLC combinations to give better than a 1-dB gain flatness across the band with a low SWR, but there is little that can be done about the output, especially in a low-voltage system, without reducing the maximum available voltage swing.

The Basic Circuit

Fig. 1 shows the basic circuit of the linear amplifier. For different power levels and devices the impedance ratios of T_1 and T_3 will be different, and the values of R_1 , R_2 , R_3 , R_4 , C_1 , C_2 , C_3 and C_6 will have to be changed.

The Bias-Voltage Source

The bias-voltage source employs active components (MC1723G and Q3) rather than the clamping-diode system seen in some designs. The advantages are line-voltage regulation capability, low standby current (≥ 1.0 mA) and a wide range of voltage adjustability. With the component values shown, the bias voltage is adjustable from 0.5 to 0.9 volts, which is sufficient from Class B to Class A operating conditions.

In Class B, the bias voltage is equal to the transistor V_{BE} , and there is no collector idling current present (except a small collector-emitter leakage, I_{CES}), and the conduction angle is 180° .

In Class A, the bias is adjusted for a collector idling current of approximately one half of the peak current for actual operating conditions, and the conduction angle is 360° .

In Class AB, which is common for ssb amplifiers, the bias is set for a low-collector quiescent current, and the conduction angle is usually somewhat higher than 180° .

The required base-bias current can be approximated as I_c/h_{FE} where I_c = collector current, which assuming an efficiency of 50 percent and P_{out} of 180 W, is $2P_{out}/V_{CC} = 360/13.6 = 26.47$ A. The h_{FE} = transistor dc beta (typical 30, from data sheet), and the bias current = $26.47/30 = 0.88$ A. In this case R12 shares the dissipation with Q3, and its value must be such that the collector voltage never drops below approximately 2.0 V. E.g., $13.6 - 2/0.88 = 13.2$ ohms. The MRF421s employed for this design had their h_{FE} on the high side (45), and R12 was calculated as 20 ohms, which is also sufficient for the lower power versions.

R5 determines the current-limiting characteristics of the MC1723, and 0.5 ohm will set the limiting point to 1.35 A, ± 10 percent.

For ssb operation, excluding two-tone testing, the duty cycle is low, and the energy charged in C11 can supply higher peak bias currents than required for 180 W PEP.

Table 1

| | 100-W AMPLIFIER | 140-W AMPLIFIER | 180-W AMPLIFIER |
|--|--|---|---|
| C1 | 51 pF | 51 pF | 82 pF |
| C2, C3 | 5600 pF | 5600 pF | 6800 pF |
| C4 | | 390 pF | 1000 pF |
| C5 | 680 pF | 680 pF | 680 pF |
| C6 | 1620 pF (two 470 pF chips + 680-pF dipped silver mica in parallel) | 1760 pF (two 470 pF chips + 820-pF dipped silver mica in parallel) | 1940 pF (two 470 pF chips + 1000-pF dipped silver mica in parallel) |
| C7 | Not used | Not used | Not used |
| C8, C9 | 0.68 μ F | 0.68 μ F | 0.68 μ F |
| C10 | 100- μ F/20-V electrolytic | 100- μ F/20-V electrolytic | 100- μ F/20-V electrolytic |
| C11 | 500- μ F/3-V electrolytic | 500- μ F/3-V electrolytic | 500- μ F/3-V electrolytic |
| C12 | 1000-pF disk ceramic | 1000-pF disk ceramic | 1000-pF disk ceramic |
| R1, R2 | Two 3.9-ohm, 1/2-W in parallel | Two 3.6-ohm, 1/2-W in parallel | Two 3.3-ohm, 1/2-W in parallel |
| R3, R4 | Two 4.7-ohm, 1/2-W in parallel | Two 5.6-ohm, 1/2-W in parallel | Two 3.9-ohm, 1/2-W in parallel |
| R5 | 1 ohm, 1/2 W | 0.5 ohm, 1/2 W | 0.5 ohm, 1/2 W |
| R6 | 1000 ohms, 1/2 W | 1000 ohms, 1/2 W | 1000 ohms, 1/2 W |
| R7 | 18,000 ohms, 1/2 W | 18,000 ohms, 1/2 W | 18,000 ohms, 1/2 W |
| R8 | 8200 ohms, 1/2 W | 8200 ohms, 1/2 W | 8200 ohms, 1/2 W |
| R9 | 1000-ohm trimpot | 1000-ohm trimpot | 1000-ohm trimpot |
| R10 | 150 ohms, 1/2 W | 150 ohms, 1/2 W | 150 ohms, 1/2 W |
| R11 | 1000 ohms, 1/2 W | 1000 ohms, 1/2 W | 1000 ohms, 1/2 W |
| R12 | 20 ohms, 5 W | 20 ohms, 5 W | 20 ohms, 5 W |
| L1, L2 | Ferroxcube VK200 19/4B ferrite choke | | |
| L3, L4 | Two Fair-Rite Products ferrite beads, 2673021801 or equivalent, on no. 16 wire each | | |
| L5 | 1 turn through toroid of T2 | | |
| T1 | 9.1 (3:1 turns ratio) Ferrite core: Stackpole 57-1845-24B, Fair-Rite Products 2873000201 or two Fair-Rite Products 0.375-inch OD X 0.200-inch ID X 0.400-inch, Material-77 beads for type A (Fig. 3) transformer. See text. | 9.1 (3:1 turns ratio) Ferrite core: Stackpole 57-9322, Indiana General F627-8 Q1 or equivalent. | 16.1 (4:1 turns ratio) Ferrite core: 2 Stackpole 57-3238 ferrite sleeves (7D material) or number of toroids with similar magnetic characteristics and 0.175-inch sq. total cross-sectional area. See text. |
| T2 | 6 turns of no. 18 enameled wire, bifilar wound. | | |
| T3 | 16.1 (4:1 turns ratio) Ferrite core: 2 Stackpole 57-3238 ferrite sleeves (7D material) or number of toroids with similar magnetic characteristics and 0.175-inch sq. total cross-sectional area. See text. | 16.1 (4:1 turns ratio) Ferrite core: 2 Stackpole 57-3238 ferrite sleeves (7D material) or number of toroids with similar magnetic characteristics and 0.175-inch sq. total cross-sectional area. See text. | 25.1 (5:1 turns ratio) Ferrite core: 2 Stackpole 57-3238 ferrite sleeves (7D material) or number of toroids with similar magnetic characteristics and 0.175-inch sq. total cross-sectional area. See text. |
| Q1, Q2 | HEP-S3037 | MRF454 | MRF421 |
| Q3 | 2N5989 or equivalent | | |
| D1 | 2N5190 or equivalent | | |
| D2 | — | Not used | — |
| 100-W AMPLIFIER | | | |
| Curves given in part 2 of this article | | | |
| 140-W AMPLIFIER | | | |
| Dotted line in performance data | | | |
| 180-W AMPLIFIER | | | |
| Solid line in performance data | | | |

The basic regulator circuit is presented in the MC1723 data sheet. It is possible to operate it at lower output voltages than specified, with modified component values, at a cost of reduced line and output-voltage regulation tolerances, which are still more than adequate for this application. Temperature-sensing diode CR1 is added for bias tracking with the rf power transistors. The base-emitter junction of a 2N5190 or equivalent device can be used for this purpose. Even if the die processing is quite different from that of the rf transistors, a temperature tracking within 15 percent up to 60°C is achieved. The 2N5190 has physical dimensions which allow its use for the center standoff of the circuit board.

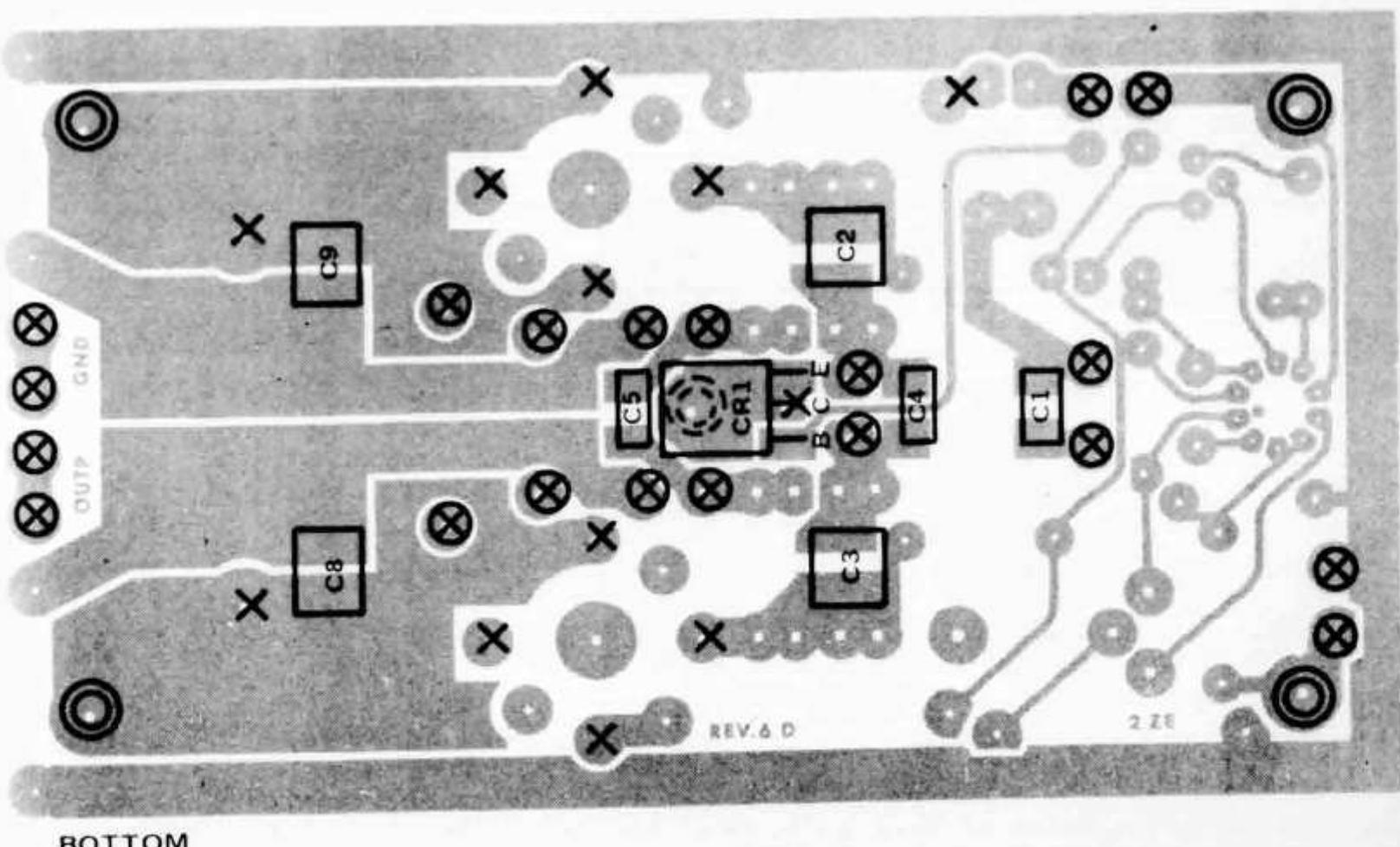
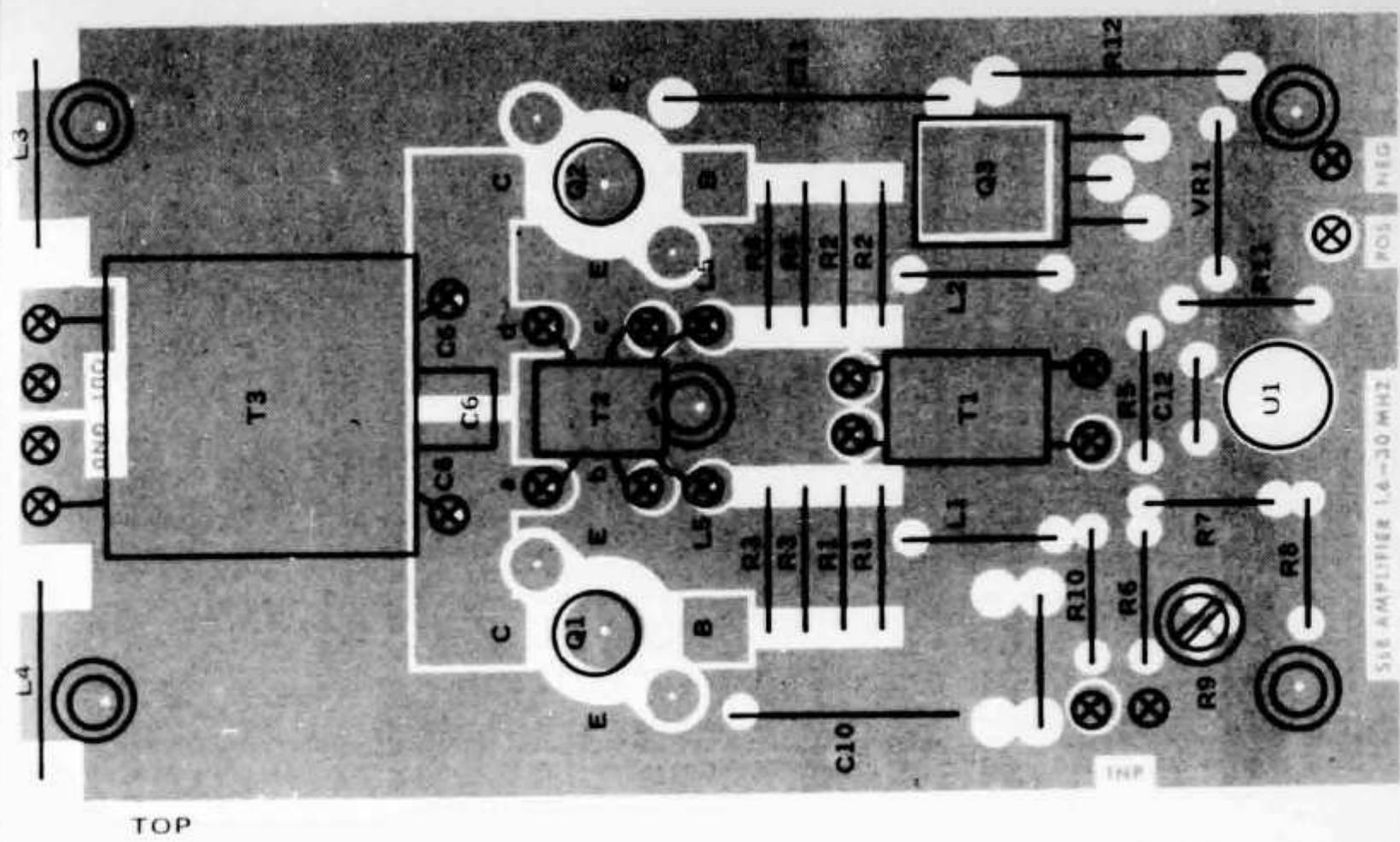
The measured output voltage variations of the bias source from zero to 1.0 A were ± 8 to 12 mV, which amounts to

a source impedance of about 30 milliohms.

The Input Frequency-Correction Network

The input correction network consists of R1, R2, C2 and C3. With the combination of the negative feedback derived from L5 through R3 and R4 (Fig. 1), it forms an attenuator with frequency-selective characteristics. At 30 MHz the input power loss is 1 to 2 dB, increasing to 10 to 12 dB at 1.6 MHz. This compensates the gain variations of the rf transistors over the 1.6- to 30-MHz band, resulting in an overall gain flatness of approximately ± 1.0 to ± 1.5 dB.

Normally, an input VSWR of 2:1 or lower is possible with this type of input network, which is considered sufficient for most applications. More sophis-



(○) = Board standoffs (⊗) = Terminal pins and feedthroughs (X) = Feedthrough eyelets

Fig. 3 — Scale layout and parts-placement guide for both sides of the amplifier circuit board.

ticated *LRC* networks will yield slightly better VSWR figures but are much more complex, and sometimes require individual adjustments. More information on designing and optimizing these networks can be found in the references.^{2,3,4}

The Broadband Transformers

The input transformer, T1, and the output transformer, T3, are of the same basic type: The low-impedance windings consist of two pieces of metal tubing — electrically shorted in one end — the opposite ends being the connections of the windings (Fig. 2A). The multturn high-impedance windings are threaded through the tubing so that the low- and high-impedance winding connections are in opposite ends of the transformer.

The physical configuration can be implemented in various manners. A simplified design can be seen in Fig. 2B. Here the metal tubing is substituted with copper braid, which can be obtained from any coaxial cable of the proper diameter (ref. 6).

The coupling coefficient between the primary and secondary is determined by the length-to-diameter ratio of the metal tubing or braid, and the gauge and insulation thickness of the wire used for the high-impedance winding. For very high-impedance ratios (36:1 and higher), miniature coaxial cable, where only the braid is used as the conductor, gives the best results. The high coefficient of coupling is important only at the high-frequency end of the band (e.g., 20 to 30 MHz). Additional information on these trans-

formers can be found in ref. 7.

Both transformers are loaded with ferrite material to provide sufficient low-frequency response. The minimum required inductance in the one-turn winding can be calculated as $L = R/2\pi f$, where L = inductance in μH , R = base-to-base or collector-to-collector impedance, and f = lowest frequency in MHz.

For example, in the 180-watt version the input transformer has a 16:1 impedance ratio, which makes the secondary impedance 3.13 ohms with a 50-ohm interface. Then, $L = 3.13/6.28 \times 1.6 = 0.31 \mu\text{H}$. For the output transformer, which has a 25:1 impedance ratio to a 50-ohm interface, $L = 2/6.28 \times 1.6 = 0.2 \mu\text{H}$. It should be noted that in the lower power versions, where the input and output impedances are higher and the transformers have lower impedance ratios, the required minimum inductances are also higher.

T2, the collector choke supplying the dc to each collector, also provides an artificial center tap for T3. The combination of the two functions provides a real center-tapped transformer with even harmonic cancellation. Furthermore, T2 makes a convenient low-impedance source for the negative-feedback voltage, which is derived from a separate one-turn winding.

T3 alone does not have a true ac center tap, as there is virtually no magnetic coupling between its two halves. If the collector dc feed is done through point e (Fig. 1) with T2, the IMD and power gain are not affected, but the even-harmonic suppression may be reduced by as much as 10 dB at the lower frequencies.

The characteristic impedance of ac and bd (T2) should equal the collector-to-collector impedance, but is not criti-

cal. So, for physical convenience a bifilar winding is recommended. The center tap of T2 is actually bc (Fig. 1), but for stabilization purposes, b and c are separated by rf chokes which are bypassed individually by means of C8 and C9.

General design considerations and performance specifications for these amplifiers will be treated in part 2 of this paper. The latter will appear in a subsequent issue of *QST*. The pc-board artwork of Fig. 3 is printed to scale. Double-sided board is used, and patterns are provided for each side of the circuit board.

The transistors specified here can be obtained from authorized Motorola dealers. Etched boards and/or a set of three transformers for any one version of the amplifier are available from Lea Eng. Assoc., 1230 E. Loyola Dr., Tempe, AZ 85282. An assembled board (less transistors) is also available from the same supplier.

BBP

References

- ¹ Hejhall, "Understanding Transistor Response Parameters," *Motorola Technical Information Note AN-139A*.
- ² Granberg, "A Two-Stage 1-kW Solid-State Linear Amplifier," *Motorola Application Note AN-758*.
- ³ Mulder, "A Single-Stage Wide-Band Linear Power Amplifier for 80-100 W PEP in the 1.6- to 28-MHz Frequency Band Equipped with Two Pieces of BLX 14," *Philips Laboratory Report ECO 7114*.
- ⁴ Koppen, "A Single-Stage Wide-Band (1.6-28 MHz) Linear Power Amplifier for 300 Watts PEP Using 2 x BLX 15," *Philips Application Laboratory Report ECO 7308*.
- ⁵ Granberg, "Get 300 W PEP Linear Across 2 to 30 MHz from This Push-Pull Amplifier," *Motorola EB-27*.
- ⁶ Granberg, "Broad Band Transformers and Power Combining Techniques for RF," *Motorola Application Note AN-749*.
- ⁷ White, "Thermal Design of Transistor Circuits," *QST* for April, 1972, pp. 30-34.
- ⁸ Danley, "Mounting Stripline-Opposed-Emitter (SOE) Transistors," *Motorola Application Note AN-555*.
- ⁹ Granberg, "Measuring the Intermodulation Distortion of Linear Amplifiers," *Motorola EB-38*.
- ¹⁰ Reference Data for Radio Engineers, ITT, Howard & Sams Co., Inc. Also, see the *ARRL Electronics Data Book*, chapter 6.

Adressen und Treffpunkte der Sektionen

Adresses et réunions des Sections

Aargau

Pierre Maeder (HB9CA), Höhenweg 25 G, 5417 Untersiggenthal. Jeden 1. Freitag d. M. 20.00 im Rest. Aarhof, Wildegg. Sked: jeden Montag 20.15 auf 21,200 MHz.

Associazione Radioamatori Ticinesi (ART)

Aldo Zollinger (HB9LG), Gelsi 4, 6962 Viganello. Ritrovi: Gruppo Bellinzona: tutti i sabato 14.00 locale del gruppo. Locarno: ogni giovedì 20.30 Ristorante Bellavista. Lugano: ogni mercoledì 20.30 presso i singoli soci, previo accordo. Mendrisio e Chiasso: ogni mercoledì 20.00 locale del gruppo a Tremona. Frequenze monitor R6 (HB9H), S21.

Basel

Christoph Rosenthaler (HB9BDS), Burggasse 22, 4132 Muttenz. Rest. Solitude, jeden Freitag 20.00. FM-Relaisstationen HB9BS: Kanal R70, Rufton 1595 Hz; Kanal R0, Rufton 1750 Hz.

Bern

Dr. Kurt Hochstrasser (HB9BBJ), Ruettihweg 40, 3047 Bremgarten/BE. Rest. Innere Enge, letzter Donnerstag d. M. 20.15 Uhr, Monitorfrequenzen: 29,6 MHz sowie Kanäle R2 (Relais Menziwilegg) und R4 (Relais Schilthorn/Piz Gloria, Rufton 1750 Hz). Ausweichkanäle: S23 und S21.

Biel-Bienne

Max Moor, HB9BDH, Bergli 13, 2558 Aegerten. Rest. Chrueg, Ipsach, jeden 2. Dienstag d. M. 20.00. Ortsrunde sonntags 11.00 auf 28750 kHz.

Fribourg

Herbert Aeby, HB9MFJ, Bois des Rittes 1, 1723 Marly. Dernier mercredi du mois au Café-Brasserie de l'Epée à Fribourg, 20.30 h.

Genève

Claude Repond (HB9ARH), 12 chem. A. Vilbert, 1218 Grand-Saconnex. Centre Marinac, 28, av. Eugène Lance, Grand Lancy (autobus no 4) chaque jeudi dès 20.30 h.

Jura

Edmond Fell (HB9MDV), Rue Auguste Quiquerez 70, 2800 Delémont. Réunions mensuelles selon convocations personnelles.

Luzern

Ruedi Giger (HB9AZZ), Postfach 180, 6010 Kriens. Rest. Rebstock, Luzern, jeden 3. Freitag d. M. 20.00 Monatszusammenkunft.

Montagnes neuchâteloises

Michel Oudot (HB9MBW), Parc 149, 2300 La Chaux-de-Fonds. Réunion mensuelle chaque 3me vendredi «Chez Gianni», La Chaux-de-Fonds.

Oberaargau

Werner Wieland (HB9APF), Ringstr. 14, 4900 Langenthal. Jeden 2. Freitag d. M. 20.15 im Hotel Bahnhof, Langenthal. Sked: Jeden Dienstag 19.30 auf 145,525 MHz.

Radio-Amateurs Vaudois

Marc-Henri Rossier, HB9MBP, En Ballègue, 1066 Epalinges. Café Suisse, Pl. de la Palud, Lausanne, chaque vendredi 20.30. QSO de section: lundi 20.15 sur 145.550 MHz et samedi 11.15 sur 28.5 MHz.

Rheintal

Heinrich Christe (HB9BDU), Giacomettistr. 16, 7000 Chur. Hotel Churerhof, Chur. Jeden 4. Donnerstag d. M. 20.00 Hotel City, Buchs, jeden 2. Freitag d. M. 20.00. Sked: jeden Montag 21.00 über Relais Rothorn R9.

Schaffhausen

Ernst Knecht (HB9AUY), Rheingoldstr. 5, 8212 Neuhausen. Jeden 2. Freitag d. M. 20.00 im Rest. Alpenblick, Schaffhausen. Orts-QRG 144,720 MHz.

Solothurn

Ruedi Glutz (HB9AYQ), Eichenweg 18, 4528 Zuchwil. Hotel-Rest. Bahnhof, jeden Mittwoch. Offiz. Stamm letzter Mittwoch d. M.

St. Gallen

Edwin B. Hättenschwiler (HB9AKG), Rehweidstr. 8, 9010 St. Gallen. 1. Dienstag des Monats 20.00, Stübl des Restaurant Dufour, Bahnhofstrasse 19, St Gallen. Sked: Sonntag 11.00 auf 28,695 MHz.

Thun

Fritz Staub (HB9ZA), Wohlhausenweg 5, 3645 Gwatt. Rest. Bahnhof, Steffisburg-Station, jeden 2. Donnerstag d. M. 20.00.

Valais

Jean Gapany, (HB9BEB), Rte. du Rawyl 27, 1950 Sion. Stamm: le dernier vendredi du mois à 19.30 h à Charat et Turin/Sion.
USKA, Section Valais, Case postale 3371, 1950 Sion 1. QSO de Section: lundi 20.00 h QRG 145.550/144.250.

Winterthur

Hanspeter Hartmann (HB9MVI), Rebenstrasse 5, 8307 Effretikon. Restaurant Brühleck, jeden 1. Montag d. M. 20.00. Permanenter Ortskanal 145,350 MHz, Ortsrunde sonntags 11.00 auf 28,695 MHz.

Zug

Dominique Fässler (HB9BBD), Obere Weidstr. 8, 6343 Rotkreuz. Rest. Bahnhof, Cham, 1. Donnerstag und 3. Mittwoch d. M. 20.00. Ortsrunde sonntags 11.00 auf 145,525 MHz, FM.

Zürich

H. R. Dill (HB9AWW), Postfach 123, 8027 Zürich. Clublokal «Freizeitanlage Pro Juventute», Bachwiesenstr. 40, 8047 Zürich. Öffnungszeit des Clublokals: Jeden Dienstag ab 20.00. Monatsversammlung jeden 1. Dienstag d. M. 20.00.

Zürichsee

Hch. Strickler (HB9APJ), Friedenstrasse 6, 8805 Richterswil. Jeden 2. Freitag d. M. 20.00 im Hotel Bellevue in Herrliberg, Seestrasse.

ABENDSCHULE für AMATEURE und SCHIFFSFUNKER

Kursort: Bern

Beginn: Jährlich im September

Auskunft und Anmeldung:

Postfach 1308 3001 Bern

Telefon 031 62 32 46

STROMVERSORGUNGSGERÄTE
CONTALUX MINILUX

STROM WANN UND WO SIE WOLLEN

GERÄUSCHARM

| | |
|-----------|--|
| MINILUX | 220 ~ V + 12/24 = V |
| 650 WATT | 20/15 Amp, 18 kg Fr. 980.- |
| 1500 WATT | 220 ~ V + 12/24 = V |
| | 25/20 Amp, 32 kg Fr. 1360.- |
| CONTALUX | 2 kW – 65 kW mit Diesel- od. Benzin-Motor auf Anfrage Teilzahlung möglich |

CONTAC ING., TEL. 01 62 11 77 + 79 42 51
Girhaldestr. 4 8048 Zürich

VEBEC

Bausätze für den HAM

Siehe auch Old Man 3/77

Netzgeräteplatinen

| | |
|--|----------------|
| NGS 1074 2-24V-2A | |
| ohne Transistor 2N3055 und Poti | Modul Fr. 33.— |
| NGS 1074K 2-24V-2A | |
| mit Transistor und Poti | Fr. 42.— |
| NGS 1076 10-15V-10A | |
| Leistung je nach Darlingtontransistor ohne | |
| Transistor | Modul Fr. 32.— |

Darlingtontransistoren

| | |
|--------------------|----------|
| MJ 3000 für 7A | Fr. 13.— |
| MJ4035 für 10A | Fr. 29.— |
| 2N 3055 Transistor | Fr. 5.— |

Diverses

| | |
|---|----------------|
| S76 UKW Messender 75-145 MHZ | Modul Fr. 17.— |
| B 300 Antennenverstärker von MW-300 MHZ | Modul Fr. 18.— |
| NF 7501 NF-Verstärker mit IC -4-Watt | Modul Fr. 16.— |
| NF 7505 NF-Verstärker mit IC-6 Watt | Modul Fr. 20.— |
| LG 5004 4-Kanal Lichtorgel mit Summenregler | Modul Fr. 53.— |
| AL 76 Alarmanlage | Modul Fr. 49.— |
| AS 76 Alarmsirene | Modul Fr. 21.— |

Die Module sind geprüft. Versand gegen Rechnung. Unterlagen und Bestellungen bei HB9MNH
Rudolf Strahm, 3110 Münsingen
Brückreutiweg 125, Tel. 031/92 49 03



Im Sekretariat sind noch einige
«Radio Amateur's Handbook», Ausgabe 1977,
vorrätig.

Quelques exemplaires du
«Radio Amateur's Handbook» édition 1977,
sont encore au disposition au secrétariat.

Preis / prix Fr. 20.50

CDE

ANTENNEN-ROTOREN

AR-30 AR-40 AR-33 CD-44 HAM-II

Generalvertretung
für Schweiz und
Liechtenstein**WEBSUN-ELECTRONIC WEBER + CO.**

Funk-Anlagen + Antennen-Technik

Telefon 061 22 19 59, HB9BAW, Eulerstrasse 77, 4051 Basel

Hambörse

Suche: Gehäuse für Fernschreiber LO 15 (nicht LO 15B!) HB9BAU, Tel. 053 5 81 95.

Suche: FV 250 Separat-VFO zu Sommerkamp FT 250 (Yaesu FT 200) Occ. Mast 10—12 m. A. Müller, HB9BGN Tel. 052 30 12 45 nachmittags oder abends.

Zu verkaufen: Komplette Jahrgänge «Old Man» 1965 bis 1970, sowie das «DL QTC» 1967 bis 1969. Alle in Plastic-Ordner. Preis nach Vereinbarung. P. Fuchs, HB9BPU 032 53 42 96.

SB 301 RX neuw. mit Anz. und allen Filtern 1000.—. IC 22A 2m I1 - I10 und Simplex 450.—. 2m RX Semco AM/FM/SSB/CW 300.—. Semco RX MB 103 28-30 MHz 50.—. SRC 432 70 cm incl. Netzgerät und NC Accus 5 Kanal 700.—. HB 9 MMD 813 07 02 / 812 73 94 MMT 432/28 Converter neu 400.—. D. Rentke Schaffhauserstrasse 57, 8302 Kloten.

Ausserordentlich günstig: Neuer C Q 110 E zu Fr. 2000.—, neuer FT 277 B zu Fr. 1490, sowie andere Lager- bzw. Vorführmodelle zu besonders günstigen Preisen. Dr. W.A. Günther HB9ED, Zollikon-Zürich, Tel. 01 65 54 60.

Zu verkaufen: 2G70B 2mt Transceiver AM/FM/SSB Fr. 580.—; Counter 250 MHz 7-stellig Fr. 650.—; BBC Quarznormal 100 kHz Fr. 80.—; Microcomputer Fr. 580.—; 70 cm Nuvistorkonverter Fr. 70.—; Computer DEC PDP 8L neu günstigst. Rolf Hirt, HB9MAQ, 8122 Pfaffhausen, Tel. 01 825 51 33.

Gesucht: Schaltschema und Gebrauchsanweisung auch Photokopie für RX Hallicrafters SX-117. HE9GGC E. Zaugg, Dornacherstr. 42, 4147 Aesch.



Das neue Handbuch vom electronic-shop ist ein echter Knüller: 84 Seiten stark. Über 2500 verschiedene Buchtitel, einen informativen Inserateteil, Allgemeininformationen und Bauvorschläge für Hobby-Elektronik. Sie erhalten das es-Handbuch kostenlos! Holen Sie es sich.



Das es-Handbuch ist eine unentbehrliche Informationsquelle für alle, die sich mit Elektronik beschäftigen.

Bon für ein kostenloses Exemplar des es-Handbuchs

Name Vorname _____
Beruf _____
Adresse _____
PLZ u. Ort _____

eingeben an:
electronic-shop, Meinrad-Lienert-Strasse 15,
8003 Zürich, Telefon (01) 33 33 38

Die Quelle Ihres Wissens



TRIO

KENWOOD

PTT-konzessioniert für Funk-Anlagen + Antennen-Technik

WEBSUN-ELECTRONIC WEBER + CO.

Funk-Anlagen + Antennen-Technik

Telefon 061 22 19 59, HB9BAW, Eulerstrasse 77, 4051 Basel

**Unser neuer
Gesamtkatalog ist jetzt
erschienen.**

Für vier Dreissigermarken
im Kuvert anfordern von

ERNIE'S EXPRESS SERVICE

5504 OTHMARSINGEN

Mägenwilerstrasse 350, Tel. 064 56 15 89

Zu verkaufen: MIKROPROZESSOR KIM-I, II, IV mit Printer und Interface. Fr. 2830.— (ev. in Raten). Auskunft: Tel. 061 78 36 53 oder 35 31 13 HB9IT.

Zu verkaufen: 1 Mikro-Prozessor (Fachbild 8) F-8 Kit, neu originalverpackt Fr. 220.—. 1 Allbandempfänger Trio 9 R59DS gebraucht Fr. 250.—. HE9ORB, Tel. 057 7 97 59.

Haben Sie Antennen-Probleme?

Das T.T.T.-Studio hilft Ihnen Sie zu lösen.

Wir führen folgende Artikel:

Glasfaserverstärkte Polyester- und Polyamid-Rohre und -Stäbe, Anti-corodal-Rohre und -Stäbe, Aluminium-Rohre-Stäbe und -Drähte, Kupfer-Litze und -Drähte mit und ohne Beschichtung, Befestigungs- und Isolier-teile in Keramik und Kunststoffmaterialien, Glasfaser-Schnüre und -Seile, Nylon- und Stahlseile mit und ohne Beschichtung, Blitzschutz- und Erdungsmaterial, Formen und Giessmassen zum Eingießen von Antennen-LC-Glieder und -Spulen, Halter für Cubical-Quad-Antennen, Drehko. und Spulen für Anpassgeräte, **Lerc professionelle Fiberglas-Antennen-Masten und Zubehör.**

Bequeme Teilzahlungen oder Anzahlung bis 36 Monate möglich.

T.T.T.-Studio, Breisacherstrasse 39, 4057 Basel, Telefon 061 33 96 44 ab 1. April 1977 auch in 4657 Dulliken, Untere El 5, Telefon 062 35 21 45 Inh. Boris Gass-Scherer, HE9HMG, USKA, Swiss ARTG, AMSAT-Mitglied

Microwave Modules

zu unschlagbaren Ham-Preisen von HB9BBD

Transverter für 70 cm, SSB, CW, AM, FM; bewährte Ausführung. ZF: 28-30 MHz/144-146 MHz 50 Ohm, BNC-Anschlüsse. Sendeteil: Min 10 Watt HF out, input 5 mW. Empfangsteil: Rauschzahl (R+S Protokoll) 3.0 dB.

Preis MMT 432/28 Fr. 475.—
MMT 432/144 Fr. 590.—

Converter 144 MHz, ZF 28-30 MHz, angeschlussfertig, Mosfeteingang, Rauschzahl 2.0 dB, Gewinn 18 dB Fr. 125.—

432 MHz, ZF 28-30 MHz, R 2.5 dB, G 30 dB Fr. 135.—. ZF 144 MHz Fr. 135.—

1296 MHz, ZF 28-30 MHz, R 8.5 dB, G 30 dB Fr. 150.—. ZF 144 MHz Fr. 150.—

Diverses: **1296 MHz Varactor Trippler**, max. 14 W out bei 25 W input, R+S-Abgleich, Fr. 150.—

500 MHz Verteiler, Empfindlichkeit: 200 mV Fr. 150.—

50 MHz Counter, angeschlussfertig inkl. Anzeige sechsstellig Fr. 350.—

500 MHz Counter komplett mit Verteiler Fr. 450.—

Alle Geräte inklusive genaue Beschreibung, Schema, Messprotokoll R+S, 1 Jahr Vollgarantie, **Sofortersatz!**, lieferbar ab Lager. Anschlüsse HF 50 Ohm, BNC-Norm, 12 VDC.

HB9BBD, Dominique Fässler
Obere Weidstrasse 8, 6343 Rotkreuz/ZG
Telefon 042 64 19 87



Antennen für Kurzwellenfunk

Amateurfunk-Antennenkatalog anfordern. Für jede Antennenanlage den richtigen Teleskop-Mast. Alle Größen lieferbar

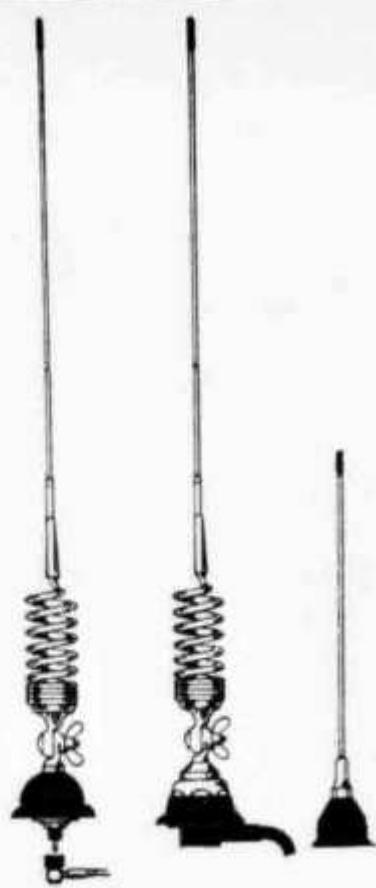


Generalvertretung
für Schweiz und
Liechtenstein

Yagi-Antennen für 2 m und 70 cm

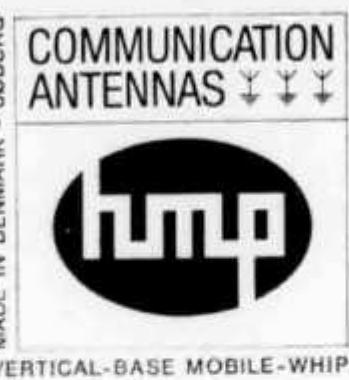
WEBSUN-ELECTRONIC WEBER + CO.

Funk-Anlagen + Antennen-Technik
Telefon 061 22 19 59, HB9BAW, Eulerstrasse 77, 4051 Basel

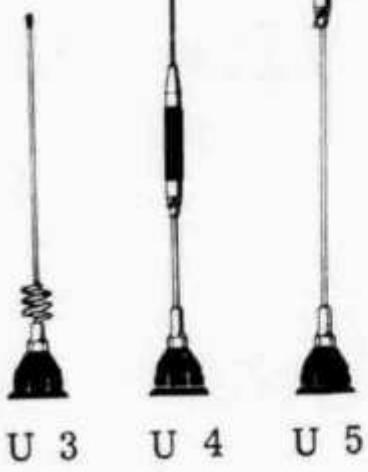


TA TA-S TA 4

45.— 52.50 32.—



mobile antennas



U 3 U 4 U 5

35.50 52.75 75.—

carlo prinz electrical conquest CH 6904 LUGANO P.O. Box 176 Tel. 091 51 62 42

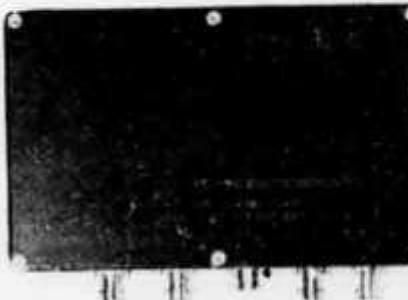
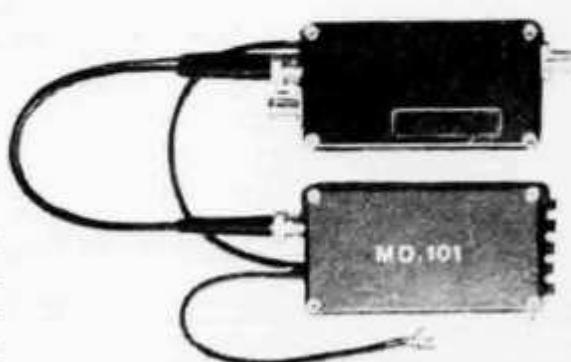
| Model | Type | Frequency | Gain | Weight | Features |
|-------|----------|-------------|------|--------|-----------------------------|
| TA | 5/8 λ. | 144-175 MHz | 3 dB | 275 g | Glass-fibre whip |
| TA-S | 5/8 λ. | 144-175 MHz | 3 dB | 275 g | Glass-fibre with 5 m cable |
| TA 4 | 1/4 λ. | 144-175 MHz | 0 dB | 130 g | Stainless steel (PH 17-7) |
| U 3 | 5/8 λ. | 400-470 MHz | 3 dB | 100 g | Silver-plated, epoxy coated |
| U 4 | Colinear | 420-470 MHz | 4 dB | 150 g | Stacked 1/4 and 5/8 λ. |
| U 5 | Colinear | 420-470 MHz | 5 dB | 175 g | Stacked 5/8 λ. and 5/8 λ. |



News
and
new-
comers

MINI MODULAR LABS

CH - 6904 LUGANO P. O. Box 176 Switzerland



MLL/MO. 101 Master Oszillator 430-440 MC for
MMC432/28 or 144 IF and MMT432/144

2m Colinear C5/2m Fr. 195.—
70cm Colinear C8/70cm 250.—
2x8 Crossed 8XY/70 150.—
23cm 15 ü. 15 PBM 150.—
70+2m Discone 80-480 185.—
Newcomers PBM 10-14 and
XY 70-2m Half Professional.

DATONG-Products

Catronics

RTTY-AFSK ST5B

Cobra FM 430 Transverter

Polar Electronic Dev. — S. S. M. — QM. 70 Electronics
Sole importer and distributor

carlo prinz electrical conquest CH 6904 LUGANO P.O. Box 176 Tel. 091 51 62 42

HEATHKIT

Neu!

HW-2036 - 400 Kanal-FM-Transceiver (Synthesizer) Das Idealgerät für Mobilbetrieb



Gratis- Abgleich

zum Lieferumfang gehört ein PTT-Mikrofon, welches nicht dem abgebildeten entspricht.

Als Bausatz nur noch

Fr. 995.—

Der neue Mobil-Transceiver mit den entscheidenden Vorteilen!

- 400Kanal Synthesizer (144—146 MHz) mit quarzgesteuertem Mutteroszillator.
- Praktische Digitalschalter erlauben in Sekundenschnelle die quarzgenaue Einstellung jeder gewünschten Frequenz (im 5 KHz Raster).
- Frequenzablage + oder — 600 KHz sowie Ruftongenerator für Relaisbetrieb sind eingebaut.
- Empfindlichkeit besser als 0,5 μ V für 12 dB SINAD und optimale Nachbarkanalunterdrückung, durch 8poliges ZF-Quarzfilter.
- Ausgangsleistung mindestens 10 Watt.
- Extra kompakte Abmessungen ermöglichen den problemlosen Einbau in jeden Wagen.
- Grosser technischer Aufwand (17 Dioden, 35 Transistoren, 21 ICs) zu einem erstaunlich günstigen Preis!

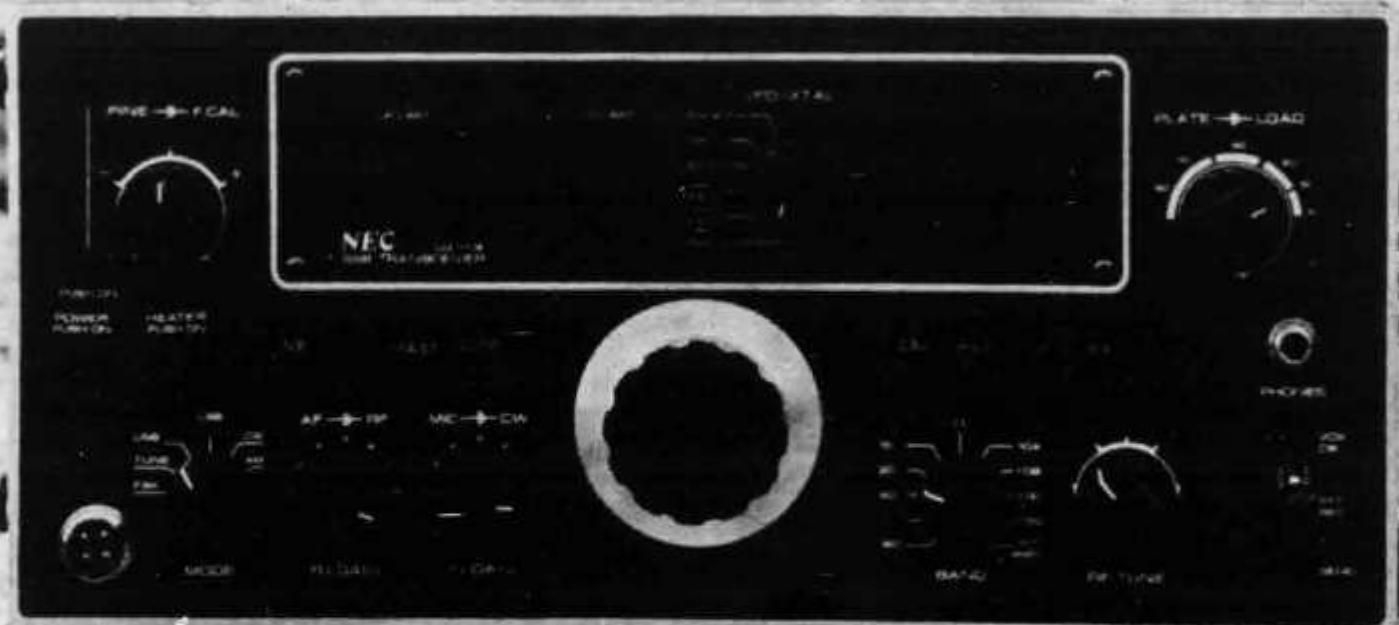
Dazu unsere einmalige Sonderleistung:

Jeder bei uns gekaufte HW-2036 wird nach fehlerlosem Zusammenbau und erfolgreich bestandenen «Initialtests» in unserem Labor **gratis** abgeglichen.

Schlumberger Messgeräte AG, Abteilung HEATHKIT
Badenerstrasse 333, 8040 Zürich, Telefon 01 - 52 88 80

Schlumberger

WEITER VERBESSERT IN MEHR ALS 60 PUNKTEN



CEC

SOLE DISTRIBUTOR OF NECA RADIO AMATEUR EQUIPMENT

CH 6830 Chiasso

Via Valdani, 1

Telefono (091) 442651

Telex 79959 CH

MICROWAVE MODULES LTD

LIVERPOOL – ENGLAND

Converter-Varactor Tripler-Transverter ● Preamplifier-Digital Freq. Meter-Prescaler

SOLE

MML fixed prices August 1977

IMPORTER

MMT 432/28 Fr. 495.—

MMD 050 Fr. 295.—

AND

MMT 432/144 Fr. 595.—

MMD 050/500 Fr. 415.—

DISTRIBUTOR

MMT 144/28 Fr. 450.—

MMD 500 P Fr. 145.—

FOR

MMC 144/IF Fr. 105.—

MMA 144 Fr. 70.—

SWITZERLAND

MMC 144/28 LO Fr. 115.—

MMV 1296 (432) Fr. 165.—

MMC 432/IF Fr. 125.—

MMV 432 (144) Fr. 140.—

MMC 1296/IF Fr. 160.—

MML 144/25 Lin. + Ampl.

carlo prinz electrical conquest CH 6904 LUGANO P.O. Box 176 Tel. 091 51 62 42

Antennen

QSO mit WIPIC und Hy-Gain immer gut!

Verlangen Sie unseren Amateur-Katalog mit Preisliste

**Wicker-Bürkl AG
WIPIC-Antennenfabrik**

Berninastrasse 30 — 8057 Zürich

Telefon 01 46 98 93

Die neuen HAM-Nettopreise:

| | | |
|----------|---|----------|
| IC-202 | 2 m SSB-Portable mit VFO und CW-Möglichkeit | 598.— |
| IC-215 | 2 m FM-Portable mit 10 Relais und 2 Simplex-Kanälen bestückt | 638.— |
| IC-240 | 2 m FM-Mobilstation mit programmierbarem Synthesizer, bestückt mit 11 Relais- und 4 Simplex-Kanälen, inkl. Mobilhalterung | 758.— |
| IC-211E | 2 m FM/SSB/CW-Heimstation mit 7-stelliger Digitalanzeige, VFO und regelbarem output von 0-10 W, inkl. Tonruf und Zubehör | 1998.— |
| IC-225 | 2 m FM-Mobilstation mit 80 Kanälen 10 W output, inkl. Tonruf | * 998.— |
| IC-245E | 2 m FM/SSB-Mobilstation mit 4-stelliger Digitalanzeige und VFO für Relais- und Simplexbetrieb | 1498.— |
| IC-30A | 70 cm FM-Mobilgerät mit 10 Relaiskanälen und Tonrufe 1750/1160 | 1198.— |
| IC-31 | 70 cm FM-Heimstation mit 10 Relaiskanälen regelbarem output, 0-10W + Tonrufe | 1478.— |
| IC-210 | 2 m FM-Heimstation mit VFO-Betrieb für Relais- und Simplexbetrieb | 1498.— |
| IC-21/DV | 2 m FM-Heimstation mit separatem PLL-Synthesizer, 2 Geräte zusammen (IC-21A + DV-21) als Scanner einsetzbar | * 1598.— |
| CSW-216 | Antennenkoppler für KW mit SWR- und Powermeter für 500 W | 520.— |
| CL-66 | Antennenkoppler mit 4 Eingängen für 3,5-28 MHz | 320.— |
| CL-99 | Antennenkoppler für 2 m und 70 cm bis 100 W | 140.— |
| MC-33A | Mik-Kompressor mit Anzeigeninstrument, 220 V | 200.— |
| FD-30M | Tiefpass-Filter mit über 80 dB über 32 MHz | 80.— |
| SW-410 | SWR- + Power-Meter für 2 m + 70 cm bis 100 W | 250.— |
| KR-400 | Horizontal-Rotor für 200 kg, mit Anzeigegerät und Analogmeter (220 V) | 380.— |
| KR-500 | Vertikal-Rotor für 180° Elevation mit Anzeigegerät (220 V, 50 Hz) | 485.— |
| Mini 202 | Leistungsendstufe für 3/20 W, geeignet für IC-202 und IC-215 | 198.— |

Alle Preise verstehen sich inkl. 5,6% Wust, Porto und Verpackung. Zubehör, deutsches Manual und 6 Monate Garantie. Die Lieferung erfolgt mit Rechnung oder auf Wunsch mit Nachnahme. * Liquidation.



R. + L. Volpi HB9MHL 8155 Niederhasli Telefon 01 850 36 06 Telex 56021
Laden: Eierbachstrasse 2 8155 Niederhasli Samstag durchgehend geöffnet

UNIDEN 2020 PLL-DIGITAL SSB-Transceiver **Das Gerät der Spitzenklasse**



Hybrid Digital Frequenzanzeige. Betrieb in AM CW USB LSB. Empfindlichkeit 0.3 uV, S/N 10 dB. Frequenzstabilität 100 Hz nach 30 Minuten. All-Band 80-10 m, inkl. WWV und 27 mc-Band. Eingebaut:

Netzteil 220 V ~ 12 V =, CW-Filter 600 Hz, 2 SSB-Filter 8 Pole, Lautsprecher, Fox und Semi-break inn CW, äusserst wirksamer Störaustaster, Quarz-Kalibrator, WWV-Empfang 15 Mc, RIT-Control, schaltbar ± 1 oder 5 Kc.

PA 2 Röhren 6146 B Treiber 12 BY7A, 200 Watt PEP in SSB CW, 100 Watt in AM Empfänger volltransistorisiert mit FETs in RF und IF-Stufen.

Im Lieferumfang: Mikrofon, Netzkabel für AC und DC. Handbuch usw.

UNIDEN

Das Gerät bei dem die «Verbesserungen» bereits in der Konstruktion berücksichtigt wurden. Verlangen Sie den farbigen UNIDEN-Sonderprospekt

Transceiver
Model 2020 Fr. 2495.—
Ext. VFO
Model 8010 Fr. 489.50
Ext. Lautsprecher
Model 8120 Fr. 112.50

Sonderangebot

YAESU FT 221

Mit automatischem Rufton und Relaisshift

Vorführmodell

Preis: Fr. 1345.—



Wir führen: YAESU ICOM TELI-HAMVISION HUSTLER-Antennen CDE-Rotoren
BELCOM 430 Mc SSB LAFAYETTE

In unserem Ausstellungsraum stehen über 100 Funkgeräte und ein grosses Sortiment an Zubehör zur unverbindlichen Ansicht für Sie bereit.

W. Derungs AG, Dübendorfstr. 335, 8051 Zürich, Tel. 01/40 33 88

Achtung: Montag ganzer Tag geschlossen

HAM-CLINIC

HB9ADP

DRAKE FS-4 Fr. 725.—

Erweitern Sie Ihren ufb R-4, R-4A, R-4B, R-4C, SPR-4, (2-B, 2-C ab 7 MHz) zu einem RX mit durchstimmbarer Frequenzbereich mit dem DRAKE FS-4



ARGONAUT 509 Fr. 995.—



TS 700 G Fr. 1395.—



R. L. DRAKE

| | | |
|-----------|------------------------------------|--------|
| SSR-1 | Receiver 500 KHz-30 MHz | 625.— |
| RR-2 | Marine Receiver, synthesized | 3900.— |
| SPR-4 | Receiver, programmable | 1715.— |
| R-4C | Receiver, Ham-Bands 160-10 | 1550.— |
| T-4XC | Transmitter 160-10, 200 W | 1650.— |
| TR-4CW | Transceiver 80-10, m. CW-Filter | 1770.— |
| AC-4 | Power Supply 220 V | 348.— |
| L-4B | Linear Amplifier 2 KW | 2450.— |
| MN-4 | Antenna Matchbox 300W | 330.— |
| MN-2003 | Antenna Matchbox 2KW | 645.— |
| W-4 | Wattmeter 2-52 MHz, 200 W/2000 W | 210.— |
| WV-4 | Wattmeter 20-200 MHz, 100 W/1000 W | 245.— |
| TV-42/LP | Lowpass-Filter 100 W | 35.— |
| TV3300/LP | Lowpass-Filter 1 KW | 70.— |
| RCS-4 | Remote Antenna Switch, 5 Pos. | 350.— |
| FS-4 | Synthesizer for R-4/SPR-4 | 725.— |
| TV-75/HP | Highpass-Filter | 40.— |

TEN-TEC KENWOOD

| | | |
|-----------|------------------------|--------|
| 509 | Argonaut 5W, 80—10m | 995.— |
| 210E | Power Supply 12V/1A | 95.— |
| 405 | Linear Amplifier 100W | 495.— |
| 251E | Power Supply 12V/8A | 250.— |
| 540 | Triton IV, 200W 80—10m | 2045.— |
| TS-520 | Transceiver 80—10m | 1675.— |
| TS-820 | Transceiver 160—10m | 2425.— |
| TR-2200GX | Transceiver 2m FM | 555.— |
| TR-3200 | Transceiver 70m | 685.— |
| TR-7400A | Transceiver 2m, 25W | 1250.— |

HY-GAIN ANTENNEN

| | | |
|----------|--------------------------------|-------|
| TH2Mk3 | Trap Beam 2-el Tribander 2 KW | 400.— |
| TH3Mk3 | Trap Beam 3-el Tribander 2 KW | 570.— |
| TH3jr. | Trap Beam 3-el Tribander 750 W | 415.— |
| Hy-Quad | Quad 2-el Tribander | 630.— |
| 14AVQ/WB | Vertical, 10-15-20-40 | 190.— |
| 18AVT/WB | Vertical, 10-15-20-40-80 | 275.— |
| 14RMQ | Roof mounting kit | 75.— |
| 2BDQ | Trap Dipole 80/40, 2 KW | 145.— |
| BN-86 | Balun 1:1 asym./sym. | 55.— |
| W3DZZ | Fritzel 500 W m. RKB | 132.— |
| W3DZZ | Fritzel 2 KW m. RKB | 175.— |
| HAM II | CDE Rotor, 220V/50Hz | 535.— |
| CD-44 | CDE Rotor, 220V/50Hz | 465.— |

HAM-CLINIC Erik Seidl, HB9ADP, 041 99 11 88, 6024 Hildisrieden

Ich verkaufe nicht nur, ich berate und repariere auch!

(15 km nördlich Luzern)

AZ 3652 Hilterfingen

2363

USKA BIBLIOTHEK
BAENI HANS
GARTENSTRASSE 26
4600 OLten

ATLAS 350-XL

All solid state SSB/CW
Transceiver
350 Watt 10-160 mètre



ATLAS Radio Incorporated

Prices in Swiss Francs all included
Prices are subject to change without notice

| | | |
|------------|---|--------|
| 350-XL | Transceiver, 10-160/mt, Solid State | 2525.— |
| 350-PS | Power supply, 110-220/VAC | 552.— |
| 305-VFO | Auxiliary VFO, plug-in | 414.— |
| 311-CO | Crystal Oscillator, plug-in | 360.— |
| DD-6XL | Digital dial, plug-in | 552.— |
| DMK-XL | Deluxe mobile mounting kit, plug-in | 161.— |
| MT-1 | Mobile antenna matching transformer | 63.— |
| DL-200 | 200 W Dummy Load | 24.— |
| DCC | DC battery cable | 24.— |
| 210-X | Transceiver, 10-80/mt, Solid State | 1584.— |
| 210-XNB | Same as above, but with PC-120 Noise Blanker built-in | 1698.— |
| 215-X | Transceiver, 15-160/mt, Solid State | 1584.— |
| 215-XNB | Same as above, but with PC-120 Noise Blanker built-in | 1698.— |
| 220-CS | AC console power supply, 110-220/VAC | 373.— |
| 220-CS/VOX | Same as above, but with VX-5 built-in | 493.— |
| 200-PS | Portable power supply, 110-220/VAC | 252.— |
| DD6-C | Self-Contained portable Digital readout | 641.— |
| 206-VFO | Digital remote VFO | 850.— |
| 10-XB | Crystal Oscillator | 145.— |
| VX-5 | VOX, for installation in the 220-CS | 124.— |
| VX-5M | Seld-Contained portable VOX | 135.— |
| PC-120 | Noise Blanker Kit, plug-in | 137.— |
| DMK | Deluxe mobile mounting kit, plug-in | 111.— |
| MT-1 | Mobile antenna matching transformer | 63.— |
| MBK | Mobile bracket kit | 14.— |
| CLC | Cigarette lighter cable | 24.— |
| DCC | DC battery cable | 24.— |
| DL-200 | 200 W Dummy Load | 24.— |

CH 6911 CAMPIONE
Piazza Milano 4a
Tel. 091/68 68 28
Telex 73467

