



# OLD MAN



# 2

1977

**Bulletin of Union of Swiss Short Wave Amateurs**

# Radio Television Jean Lips AG

Dolderstrasse 2 — 8032 Zürich 7 — Telefon (01) 32 61 56



## Neue Amateur-Netto-Preise

### DRAKE

SPR-4	Programable Receiver 150 kHz—30 MHz	1990.—
SSR 1	Receiver durchgehend 500 kHz—30 MHz	975.—
DSR-2	Digital Synthesizer Spitzensuper, 10 kHz—30 MHz	8900.—
R-4C	Band-Receiver 160—10 m	1785.—
T-4XC	Band Transmitter 200 Watt 160—10 m	1895.—
TR-4C	Band Transceiver 300 Watt 80—10 m	1985.—
RV-4C	Remote VFO zu TR-4C	395.—
MN-4	Antenna Matchbox 300 W mit Wattmeter	395.—
MN-2000	Antenna Matchbox 2000 W mit Wattmeter	725.—
L-4B	Linear Amplifier, komplett mit Netzteil, modifiziert	2790.—
MS-4	Lautsprecher	95.—
AC-4	Netzteil 110/220 V zu TR-4C und T-4XC	415.—
DC-4	Speisegerät 12 V zu TR-4C und T-4XC	475.—
W-4	HF Wattmeter bis 50 MHz	225.—
WV-4	HF Wattmeter bis 200 MHz	275.—

### Sommerkamp

FT-301 D	Volltransist. Digital Transceiver 160-10 m	2825.—
EP-301	Netzteil mit eingebautem Lautsprecher	465.—
FT 277 E	Transceiver 160—10 m mit RF Speech Processor	2495.—
FV 277	VFO zu FT 277	425.—
SP 277 B	Speaker zu 277 Line	115.—
FTV 250	VHF 2 m Transverter	880.—
FT 250	250 W Transceiver mit Netzteil 80—10 m	1695.—
FT 224	24 Kanal 10 W, 2 m, FM-Transceiver	1095.—
FT 221	2 m SSB/FM/CW/AM Transceiver 15 W	2190.—
FR 101 DL	Bandempfänger 160—10 m + 2 m Conv.	1998.—
FR 101 Dig	Bandempfänger 160—10 m + 2 m Conv. Dig.	2495.—
FRG-7	Allwellen Empf., 0,5—29,5 MHz durchg.	895.—
FL 101	All Band 160 thru 10 m Transmitter 240 W PEP	2225.—
FL 2277 B	Linear Ampl. 1200 W PEP	1495.—
Y 100	Monitor-Scope	795.—
YC 355 D	Digital Frequency Counter, 200 MHz	865.—
YC 601	Dig. Anzeige zu FT 277/B/E	670.—
YP 150	Dummy load mit Wattmeter 2-200 MHz	295.—

### Kenwood

TS 820	Transceiver 160—10 m	2900.—
TS 520	5 Band SSB Transceiver	1990.—
TS 700 G	All Mode Transceiver SSB FM AM CW 144 Mc	2200.—
TR 2200 GX	Portable Transceiver FM 144 Mc 12 Ch	690.—
TR 7200 G	Car Transceiver FM 144 Mc 12 Ch	890.—

### Hy-Gain

18 AVT / WB 80—10 m	395.—
---------------------	-------

### Fritzel

W3DZZ	2 kW	169.—
W3DZZ	500 W	126.—

### Junker MT

Präzisionstaster	99.—
------------------	------

Vollautomatische Taster, Balun, Antennenschalter, Low-Pass Filter usw.

45. Jahrgang Februar 1977

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

**Redaktion:** Rudolf Faessler (HB9EU), Tonishof, 6318 Walchwil, Telefon 042 77 16 06 — Correspondant pour la Suisse romande: Richard Squire (HB9ANM), Corneliaweg 4, 8968 Mutschellen — Corrispondente per il cantone del Ticino: Fabio Rossi (HB9MAD), Casella postale 24, 6549 San Bernardino — DX-News: Josef Huwyler (HB9MO), Leisibachstrasse 35 A, 6033 Buchrain; Felix Suter (HB9MQ), Hauptstrasse 13, 5742 Kölliken.

Redaktionsschluss am 15. des Vormonats.

**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 Hiltterfingen, und A. Wenger, Buchdruckerei, 3634 Thierachern — Versand: J. G. Schneider, Offsetdruckerei, 3652 Hiltterfingen.

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

**Briefadresse: USKA, 8607 Seegräben**

Ehrenpräsident: Heinrich Degler (HB9A), Rotfluhstr. 53, 8702 Zollikon — Präsident: Walter Blattner (HB9ALF), Via Varenna 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 Wyrsh (HB9TU), Kirchbreiteweg 1 A, 6033 Buchrain.

**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 Bani (HB9CZ), Gartenstrasse 26, 4600 Olten — **Helvetia 22-Diplom:** Walter Blattner (HB9ALF), Postfach 450, 6601 Locarno.

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

## Der Verbindungsmann zur PTT teilt mit

Am 8. Dezember 1976 fand eine Aussprache zwischen Vertretern der Konzessionsbehörde und einer Delegation des Vorstandes der USKA, bestehend aus dem Vizepräsidenten, dem Verbindungsmann zur IARU und dem Verbindungsmann zur PTT, statt. Zur Diskussion standen in erster Linie die Anträge des Amateurradiodienstes im Hinblick auf die weltweite Verwaltungskonferenz für die Revision der Vollzugsordnungen für den Funkdienst.

Allgemein kann festgestellt werden, dass unsere Behörden gegenüber den Frequenzbedürfnissen des Amateurradiodienstes positiv eingestellt sind, wobei sie selbstverständlich auch die Bedürfnisse der übrigen Dienste zu berücksichtigen haben. Die «Meinung» der westeuropäischen Länder wird weitgehend im Rahmen der Konferenz der europäischen Post- und Fernmeldeverwaltungen (CEPT) gemacht. Die nächste Sitzung des für Fragen der Frequenzzuteilung zuständigen Komitees findet Mitte 1977 statt, voraus eine weitere Besprechung zwischen der PTT und der USKA stattfinden wird.

Generell kann gesagt werden, dass unsere Behörden für die Beibehaltung der bestehenden Zuteilungen zwischen 1,8 und 440 MHz eintreten, mit einer Erweiterung des 40 m-Bandes. Ob die Zuteilung neuer Frequenzbänder zustande kommt, ist gegenwärtig noch schwer abzuschätzen; innerhalb der CEPT zeichnet sich bis jetzt eine negative Haltung ab, so dass die Haltung der Länder in den Regionen 2 und 3 sowie Afrika und Osteuropa von entscheidender Bedeutung sein wird. Die in der CEPT zur Diskussion stehenden Zuteilungen zwischen 1215 und 24250 MHz weichen teilweise von den Vorschlägen der IARU ab, doch sollte es möglich sein, vermehrt Exklusivzuteilungen für den Betrieb von Satelliten zu erhalten; auch in dieser Beziehung ist eine Regelung notwendig, die in allen drei Regionen Gültigkeit hat. Die beantragten Neuzuteilungen über 48 GHz müssen von der Konzessionsbehörde noch geprüft werden, so dass eine Erörterung erst anlässlich der nächsten Besprechung erfolgen kann.

Die von uns noch vor Inkraftsetzung der Beschlüsse der UIT-Verwaltungskonferenz vom Jahre 1979 gewünschte Anpassung der Zuteilung 2400-2450 MHz an diejenige in der Bundesrepublik Deutschland, wo gemäss Fussnote im Internationalen Frequenzbereichsplan lediglich der

Bereich 2300-2350 MHz für den Amateurradiodienst vorgesehen ist, kann leider nicht verwirklicht werden. In unserem Land sind die Frequenzen zwischen 2300 und 2400 durch Zubringerstrecken für die Versorgung von Grossgemeinschaftsanlagen mit ausländischen Fernsehprogrammen belegt. In bezug auf das seit langem hängige, von der Schweiz aus unterschrittsbereite Gegenrechtsabkommen mit Spanien wird unsere Behörde nochmals einen Vorstoss unternehmen. Ferner wird sie bei den norwegischen Behörden, nach Vorliegen des Einverständnisses des Eidgenössischen Politischen Departements, um den Abschluss eines Gegenrechtsabkommens nachsuchen (HB9TU)

### **Réunion du VHF Working Group de la région 1 de l'IARU**

La réunion du VHF Working Group de la région 1 de l'IARU, composé des responsables du trafic VHF des associations membres, a eu lieu les 16 et 17 octobre 1976 à Amsterdam. Des représentants des pays suivants y ont participé: Allemagne (RFA), Belgique, Danemark, Finlande, France, Grande-Bretagne, Italie, Norvège, Pays-Bas, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, Yougoslavie.

Il ressort du rapport du secrétaire de la division région 1 de l'IARU, R. F. Stevens (G2BVN), que plusieurs associations membres n'entretiennent que des relations insuffisantes ou même pas de relations avec la division région 1. Les relations avec les autorités concédantes, qui, avec l'approche de la conférence administrative mondiale chargée de réviser les règlements des radio-communications, prennent une signification particulière, sont souvent aussi insuffisantes ou mal établies.

Les attributions pour les bandes de fréquences de 1,3 GHz et plus sont souvent différentes ou partagées selon d'autres critères d'un pays à l'autre, ce qui en limite l'utilisation internationale. C'est pourquoi les associations membres ont reçu des indications coordonnées des comités exécutifs des trois régions de l'IARU, pour présenter aux autorités des demandes axées sur des attributions identiques. L'utilisation des micro-ondes (SHF, au-dessus de 3 GHz) doit être poussée en vue du développement futur, qui verra la mise en service de satellites toujours plus perfectionnés. En Angleterre, l'activité sur cette bande est déjà très bonne, d'excellents résultats ont été obtenus avec des moyens modestes. En Allemagne, une demande de concession a été déposée pour un relais sur 10 GHz. G3RPE et DK2 DPX ont été désignés comme coordonnateurs de la région 1 pour 10 et 2,3 GHz respectivement. Les associations membres sont priées de désigner un responsable national pour les micro-ondes, en liaison avec les deux personnes ci-dessus et le responsable national du trafic VHF.

Le point de vue selon lequel il faut toucher le moins possible aux plans de bandes, qui est aussi celui de la Suisse, s'est imposé. La fréquence de 144,750 MHz a été choisie pour les prises de contact en liaison avec l'émission de télévision d'amateur, ainsi que pour le son TV en France. En Angleterre et en France, notamment, il existe des réseaux sur 145,800 MHz en liaison avec la protection civile; en cas d'urgences où ces réseaux participent, cette fréquence doit être libre, ce qui implique le déclenchement provisoire de relais R8 dans la région concernée. Il fut rappelé une fois de plus que le trafic simplex sur les fréquences d'entrée des relais est contraire aux recommandations de la division région 1 de l'IARU. Le canal S20 (145,00 MHz) est dorénavant fréquence d'appel internationale pour les stations mobiles et pour les stations fixes. Une fréquence d'appel internationale AM ne se justifie pas, et la France pourra choisir une fréquence nationale à cet effet dans le segment de 144,500 à 145,000 MHz, en respectant les attributions spéciales déjà existantes.

La situation sur la bande 430 MHz fut discutée en détail: on y trouve plusieurs systèmes de TV et 5 systèmes de relais, qui ne sont pas tous compatibles entre eux et avec le service amateur par satellite. Comme une partie de la bande pourrait bien être supprimée par la conférence WARC 1979, une solution d'ensemble valable n'est actuellement pas possible. Les prochaines réalisations de relais linéaires ne devront plus avoir leur plage de sortie dans la bande 144-146 MHz; les associations membres sont priées de préparer une proposition pour placer cette plage dans la bande 70 cm lors de la prochaine réunion.

L'utilisation des fréquences 145,250/145,850 MHz en Autriche notamment, fut condamnée, car elle peut provoquer des interférences au service amateur par satellites. L'association en question sera également rendue attentive aux interférences créées dans la bas de la bande 144 MHz par les stations travaillant en FM sur le relais linéaire OE7XZI, et priés de prendre les mesures nécessaires. L'utilisation de «pilot tones» ou tonalités continues est rejetée pour éviter la possibilité de relais privés, et il est recommandé d'équiper tous les relais avec la tonalité d'appel de 1750 Hz.

Il est recommandé de diffuser l'identification des balises, soit au moins l'indicatif, à intervalles de 30 secondes ou moins, en A1 ou en F1, dans ce cas le signal «mark» sur la fréquence allouée. Il est également demandé de déplacer la fréquence des balises qui travailleraient encore entre 432,000 et 432,010 MHz, ce qui gêne la réception Moonbounce (EME).

---

**En couverture:** Antennes et éolienne du relais Franco-Suisse de la Dôle HB9G canal R5, mise en service dès que possible si le temps le permet. (Photo HB9ASA)

Pour les règlements des contests, les avis sur les différents points sont partagés, et chaque pays fera pour la prochaine réunion des propositions sur les points suivants: nombre et répartition des contests dans l'année, durée (18 ou 24 heures), alignement des règles du contest télégraphie sur les autres, définition des stations dans les sections (fixe=seulement un opérateur depuis son domicile légal), introduction d'un classement VHF pour le Field Day, simplification du calcul des points (basé sur les grands carrés du locateur au lieu d'un point par kilomètre), etc.

Une carte QTH-Locateur devra être préparée et rédigée par la région 1: DJ1XK s'en occupera avec G2BVN après contact avec HB9RG, qui avait édité une carte en quatre parties.

Une feuille de récapitulation pour les concours doit être également préparée au niveau européen; pour les concours suisses et IARU 1977, de telles feuilles (provisoires) pourront être obtenues auprès du responsable pour le trafic VHF.

Lequel responsable donnera volontiers des informations plus détaillées sur les points discutés lors de la réunion d'Amsterdam, à ceux qui le désireraient.

### XMAS-Contest 1976

Phone	pts.	CW	pts	CW + Phone	pts.
1. HB9ZE	284	1. HB9ZE	217,5	1. HB9ZE	501,5
2. HB9ATX	278	2. HB9DX	202	2. HB9DX	445
3. HB9AQF	264	3. HB9ZN	179	3. HB9AQF	425
4. HB9UE	246	4. HB9AQA	175	4. HB9ZN	389
5. HB9DX	243	5. HB9AJY	174,5	5. HB9BBJ	374
6. HB9AQW	238	6. HB9NG	171	6. HB9BCI	360
7. HB9BBJ	221	7. HB9HT	169	7. HB9NG	351
8. HB9ZN	210	8. HB9AOF	161	8. HB9KC	347
9. HB9BCI	207	9. HB9QA	160	9. HB9UE	343
10. HB9BBM	205,5	10. HB9FT	153	9. HB9AER	343
11. HB9AER	205	10. HB9KC	153	11. HB9QA	333
12. HB9ANM	198	10. HB9BBJ	153	12. HB9AZZ	331
13. HB9KC	194	10. HB9BCI	153	13. HB9AQW	321
13. HB9BEZ	194	14. HB9KB	148	14. HB9BGV	315
15. HB9BBW	192	15. HB9AZZ	147	15. HB9BBW	313
16. HB9AZZ	184	16. HB9AER	138	16. HB9ATX	308
16. HB9BGV	184	17. HB9ZJ	131	17. HB9KB	296
18. HB9NG	180	17. HB9BGV	131	18. HB9AJY	288,5
19. HB9QA	173	19. HB9CA	125	19. HB9BEZ	286
19. HB9ASJ	173	20. HB9BBW	121	20. HB9ASJ	275
21. HB9LF	169	20. HB9BAZ	121	21. HB9ZJ	253
22. HB9IR	168	22. HB9AUR	116	22. HB9CA	249
23. HB9AXE	153	23. HB9ASJ	102	23. HB9IR	241,5
24. HB9Z	152	24. HB9BDX	98	24. HB9AUR	239
25. HB9KB	148	25. HB9UE	97	25. HB9AWS	231
26. HB9AOF	140	26. HB9AWS	96	26. HB9AOF	229
27. HB9AWS	135	27. HB9BEZ	92	27. HB9BEA	214
28. HB9BEA	125	28. HB9AOF	89	28. HB9BE	132
29. HB9CA	124	28. HB9BEA	89	29. HB9BIQ	127
30. HB9AUR	123	30. HB9BE	84		
31. HB9ZJ	122	31. HB9AQW	83	<b>SWL</b>	<b>pts.</b>
32. HB9AJY	114	32. HB9IR	73,5	1. HE9KAB	534
33. HB9BIQ	113	33. HB9LF	62	2. HE9KNO	435
34. HB9BE	48	34. HB9ATX	30	3. HE9KBH	372,5
		35. HB9BIQ	14	4. HE9ODL	316
				5. HE9OHV	166
				6. HE9HEL	158
				7. HE9JAV	157
				8. HE9CBM	40

#### Kommentare:

- auf 40 Meter war das «Brot» sehr schwer zu verdienen.
- erstaunlich viele HB-Stationen.
- war so spannend, dass ich mich sogar über jedes entgangene QSO aufgeregt habe.
- comme toujours, seuls la moitié des cantons HB sont «on».

Herzliche 73 HB9AHA

## Rund um die UKW / Sur les VHF

### Wettbewerb 1977/Concours 1977

5.03—6.03	VHF/UHF/SHF 1 (Subregional)	6.08—7.08	Minicontest (VHF/UHF/SHF)
7.05—8.05	VHF/UHF/SHF 2 (Subregional)	3.09—4.09	VHF IARU Region 1
2.07—3.07	VHF/UHF/SHF 3 (Subregional)	1.10—2.10	UHF/SHF IARU Region 1
		5.11—6.11	VHF CW (Eventuell Marconi Memorial)

Die «VHF-Contest-Rules» werden im Frühling 1977 als OLD MAN-Beilage erscheinen und dann werden alle Mitglieder über die Teilnahmebedingungen orientiert; falls Details noch unklar wären, werde ich gerne in dieser Beziehung Auskunft geben. Die Entfernungen müssen von Mitte nach Mitte der Kleinstrechtecke der entsprechenden QTH-Kenner gerechnet/gemessen werden; es darf nur ein Sender oder Transceiver auf einem bestimmten Band gleichzeitig betrieben werden; das gleiche Rufzeichen kann nur auf verschiedenen Bändern gleichzeitig gebraucht werden, wenn der gesamte Anlageaufbau inklusive Antennen 30×30 Meter nicht überschreitet.

Les «VHF Contest Rules» paraîtront au début 1977 en tant que supplément à l'OLD MAN, et ainsi tous les membres seront renseignés quant aux conditions de participation; si certains détails devaient être précisés, je donnerai volontiers des renseignements à ce sujet. Les distances doivent être mesurées entre les centres des plus petits rectangles des QTH-Locators concernés; on ne peut utiliser simultanément qu'un émetteur ou transceiver sur une bande donnée; on peut utiliser le même indicatif sur plusieurs bandes simultanément que si l'ensemble des installations y compris les antennes ne dépasse pas 30×30 mètres.

### Mikrowellen/microwaves/micro-ondes

Die folgenden OMs beschäftigen sich mit  $\mu$ W-Projekten: HB9MIN, HB9MHC, HB9MLX, HB9AJF, HB9AME, HB9AUT. Es gibt sicher noch andere OMs, die ein Interesse haben; bitte mir bekannt geben. Les OMs suivants sont à l'œuvre sur des projets  $\mu$ W: HB9MIN, HB9MHC, HB9MLX, HB9AJF, HB9AME, HB9AUT. Il en est certainement beaucoup d'autres, qui développent quelque chose ou s'intéressent à ces questions; veuillez me faire savoir svp.

### CW Contest 1976 — Rangliste/classement

Kategorie/Catégorie 1:		QSO	QTH	Pt.	Pt.
1.	HB9OP DG62h	59	15	1770	(9540)
2.	HB9AMO DG61c	44	14	1232	(5776)
3.	HB9BDI DG05a	43	13	1118	(6918)
4.	HB9BCU DG61a	36	11	792	(4026)
5.	HB9AOF DG61f	28	10	560	(3121)
6.	HB9AXG DG61j	13	3	78	(492)
Kategorie/Catégorie 2:		QSO	QTH	Pt.	Pt.
1.	HB9AKO/P EH52g	97	24	4654	(21994)
2.	HB9LE/P EH57e	46	15	1380	(8833)

### Stimmen zum Contest/commentaires:

HB9OP: Erneut bessere Beteiligung! Principalement en Suisse romande, les stations suivantes ont été QRV: HB9BE, EG, LN, MU, NN, OP, O, RO, OF, AAO, AJU, AMI, AOF, ARH, AXG, BCU, BDI. Wo bleiben die anderen? Mitmachen pse OC! — HB9AMO: à noter une meilleure participation que l'an dernier. Dommage que le contest n'ait pas lieu plus tôt dans l'année pour permettre l'accès aux points hauts et ainsi un plus grand nombre de QSO et de plus beaux DX. — HB9AOF: je souhaite que ce si sympathique contest soit déplacé plus tôt dans l'année à une saison où le portable est encore possible. — HB9LE/P: Ich nahm auch teil, übungshalber, sonst vergisst man die Zeichen. Die Condx waren allerdings N und NW sehr schlecht. Erstaunlich gut kam I2ZZZ/P durch, bis anhin waren I-Stationen auf dem Kronberg immer hauchdünn und es schien mir dass er «Black» war (nur die Endstufe . . . 9RO). Es gelang mir, mit nur 5 Watt 2 Stationen aus OK zu erreichen. Viele Stationen gingen leider im QRM unter, wie LX1DB, OE3LFA, usw.

Die 8 Logs wurden an die ARI für die Klassifizierung im «Marconi Memorial» geschickt.. Wo die Entfernungen fehlten, habe ich diese gerechnet und addiert, um die Teilnahme in der europäischen Rangliste zu ermöglichen. Les 8 Logs ont été envoyés à l'ARI pour participation au «Marconi Memorial». J'ai ajouté les indications de distances où elles manquaient, afin de rendre possible la participation à ce classement européen.

### News, Verschiedenes, divers:

Eine Bake auf 1295,990 MHz wurde am 4. Januar 1977 mit 4 W. ERP auf dem Feldberg/ Schwarzwald (EH11h) eingeschaltet: DB  $\phi$  FB.

Une balise a été mise en service le 4 janvier 1977 sur le Feldberg/Schwarzwald (EH11h), avec 4 W. ERP sur 1295, 990 MHz: DB  $\phi$  FB.

Best 73, 55

(HB9RO)

## DX-News

Ein ungewöhnlich ausführlicher Bericht ist von HB9HT eingegangen, der seine alte Liebe zu DX und insbesondere zu CW wiederentdeckt hat. Demgemäss waren untertags das 14- und 21 MHz-Band relativ gut belegt und in der Nacht das 7 MHz-Band. Er und die weiteren Berichtersteller haben recht interessante Stationen gearbeitet, resp. gehört: so z. B. VU7LA auf dem 3,5 MHz-Band, PY  $\phi$  FOC und ZD8TM auf dem 7 MHz-Band, am Morgen KX6DC, KG6RL, KG6JIA, VK9JD (Norfolk Isl.) und YJ8RD, sowie am Nachmittag PY1RO/ $\phi$  (Fernando de Norona) und PY  $\phi$  ZAE auf dem 14 MHz-Band und schliesslich PY1RO/ $\phi$  auch am Mittag auf dem 21 MHz-Band. Von diesen Stationen wurde ein grosser Teil in Telegrafie gearbeitet.

Nach einer Mitteilung von Lloyd und Iris Colvin, W6KG und W6QL werden sie die Yasme-Expedition von Danny Weil wiederholen. Begonnen wird auf Virgin Isl., wo sie während eines Monats verbleiben. Darauf werden sämtliche neun VP-Länder besucht. Es wird ein reger Betrieb auf allen Kurzwellenbändern erwartet.

### 1977 Cape Town Festival Award

Zum Anlass des vom 2. bis 30. April 1977 stattfindenden Kapstadt-Festivals gibt die South African Radio League (SARL) ein Erinnerungsdiplom heraus. Während der Dauer der Veranstaltung sind zwei Stationen mit den Sonderrufzeichen ZS1CTF und ZS1CTM auf allen Bändern QRV.

Das Diplom wird erteilt, wenn während der Dauer des Festivals eine dieser Stationen und zusätzlich zwei weitere ZS1-Stationen gearbeitet werden. Betriebsart und Frequenzband sind für jedes QSO frei wählbar.

Anträge mit Logauszug, welcher durch zwei lizenzierte Hams beglaubigt sein muss, müssen spätestens am 31. Juli 1977 im Besitz folgender Adresse sein: Derek Siegel, ZS1DP, SARL CT-Branch, Box 5100, Cape Town, South Africa. Bearbeitungsgebühr: 2 US-Dollar oder entsprechender Gegenwert in IRCs.

Im WPX SSB-Contest 1976 hat HB9UD 24308 Punkte und im Sommer-Field Day des DARC 1976 hat HB9F/P 18502 Punkte erreicht. Vom CW-Teil des WAEDC 1976 werden folgende Resultate gemeldet: HB9QA 30480, HBAYZ 16898 und HB9DX 10800 Punkte. HE9KAB und HE9HYE haben das DLD-H50, HE9HUC das DLD-H 300, dazu die bronzene Nadel und das DLD-H 400 samt silberner Nadel des DARC erhalten. Wir gratulieren bestens zu diesen Leistungen.

Am 26. 2. 0100 HBT bis 28. 2. 0100 findet der Phonierteil des Championnat Radio Amateur 1977 des REF statt. Die Contestregeln in französischer Sprache können beim Unterzeichneten mittels SASE bezogen werden.

HB9MO

## DX-Log

**3,5 MHz-Band: 0000-0300: VU7LA** (Lakkadiven, wkd HB9PF, CW) **0600-0900: W, VE3AUI, VO1KO,, YV1AD, HC2SL** (CW) YS1JWD

**7 MHz-Band: 0000-0300: W, VE, LU, KP4EEX, KP4APT, VP2EER, PY  $\phi$  FOC-VU2GW** (CW) **0300-0600: YS1O, W, CM7FM- UI8OK, VU2CK, UH8 BAX** (CW) **0600-0900: JW7FD- W, YV3AGT, CE3 AKX/TI2, PY4BXQ, HK3DMO, FG7AS- ZD8TM, 9J2WR- UL7FK, OD5LX** (CW) **1200-1500: GJ3DVC** (CW) Jersey **1500-1800: JA1QXY, JA7MBT, JA9BL** (CW) **1800-2100: CN8CR- ZL4GU** (CW) **2100-2400: AJ3AA, W, VE, FP8FU- 9J2WR- JA1SJT, JA5PL, JA5BJT, JA3LKU, JA6AKW, JA8JL, UA9, UL7AD, UD6FK, 9D5B** (EP)- **VK2BQQ** (CW)

**14 MHz-Band: 0600-0900: UO5GR- JA- ZL, VK**

(CW) LH2A )Techn. Anst. Trondheim)- **XT2AE, ZS- JA- ZL, KX6DC** (wkd HB9ALX) **0900-1200: W, VE- CN2AQ- JA, UA9, UL7GBY, VU2ARC/FD, UG6 GAF, UJ8BQ, UI8FAI- ZL** (CW) **OR5DE** (Antarktis), **KG6JIA, KG6RL, VK9JD** (Norfolk Isl.) **YJ8RD** (Wk HB9ALX) **1200-1500: UO5OGP-VE, W, XE1FR, VP1FR, VP2EEQ, JA1PIG/PZ, ZE1CC- 9D5B, EP2LQ, UL7PBE, UH8CS, UI8IZ, VU2TS- VK, ZL** (CW), **9Y4NP- CN8DF- UD6DER 1500-1800: GD4 AM, TF3UA, JW2CF- W, VE, ZD2CU** (Virgin Isl.), **PJ2VD- VQ9FC, S79FC** (Sychellen)- **9D5A, VU 2GO, UJ8JCA, YB  $\phi$  CT** (CW) **9X5SP 1800-2100: JW9JT- W, VP2GLE, VP2EEQ, VE8RR, KP4EDX, PY1RO/ $\phi$**  (Fernando de Noronha), **PY  $\phi$  ZAE** (CW)- **UD6DGA 2100-2400: W, ZP5CE, PY  $\phi$  ZAE, XE2MX, VP2EEQ** (CW)

**21 MHz-Band: 0900-1200:** UI8AG, UM8MAL, UH8 HBF, UF6AW, AP2TN, AP2MC, 4W9GR (CW) PY, CX2DH- WA4RQP/VQ9, VQ9RB, TU2GG, 5T5ZR, ZS3AW- VS6GG, VU2LQA, EP2MD, A6XP, A9XBB  
**1200-1500:** VP2EEQ, PY1RO/φ, W- 9J2NL- VK (CW) TI2CF/M2, CT2BS- W, HC2HM, VP9IH, KZ5AS, XE1KB, PZ1DR, CX2DT, PY HK4BDO-CN8BD, ZS, 6W8AA, 3B8AA, 3B8DS, FR7AT, 9X5VF, S79DF- JY6ZZ- VK2BPT **1500-1800:** W, LU (CW) CT3AF- VP8OL, HP7XJS, XV3AGC, YN1PJ- 5U7AG, 3B8CV- OD5AT **1800-2100:** KP4USN, YV3 ALL.

**Bemerkenswerte QSL-Eingänge:** HB9ALX: 7R1RL, CVφZ, AL7HFQ, HKφAA HB9HT: XE2NX, JA1PIG /PZ, FG7AS, VE2AQS/TG, CR9AJ, 9L1CD HB9UD: KS6FF HE9KOP: 5H3JR, 5T5ZR, 9G1KN  
 Logauszüge von HB9AFZ, HB9ALX, HB9AOU, HB9BGN, HB9HT, HB9PF, HB9JBV und HE9KOP. Senden Sie Ihre Bemerkungen und Logauszüge bis spätestens 10. Februar 1977 an Sepp Huwyler, HB9MO, Leisibachstrasse 35a, 6033 Buchrain.

### DX-Calendar

**Pacific** durch FφEX, KH6IJ, KG6JIH in der Gegend von 3,8 MHz, 0600 bis 0700. **Brunei**, VS5MC gelegentlich über das Wochenende, 7002 um Mitternacht. **French Guiana**, FY7YM ist seit Oktober 76 in RTTY. QSL via Box 63, St. Laurent du Moroni. **South Orkney**, LU1ZA ist von dort QRV. LU2AFH kann Sked vermitteln. **Rhodos Isl.** SVφ WZ ist über das Wochenende auf 3,6 MHz in SSB. Er hört meist auf 3,790. **South Georgia**, VP8MS ist meist am Sonntag von 1600 bis 1700 in RTTY. **Upper Volta**, XT2AE ist am Mittwoch und Freitag ab 1730, 14310. QSL via DJ9KR. XT2AG ist QRT und nun F6ANN. QSL via W1AM. **Cypern**, 5B4BK ist ex OE5OHA und mit einem Rhombus in Richtung Europa in RTTY mit 850 Hz Shift. QSL via Box 999, A-1014 Wien. **India**, VU2GDG, 3799, 2140. VU2GW, 7002, 0300. **Zambia**, 9J2WR, 7001, 1900. **Philippine Isl.** DU1REX, 3799, 2225. DU6EY, 3799, 2230. **Anguilla**, VP2EEQ, 7005, 0045. QSL via Yasme. **Trinidad Isld.** PYφZAE, 7008, 0145. QSL via PY1CK. **Jan Mayen**, JX2FL, 3798, 1740. **Svalbard**, JW9WT, 3798, 1800. QSL via LA5NM. **Port. Timor**, CR8 wurde von der Liste gestrichen und

### MSG vom Persischen Golf

Viele OMs haben immer wieder angefragt, ob ich auf See auf den Amateurfrequenzen QRV sei. Dazu muss ich leider antworten, dass es mir bis heute noch nicht gelungen ist, bei den Behörden von Singapur, wo unser Schiff registriert ist, die Genehmigung zu erhalten. Das ist insofern betrüblich, weil sich viele OMs auf diese QSOs gefreut hatten. Mein Plan war, auch in RTTY QRV zu sein. Nun, vielleicht gelingt es doch noch, denn auch in Singapur mahlen die Mühlen langsam.

Zum oft wiederholten Wunsch, einmal ein paar filmische Eindrücke vom Leben auf See zu bekommen, erkläre ich mich selbstverständlich gerne bereit zu helfen. Bei meiner Rückkehr aus dem Persischen Golf im Frühling 1977 wird sich bestimmt die Gelegenheit bieten, in der Sektion Bern einen Dia-Abend zu veranstalten, wobei natürlich auch die auswärtigen OMs herzlich willkommen sind. Auch von meiner Tätigkeit als Funker für den Schweizerischen Katastrophen-Hilfsdienst in Bangladesh habe ich viel Interessantes zu berichten.

Am Schluss meiner längst fälligen Beantwortung wünsche ich allen HBs viel Erfolg, schöne QSOs und viel Spass beim Hobby im neuen Jahr.

zählt ab 15. September zu Indonesien. (QST November 1976).

### QSL-Adressen

A9XT H.J.O. Dearden, Box 812, Manama, Bahrain  
 FP8AA via K2OJD, RFD 3, Dover, N.J. 07801, USA  
 PJ9JT H. Thumpson, Box 1, Torrington, Conn. 06790, USA  
 DK8RT/ET3 H. Sachse, Lutherstr. 13, D-8401 Tegernheim  
 PJφA Box 383, Curacao, Neah. Antillen  
 VP1PTL via Box 826, Belize City, Brit. Honduras  
 VP2G via W5MYA, 2 County Pl. Bedford TX 76021, USA  
 VP8ON via RSGB oder via Keppel Isld, West. Falkland  
 VP5M via WB4QE-8PφA via WA4RRB. Alle QSL für FB8X Stationen via F5VU, für alle FB8Z via F8US.

HB9MQ

### Vorhersage der Ausbreitungsbedingungen für den Monat Januar 1977

#### Conditions de propagation prévues pour le mois de janvier 1977

W1-4	7	8	7	6	7	8	14	18	18	15	11	8
W6-7	6	7	6	5	6	6	7	9	16	13	10	7
FM, 6Y5,	9	10	10	8	9	17	22	22	23	20	15	10
PY	10	11	11	7	11	21	20	19	21	19	14	11
HS, 9M2,	11	9	8	13	19	18	18	19	21	16	12	11
ZS,	9	8	8	14	20	21	20	16	11	9	9	7
JA	7	6	6	10	17	13	10	7	7	7	7	7
VK (SP)	9	9	9	16	20	18	15	14	11	9	9	7
VK (LP)	10	10	11	8	10	7	12	11	9	9	15	11
ZL (SP)	8	7	8	15	21	17	15	12	10	9	8	8
ZL (LP)	10	11	12	9	9	11	11	10	10	14	5	11
FO8 (SP)	6	7	5	5	6	7	8	7	11	12	9	6
FO8 (LP)	11	11	9	15	17	15	12	9	9	12	11	11
GMT	00	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20	22

Mittlere Sonnenfleckenzahl

8

Nombre des taches solaires en moyenne (SP=Short path, LP=Long path)

(HB9QO)

## Swiss DX Century Club Members (DXCC)

(offizieller Stand Dezember 1976)

HB9J	350	HB9ANZ	175	HB9IL	112	HB9XO	100
HB9MQ	346	HB9QU	172	HB9MC	111	HB9AAG	100
HB9TL	339	HB9ADD	170	HB9FI	110	HB9ARL	100
HB9KB	339	HB9ANR	170	HB9AIB	110		
HB9MX	335	HB9PQ	169	HB9APF	109	<b>Fone</b>	
HB9PL	331	HB9FU	167	HB9OD	109	HB9J	342
HB9MO	330	HB9MU	165	HB9EI	109	HB9TL	337
HB9EU	325	HB9AAW	165	HB9KO	109	HB9AHA	310
HB9EU	322	HB9ACM	162	HB9FT	108	HB9AAA	302
HB9DX	320	HB9ZT	162	HB9GN	108	HB9ZU	249
HB9AHA	318	HB9IM	161	HB9AIM	108	HB9ALX	231
HB9JG	307	HB9DO	161	HB9AQF	108	HB9KU	236
HB9MD	282	HB9HZ	160	HB9IH	107	HB9ADE	206
HB9X	279	HB9DI	160	HB9MW	107	HB9TE	204
HB9NL	274	HB9NT	153	HB9PM	107	HB9FE	202
HB9RX	272	HB9UE	151	HB9ALB	107	HB9QC	202
HB9AIJ	270	HB9EQ	150	HB9AJU	107	HB9ASK	200
HB9UL	264	HB9CE	148	HB9CS	107	HB9MD	196
HBAAF	261	HB9AAH	143	HB9KP	106	HB9RB	183
HB9AMO	261	HB9AGO	143	HB9ADO	106	HB9EU	181
HB9KC	253	HB9ABN	140	HB9AC	105	HB9LA	170
HB9IK	251	HB9ASL	140	HB9FD	105	HB9BR	147
HB9ZU	249	HB9DK	139	HB9BZ	105	HB9JW	146
HB9TT	246	HB9ACQ	139	HB9PV	105	HB9NT	144
HB9AT	242	HB9DB	137	HB9ABU	105	HB9AKQ	141
HB9ET	240	HB9AHF	134	HB9SJ	104	HB9FU	131
HB9AOU	240	HB9RS	130	HB9PP	104	HB9RS	131
HB9ALX	232	HB9NY	129	HB9AHS	104	HB9ACQ	127
HB9QO	226	HB9IX	126	HB9ADE	104	HB9ALE	124
HB9YL	221	HB9P	125	HB9AAX	104	HB9AXB	123
HB9TE	222	HB9AXB	124	HB9HC	103	HB9VJ	121
HB9T	220	HB9ALE	123	HB9OQ	103	HB9DY	120
HB9OA	214	HB9ADC	122	HB9LN	103	HB9AMV	120
HB9AQW	210	HB9AGI	122	HB9SO	103	HB9X	112
HB9AFI	206	HB9NO	122	HB9ABH	103	HB9US	112
HB9UD	204	HB9AHL	121	HB9AJI	103	HB9CX	109
HB9ADP	201	HB9ANM	121	HB9ABO	102	HB9DT	109
HB9ASK	201	HB9FE	120	HB9OK	101	HB9JZ	107
HB9BJ	200	HB9EC	120	HB9BX	101	HB9ACO	107
HB9US	198	HB9ARL	120	HB9EK	101	HB9AQF	106
HB9RB	189	HB9AIU	120	HB9EW	101	HB9ARE	105
HB9CX	182	HB9RM	119	HB9RK	101	HB9HM	102
HB9AXG	182	HB9ADM	119	HB9DH	100	HB9APF	102
HB9ZE	180	HB9AZO	119	HB9WH	100	HB9ALB	102

Das Sekretariat ist vom 12 bis 16. März 1977 geschlossen  
Le secrétariat est fermé entre le 12 et le 16 mars 1977

## DARC-Europatreffen 1977

Vom 27. bis 30. Mai 1977 findet in Wolfsburg das traditionelle Europatreffen statt, zu dem auch die HBs freundlich eingeladen sind. Die Veranstaltung umfasst ein interessantes und reichhaltiges Programm. Unter anderem werden eine internationale Fuchsjagd und Mobilveranstaltungen sowie ein grosses Hamfest durchgeführt. Nähere Details sind beim Ortsverband DARC Wolfsburg, Gerd Schnabel, DJ7GS, Röntgenstrasse 26, D-3180 Wolfsburg BRD, erhältlich.

## To whom it may concern

Dear OMs: The company CEC, Communication and Electronics SA, 6830 Chiasso, Via Valdani, has been appointed with effect of June 1, 1976, to our sole distributor for Radio Amateur Equipments in the entire Europe. The above-mentioned company has our full confidence and we are sure that they will give you all necessary assistance for a successful sale. We, Nippon Electric Company Tokyo, are delighted to apply our long-year experience in manufacturing communication equipments, to the radio amateurs all over the world, under steady development of new models in a most advanced technique. With kind regards: Nippon Electric Co., LTD.

## Der OM hat das Wort

### Amateuren zum Ärger

«N.K. Basel. Den Radio- und Funkamateuren schlug die Basler Polizei ein Schnippchen. Durch den Einbau von sogenannten Funkzerhackern ist das Abhören der Dienstgespräche mit den Streifenwagen unmöglich geworden. Ein Polizeisprecher zu Blick: Vorwiegend Amateurfunke kamen immer wieder als Schaulustige an Tatorte. Auch Verbrecher hörten mit. Abhörgeräte sind im Handel erhältlich».

Soweit die Pressemeldung. Wenn man aufmerksam verschiedene Tageszeitungen liest, fällt auf, dass die Bezeichnungen «Funkamateure» oder «Radioamateure» bereits mit der grössten Selbstverständlichkeit zur Identifizierung von Hobbyfunkern und Radiobastlern angewandt werden. Der Radio-Amateur mit seiner über 50jährigen Tradition gerät langsam aber sicher in den Verruf, im gleichen Atemzug mit Polizei, Tatort und Verbrechen genannt zu werden.

Trotzdem ich selber Hobbyfunke (CB) und daneben angehende Amateur und USKA-Mitglied bin, ist der heutige Zustand nicht nach meinem Geschmack. Nach meiner Meinung sollte da die USKA und ihre Sektionen bei den betreffenden Zeitungen energisch eine Berichtigung verlangen. Ich will mit diesen Zeilen ganz gewiss nicht die Jedermann-Funke global schlecht machen, doch liegt es an der Sache selbst, dass der Jedermann-Funke in der breiten Öffentlichkeit nicht gerade sehr beliebt ist, meist durch TVI und BCI wie auch durch die leider mangelnde Funkdisziplin und Rücksichtslosigkeit.

Boris Gass, HE9HMG und Vocal 62

### Belegung des 10 m-Bandes

Im OLD MAN 12/1976 wurde berichtet, dass uns evtl. das 10 m-Band streitig gemacht werden könnte. Tatsächlich bleibt der grösste Teil dieses interessanten Bandes auch bei guten Bedingungen unbenutzt. Bis zur Einführung der D3-Lizenz vor einigen Jahren, bestand dieselbe Situation im 2 m- und 70 cm-Band. Die heutige Aktivität auf diesen Bändern zeigt uns, dass die Einführung einer Novice-Lizenz für das 10 m-Band ein ähnliches Ergebnis herbeiführen könnte. Es würden sich folgende Vorteile ergeben:

1. Belegung im 10 m-Band;
2. Förderung des Telegrafisten-Nachwuchses, der dringend nötig ist;
3. KW-Telefonisten könnten ihre CW-Kenntnisse auffrischen im Kontakt mit «low speed» Novice-Telegrafisten. Hw?

(HB9AQT)



## Antennen für Kurzwellenfunk

Yagi-Antennen für 2 m und 70 cm

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

Generalvertretung  
für Schweiz und  
Liechtenstein



## WEBSUN-ELECTRONIC WEBER + CO.

Funk-Anlagen + Antennen-Technik

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

# An Introduction to Active Filters

BY DON KESNER,\* W7EIJ

*The active filter is solidly established as a valuable tool for the amateur, yet too few of us have more than the faintest notion of how to go about designing one. The "cookbook" approach described here puts the active filter comfortably into the ham's bag of tricks.*

**T**HERE have been an overwhelming number of active filter designs proposed and built in the last twenty years. Of these, perhaps three or four stand out in simplicity or filter parameter stability. Of the simple, single amplifier variety there are positive and negative feedback types. Although high-pass, low-pass, and band-pass configurations are possible with each, we'll only examine the ones that seem to show the most advantages. These include positive feedback circuits for low-pass and high-pass filter sections (figs. 1 and 2) and negative feedback for band-pass (fig. 3).

Schematics shown in figs. 1 through 3 are called "second order" sections, and may be cascaded to form higher order filters with improved rejection characteristics. Used alone, a single low-pass section has a normalized attenuation curve rolling off at a rate of  $-40$  db/decade beyond the 3 db cutoff frequency (fig. 4). Another approximation to the slope is  $-12$  db/octave, which means a factor of 4 decrease

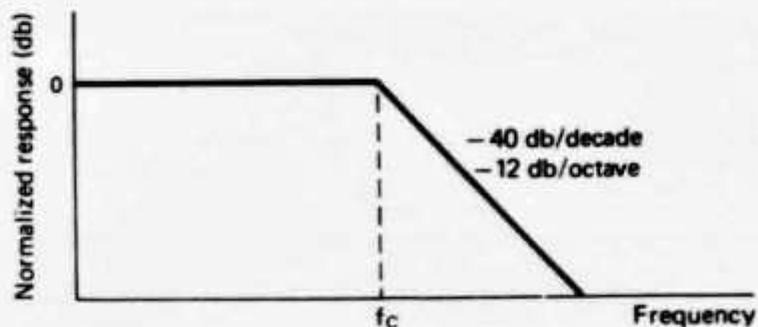


Fig. 4—Normalized low pass filter response vs. frequency.

in amplitude for each doubling in frequency. For example, a section with  $f_c$  (cutoff frequency) at 1000 Hz would attenuate a 2 kHz signal to  $1/4$  the d.c. or low frequency gain, and a 10 kHz signal would be  $1/100$  ( $-40$  db). High-pass sections show a similar, but reversed characteristic (fig. 5) with a slope of  $+12$  db/octave or  $+40$  db/decade.

## Initial Design Steps

Bandpass sections have response characteristics dependent on  $Q$  (fig. 6) although in the lower and upper frequency limits the slope approaches 20 db/decade. Small bandwidths (high- $Q$ 's) are handy for selecting one frequency out of a group, but high- $Q$  single section resonators tend to ring on impulses and "stretch" data ones and zeros into each other. All that means is that faster modes of transmission (such as RTTY and 35-w.p.m. c.w. operators) require a lower  $Q$  or wider bandwidth filter than one designed to receive my fist. An added disadvantage is stretching of unwanted noise pulses that tend to mask the real signal.

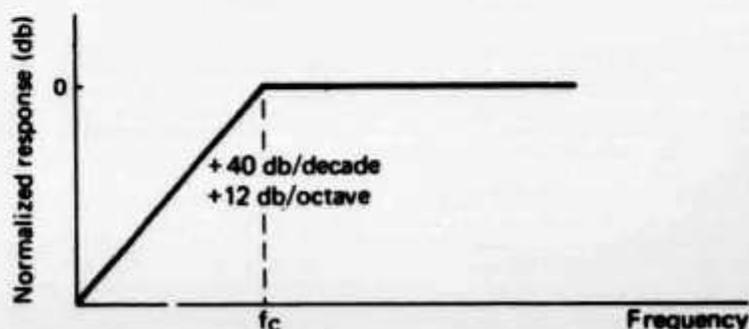


Fig. 5—Normalized high pass filter response vs. frequency.

\*2182 E. Concorda Dr., Tempe, AZ 85282.

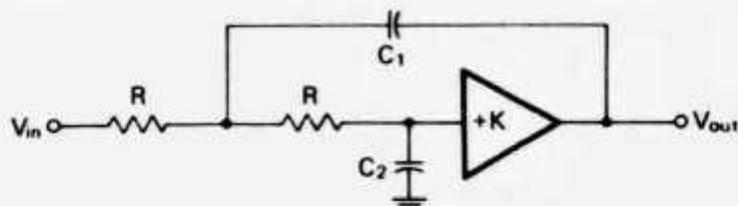


Fig. 1—Two pole low-pass active filter.

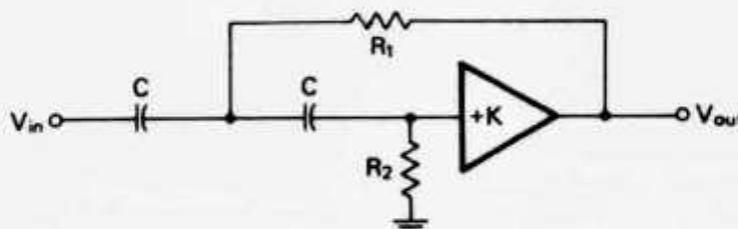


Fig. 2—Two pole high-pass active filter.

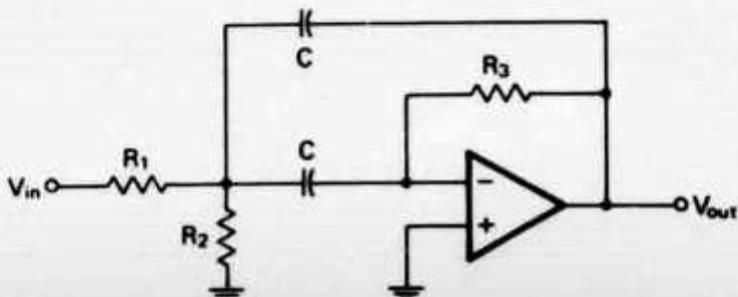


Fig. 3—R-C active bandpass filter.

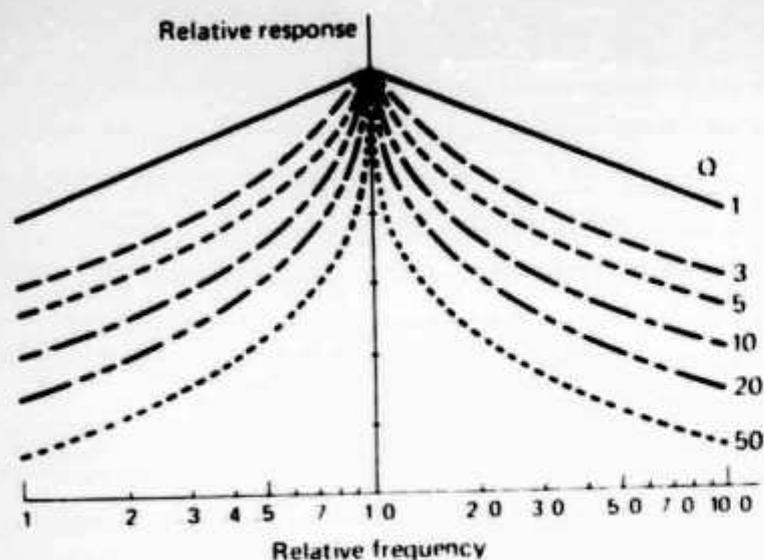


Fig. 6—Relative response vs. frequency of band-pass filters for different  $Q$ 's.

Adjustment of the center frequency is desirable for hour after hour operation to minimize operation fatigue, or as an alternate means of tuning and tracking a slowly drifting signal. The design utilized here is capable of center frequency variation without affecting bandwidth.

Both the low-pass and high-pass sections are designed by choosing one component and calculating the other. In the case of our low-pass design, it is a matter of choosing resistor value  $R$  and computing  $C$ :

$$C_2 = \frac{1}{2\pi f_c R} \left[ .35 + \sqrt{\frac{K}{2} - .375} \right]$$

$$C_1 = \frac{1}{R^2 C_2 (2\pi f_c)^2}$$

For amplifiers with a gain of "1" these equations simplify to:

$$C_2 = \frac{.71}{2\pi f_c R}$$

$$C_1 = 2C_2$$

The case for unity gain is particularly important, since it can be realized with an emitter follower stage if desired.

Calculations for component values in the high-pass section are very similar to those above with  $R$ 's and  $C$ 's interchanged:

$$R_1 = \frac{1}{2\pi f_c C} \left[ .35 + \sqrt{\frac{K}{2} - .375} \right]$$

$$R_2 = \frac{1}{C^2 R_1 (2\pi f_c)^2}$$

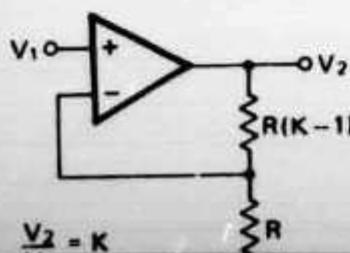


Fig. 7—Non-inverting gain with op amps.

If  $K = 1$ , these both simplify to:

$$R_1 = \frac{.71}{2\pi f_c C}$$

$$R_2 = 2R_1$$

After a convenient value for  $C$  has been chosen, as well as pass-band gain  $K$ , values for  $R_1$  and  $R_2$  may be calculated.

Before covering the bandpass section some consideration should be given to choice of the amplifier configuration to secure a gain of  $K$ . By far, the simplest and most stable means of achieving a positive gain is by an operational amplifier with its accompanying feedback network (fig. 7). The absolute value of resistors  $R$  and  $R(K-1)$  may vary from several thousand ohms to a megohm or more, as long as the ratio remains  $K-1$ . Note that for designs requiring unity gain, the  $(K-1)$  term goes to zero and one of the resistors becomes a short. In these cases, the remaining resistor only serves as a load on the amplifier output; hence, it may be removed (fig. 8).

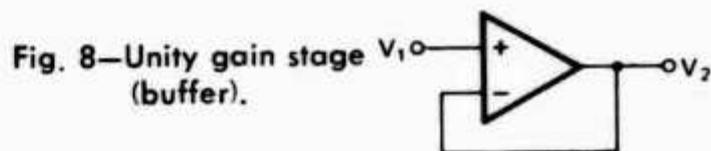


Fig. 8—Unity gain stage ( $V_1 = V_2$ ) (buffer).

### Active Filter

The bandpass configuration shown in fig. 3 is simple and useful for relatively mild  $Q$ 's ( $< 10$ ) in the audio band using inexpensive operational amplifiers. Calculation of component values begins with selection of capacitor  $C$ , and inputs such as center frequency ( $f_0$ ), center frequency gain  $A(f_0)$ , and circuit  $Q$ . Calculations for resistors  $R_1$ ,  $R_2$ , and  $R_3$  is as follows:

$$R_1 = \frac{2Q}{2\pi f_0 C} = \frac{Q}{\pi f_0 C}$$

$$R_2 = \frac{R_1}{2A(f_0)}$$

$$R_3 = \frac{R_1 R_2}{4Q^2 R_1 - R_2}$$

Computations for  $R_3$  can possibly show a negative value if a high value of gain and low- $Q$  are simultaneously required. When this rare circumstance arises, lower the gain in this stage and pick it up in a later amplifier.

Examination of the defining equations for frequency, gain, and bandwidth reveals that resistor  $R_3$  may be changed to alter frequency without disturbing the other two parameters. New values for  $R_3$ , given different center frequencies ( $f_0$ ), can be calculated by the following formula:

$$R_3^1 = R_3 \left[ \frac{f_0}{f_0'} \right]^2$$

Coupling into and out of this section is simpli-

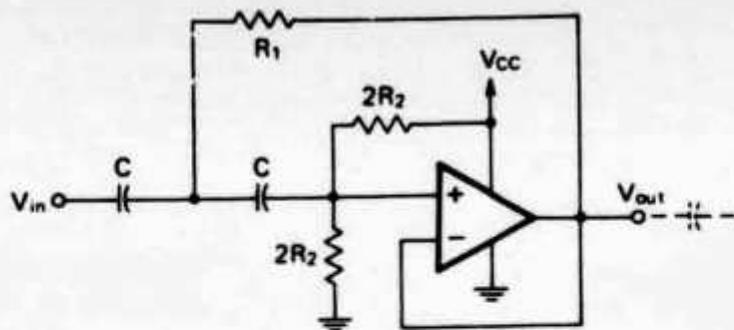


Fig. 9—Single supply operation of the high pass filter of fig. 2.

fied due to the location of section capacitors. No input coupling need be provided for the sake of the filter but keep in mind that the  $R_1 - R_2$  network is a d.c. load to whatever source it is connected. Output isolation usually accomplished by an additional coupling capacitor.

### Single Supply Operation

Operational amplifiers are ordinarily used with two supplies of opposite polarity in order to function about a ground reference. These supply voltages may vary from 5 to 15 volts, and they can have considerable ripple without detrimental effects. However, single supply operation is possible by "biasing" the input stage to a level equal to one-half the supply voltage level. This is particularly attractive for the high-pass section, where it only amounts to splitting  $R_2$  into two components each equal to twice the calculated value (fig. 9). In order to isolate the output from any unintentional d.c. shorts to ground, capacitive coupling is suggested.

Level shifting for single supply operation in the bandpass case amounts to connecting one op amp pin to a voltage equal to half the supply value. A simple method is a bypassed resistive divider from  $V_{cc}$  (fig. 10).

### Design Examples

Two of the most popular filter frequencies encountered in voice communications are 300-Hz and 3000-Hz. This is a low-pass/high-pass combination that minimizes frequencies outside the band necessary for transmission of voice information. If split power supplies are available, a combination of figures 1 and 2 could do the job (fig. 11). For the sake of illustration,

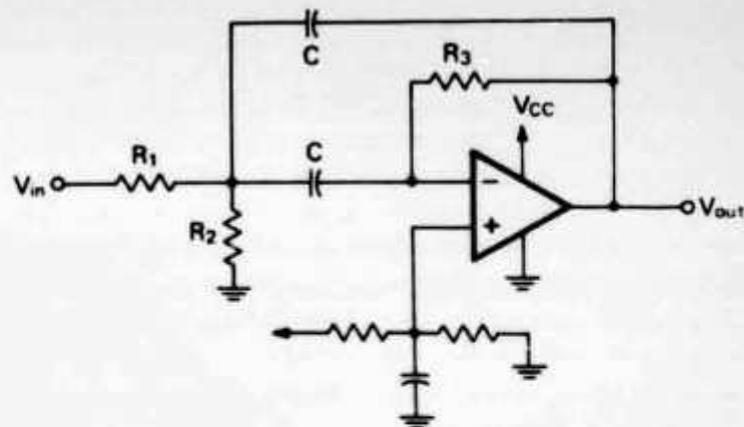


Fig. 10—Single supply operation of the bandpass section of fig. 3.

we'll use a passband gain of 10; splitting it up between the two stages as gains of 2 (low-pass) and 5 (high-pass).

Design of the low-pass filter proceeds as follows:

$$K = 2$$

$$f_c = 300 \text{ Hz}$$

$$\text{Let } R = 10\text{K } \Omega$$

$$C_2 = \frac{1}{2 (3.14) (3000) (10000) (.35 + \sqrt{1 - .375})} = .006 \mu\text{f}$$

$$C_1 = \frac{1}{(10000)^2 (6 \times 10^9) (6.28 \times 3000)^2} = .0046 \mu\text{f}$$

And the high pass specification is similar:

$$K = 5$$

$$f_c = 300 \text{ Hz}$$

$$\text{Let } C = .01 \mu\text{f}$$

$$R_1 = \frac{1}{(2) (3.14) (300) (10^{-8}) (.35 + \sqrt{2.5 - .375})}$$

$$R_1 = 96 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = \frac{1}{(10^{-8})^2 (96000) (6.28 \times 300)^2} = 29 \text{ K}\Omega$$

Since most amateurs don't stock resistors and capacitors in the computed values, we'll round them off to useable quantities:

$$\text{Low-Pass}$$

$$R = 100\text{K } \Omega$$

$$C_2 = .006 \mu\text{f} \quad (.005 + .001)$$

$$C_1 = .0047$$

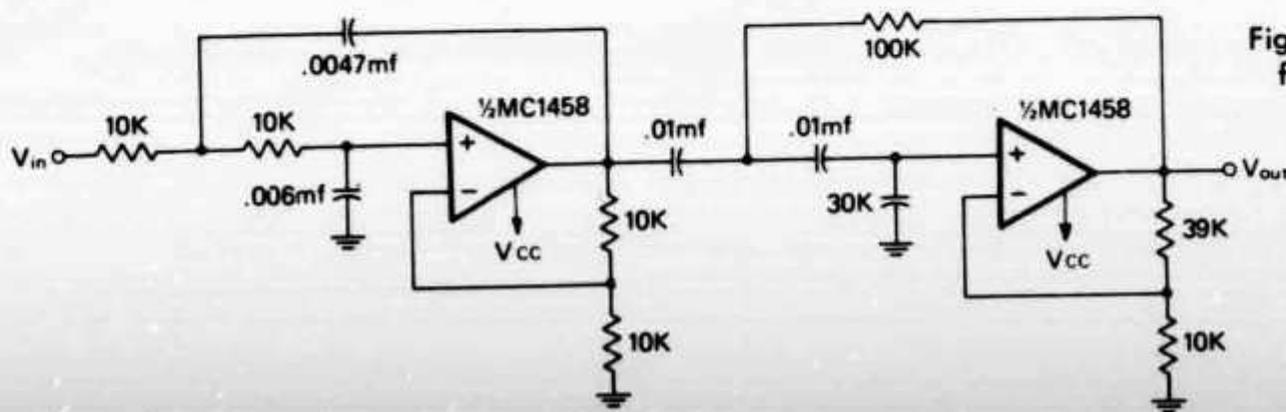


Fig. 11—Cascading filters with split supplies.

High-Pass  
 $C = .01 \mu\text{f}$   
 $R_1 = 100\text{K } \Omega$   
 $R_2 = 30\text{K } \Omega$

Gain determining resistors  $R$  and  $R(K-1)$  may be selected from a set of values having the proper ratios of 1 and 4. Identical resistor values assume a unity ratio, but the best that can easily be achieved of the latter is 3.9 (e.g., 10K and 39K using 5% resistors). A complete schematic of this voice band filter is shown in fig. 11. For those interested in single supply operation, the circuit of fig. 12 is more attractive.

Response of this filter (fig. 13) in the direct coupled mode (split supplies) shows good rejection for frequencies above and below the intended range of interest. Although there is some deviation from an ideal cascaded filter response, the error is not significant for most amateur work.

Bandpass sections are primarily demanded for c.w. reception where the receiver is not equipped with sufficient i.f. selectivity. A single resonant section is often enough to give a significant improvement in S/N for weak stations barely reproducible at a bandwidth of several kHz due to adjacent interference. In fact, single section filters (bandpass) are at their best for adjacent stations due to their limited skirt rejection but fast rolloff around the center frequency.

## MOBILE RALLY



*"... Now we come to the prize for the visitor having travelled the greatest distance ..."*

### Einführung in die Funkfernseh-Betriebstechnik

Von Gerd R. Sapper, DJ 4 KW, 8 München 40, Hiltensperger Str. 3  
 (2. Teil; Schluß aus cq-DL 7/75, Seite 399)

Die Differenz der Sendefrequenzen zwischen Mark und Space nennt man "Shift". So wie wir die Sendart A1 auch als Amplitudenmodulation durch rechteckförmige Halbwellen mit einem Modulationsgrad von exakt 100 Prozent auffassen können, entspricht F1 einer Frequenzmodulation. Man stellt sich den Träger des Kurzwellensenders auf der Mitte zwischen Mark und Space vor. Diese Lage nimmt er jedoch nie ein, sondern befindet sich immer um eine als "Hub" bezeichnete Frequenz entweder höher oder tiefer. Der Empfang von Fernschreibzeichen geschieht, ähnlich wie die Aufnahme frequenzmodulierter Sendungen, mit Begrenzern und einem Diskriminator. Am Ausgang des Diskriminators erwarten wir die gleichen rechteckförmigen Zeichen, wie sie beim sendenden Fernschreiber innerhalb der Station erzeugt wurden und steuern damit die eigene Fernschreibmaschine. Der Diskriminator arbeitet bei kommerziellen Anlagen typisch im Bereich von etwa 15 bis 30 kHz. Beim Funkamateurer wird eine Frequenz im vom Empfänger wiedergegebenen Niederfrequenzspektrum gewählt. Der Empfangszusatz kann sie an den Kopfhörer-Anschlüssen von käuflichen Einseitenbandgeräten unmittelbar abnehmen. Bei kommerziellen Anlagen werden 15-30 kHz durch Mischen aus der Zwischenfrequenz gewonnen, beim SSB-Gerät besorgt das Heruntermischen auf die Niederfrequenzen der Produktdetektor.

Einige SSB-Sender bieten die Möglichkeit, einen Oszillator im Sender durch Anlegen einer Spannung in der Frequenz zu verschieben und damit F1 auszusenden. Diese Spannung wird dem lokalen Fernschreibstromkreis entnommen. Fehlt eine solche Anschlußmöglichkeit, so kann das obige Empfangsverfahren analog für die Sendung benutzt werden. Das Fernschreibsignal steuert einen Tongenerator, wobei abwechselungsweise zwei um die erforderliche Frequenz-Shift auseinanderliegende Sinustöne an den Mikrofoneingang des SSB-Senders angelegt werden. Der absolute Wert der Tonfrequenzen spielt dabei, solange sie vom SSB-Sender gut übertragen werden, keine Rolle - wichtig ist nur, daß die beiden Töne die selbe Differenz aufweisen, wie das Kurzwellensignal Shift haben soll. Erst wenn ein und derselbe Transceiver für Gleichwellenbetrieb verwendet werden soll, müssen die für Sendung und Empfang verwendeten Niederfrequenzen gleich sein.

Um die für Ortsverbindungen wichtigen Vorteile auf festen Telefonikanälen arbeitender UKW-Geräte auch für Funkfernsehen nutzen zu können, wird die Sendart F2 verwendet. Hier werden die oben genannten Tonfrequenzen unmittelbar zur Modulation eines FM-Geräts benutzt.

Da nun auf der Empfangsseite im Gegensatz zu SSB keine Möglichkeit mehr besteht, die empfangene Tonhöhe zu verändern, müssen hier einheitliche Tonfrequenzen eingehalten werden. Der Hub des die Töne übertragenden Funksprechgeräts darf auf keinen größeren Wert als 3 kHz eingestellt sein.

### Konventionen in der Sendetechnik

Da die Lizenzbehörde die RTTY-Sondergenehmigung zunächst hauptsächlich zur Durchführung von Versuchssendungen erteilt, sind weder eine bestimmte Tastgeschwindigkeit noch ein bestimmter Frequenzhub bei F1 vorgeschrieben. Lediglich ein maximaler Hub und das Einhalten einer bestimmten Bandbreite werden verlangt, so daß der Funkamateur die Möglichkeit hat, Vor- und Nachteile verschiedener Sendetechniken im Experiment zu erproben. Trotzdem soll der betriebliche Aspekt des Herstellens von Verbindungen und des Austauschs den Amateurfunk betreffender Nachrichten zwischen RTTY-Funkamateuren nicht außer acht bleiben. Hier müssen aber bestimmte Konventionen eingehalten werden.

Die Geschwindigkeit einer Fernschreibübertragung wird in "Baud" (sprich Bohd) angegeben und ergibt sich aus dem reziproken Wert der in Sekunden gemessenen Impulslängen. Ein Baud entspräche einer Impulslänge von 1 s, hundert Baud einer Impulslänge von ein hundertstel Sekunde. Die Tastgeschwindigkeit beträgt im internationalen Verkehr 45,45 Baud; das heißt, Start- und Zeichenimpulse sind 0,022 s lang. Dies gilt auch für den lokalen Verkehr, es sei denn, daß eine andere Geschwindigkeit direkt vereinbart wurde. Dann sind 50, 75 oder 100 Baud mit Impulslängen von 0,020, 0,015 und 0,010 s üblich.

Der Frequenzhub beträgt entweder 425 Hz entsprechend einer Shift von 850 Hz (Ist die Erzeugung um wenige Prozent ungenau, besteht noch keine Gefahr, mit den besonderen Auflagen der Sondergenehmigung zu kollidieren, da dort 450 Hz oder 900 Hz Shift die obere Grenze darstellen); oder man verwendet 170 Hz Shift, was sich speziell für den Empfang mit Amateurfunk-Telegrafieempfängern als günstig erweist.

Die Ruhelage (Mark-Frequenz) ist immer höher als die Space-Frequenz. Dies gilt auch für die Tonfrequenzen beim Senden von F2. Wird ein F1-Signal mit Tongenerator und SSB-Sender erzeugt, kann wegen der Seitenbandumkehr innerhalb der Station die umgekehrte Lage notwendig sein. Man sollte dies also genau bedenken und gegebenenfalls das Signal mit einem getrennten Empfänger abhören. Für F2-Sendungen werden 2125 Hz für Mark und  $2125 - 850 = 1275$  Hz für Space verwendet. Die oft vorgesehene Frequenz  $2125 - 170 = 1955$  Hz hat nur für SSB-Sender Bedeutung und sollte nicht als F2-Modulation ausgestrahlt werden; genau so wie die früher übliche Space-Frequenz  $2125 + 850 = 2975$  Hz als veraltet gelten darf. Sinus-Töne von 1275 Hz für Space und 2125 Hz für Mark ergeben bei einem Modulationsindex von  $M = 1$  eine FM-Bandbreite von 8 kHz. Damit wird auch bei etwas höherem Hub die in Deutschland maximal zulässige Bandbreite für F2 von 12 kHz noch nicht überschritten.

### Betriebsfrequenzen

Die besonderen Auflagen zur Sondergenehmigung schreiben in Deutschland vor, daß RTTY-Sendungen auf Kurzwelle nur in bestimmten Bereichen der Amateurfunkbänder zugelassen sind. Diese Bereiche umschließen die Frequenzen, auf denen international Amateurfunk-RTTY-Betrieb tatsächlich abgewickelt wird, während die zulässigen UHF- und VHF-Bänder keinen solchen Einschränkungen unterliegen.

Frequenzbereich	Hauptarbeitsfrequenzen
3.575– 3.625 MHz	3.590–3.600 MHz
3.725– 3.775 MHz	
7.025– 7.050 MHz	
14.075– 14.110 MHz	14.090–14.100 MHz
21.075– 21.125 MHz	
28.075– 28.175 MHz	
144.000– 146.000 MHz	Ortsverkehr: 145.300 MHz Fernverkehr: 144.600 MHz Umsetzer Eingabe: 144.640 MHz Umsetzer Ausgabe: 145.840 MHz
430– 440.000 MHz	Ortsverkehr: 433.300 MHz Fernverkehr: 432.600 MHz
1250.000–1300.000 MHz	Ortsverkehr: 1297.300 MHz Fernverkehr: 1296.600 MHz
2300–2350 MHz	3400–3475 MHz      5650–5775 MHz      10000–10500 MHz

## Empfangspraxis

Empfänger und Empfangskonverter werden unter Beachten der Abstimmmanzeige eingestellt. Wird dann auf „Empfang“ geschaltet, muß der Empfangsmagnet im Rhythmus der Fernschreibzeichen ticken. Wird nun der Motor der Fernschreibmaschine eingeschaltet, sollte man einwandfreien Empfang haben. Schreibt die Maschine trotzdem wild durcheinander, bevorzugt vor allem die Stellung „Ziffern“ und schreibt „ssss“ oder „6666“, wenn der charakteristische Klang von „ryry“ im Lautsprecher ertönt, ist vermutlich Mark und Space vertauscht und man betätigt den Umpoler. Hat man zwar Empfang, aber mit mehr Fehldrucken, als man nach den Empfangsbedingungen vermuten sollte, kann eine geringe Geschwindigkeitsdifferenz zwischen sendender und empfangender Maschine vorliegen. Erscheint etwa im Text oft „h“ statt „Leertaste“, „l“ statt „Zeilenvorschub“, „z“ statt „e“ und „gygy“ statt „ryry“, ist die sendende Maschine zu schnell. Erscheint dagegen „a“ statt „e“, „v“ statt „Buchstabenwechsel“ oder „lyly“ statt „ryry“, läuft die empfangende Maschine zu schnell. Mal kann nun die Einstellung des Empfangs-Stellers der Maschine (meist im Innern der Maschine mit von 0 bis 120 reichender Skala) so lange verändern, bis der Empfang optimal ist und tut dies am besten, solange die Gegenstation „ryryry“ sendet. Man sollte so in der Lage sein, mit einer auf die 45.45-Baud-Norm eingestellten Maschine 50-Baud-Sendungen zu empfangen oder umgekehrt.

## Sendepaxis

Allgemeine Anrufe (CQ) werden in der gleichen Form wie im Telegrafieverkehr gesendet, wozu man zweckmäßigerweise einen endlosen Lochstreifen verwendet, bei dem der Anfang über das Ende geklebt wurde. Neben einer Standortangabe streut man öfters eine Zeile „ryryry“ ein. Diese Kombination weist den häufigsten Wechsel zwischen Mark und Space auf und läßt die Gegenstation eine fehlerhafte Abstimmung oder falsche Maschineneinstellung erkennen. Wer keinen Lochstreifensender, dafür eine Maschine mit eingebautem Namengeber hat, kann dessen 19 oder mehr Positionen mit dem Text „Wagenrücklauf“, „Zeilenvorschub“, „cq cq de“ und seinem Rufzeichen versehen und den Namengeber ständig laufen lassen.

Wer einen CQ-Ruf beantwortet oder in eine bereits laufende Verbindung eintreten möchte, muß nicht nur exakt im Gleichwellenbetrieb arbeiten, sondern auch mit richtiger Geschwindigkeit und korrekter Shiftrichtung: das heißt, eine dritte mitschreibende Station dürfte keinen Übergang bemerken, wenn man unmittelbar im Anschluß zu senden beginnt. Zu Beginn jeder Sendung gibt man, um der Gegenstation Zeit zum Einschalten der Maschine und eventuell nötigem Abstimmen zu geben, sicherheitshalber erst einige bedeutungslose Zeichen, wie „Buchstabenwechsel“ oder „ryryry“; dann schaltet man auf eine neue Zeile, um zu verhindern, daß der Anfang der Sendung bei der Gegenstation verlorengelht oder einen alten Text überdruckt. Danach werden die Rufzeichen wie im Telegrafieverkehr gesendet. Deutsche Funkamateure müssen beachten, daß laut Sondergenehmigung auch das Rufzeichen der Gegenstation durchgegeben werden muß. Spätestens nach 10 Minuten Sendezeit müssen die Rufzeichen wiederholt werden. Ausländischen Funkamateuren ist teilweise eine zusätzliche Identifikation in Morse-Telegrafie vorgeschrieben.

Im Gegensatz zum kommerziellen Fernschreibbetrieb gibt es beim Amateurfunk-Fernschreiben keine speziellen Q-Gruppen oder andere Schlüssel. Während der Sendung sind Abkürzungen sogar weniger gebräuchlich, als in Telegrafieverbindungen. Sonst abgekürzter Text ist wegen der hohen Sendegeschwindigkeit schnell ausgeschrieben und dann immer noch verständlich, wenn das eine oder andere Zeichen falsch übertragen wurde. Unvermeidliche Abkürzungen, Ziffern und kritische Wörter, wie Rufzeichen, Empfangsrapporte im RST-System, Standorte, Namen, Gerätetypen oder das Wort „nicht“ bzw. das englische „not“, werden immer ein- oder zweimal wiederholt.

Vor jeder Zahlengruppe muß erneut die Ziffern-Umschalttaste gedrückt werden, da manche Empfangsstationen ihre Maschinen so einstellen, daß sie auch beim Empfang eines Zwischenraums automatisch wieder die „Buchstaben“-Stellung einnehmen. Auch bei Streifenschreibern schaltet man spätestens nach dem 69. Zeichen auf eine neue Zeile um, wobei nur bei sehr guten Ausbreitungsbedingungen die Zeichenkombination „Wagenrücklauf“, „Zeilenvorschub“ ausreicht. Man gibt stets „Wagenrücklauf“ zuerst, weil der Wagen erst zum Ende des nächsten Zeichens sicher auf den linken Papierrand positioniert hat. Die Zeichenfolge „Wagenrücklauf“, „Wagenrücklauf“, „Zeilenvorschub“, „Buchstabenumschaltung“, „Buchstabenumschaltung“ hat sich für einen sicheren Zeilenwechsel am besten bewährt. Zu beachten ist ferner, daß bei europäischen Maschinen 69 Zeichen auf eine Zeile passen, beim amerikanischen System dagegen 72. Sichtgeräte haben meist eine wesentlich geringere Zeilenbreite, schalten aber automatisch auf die nächste Zeile.

Am Ende der Sendung muß nach den Rufzeichen eine Serie „kkkkk“ für die zum Senden aufgeforderte Station gegeben werden und danach noch auf eine neue Zeile geschaltet werden. Es ist ausgesprochen unhöflich, den Wagen einfach mitten in einer Zeile stehen zu lassen, die dann noch durch Störimpulse in der Umschaltpause überdruckt werden könnte. Noch besser sind zwei oder drei Zeilenvorschübe und einige Zeichen „Klingel“, wobei in Rundverbindungen eventuell für jeden Partner spezielle Klingelzeichen vereinbart sind. Hierbei sollte man beachten, daß europäische Maschinen auf „Ziffern“ „j“ klingeln, für amerikanische aber immer „Ziffern“ „s“ gegeben werden muß. Auf Lochstreifen sollten diese Zeichen nicht mitgelocht werden, da sie bei einer Wiederholung des Streifens an unpassender Stelle wieder erscheinen und Verwirrung stiften können. Jedenfalls kann man in ausgedehnten Runden nicht erwarten, daß der Partner dauernd an seiner Maschine steht und mitliest.

Fernschreibrelaisfunkstellen arbeiten auf Frequenzen über 144 MHz und werden in der Sendart F1 angesprochen. Sie tolerieren geringfügige Frequenzablagen beim Ansprechen dank ihrer automatischen Frequenznachregelung. Sie streuen am Anfang und Ende einer Übertragung ihr eigenes Rufzeichen ein und unterdrücken dabei kurzzeitig die Sendungen der das Relais benutzenden Station. Allen Relaisbenutzern wird empfohlen, ihre Sendungen über einen gleichzeitig betriebenen Empfänger über das Relais mitzuschreiben, so daß Übertragungsfehler anlässlich Störungen oder einer fehlerhaften Ausstrahlung sofort feststellbar sind.

Die folgenden Ausführungen befassen sich mit Lochstreifenbetrieb, gelten aber auch sinngemäß dann, wenn die beim Senden und Empfang von RTTY entstandenen Tonfrequenzen (beispielsweise vom Empfänger) mit Tonbandgeräten aufgenommen und später wiedergegeben werden. Eine aufgenommene Sendung kann so später wieder ausgesendet oder im internen Betrieb (wenn es sich beispielsweise um einen Rundspruch handelte) durch mehrmaliges Ausdrucken auf dem Blattschreiber vervielfältigt werden. Sendungen einer Station, die ihren Partner zeitlich oder wegen ungünstiger Ausbreitungsbedingungen nicht erreicht, werden wie bei einer Speichervermittlung auf Streifen genommen und später weitervermittelt. Bei unsicheren Ausbreitungsbedingungen läuft beim Senden gleichzeitig der Lochstreifenstanzer mit. Gibt die Gegenstelle dann an, nicht die ganze Sendung klar aufgenommen zu haben, können die betreffenden Stellen mühelos wiederholt werden. An einem nicht unmittelbar mit der Station verbundenen Lochstreifenstanzer kann man, gleichgültig ob gerade gesendet oder empfangen wird, Antworten schreiben. Dieses Arbeiten bewährt sich bei dem sehr empfangsintensiven Betrieb in Rundverbindungen. Dadurch, daß man immer nur vorbereitete Streifen mit dem Lochstreifensender übermittelt, kann der Funkverkehr zügig abgewickelt werden.

cq-DL

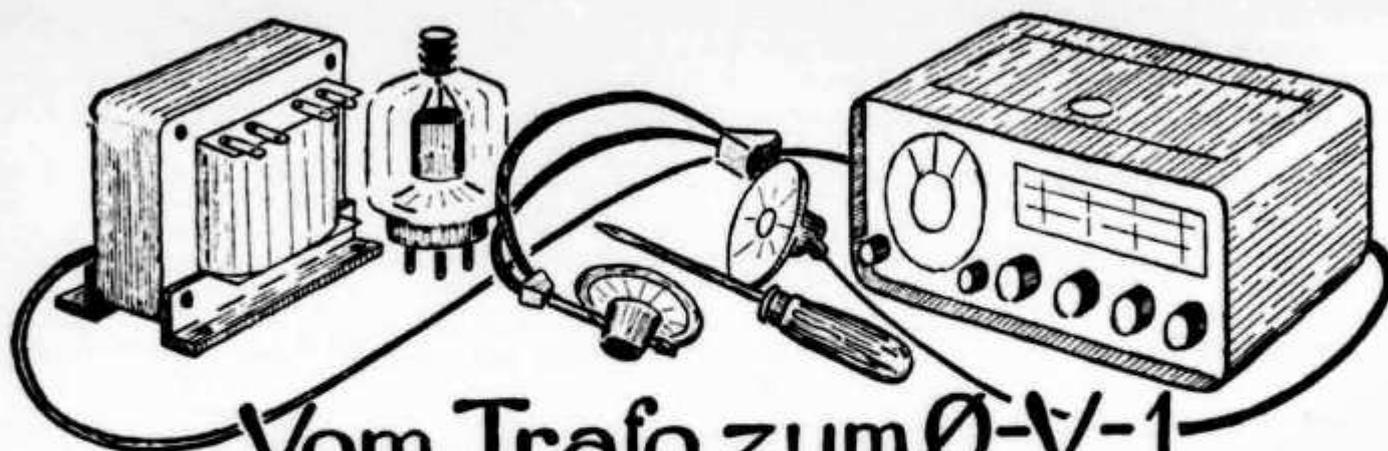
## W1ICP

“. . . in his many travels for the League, he wins many friends for the organization . . .” It was thus that the ARRL Board of Directors commended *LEWIS G. McCOY, W1ICP*, at its January 1975 meeting. Our featured subject this



month prefers the nickname “Mac,” and no one can deny that his honesty and frankness in discussing League affairs has created many long-time ARRL supporters.

Mac, first licensed in 1946 as WØICP, held the positions of Assistant SCM for Missouri and Net Control Station for the Missouri amateur radio communications network (the prehistoric term for phone net). He arrived at Hq. in 1949 to fill a slot newly created by the Board of Directors – Assistant Communications Manager for Phone. Ironically, one of Mac’s first assignments was the sending of code practice over W1AW. After a couple of years in the Communications Department, Mac moved over to the Technical Department where his latent talent came to the forefront – his ability of explaining technical concepts in simple terms easily understood by newcomers to amateur radio. As Technical Assistant he wrote over 200 beginner and Novice articles for *QST*. It wasn’t until 1965, however, that the position of Beginner and Novice Editor was created, and, of course, Mac was the natural choice. In June of this year, he was promoted to Assistant Technical Editor of *QST*.



## Vom Trafo zum $\emptyset$ -V-1

Amateurfunktechnik von Karl H. Hille, DL1VU, 9A1VU

### Lösungen

1.  $S = \Delta I_D : \Delta U_{GS}$ . 2.  $S = (5 \text{ mA} - 4 \text{ mA}) : (4,8 \text{ V} - 4,6 \text{ V}) = 1 \text{ mA} : 0,2 \text{ V} = 5 \text{ mS}$ . 3.  $S = 0,6 \text{ mA} : 0,15 \text{ V} = 4 \text{ mS}$ . 4.  $S = (9,7 \text{ mA} - 4,25 \text{ mA}) : 1 \text{ V} = 5,45 \text{ mS}$ . 5. Am größten ist S im Arbeitspunkt a; am geringsten im Arbeitspunkt f. 6.  $R_i = \Delta U_{DS} : \Delta I_D$ . 7.  $R_i = 6 \text{ V} : 0,3 \text{ mA} = 20 \text{ k}\Omega$ . 8.  $R_i = (25 \text{ V} - 11 \text{ V}) : (3,5 \text{ mA} - 3,15 \text{ mA}) = 14 \text{ V} : 0,35 \text{ mA} = 40 \text{ k}\Omega$ . 9. Konstant sind Arbeitspunkt und  $U_{DS}$ . 10. Konstant sind Arbeitspunkt und  $U_{GS}$ . 11. Der Arbeitspunkt. 12a)  $R = 4 \text{ V} : 9 \text{ mA} = 4,44 \text{ k}\Omega$ . b)  $R_i = (4 \text{ V} - 3 \text{ V}) : (9 \text{ mA} - 7,5 \text{ mA}) = 1 \text{ V} : 1,5 \text{ mA} = 0,667 \text{ k}\Omega$ .

### Durchgriff

Er wird auch als Spannungsverstärkung rückwärts bezeichnet. Seine Ermittlung ist einfach: Wir messen, welche Gatespannungsänderung notwendig ist, um eine Drainspannungsänderung gerade aufzuheben, so daß wieder der gleiche Drainstrom wie vorher fließt. Der Drainstrom ist also der konstante Parameter. Ein Beispiel mag dies klären: Erhöhen wir die Drainspannung um 10 V, so steigt dabei der Drainstrom von 5 mA auf 6 mA. Nun machen wir die Gatespannung so lange negativer, bis wieder der vorherige Drainstrom von 5 mA fließt. Dabei mußten wir die Gatespannung von  $-0,5 \text{ V}$  auf  $-0,6 \text{ V}$  erhöhen. Die Drainspannungsänderung war 10 V, die Gatespannungsänderung 0,1 V. Nun setzen wir beide Spannungsänderungen ins Verhältnis und erhalten den Durchgriff:

$$D = \frac{\Delta U_{GS}}{\Delta U_{DS}}$$

$D = \frac{0,1 \text{ V}}{10 \text{ V}} = \frac{1}{100} = 1\%$ . Das heißt: Eine Drainspannungsänderung von 10 V wird

durch eine Gatespannungsänderung von 0,1 V aufgehoben.

### Spannungsverstärkung

Wir haben soeben den Durchgriff als „Spannungsverstärkung rückwärts“ erkannt. Dieser Begriff mag vielen als etwas abstrakt erscheinen. Viel natürlicher ist es, die Spannungsverstärkung des FETs als Transistor-konstante zu wählen: Sie ist die *Spannungsverstärkung vorwärts*. Sie stellt fest, welche Ausgangswchselspannung von einer Eingangswchselspannung hervorgerufen wird; also welches  $\Delta U_{DS}$  am Drain gemessen wird, wenn die Gatespannung sich um  $\Delta U_{GS}$  ändert. Die Spannungsverstärkung wird mit dem kleinen griechischen Buchstaben  $\mu$  (sprich: mü) bezeichnet. Legen wir z. B. ans Gate 0,1 V Wechselspannung und messen am Drain 10 V verstärkte Wechselspannung, so ist die Spannungsverstärkung  $\mu = \frac{10 \text{ V}}{0,1 \text{ V}} =$

100. Formelmäßig ist  $\mu = \frac{\Delta U_{DS}}{\Delta U_{GS}}$ : was dem Kehrwert des Durchgriffes entspricht.  $D = \Delta U_{GS} : \Delta U_{DS}$  und  $\mu = \Delta U_{DS} : \Delta U_{GS}$ .

Es ergibt sich daraus  $D = \frac{1}{\mu}$  und  $\mu = \frac{1}{D}$  sowie  $\mu \cdot D = 1$ . Die Spannungsverstärkung  $\mu$  ist ein theoretischer Wert; denn mit einem FET, welcher  $\mu = 100$  hat, wird niemand einen Verstärker aufbauen können, der sein Eingangssignal tatsächlich 100fach verstärkt. Die praktisch erzielbaren Verstärkungsfaktoren werden immer unter dem theoretischen  $\mu$  liegen müssen, ganz einfach deswegen, weil  $\mu$  in Kurzschlußschaltung gemessen worden ist, aber jeder Verbraucher einen gewissen Widerstand aufweist, der zwangsläufig die Verstärkung herabsetzen muß.

**Wir merken: (38):**

### Durchgriff

Der Durchgriff (Spannungsverstärkung rückwärts) drückt aus, wie stark eine Drainspannungsänderung auf die Gate-spannung zurückwirkt. Er wird in Bruchform oder Prozentform ausgedrückt.

$$D = \frac{\Delta U_{GS}}{\Delta U_{DS}} \quad [-]$$

$$D = \frac{\Delta U_{GS}}{\Delta U_{DS}} \cdot 100 \quad [\%]$$

### Spannungsverstärkungsfaktor

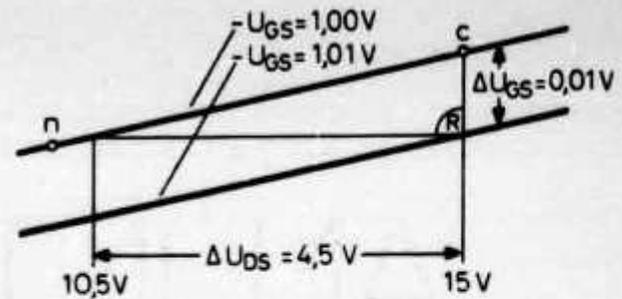
Der Spannungsverstärkungsfaktor (Spannungsverstärkung vorwärts, Spannungsverstärkung) ist das Verhältnis von Ausgangswechselspannung zu Eingangswechselspannung in Kurzschlußschaltung.

$$\mu = \frac{\Delta U_{DS}}{\Delta U_{GS}} \quad [-]$$

In praktischen Schaltungen wird  $\mu$  niemals erreicht. Durchgriff und Spannungsverstärkung sind Kehrwerte.

$$D = \frac{1}{\mu}; \quad \mu = \frac{1}{D}; \quad D \cdot \mu = 1$$

$D$  und  $\mu$  lassen sich wie die anderen Kennwerte des FETs aus dem Ausgangskennlinienfeld ermitteln. Wir werden dies für den Arbeitspunkt  $c$  tun. Zur größeren Klarheit ist in **Abb. 1** die Umgebung des Arbeitspunktes vergrößert herausgezeichnet. Die obere  $I_D/U_D$ -Kennlinie gilt für  $-U_{GS} = 1$  V. Die untere Kennlinie gilt für  $-U_{GS} = 1.01$  V. Sie wurde eigens für die Ermittlung von  $D$  eingezeichnet, weil die  $-1.5$  V-Kennlinie viel zu weit entfernt ist. Die Änderung der Gate-spannung ist also  $0.01$  V. Ihr entspricht im Dreieck die Drainspannungsänderung  $4.5$  V. Daraus ergibt sich  $D = \frac{\Delta U_{GS}}{\Delta U_{DS}} = \frac{0.01 \text{ V}}{4.5 \text{ V}} = \frac{1}{450} = 0,22 \%$ . Als Kehrwert erhalten wir den Verstärkungsfaktor  $\mu = \frac{\Delta U_{DS}}{\Delta U_{GS}} = \frac{4.5 \text{ V}}{0.01 \text{ V}} = 450$ . Im Höchsthalle könnten wir im Arbeitspunkt  $c$  eine theoretische Spannungsverstärkung von 450fach erzielen. Da die Ermittlung des Durchgriffes im Kennlinienfeld wegen der sehr flachen Steigung der Kennlinie recht knifflig ist, sind die direkte Messung oder die Berechnung weitaus bequemer.



**Abb. 1.**

### Barkhausen-Gleichung

Den grundlegenden Zusammenhang von Steilheit, Innenwiderstand und Durchgriff stellte erstmals Heinrich Barkhausen fest. Im gleichen Arbeitspunkt ergibt sich:

$$S \cdot R_i \cdot D = 1$$

Dabei müssen die einzelnen Kenngrößen zusammenpassende Maße haben, also z. B.  $S$  [mS];  $R_i$  [k $\Omega$ ];  $D$  [Bruchform, nicht Prozent], oder  $S$  [S];  $R_i$  [ $\Omega$ ];  $D$  [Bruchform]. Bei  $D$  in % ergibt die Barkhausenformel = 100. Die B.-Formel zu beweisen, fällt nicht schwer, wenn wir die ursprünglichen Werte einsetzen:

$$S = \frac{\Delta I_D}{\Delta U_{GS}}; \quad R_i = \frac{\Delta U_{DS}}{\Delta I_D}; \quad D = \frac{\Delta U_{GS}}{\Delta U_{DS}}$$

So erhalten wir:

$$S \cdot R_i \cdot D = \frac{\Delta I_D}{\Delta U_{GS}} \cdot \frac{\Delta U_{DS}}{\Delta I_D} \cdot \frac{\Delta U_{GS}}{\Delta U_{DS}} = 1$$

Jeder Faktor ist je einmal über und je einmal unter dem Bruchstrich vorhanden. Durch Kürzen des Bruches ergibt sich = 1. Zur Überprüfung wollen wir die für den Arbeitspunkt  $c$  ermittelten Kennwerte verwenden.  $S = 4.5$  mS;  $R_i = 100$  k $\Omega$ ;  $D = \frac{1}{450}$ . Daraus erhalten wir:  $4.5 \text{ mS} \cdot 100 \text{ k}\Omega \cdot \frac{1}{450} = 1$ . (Milli und Kilo heben sich auf! Und  $4.5 \cdot 100 = 450$ .)

**Wir merken: (39):**

### Barkhausen-Formel

$$S \cdot R_i \cdot D = 1$$

$$S = \frac{1}{R_i \cdot D}$$

$$R_i = \frac{1}{S \cdot D}$$

$$D = \frac{1}{S \cdot R_i}$$

# AN INTEGRATED CIRCUIT SWL RECEIVER

**M**any hams received their introduction to radio through listening to the international short wave listening (SWL) bands. The thrill of sitting in your own home listening to a broadcast by a station in a foreign land was only exceeded by the realization that one could become a ham and conduct an international two-way conversation.

The trends to SSB and all ham band transceivers increased the effectiveness and pleasure of hamming. However, the capability to browse the international broadcast bands is often missed. Building a simple converter ahead of a SSB receiver is not sufficient since the broadcast stations use AM.

In addition to the construction of a receiver converting the SWL bands, I wanted to build a receiver using integrated circuits to the maximum extent possible. Design objectives included: coverage of the 9, 11, and 15 MHz bands plus WWV at 10 and 15 MHz; sufficient selectivity to adequately separate signals on the often crowded bands; good sensitivity without the use of an external antenna; reasonable fidelity and stability; and simplicity and low cost.

The receiver described in the following sections met these objectives and has provided many hours of pleasant listening to stations in foreign lands.

## The Integrated Circuit

Upon review of the numerous analog of ICs available, the Amperex TAD-100 was selected. This device provides all the active components needed for a complete AM broadcast receiver except for the complementary pair audio output transistors. The internal oscillator is only operable to about 3 MHz but the mixer gives good results to 27 MHz when driven by an external oscillator.

The circuit of the TAD-100 is shown in Fig. 1. Q1 and Q2 comprise a long-tailed-pair mixer and Q3 is a dc coupled oscillator. In the SWL receiver, Q3 is prevented from oscillating and the external oscillator injection is applied to the emitters of Q1 and Q2. An external ceramic filter provides selectivity between the mixer and i-f amplifier.

A three stage i-f, consisting of Q4, Q5, and Q6 provides amplification. A dc feedback circuit (pins 10 and 11 are dc connected) aids stability. Q7 is the AM detector and Q8 and Q9 form a long-tailed-pair audio preamplifier section. A Darlington circuit, Q10 and Q11, drive a 2N4107 complemen-

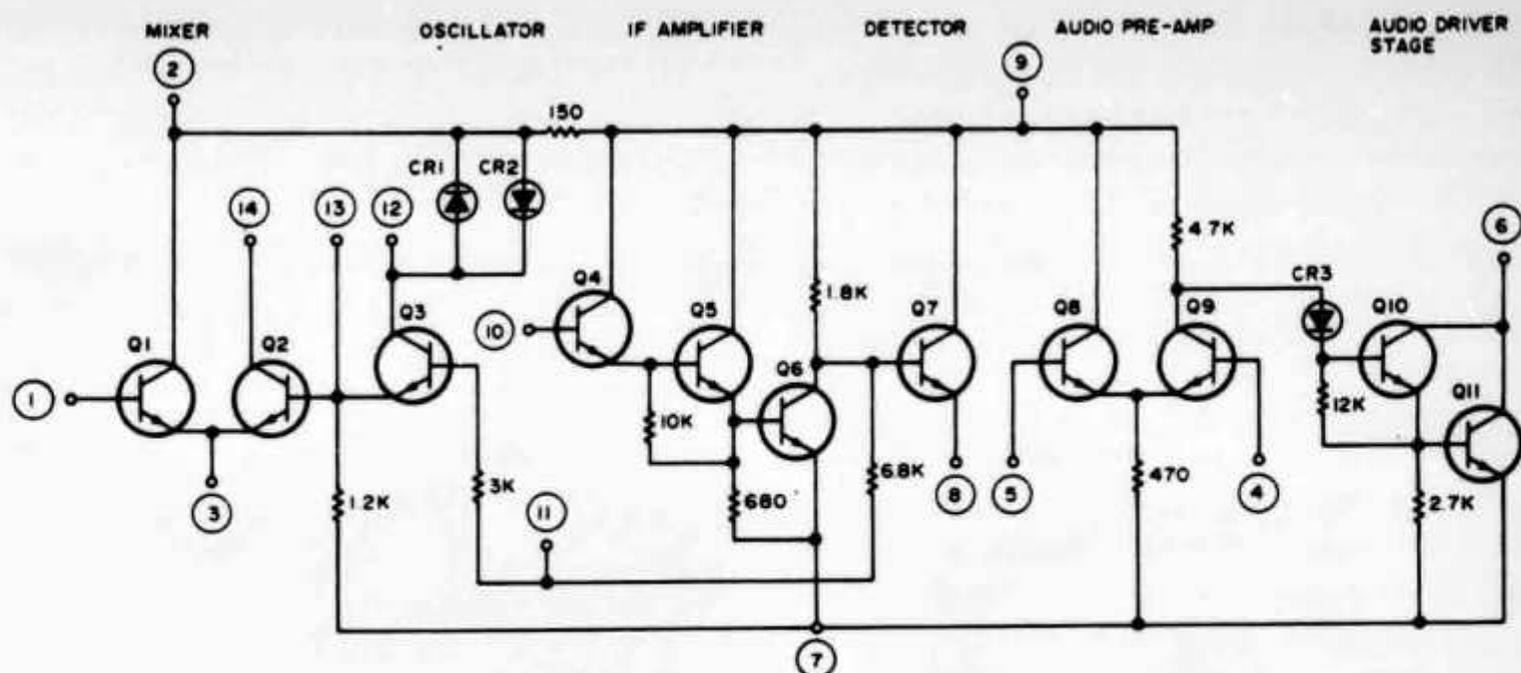


Fig. 1. Internal circuitry of the TAD-100.

tary pair to 0.7 watt audio output with a 6 volt supply.

External circuitry provides 20 dB negative feedback from the external audio output stage to the audio preamp to ensure consistent performance and to reduce the effect of supply voltage fluctuations. The agc voltage derived from the emitter of the detector controls the gain of the mixer through an external decoupling network and gives approximately 60 dB of agc range.

The ceramic i-f filter has a 3 dB bandwidth of 5 kHz and is 33 dB down at  $\pm 9$  kHz. Ultimate attenuation is 90 dB. Audio distortion is under 2% at 0.6 watts output. Sensitivity for a 10 dB signal-to-noise ratio is just under  $1 \mu\text{V}$  into  $50\Omega$  at 1 MHz. This figure will degrade somewhat at the frequencies covered by the SWL receiver. The sensitivity is quite adequate and signals from all over the world are easily received that are well above the noise even though an external antenna is not used.

### Circuit

Figure 2 shows the circuit of the SWL receiver. Where possible, junk box or surplus parts were used to hold down cost. The values shown for the components in the audio and agc circuits are the recommended values from Amperex's Report No. S-144. In my receiver, substitute values were often used which closely approximated recommended values.

A ferrite rod antenna gives the receiver some degree of portability. This also allows an increased Q of the coil to improve selectivity. The ferrite rod was scrounged from a transistor radio so its characteristics are unknown. Some experimentation with the number of turns may be required to achieve proper coverage with different rods. If the receiver is used near a transmitter, back-to-back diodes should be connected across L1 to prevent damage to the IC.

The receiver tunes from 9.3 to 18 MHz. The elimination of bandswitching reduces circuit complexity. An imported dial from Allied Radio Shack serves as the main tuning dial. Bandspread is a little marginal using this approach but it takes only a few minutes to develop the necessary skill.

C1 is a surplus variable which has 3 sections of 50 pF per section. Only two sections were used. Similar capacitors can be substituted. C1A tunes the antenna circuit while C1B tunes the high frequency oscillator. C2 is a trimmer which achieves tracking between the antenna circuit and the oscillator.

The oscillator uses an RCA 40240 transistor. This inexpensive unit has a high beta and a high ft. Numerous oscillators have been constructed with this device and it always performs flawlessly. To cover the wide frequency range, a Hartley circuit was designed. The tuning capacitor comprises almost the entire tuned circuit capacitance

and thus permits the coverage of the wide frequency range. The oscillator operates at 455 kHz higher than the desired signal. This places its harmonics within the range of an all ham-band receiver at critical points to assist in receiver calibration.

A curious problem developed in the initial receiver design. L2 approaches self-resonance in the commercial FM band. Harmonics from the oscillator were strong enough to produce FM signals all over the dial. A simple low pass filter, consisting of L3, L4, L5, L7 and C8, eliminates the problem except for a few weak spurious signals outside the SWL bands. My location is within a few miles of some very high power commercial FM stations. If your location is less severe, the filter may not be needed.

The signal input is applied to the base of Q1 and is mixed with the oscillator signal applied to the emitters of Q1 and Q2. The 455 kHz i-f signal is taken from the collector of Q1 and passed through the ceramic filter, FL1. C26 must be a high quality bypass and should be connected directly between pin 11 and pin 7 of the TAD-100 using short leads. Some i-f instability was present using the manufacturer's recommended circuit. This was cured by using an additional bypass, C17, connected between pins 11 and 7 of the i-f filter using short leads.

After i-f amplification and detection by Q4, Q5, Q6, and Q7, the audio and agc voltage are present at pin 8. R1, R2, and C4 comprise a decoupling network with the proper agc time constant. The agc voltage is fed back to the mixer through L2. Bypass capacitor C13 is connected to the dc line rather than grounded to avoid i-f feedback. R5 and C18 form a decoupling network to prevent the 455 kHz i-f signal from entering the audio stages.

The audio stages are fairly straight forward. The RC networks are designed to provide proper bias for the stages, to provide negative feedback for improved stability, and to limit the frequency response to about 12 kHz. Amperex recommends the use of a potentiometer in parallel with a thermistor for R13. The author found no heating of Q12 and Q13 under normal operating conditions so the thermistor was eliminated.

#### Parts List

- C1A,B Dual-section variable capacitor, 50 pF per section.
- C2 1.5-7 pF trimmer.
- FL1 Ceramic filter, Amperex part No. 8222 410 42010.
- L1 11 turns no. 16 spaced over 2½" of a 5" x 1/4" ferrite rod.
- L2 1 turn link wound over the cold end of L1.
- L3, L5 19 turns no. 24 close wound on ¼" diameter form (use an old resistor 1 megohm or larger).
- L4 Ohmite Z-144.
- L6 27 turns no. 24 wound on 3/8" diameter slug-tuned form.
- L7 4 turns no. 24 wound over the cold end of L6.
- L8 1 turn no. 24 wound over L7.
- Q12, 13 2N4107 (consists of one each 2N4105 and 2N4106).
- Q14 40240.
- Q15 Any NPN transistor in TO-5 can.
- S1 On-off switch on R6.
- T1 117 V.A.C. to 6.3 V.A.C. transformer, Olson T-76.
- U1 Amperex TAD-100 integrated circuit.

Also, the quiescent operating point of these transistors did not appear to be critical so a fixed resistor was substituted.

The power supply circuit is standard with the exception of the filtered supply to the oscillator. The audio stages draw fairly heavy peak current causing the base-emitter impedance of Q15 to vary. This leads to enough change in output voltage to cause the oscillator frequency to vary if it is connected to the same line. Thus, voltage for the oscillator is taken from the zener diode, D5, which is much steadier. Q15 is an unmarked NPN junk box transistor. The requirements are not critical and nearly anything in a TO-5 can will suffice. If Q15 does not overheat when testing the receiver, it is probably good enough.

#### Construction

A homemade "L" shaped chassis and panel was formed from an aluminum cookie sheet. A surplus walnut cabinet from a small stereo receiver housed the unit. The tuning variable, C1, is mounted in the center of the chassis. The TAD-100 and its associated parts are mounted on one side of C1, and the oscillator and power supply are on the other side. The ferrite rod antenna runs parallel to the front panel on the rear lip of the chassis.



## LISTE DER SCHWEIZERISCHEN RELAIS – LISTE DES RELAIS SUISSES

Fréquence (entrée/sortie)	1	Frequenz (Ein-Ausgang)	
QTH-Locator	2.1	QTH-Kenner	
Lieu	2.2	Ort	
Altitude	2.3	Höhe ü.M.	
Identification	3	Identifizierung	
Horaire	4	Laufzeit	
Tonalité d'appel	5	Anrufton	
Déclenchem. squelch	6	Squelch Abtastung	
Antenne(s)	7	Antenne(n)	
Gain/dipôle	8	Gewinn/Dipol	
Direction(s)	9	Richtung(en)	
Puissance de sortie	10	Ausgangsleistung	
Tolérance de fréquence	11	Frequenztoleranz	
Indicatif d'appel	12.1	Rufzeichen	
Section	12.2	Sektion	
Responsable	13	Verantwortlich	

<p>1 RØ 145,000/145,600 MHz 2 DH38d Basel 33Øm 3 HB9BS 4 Dauernd/permanent 5 1750 Hz 6 7 Ground plane /4 8 0 dB 9 Alle/omni 10 10 Watt 11 +/- 200 Hz 12 HB9BS Basel/Båle 13 HB9ATU</p>	<p>R1 145,025/145,625 MHz DG66e SexCarro 2093m HB9Y DG66e Dauernd/permanent 1750 Hz  Collinear 6 dB Alle/omni 15 Watt  HB9Y Valais/Wallis HB9AIF</p>	<p>R2 145,050/145,650 MHz DGØ9h Menziwilegg 90Øm HB9F Dauernd/permanent --- 1750 Hz, 2 Sec. Collinear 4,75 dB Alle/omni 5 Watt  HB9F Bern/Berne HB9MHS</p>
<p>1 R4 145,100/145,700 MHz 2 DG4Øg Schilthorn 297Øm 3 HB9F DG4Øg Piz Gloria  4 Dauernd/permanent 5 1750 Hz 6 --- 7 4 dipoles 8 0 dB. 9 Alle/omni  10 15 Watt 11 12 HB9F Bern/Berne 13 HB9MHS</p>	<p>R5 145,125/145,725 MHz DG41j Poêle Chaud 1628m HB9G und/et : bei Ende Sendung/fin émission Empf.Ant.Richt./Direct.antenne récept. (N, E, S oder/ou W) Dauernd/permanent  --- 4 x 4 Elem. 6 dB 31/121/211/301Ø  4 x 5 Watt  HB9G Genève/Genf HB9YK</p>	<p>R6 145,150/145,750 MHz EFØ6g Monte Generoso 165Øm V de HB9H  0600-0100 HBT/MEZ/CET 1750 Hz --- Dipole + 4 E1.(1) + 4 E1.(2)  Alle/omni + Locarno (1) + Bellinzona (2) 10 Watt  HB9H ART (Ticino) HB9LG</p>
<p>1 R7 145,175 MHz 2 EH42b Lågern Hochwacht 88Øm 3 HB9AN 4 Dauernd/permanent 5 1750 Hz 6 1435 Hz 7 4-dipole collinear 8 4 dB 9 Alle/omni 10 8 Watt 11 +/- 100 Hz 12 HB9AN Aargau/Argovie 13 HB9AXA</p>	<p>R8 145,200/145,800 MHz DG45a Les Plåtades 132Øm HB9MM Dauernd/permanent  --- 2 Topfkreis 0 dB ca. Alle/env.omni 3 Watt  HB9MM RAV (Vaud/Waadst) HB9MBP</p>	<p>R9 145,225/145,825 MHz EG28b Parpaner Rothorn 285Øm HB9RW Dauernd/permanent --- --- Dipole 0 dB Alle/omni 5 Watt +/- 1 kHz HB9RW Rheintal HB9AZA</p>

1	R70 431,050/438,650 MHz	R70 431,050/438,650 MHz	R70 431,050/438,650 MHz
2	DH39f MuttENZ 281m	EH53a Uetliberg 870m	DG36h Moléson 1500m
3	HB9BS	U	M
4	Dauernd/permanent	Dauernd/permanent	Dauernd/permanent
5	1595 Hz	1160 Hz	1595 Hz
6	---	---	---
7	Andrew AN68/1	Flachrundstrahler	Collinear
8	7 dB	5 dB	6 dB
9	Alle/omni	Alle/omni	Alle/omni
10	15 Watt	16 Watt	5 Watt
11	+/- 500 Hz	+/- 500 Hz	
12	HB9BS Basel/Bâle	HB9Z Zürich	HB9FG Fribourg/Freiburg
13	HB9MCT	HB9UZ/HB9RG	HB9MFJ
1	R70 431,050/438,650 MHz	R70 431,050/438,650 MHz	R72 431,100/438,700 MHz
2	DG66e Sex Carro 2093m	EG88d SAYS-Valtana 870m	DH68a Weissenstein 1300m
3		HB9RW	W
4	Dauernd/permanent	Dauernd/permanent	Dauernd/permanent
5			1165 Hz
6			---
7	Collinear	5/8 GP	Flachrundstrahler
8	6 dB	3 dB	6 dB
9	Alle/omni	Alle/omni	Alle/omni
10	5 Watt	4 Watt	4 Watt
11		+/- 2 kHz	
12	HB9Y Valais/Wallis	HB9RW Rheintal	HB9BA Solothurn/Soleure
13	HB9AIF	HB9MMR	HB9MFM
1	R74 431,150/438,750 MHz	R76 431,200/438,800 MHz	R82 431,350/438,950 MHz
2	EH57e Säntis 2501m	EG82h Pilatus 2132m	EH41g Strihen 850m
3	S	P	HB9AN
4	Dauernd/permanent	Dauernd/permanent	Dauernd/permanent
5	1595 Hz	1595 und/et 1750 Hz	1595 Hz
6			
7	Flachrundstrahler	Flachrundstrahler	Flachrundstrahler
8	5 dB	5 dB	5 dB
9	Alle/omni	Alle/omni	Alle/omni
10	16 watt	16 Watt	5 Watt
11	+/- 500 Hz	+/- 500 Hz	
12	HB9CC St. Gallen/St.Gall	HB9AA USKA	HB9AN Aargau/Argovie
13	HB9UZ/HB9RG	HB9UZ/HB9RG	HB9BDP
1	R86 431,450/439,050 MHz		
2	DG40g Schilthorn 2970m		
3	HB9F DG40g Schilthorn		
4	Dauernd/permanent		
5	1160 Hz, 1 Sek.		
6	1595 Hz, 4 Sek.		
7	Collinear		
8	5 dB		
9	Ca. rund/env. omni		
10	5 Watt		
11			
12	HB9F Bern/Berne		
13	HB9MHS		



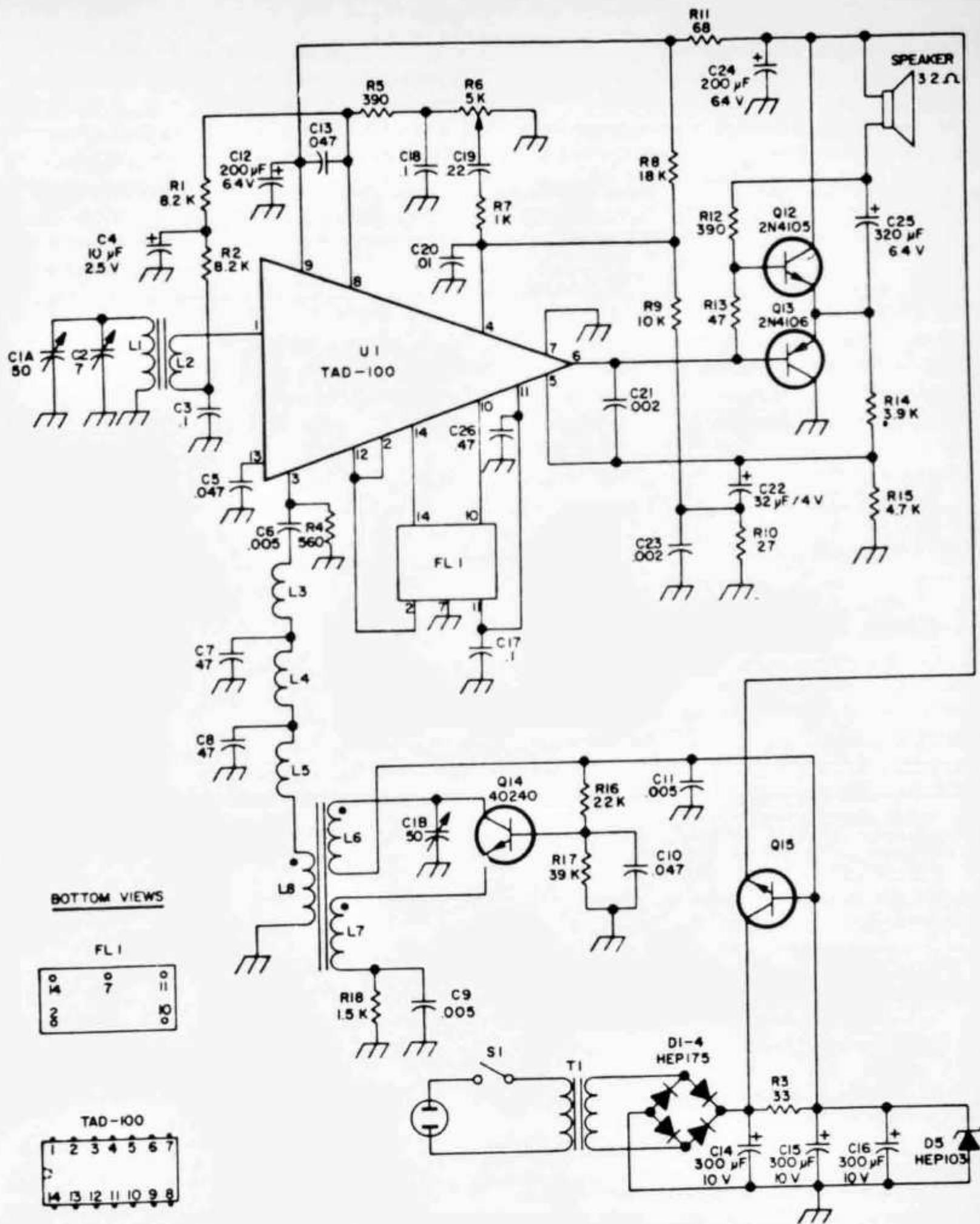


Fig. 2. Circuit diagram of the SWL receiver incorporating the TAD-100 IC chip.

Layout is not particularly critical but good rf practice should be followed. Be sure not to enclose the unit in a metal box or signals will be prevented from reaching the ferrite rod antenna.

The Amperex application note suggests mounting the components on a printed circuit board and the use of small transistor radio parts. In the interest of simplicity, direct wiring was used with components physically larger than the recommended parts. No unusual troubles were experienced. The TAD-100 is turned on its back with its "legs" in the air. Connections are made directly between the pins (use a minimum amount of soldering iron heat and application time) and several nearby terminal strips.

All ground connections should be made as directly as possible to pin 7. This is especially important for C26. C13 should be a small size ceramic capacitor and is mounted as close as possible to pins 8 and 9 of the TAD-100.

The ferrite rod is mounted several inches from other components to avoid feedback problems. In my receiver, a short piece of shielded cable connects L2 and the IC circuitry. A small vertical shield is mounted between the ferrite rod antenna and the oscillator circuitry to prevent oscillator harmonics from reaching the antenna circuit.

The oscillator and harmonic filter components should be securely mounted. The requirements are not too critical, however, since the received signals are AM. Several hundred cycles of drift will not cause any noticeable change in the received signal.

### Testing and Calibration

All semiconductor devices are unforgiving of wiring errors and it is always a good practice to recheck your wiring job against the schematic. Also inspect carefully for solder bridges between pins on the IC and shorts between components. Apply power and check for approximately 6 volts at the emitter of Q15. Some noise should be heard from the speaker.

Calibration can best be accomplished at night when plentiful signals are present on the bands. The oscillator calibration is the first task to be accomplished. Tune a ham band receiver to 29.265 MHz and place a

hookup wire antenna from the ham receiver to a point near the SWL receiver. With the plates of C1 fully meshed, tune the slug in L6, L7, L8 until the third harmonic of the oscillator is received by the ham receiver. This corresponds to an incoming frequency setting of the SWL receiver of 9.3 MHz. If no signal can be heard, check the polarity of the windings on the oscillator coil. L6 and L7 must be phased properly or the circuit will not oscillate.

Next, place your fingers on L1 to de-Q the circuit. As you tune up the dial, the 9 MHz shortwave band should be present over the first 20% of the dial and WWV should be heard at 10 MHz.

While listening to WWV at 10 MHz, adjust the spacing of L1, by compressing or spreading turns, until the signal strength is maximized. Continue tuning up the dial until, at about the midpoint, the 11 MHz shortwave band is received. Picking a strong, steady signal, adjust C2 for a peak in signal strength. This is only a temporary adjustment of C2 to get it into the proper range.

Next tune further up the dial to the 15 MHz shortwave band. Finally, peak C2 on a strong signal. The trimmers in FL1 can now be adjusted for the best sounding signal quality. After rechecking these adjustments, the receiver is properly tuned. The dial can be calibrated using combinations of oscillator harmonics as received on the ham band receiver, WWV signals, and received shortwave signals.

### Conclusions

The receiver performs remarkably well considering its simplicity. Sensitivity is more than adequate to fill the dial with signals and the ceramic i-f filter ensures good selectivity. Not surprisingly, the lack of image rejection on the higher frequencies is noticeable. A very weak image on the 15 MHz WWV signal can be received for instance. Within the SWL bands, however, few problems exist.

The TAD-100 is a remarkable device and certainly should have broader applications. For example, by using the internal oscillator and tuning the input frequency to 1.5-2 MHz, an excellent back end for a portable two meter AM set could be constructed.

# Emetteur transistorisé 432 MHz 6 à 8 watts

## L'étage de puissance

J. PAUC F3PJ

Cette partie de l'émetteur transistorisé 432 MHz, 6 à 8 watts est la suite de celle parue dans Radio-REF de juin 1974, page 438.

Des responsabilités prises au sein de notre association, beaucoup de travail d'intérêt général, donc chacun de vous pourra bénéficier, sont les raisons de cet important décalage dans la publication.

### GENERALITES

Dans les lignes qui suivent nous traiterons donc de l'étage de puissance. Les transistors 470 MHz ont un gain en puissance plus faible que leurs homologues 200 MHz. Deux étages seront nécessaires.

Pour la modulation en amplitude (AM) sous une tension d'alimentation de 12 volts, il faut :

— soit des transistors spécifiés modulation d'amplitude 12 volts,

— soit des transistors de la série 28 volts, spécifiés modulation de fréquence (FM) mais ayant une linéarité tension-puissance de sortie acceptable.

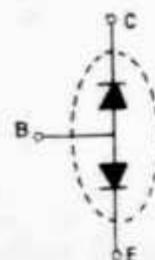
Pour des considérations économiques et d'approvisionnement, c'est cette dernière solution qui a été retenue. Comme déjà dit, le gain en puissance des transistors de la série 28 volts étant faible, deux étages sont nécessaires pour obtenir la puissance indiquée, bien que l'exciter délivre 1,5 à 1,8 watt sur 432 MHz.

### QUELQUES RAPPELS THEORIQUES :

Tout ce qui a été dit au sujet d'un étage de puissance VHF ou UHF reste toujours valable.

Il serait donc possible de se contenter de renvoyer le lecteur aux publications antérieures. Néanmoins en voici l'essentiel :

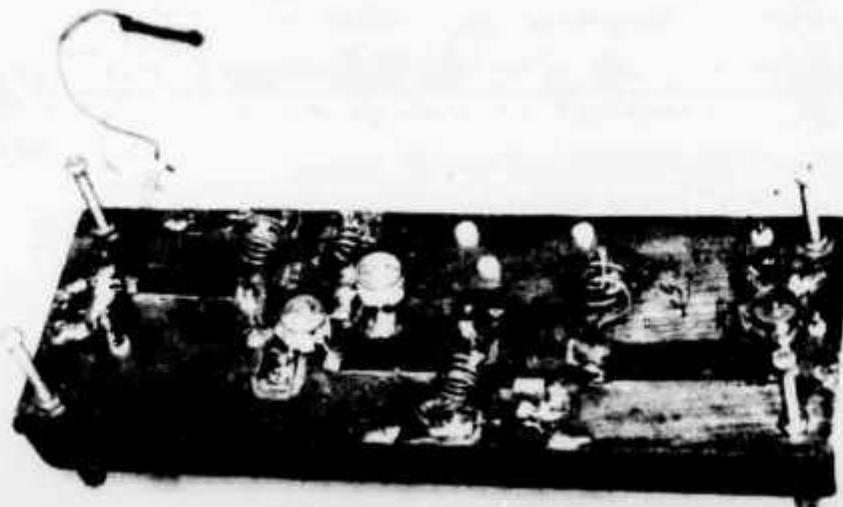
Un transistor peut toujours être considéré comme deux diodes montées « tête bêche » ayant en plus l'effet « transistor ».



Ces diodes (ou jonctions de transistor) se trouvent au cours de cycle de fonc-

Le final vu de dessus avec l'implantation des lignes et des bobines de choc de « fixation » des potentiels continus.

Comme indiqué dans le texte, certains CV « à air » peuvent être remplacés par des « céramique ».



tionnement polarisées en inverse. Elles ont comme toutes diodes un effet « varactor » (variation de capacité) non négligeable. C'est cette variation de capacité, au cours d'un cycle de fonctionnement, qui désaccorde les circuits oscillants de charge de ces amplificateurs sélectifs.

La représentation schématique ci-dessous est celle d'un transistor NPN.

Ce phénomène technologique de physique pure, crée par ses variations capacitatives internes, non seulement des désaccords des circuits oscillants de charge, mais aussi des désadaptations d'impédance. Les caractéristiques d'adaptation d'impédance sont des courbes dites en « cloches » qui permettent aux étages de fonctionner de façon satisfaisante. Avec un écart trop important, il y a mauvais transfert de puissance, d'où un mauvais rendement ; le transistor chauffe anormalement, des régimes divers d'auto-oscillations s'établissent et il finit par rendre l'âme.

Trois types d'auto-oscillations parasites sont à distinguer :

I) Auto-oscillations de fréquence voisine à celle du signal incident (n'existe qu'avec lui). C'est une des principales raisons dite d'instabilité d'étage qui fait préférer le montage émetteur commun (inverseur de phase) au montage base commune. Elles se répartissent aussi dans la bande passante du C.O. final.

II) Auto-oscillations de fréquence très basse jusqu'à celle du signal. La valeur inférieure de ces auto-oscillations ne dépend que des éléments de découplage associés à un très grand gain du transistor en dessous de sa fréquence de travail. Généralement elles cessent en coupant l'excitation et réapparaissent avec elle.

III) Auto-oscillations laissant croire à une modulation de l'étage. Elles sont aussi appelées oscillations paramétriques. Elles sont dues à l'effet varactor de la jonction base-collecteur. Ce genre d'oscillation peut avoir comme analogie deux circuits accordés pour lesquels la somme ou la différence de leur fréquence de résonance serait égale à la fréquence du signal. Ces phénomènes existent aussi lorsqu'il y a une relation entre  $f$  et  $f/n$ . C'est le

cas où  $f/n$  est la fréquence de l'oscillateur, d'un multiplicateur, mélangée à celle d'excitation. La puissance fournie par le transistor se répartit sur ces deux fréquences (une est sans charge...).

Les deux premières formes d'oscillations sont très souvent destructives. C'est à cause d'elles que beaucoup d'OM ont tué et tueront hélas pas mal de transistors au cours d'essais.

C'est aussi une des raisons pour lesquelles il est difficile de dire, sans avoir fait l'essai, qu'un montage fonctionne avec tel ou tel transistor.

Pour terminer ces rappels, n'oubliez pas que la tension collecteur au cours d'un cycle, en modulation d'amplitude est donnée par la formule :

$$V_c = 2U (m + 1) - e$$

**V<sub>c</sub>** tension collecteur

**U** tension alimentation

**m** taux de modulation

**e** tension de saturation transistor

Ainsi pour  $m = 1$  (modulation à 100 %) la tension  $V_c \approx 4U$ . Cette tension apparaîtrait sur le collecteur du transistor : soit 48 volts pour  $U = 12$  volts alimentation.

## L'ETAGE DE PUISSANCE

C'est un final à deux transistors montés en émetteur commun. Le schéma est celui de la figure 1. Les transistors sont des RTC de la série 28 volts. Le premier est un BLX38 ou MT2, le second un 806 BLY. Les circuits accordés sont constitués par des lignes plates « strip line » et les condensateurs du type à air ou indifféremment à diélectrique céramique.

On remarque que le circuit base du BLX38 constitue avec celui de sortie de l'exciter un circuit en T passe-haut et passe-bande accentuant l'élimination des fréquences composites du type  $f/n$ . Le condensateur C d'accord de ce circuit côté base (BLX38) minimise l'effet varactor de cette jonction.

Côté collecteur (BLX38) on trouve un circuit série de transfert d'énergie vers la base du 806BLY et une adaptation d'impédance collecteur.

L'effet varactor de la jonction base (806 BLY) est minimisé de la même façon avec un condensateur d'accord côté base.

Une structure en L du circuit collecteur (806BLY) permet d'obtenir le meilleur rendement sur sortie 50 à 75  $\Omega$ .

Les éléments de fixation des potentiels continus bases et collecteurs sont classiques pour ces fréquences (ils ne doivent pas amener de résonances particulières).

Un pont diviseur et une diode OA85 permettent d'avoir en permanence une indication de la puissance de sortie sur un microampèremètre.

Les diodes BYX10 permettent de ne transmettre que l'alternance positive de modulation au BLX38. Ainsi la modulation d'amplitude obtenue est symétrique. La modulation dite « négative » n'est rien d'autre qu'une manifestation d'un manque de symétrie.

Pour l'utilisation en NBFM ou TV de cet émetteur on supprimera les diodes BYX10 et on réunira les deux volts.

#### REALISATION PRATIQUE

On pourrait réaliser un circuit imprimé, mais dans le cas de réalisations individuelles cela ne s'impose pas. De plus un circuit imprimé impose exactement les mêmes entraxes de composants.

Les lignes sont découpées dans des chutes d'époxy et collées à la colle « Scotch » sur une plaque de base également en époxy. La figure 2 donne le plan de perçage et d'implantation sur cette plaque de base. Différents relais de connexion (bobine de choc base-résistance, etc...) sont réalisées avec des chutes (10 x 10 mm) d'époxy collées de la même manière. Cela tient très bien et en soudant dessus, l'échauffement accélère la prise de la colle.

Pour les traversées de la plaque d'époxy de base, j'ai utilisé des traversées

isolantes en téflon, mais ce n'est pas indispensable.

La rigidité de cette plaque est accrue par une petite traverse longitudinale comme on le voit sur la photographie.

Pour améliorer la dissipation thermique, des radiateurs sont rajoutés à chaque transistor. La figure 3 en donne les cotes. Les points de soudure ne servent qu'à maintenir en place les radiateurs.

Les longueurs des câbles de sortie et d'entrée de cet ampli ne sont pas critiques. Cependant, si vous voulez utiliser la même implantation mécanique générale que nous, il vous faut les respecter. C'est pourquoi elles vous sont données.

#### REGLAGES

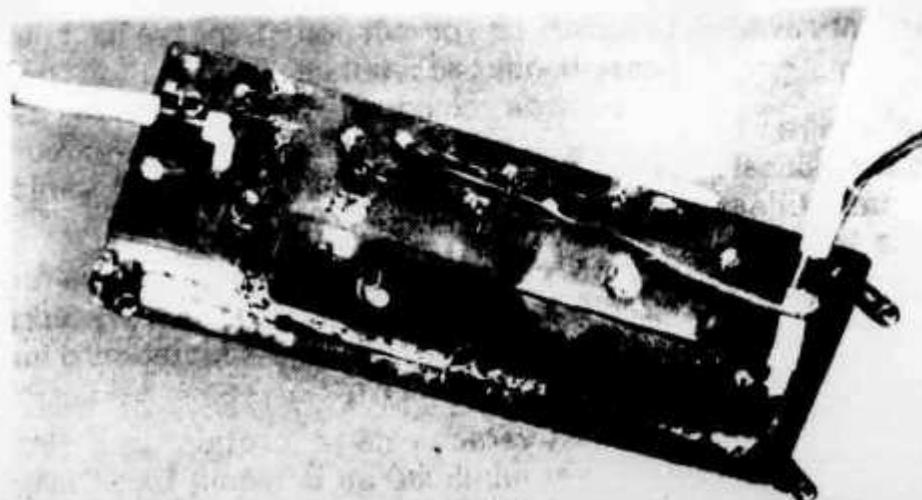
Faire les vérifications habituelles avant la mise sous tension. Le courant mesuré, sans excitation, doit être nul. Dans la négative revoir le montage ou l'état des transistors.

Mettre les CV au minimum de valeur et brancher une charge de 50 ou 75  $\Omega$ . Le mieux est d'avoir un filtre et un wattmètre.

Mettre l'excitation 432 MHz, surveiller la consommation totale sans dépasser un ampère, et régler au maximum sans dépasser la puissance indiquée. Si besoin est revenir légèrement en arrière avec le CV (collecteur BLX38 - ligne base 806BLY).

Vérifier que les transistors ne chauffent pas anormalement (vous devez pouvoir maintenir le doigt dessus).

Pour l'utilisation TV ou AM, régler avec une tension d'alimentation de 18 à 20 volts. Régler au maximum tout en surveillant la consommation de chaque étage ainsi que son échauffement. Ne vous



La platine vue de dessous. Remarquez le positionnement des radiateurs et de certains composants.

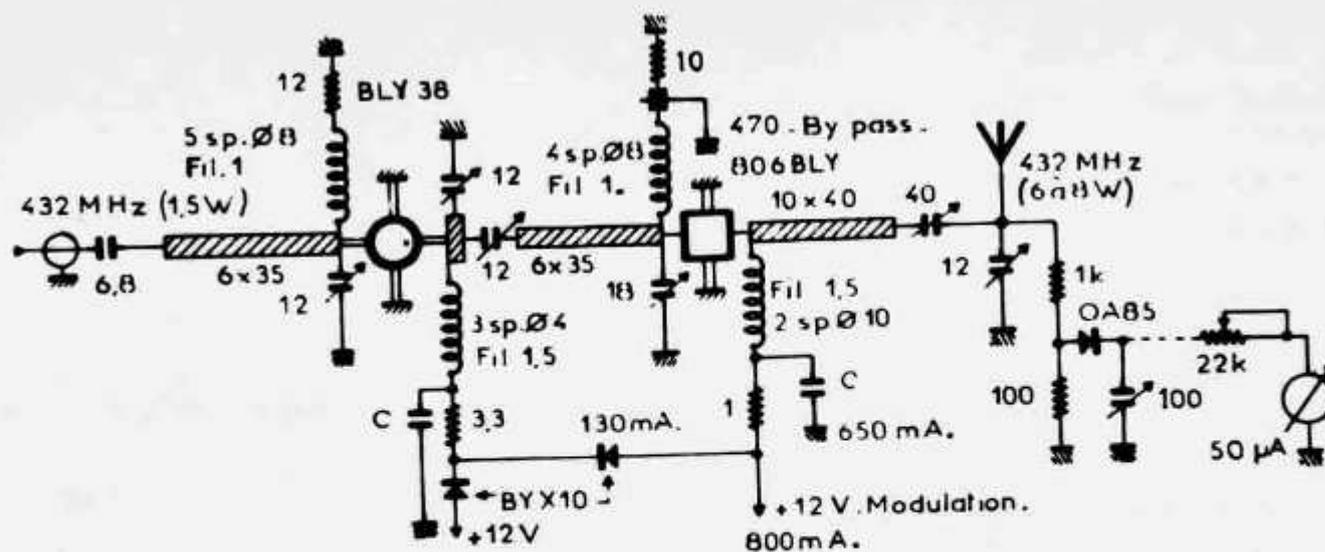


FIGURE 1

C : 2200 pF + by-pass 470 pF (TV)

C : 4700 pF + by-pass 470 pF (AM-NBFM)

Pour l'utilisation NBFM (uniquement) on supprimera les diodes BYX10.

Le collecteur est repéré par un point ou un biseau de la connexion. Les cotes sont données en millimètres.

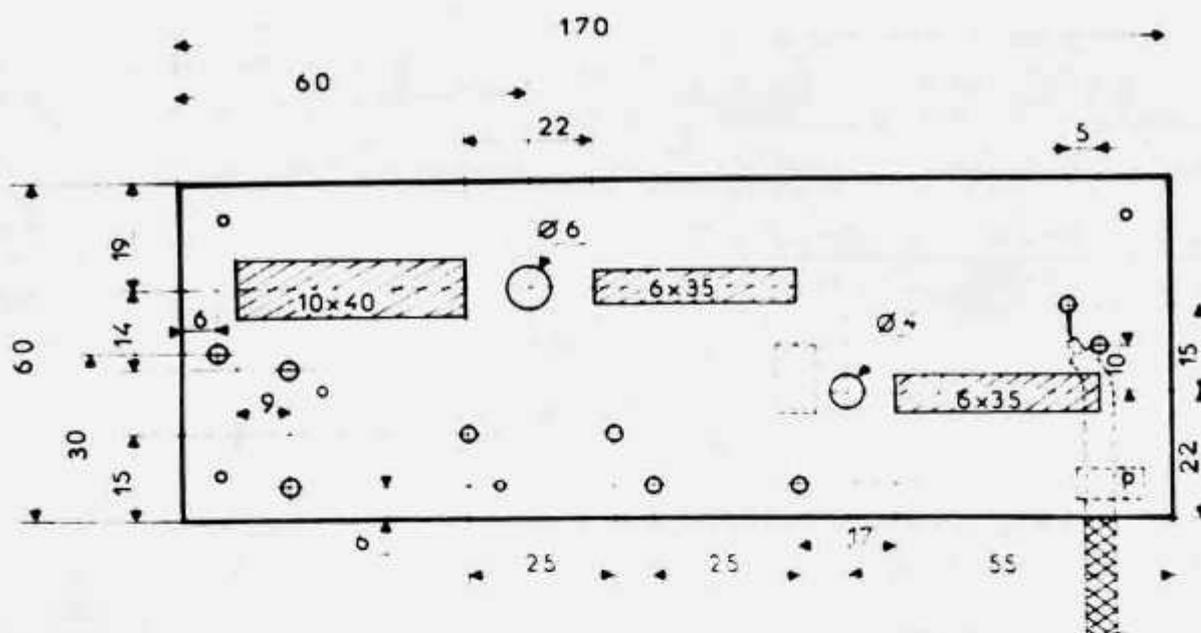


FIGURE 2 (Echelle 1/2)

Plan de perçage « plaque de base » et implantation des lignes (échelle 1). En pointillés, le bout d'époxy servant de « relais composants » (transistor, CV, bobine de choc...).

éternisez pas non plus (1 à 2 minutes suffisent !).

#### MODULATION NBFM

Bien que devant paraître dans le chapitre modulation, il vous est donné en figure 4. Ainsi dès à présent vous aurez le schéma complet de cet émetteur en NBFM.

Comme vous pouvez en juger, c'est très simple : deux transistors 2N2222 câblés sur une plaquette à trous de 62 x 52 mm. Le premier (préampli micro) a un circuit anti-détection qui serait bien utile sur pas mal de magnétophones ou autres appareils BF !

La qualité de la NBFM obtenue dans cet émetteur, bien que sans diode « varicap »

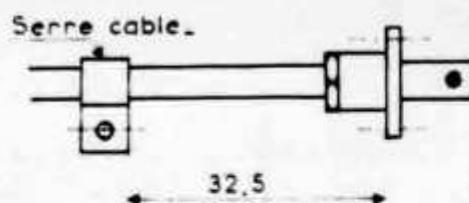
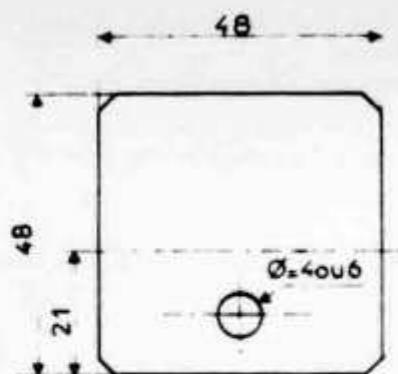


FIGURE 3

Radiateur 806BLY et BLX38 réalisé en cuivre rouge de 1 mm d'épaisseur. Echelle 1/2.  
1 - Connecteur sortie PA. Cote à respecter pour l'implantation générale mécanique.

2 - La longueur du câble d'entrée (connecteur mâle BNC - serre-câble) est de 260 mm. Valeur beaucoup moins critique qu'en « 1 ». Les câbles utilisés ont une impédance de 75 ohms.

autre que les jonctions du transistor oscillateur (MPS3640) est fonction du point d'accrochage d'oscillation. Régler à environ un tour de plus que le minimum nécessaire à l'oscillation. Le mieux est de s'écouter et de déterminer expérimentalement la valeur.

(M. Brun). Qu'il veuille bien trouver ici toute notre reconnaissance.

**Composants :** on les trouve chez les annonceurs de cette revue et particulièrement chez Béric.

Cette société a promis de faire un effort pour l'approvisionnement des composants de cette réalisation y compris les quartz 108 MHz. Cette démarche n'a pas d'autre but que de rendre service et d'avoir moins de courrier sur le sujet « composants ».

Je tiens à rappeler que je ne vends rien et que je ne commercialise pas les montages que je décris dans notre revue Radio-REF.

A bientôt sur 70 cm avec cet émetteur. Pour le trafic 23 cm j'ajoute à cette réalisation le tripleur à varactor décrit dans Radio-REF de décembre 1969 (page 217). La BAY66 peut être remplacée par la BAYM66; la fréquence du quartz doit être bien entendu changée.

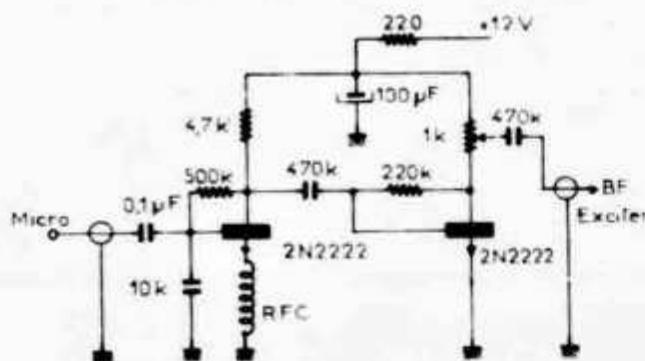


FIGURE 4

Le modulateur NBFM. Il accepte tous les microphones type « dynamique » d'impédance 50 Ω à 5 kΩ.

Un bon critère d'appréciation de votre réalisation : la NBFM est d'excellente qualité si tous les étages de l'émetteur sont correctement réalisés et réglés (absence d'auto-oscillations).

Si en fermant le coffret de l'émetteur la qualité de la modulation se dégrade, un étage est sûrement mal réglé ou mal réalisé.

#### Bibliographie

Documentation RTC (Emission).  
Radio-REF décembre 1968 (page 823).

**Remerciements :** cette réalisation a pu voir le jour grâce à l'aide précieuse, aussi bien matérielle que documentaire de RTC

#### Liste des principaux composants

- 1 transistor NPN 806BLY RTC
- 1 transistor NPN MT2 ou BLX38 RTC
- 2 transistors NPN 2N2222 RTC
- 2 diodes BYX10 (1 Amp.) RTC
- 1 diode OA85 RTC
- 5 CV 3,3-10 pF trimmer céramique Inter Composants type 3/10
- 1 CV 10-40 pF trimmer céramique Inter Composants type 10/40
- 4 condensateurs « by pass » 470 pF LCC
- 1 condensateur Cerfeuil LCC 804 de 6,8 μF.
- 7 condensateurs type Cerfeuil de préférence
- 1 condensateur chimique 100 μF - 16 volts Précis type SB66D
- 1 bobine de choc VK200 RTC

4 résistances Sfernice type RWM 4-10 (1-3,3-10-12  $\Omega$ )  
6 résistances type RBX001 L.C.C. - 1/4 de watt  
2 potentiomètres (1 et 22 k $\Omega$ ) VA05H Ohmic  
1 fiche BNC mâle Radial R141011 (UG260/U)

1 prise droite BNC femelle Radial R141257 (UG291 B/U)  
10 traversées isolantes téflon T90.003 Comatel  
1 plaque époxy double face de 170 x 85 mm  
1 plaque époxy à trous de 62 x 52 mm RADIO-REF

# The HW-40 Micro Beam

## A Helically Wound Two-Element 40-Meter Yagi



BY ROBERT MYERS,\* WIFBY AND DOUG DE MAW,\*\* WICER

IT SHOULD BE an accepted fact that in order for something to be good it need not be expensive or big. Certainly this concept has been proven many times in amateur radio, and antennas should be included in the lineup of good things that can be made smaller than normal size. Disconsolate pleas from apartment dwellers and other amateurs who live on property that is too small in area to permit the use of large 40-meter antennas prompted the authors to develop the antenna described here. The particular dimensions represented in this design were dictated primarily by the kind of fiberglass tubing that was immediately available. Kirk quad spreaders were obtained for use as forms on which to wind the helical elements. Longer (or shorter) elements can be used with good results, and this article is intended as a guide in the design of similar antennas.

The HW-40 is scaled down to 28 percent of full size. Two elements are used, each being 18 feet in length, tip-to-tip. Thus, the elements are just two feet longer than those of a full-size 10-meter Yagi. A 16-foot-long Reynolds aluminum-tubing boom (two 8-foot lengths joined) provides 0.12-wavelength spacing between the driven element and reflector. The weight of the array is approximately 25 pounds, making it practical to use a TV-type antenna rotator with the system.

### Design Considerations

Some may argue that helically wound antennas will tend to radiate off the ends of the elements (axial mode), and that the condition will prevent the Yagi from exhibiting normal front-to-side and front-to-back characteristics. It was established by Kraus<sup>1</sup>, that axial-mode radiation occurs only when a helix is one wavelength or greater in circumference. Generally, when the circumference is less than two-thirds wavelength, a nearly sinusoidal type of current distribution exists. This is effected by alternate reinforcement and cancella-

tion of the two traveling waves which are directed oppositely. Each is of nearly identical current amplitude ( $I_0$ ), hence the  $T_0$  transmission mode results for both traveling waves on the helix. Because of the foregoing condition the helices of this antenna radiate in the *normal mode* and will exhibit linear polarization characteristics. The diameter of these helices is merely .0009469 wavelength, eliminating any opportunity for axial-mode radiation. Front-to-side and front-to-back checks of the beam indicate, indeed, that normal-mode radiation is occurring. A number of relative tests were performed locally at distances up to 20 miles, and the front-to-back characteristics indicate a 10-dB figure. Front-to-side checks confirm a figure of approximately 28 dB. The effect is not so pronounced when receiving high-angle incoming signals. Depending upon the time of day, distance involved, and other propagation factors, various directivity traits will be observed.

Helically wound elements were chosen in preference to lumped-inductance elements in order to obtain linear voltage and current distribution across the elements, and to make the matching technique less difficult. Even if end-loaded elements with capacitance hats were used, the 18-foot dimension would make it impossible to use a gamma match of conventional design. Because of the very low value of radiation resistance of short loaded antennas, other conventional matching schemes would not lend ease to matching a 50-ohm coaxial feeder to the system.

There are certain penalties one must accept when using physically shortened antennas of this kind, and an in depth treatment of the subject was given by Sevick in *QST*.<sup>2</sup> It was a fortunate circumstance in this case that the feed-point impedance of the beam turned out to be approximately 12 ohms. Therefore, a 4:1 toroidal balun was installed at the feed point to provide a near-perfect match to the 50-ohm transmission line. In addition to encountering low values of feed

<sup>1</sup> Kraus, *Antennas*, First Edition, Chap. 7.

\* Assistant Technical Editor, *QST*.

\*\* Technical Editor, *QST*.

<sup>2</sup> Sevick, "The Ground-Mounted Short Vertical," *QST* for March, 1973, p. 13.

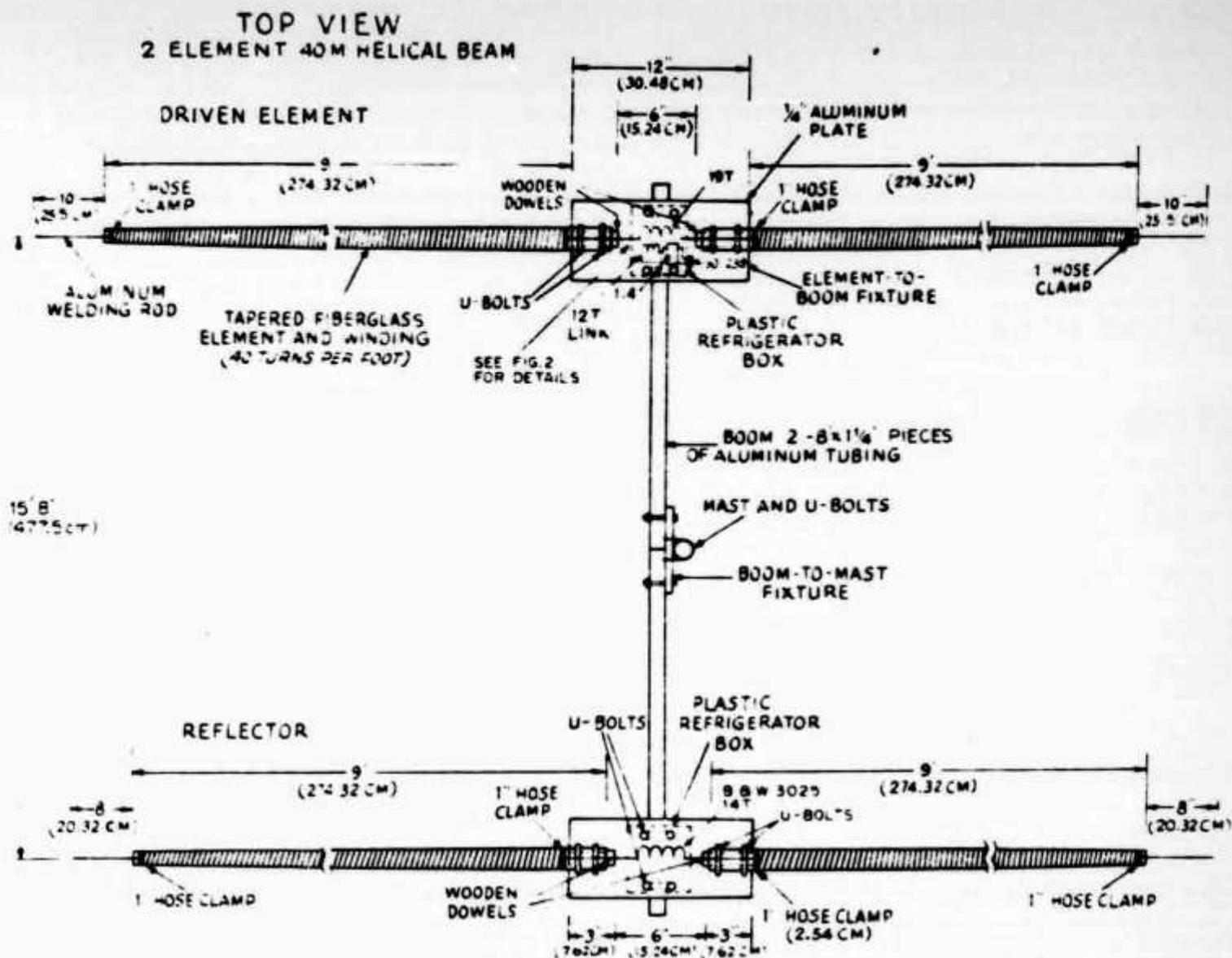


Fig. 1 - Overall dimensions for the 40-meter short beam. The boom consists of two pieces of standard 1.4-inch dia. Do-It-Yourself aluminum tubing.

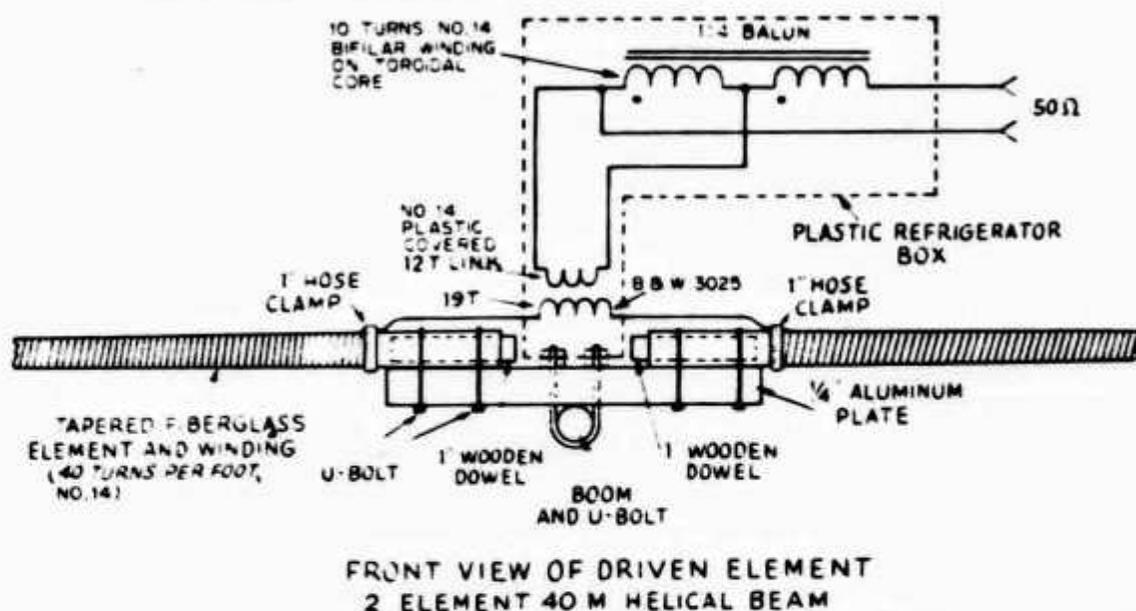


Fig. 2 - Schematic diagram of the balun assembly mounted inside the plastic utility box. The core is a single T-200-2 Amidon. The 12-turn link is wound directly over the 19-turn Mini-Ductor.

impedance, the bandwidth of loaded elements is greatly less than with full-size antennas. This beam was tuned for operation at a center frequency of 7050 kHz. It works well from 7025 to 7075 kHz, with an SWR no greater than 2:1. It is flat at 7050 kHz. Those wishing to duplicate this Yagi should be willing to accept this design trade-off in the interest of having an effective directional antenna. It is recommended, therefore, that it be tuned for one's favorite part of the 40-meter band. The use

of a Transmatch will, however, permit excursions into portions of the band where the SWR becomes greater than 1:1.

#### Construction Details

The construction of the 40-meter beam is very simple and requires no special tools or hardware. Two fiberglass 15-meter quad arm spreaders are mounted on an aluminum plate with U-bolts, as

shown in the photograph. A wooden dowel is inserted approximately six inches in the end of each fiberglass arm to prevent the U bolts from crushing the poles. The aluminum mounting plate is equipped with U-bolt hardware for attachment to the 1-1/4-inch diameter boom.

A plastic refrigerator box is mounted on each element support plate and is used to house a Miniductor coil. No. 14 copper wire is used for the elements. The wire is wound directly on the fiberglass poles at a density of 40 turns per foot (not turns per inch!) for a total of 360 evenly spaced turns. The wire is attached at each end with an automotive hose clamp of the proper size to fit the fiberglass rods. Since the fiberglass is tapered, care must be taken to keep the turns from sliding in the direction of the tips. Several pieces of plastic electrical tape were wrapped around the pole and wire at intervals of one foot. All of the element half sections are identical in terms of wire and pitch. Coil dimensions and type are given in Fig. 1.

The driven-element matching system consists of a 4:1 balun transformer and a link tightly coupled to the Miniductor. Complete details are given in Fig. 2.

Mounted at the end of each element (held in place by the hose clamp) is a short section of stiff copper wire used to allow for final tuning of the system as well as to broaden the frequency response of the antenna. Since the overall antenna is very small in relation to a full-sized array, the SWR points of 2:1 are rather close to each other, as mentioned earlier. The antenna shown in the photograph provides an SWR of less than 2:1 within about 25 kHz either side of resonance. Tuning the antenna for phone-band operation should not be difficult and the procedure outlined below should be suitable.

### Tuning

The parasitic element is adjusted to be about four percent lower in frequency than the driven element. A grid-dip oscillator was coupled to the center loading coil and the element tips were trimmed (a quarter of an inch at a time!) until the GDO indicated resonance to be at 6.678 MHz. For phone band use, the ends could be snipped for 6.840 MHz. Adjusting the driven element is simple. Place an SWR meter or power meter at the input connector and cut the end wires (or add some if necessary) to obtain a proper match between line and antenna.

### Performance Characteristics

Once the initial near-ground tuning of the elements was completed, the HW-40 was carried aloft and mounted on the 40-foot tower at WICER. Final touching up of the matching and element resonances was effected after the beam was in place on the tower. It is important to realize that shortened antennas are sensitive to changes in environment because of their narrow-band characteristics. Thus, height above ground, and distance from nearby objects will cause some change in resonance of the elements. The resonant frequency

of the HW-40 changed some 150 kHz between tuning at several feet above ground to final tweaking atop the tower.

It should be noted that the 40-meter beam has yet to be tested at an ideal height above ground. A distance of 40 feet above the earth is not much more than one-quarter wavelength at 7 MHz, though performance thus far has been better than one might expect when using a beam or dipole less than one-half wavelength above ground.

Comparisons were made between the beam and three types of wire antennas . . . an inverted-V, a 3/4-wavelength end-fed wire, and a full-wave 40-meter loop (with its theoretical 2-dB gain).<sup>3</sup> The results have been interesting, though at times rather confusing. The confusion results from the time-of-day/propagation syndrome mentioned earlier. At no time, however, did the inverted-V or 3/4-wavelength antennas surpass the performance of the HW-40. The beam was always as good as or better than the other two radiators, regardless of band conditions or time. During contacts with European or South American DX stations, the beam was always the best antenna, usually by two S units or more. During daytime contacts out to, say, 1000 miles, the wire antennas equalled the beam at times.

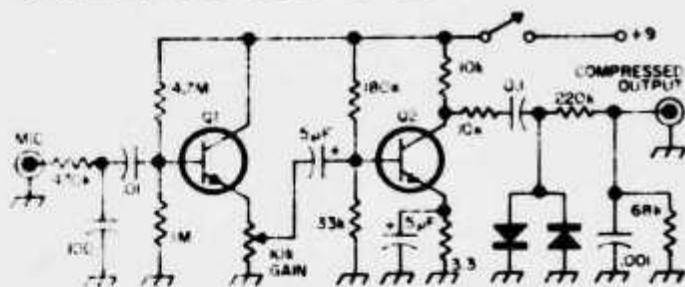
When comparing the beam to the full-wave loop, results became less easy to evaluate. That is, the antennas took turns being best. Frequently, the loop outperformed the beam (in the favored direction of the loop) both on short-haul and DX contacts. At other times the beam had the edge by a couple of S units. At this time it is impossible to say which antenna would provide the best all-year, all-around service. But, it has been observed that the beam is far less subject to pickup of man-made and atmospheric noise because of its narrow-band characteristics (the loop exhibits the opposite bandwidth trait - broad). Reduction in noise during reception can be a blessing, especially when working with the weaker signals! Another beneficial effect of the narrow-band feature is that strong, near-frequency signals do not so severely affect the receiver with respect to overloading and cross modulation, as is the situation with other types of antennas. The proof of this came when trying to operate while WIAW (two blocks away from WICER) was transmitting code practice. Until the beam was erected it was impossible to use the 40-meter band, but with the beam connected to the receiver, and with the antenna pointed away from WIAW, it became possible to operate within 10 kHz of WIAW without knowing that station was on the air! So, if some kW operator lives down the street from you, this little beam could put you back in business.

While running approximately 80 watts output, the short beam has been extremely effective in working DX. DX stations now answer our CQs, whereas with the wire antennas (loop excepted) this seldom happened. Signal reports from DX

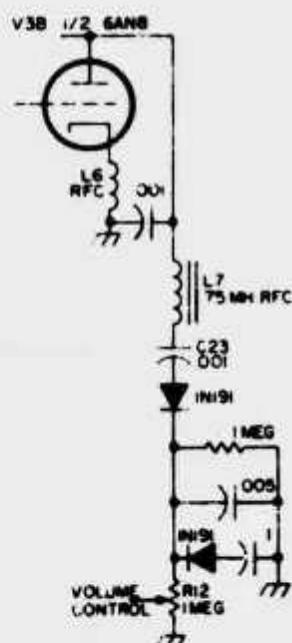
<sup>3</sup> DeMaw, "The Novi-Loop," *QST* for Oct., 1973.

stations average 579, with many 589 and 599 reports. During QRP operation with the beam (2 watts output), a number of DX stations have been raised and worked. The signal reports are lower of course, but RST 559 and 569 indicates that something good must be happening! One unrelated event occurred while testing the beam and loop with the QRP setup: a station in the 4th call area called CQ and was answered. He came back and said, "No QRP lids, CQ kW's only." It's unlikely that the HW-40 beam can be blamed for that, especially since we went on to work five European stations later that day with the 2-watt equipment!

# CIRCUITS



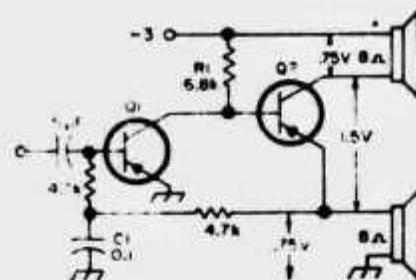
Two stage clipper/preamp will increase the talk power of your rig. Transistors Q1 and Q2 are HEP 54. The diodes are IN456 or HEP 158.



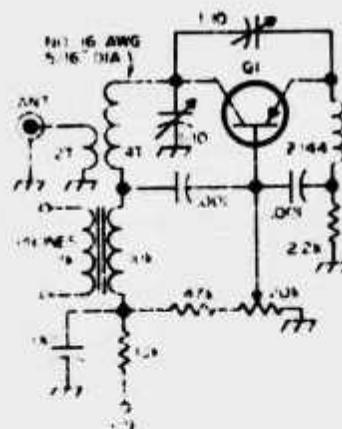
A simple noise limiter that can be used with superregen detectors similar to those in the Two'er and Six'er.

## Acknowledgements

The authors wish to express gratitude to those who helped construct, test and erect the 40-meter beam. Special thanks to WAIJLD, who "clomped" up and down the ARRL test tower, and the WICER station tower, numerous times with test gear (and the beam) until the final design goals were met. Thanks also to WINPG who labored silently while winding the helices, and subsequently endured the unbearable Connecticut heat-wave temperatures of August, while putting two coats of exterior spar varnish on the completed elements. The element dimensions and turns information were developed by K1PLP to test a newly developed calculator program. QST



An audio power amplifier with push pull output using a single transistor in the final stage may be obtained with this simple circuit. Only about 50 mW is available from this amplifier, but the gain is flat up to 30 kHz. Both Q1 and Q2 should be germanium audio transistors such as the 2N404, SK300-1 or HEP 253.



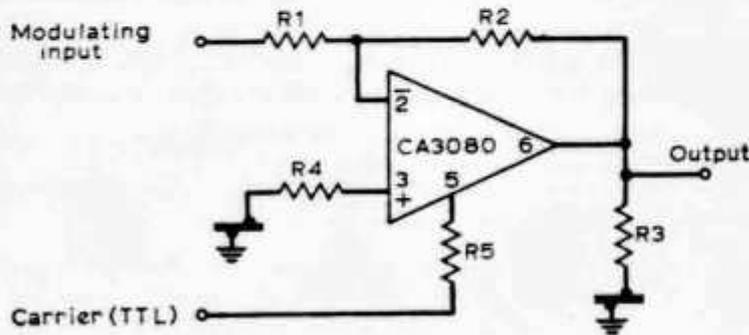
This simple one-transistor superregenerative receiver for two meters may be used for copying many local signals. With the components shown this receiver will tune from about 90 to 150 MHz. It may be used on other frequencies by changing the inductor and capacitor. Q1 can be GE-9 or HEP-2.

# TECHNICAL TOPICS

by PAT HAWKER, G3VA

## G30TK vlf balanced mixer for ssb generation

Previous items on the G30TK phasing-type vlf ssb generator with filtered output on 10.7MHz (phasing network, *TT* March 1975; general outline *TT* June, 1975) have provided virtually all the information needed to build one of these low-cost exciters, with the exception of the low-frequency balanced ic mixers which require no external trimming to achieve good carrier suppression. As mentioned in June, basic details of this stage were due to be published elsewhere,



**Fig 2. Basic vlf double-balanced mixer as used by G30TK** and can in fact now be found on page 11 of *Electronic Engineering*, August 1975.

This means that it is now possible to provide here a brief outline of its operation together with a detailed diagram of how it fits into the scheme of things, together with first mention of a useful bonus for cw operation. The exciter has been in use for several months as the heart of a 1.8MHz transmitter operated as a fixed and portable station by J. H. Stock, G3PKS, and the object of many encouraging reports. Since no sharp top-cut filter is fitted, the quality of this transmitter is not the standard "communications" quality associated with ssb transmitters (but note that filters are recommended on crowded bands to minimize bandwidth) and as a result more than one report has included the highest

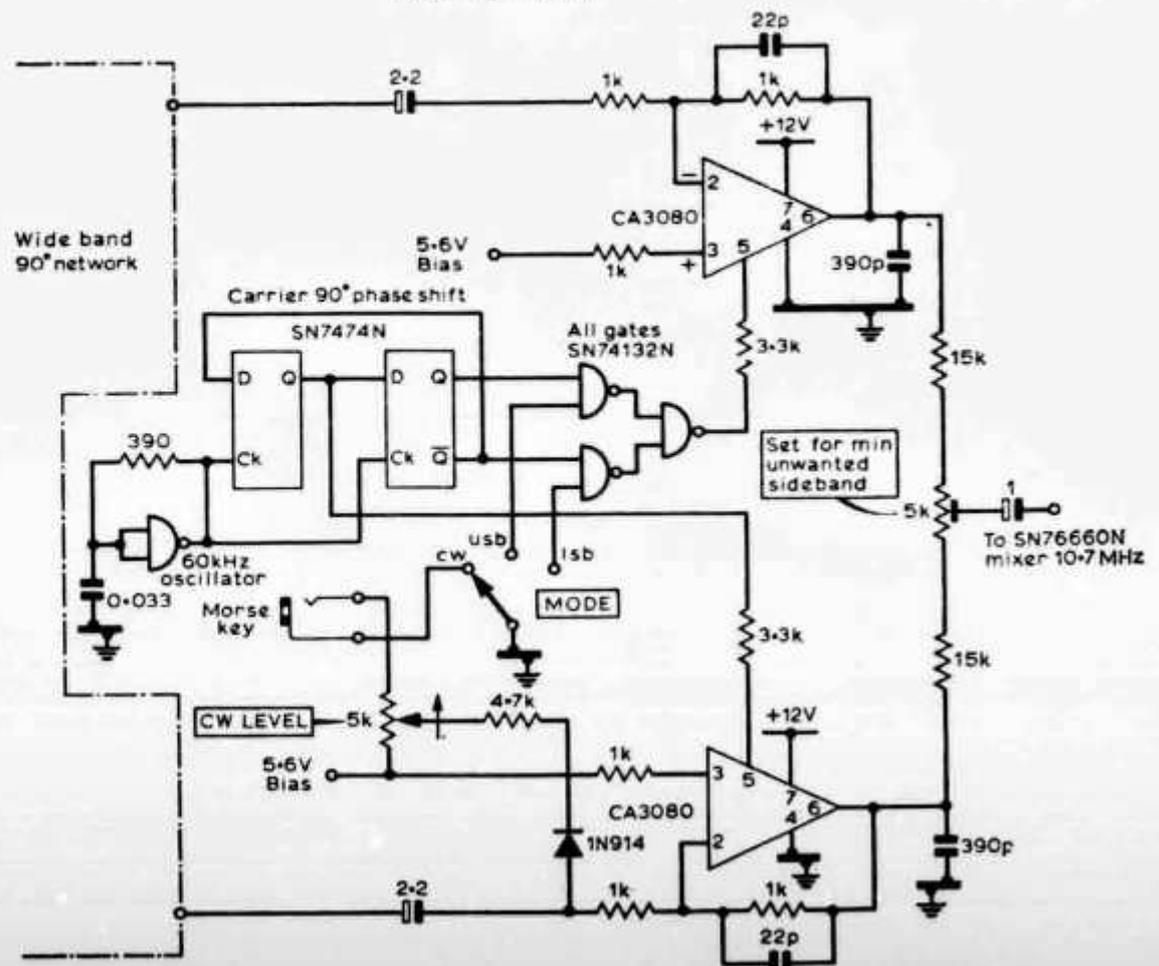
praise that can be given to ssb: "it sounds just like a.m."!

With reference to Fig 2, the operation of the mixer can be summarized as follows: when no bias current flows into pin 5 of the CA3080 operational transconductance amplifier, that is to say the carrier is at a ttl logic zero, all pins appear as open circuits and the output is simply an attenuated version of the input. But when bias current flows, ie the carrier is at a ttl logic "one", the circuit operation becomes that of an inverting amplifier although calculation of the output voltage is complicated by the current drive nature of the output of the amplifier. This kind of operation, G30TK points out, switching between inverting and non-inverting is just what is required for a double-balanced mixer.

Carrier balance is inherent, being chiefly dependent upon amplifier offsets; in practice it is about 45dB down on peak output. It should be noted that while conventional ic mixers may have typical values of 40dB carrier suppression, the guaranteed figure is often less than 20dB so that trimming potentiometers must normally be included in any design. Conventional ic mixers also have a spread in conversion gain in the region of 2 to 1; this means that in a phasing exciter, and more particularly in a third-method exciter, careful balancing is needed when the mixer outputs are summed. The CA3080 is no exception and has a wide spread in characteristics; but in this case affecting the mutual conductance between input and output. In the mixer circuit shown, the use of feedback reduces the conversion gain spread to about  $\pm 0.2$ dB so that it is hardly necessary to balance the mixer gains.

G30TK adds that when the circuit was devised he felt that he understood its operation fully; but it was not until he keyed the carrier insertion for cw operation (see Fig 3) that he discovered a bonus in the form of inherent shaping of the rise and fall times of the keyed output due to the charging of the coupling capacitor by the carrier insertion current. The degree of shaping can be adjusted by changing the coupling capacitor value.

**Fig 3. Details of how the two double-balanced mixers are used in the 15kHz phasing-type ssb generator showing mode selection**





## 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

**Gesucht:** Empfänger oder Transceiver in einem Band zwischen 2 m-80 m gratis oder billig für einen Studenten. Telefon 061 35 26 72 ab 18 Uhr.

Liz. Amateur mit guter Allgemeinbildung **sucht dringend** Arbeit im Raume Innerschweiz oder Zürich. Angebote an Chiffre 1097, USKA, Postfach 21, 6020 Emmenbrücke 2.

**Verkaufe:** Heathkit RX SB 300 Fr. 600.— (modifiziert). TX SB 401 mit allen Quarzen Fr. 1000.—. Transceiver FM 430 Fr. 600.—. Ant. 9 El dazu Fr. 50.—. 2 m Converter Microwave 2m/10 m Fr. 100.—. Nicht fertig gewordener Linear 1 KW Fr. 300.—. Alles in ufb Zustand. Anfragen Duschletta, HR9APR, Guggiweg 18, 6300 Zug.

**Zu verkaufen:** 1 Kenwood TS 520 neu, orig. verpackt Fr. 1700.—. 1 SSB-Semco (2 m-Transceiver) ufb Zustand Fr. 1000.—. 1 Farbfernseher Marke Grundig Fr. 700.—. Telefon 071 79 12 18, HB9BBY.

**Zu verkaufen:** KW-RX Heathkit SW-717, ufb Zustand, Fr. 150.—. Telefon 085 3 50 35, HE9CCC.

**Verkaufe:** Mikrofonübergabebeton-Baustein 1KHz/11 ms zu IC-202 mit Einbauanleitung Fr. 39.—. Transistor-PA zu IC-202, 3 W in/15 W out bei 13,5 V Fr. 150.—. H. Bernhard, HB9MPO, Telefon 064 71 52 14 ab 18 Uhr.

**Zu verkaufen:** 2 m-Transceiver IC 225, 80 Kanal Synthesier, 10 W, neuwertig mit eingeautelem Vorverstärker (HB9MGL) Fr. 690.—. Tel. 01 76 60 66 (abends) oder 01 36 78 50 (Geschäft) HB9AZC.

USKA Section de Genève **cherche à acheter** d'occasion: 1 émetteur DRAKE T4XB avec alimentation et HP. 1 groupe électrogène de 1500/200 VA. Téléphoner à HB9ARH, 022 34 51 23.

**Gesucht:** DRAKE-Lautsprecher MS-4, TEN-TEC-Antennenkoppler AC-5, Handbuch BC 348. Telefon 01 40 15 45.

**Gesucht:** TS 288 (eventuell 277). **Daselbst zu verkaufen:** 1 Empfänger für alle Bänder 2 m-160 m (inklusive 11 m) FM-AM-USB-LSB-CW, Soka Mod. FR DX 500 für Fr. 900.—. Telefon 061 43 89 00, intern 23 oder 061 75 20 80 (privat). HB9MQK.

**Gesucht:** KWM-2A. W. Rüschi, HB9AHL, Telefon 052 36 16 87.

**Cause déménagement,** le groupement expérimental d'émissions TV HB9TM vend matériel télévision d'amateur. Pour informations, s'adresser HB9ANZ, téléphone 022 41 33 25

### MICROWAVE MODULES nun zu echten HAM-PREISEN!

432/28 Transverter, 12 Watt, Fr. 420.—;  
432/144 Transverter, 12 Watt, Fr. 540.—.  
432/1296 Varactor Tripler für CW/FM bis 14 W Fr. 130.—; 1296/28 Converter Fr. 125.—.  
Vorteiler 500 MHz Fr. 130.—;  
Counter für 500 MHz Fr. 400.—.

Alle Geräte wurden durch HB9BBD selber eingeführt. Garantie 1 Jahr! Wust ist bezahlt und inbegriffen.

HB9BBD, Dominique Fässler, Obere Weidstrasse 8, 6343 Rotkreuz, Tel. 042 64 19 87, QRL: 042 21 75 75 (Traveller AG).



Das neue Handbuch vom *electronic-shop* ist ein echter Knüller: 84 Seiten stark, **über 2500 verschiedene Buchtitel**, einen informativen Inserateteil, Allgemeininformationen und Bauvorschlüsse 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 Expl. des es-Handbuches

Name Vorname \_\_\_\_\_

Beruf \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

PLZ u. Ort \_\_\_\_\_

ein senden an:  
electronic-shop, Meinrad-Lienert-Strasse 15,  
8003 Zurich, Telefon (01) 33 33 38

*electronic-shop*

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

**Verkaufe** wegen Nichtgebrauch FT 277 (zirka 10 Betriebsstunden), viel Zubehör, Spulendipol, Hustler Mobile, diverse Fernsehantennen, Autozubehör, zusammen Fr. 2490.—, eventuell Tausch Stereoanlage. Ferner für Liebhaber: SX-28. HB9 ATO, Telefon 052 23 59 76.

**Zu verkaufen:** 1 RX TRIO JR-599 S mit 2 m-Converter und 11 m-Band Fr. 950.—. Jürg Regli, HB9 BIN, Gerkfeldstrasse 12, 4563 Gerlafingen, Tel. (nur über das Wochenende) 065 35 56 58.

**Verkaufe:** KW-RX RME 6900 10-80 m, bester Zustand, mtt Dokumentation, VB Fr. 750.—. 70 cm Relais-Transceiver SE92 Fr. 300.—. Quarze 2 m, RX, R6+R8, HC25/U, Fr. 10.—. BC625+Netzteil an Selbstabholer. HB9ABT, E. Schneider, Ursprungstrasse 36, 4912 Aarwangen, Telefon 063 2 09 57 abends.

**Verkaufe:** 1 neuwertiger KW-Transceiver Duke 5 80-10 m 400 W PEP Fr. 800.—. Telefon 042 31 61 21 ab 18 Uhr.

## 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	668.—
IC-240	2 m FM-Mobilstation mit programmierbarem Synthesizer, bestückt mit 10 Relais- und 4 Simplex-Kanälen, inkl. Mobilhalterung	768.—
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	1178.—
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	1458.—
IC-21/DV	2 m FM-Heimstation mit separatem PLL-Synthesizer, 2 Geräte zusammen (IC-21A + DV-21) als Scanner einsetzbar	1998.—
CQ-110E	KW-Station für 160-10 m mit 2x6JS6	2590.—
CQ-301	KW-Leistungsendstufe mit 2x3-500Z (Export)	2790.—
CSW-216	Antennenkoppler für KW mit SWR- und Powermeter für 500 W + 3,5-30 MHz resp. 1,8-150 MHz	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.—

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.



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

## Antennen

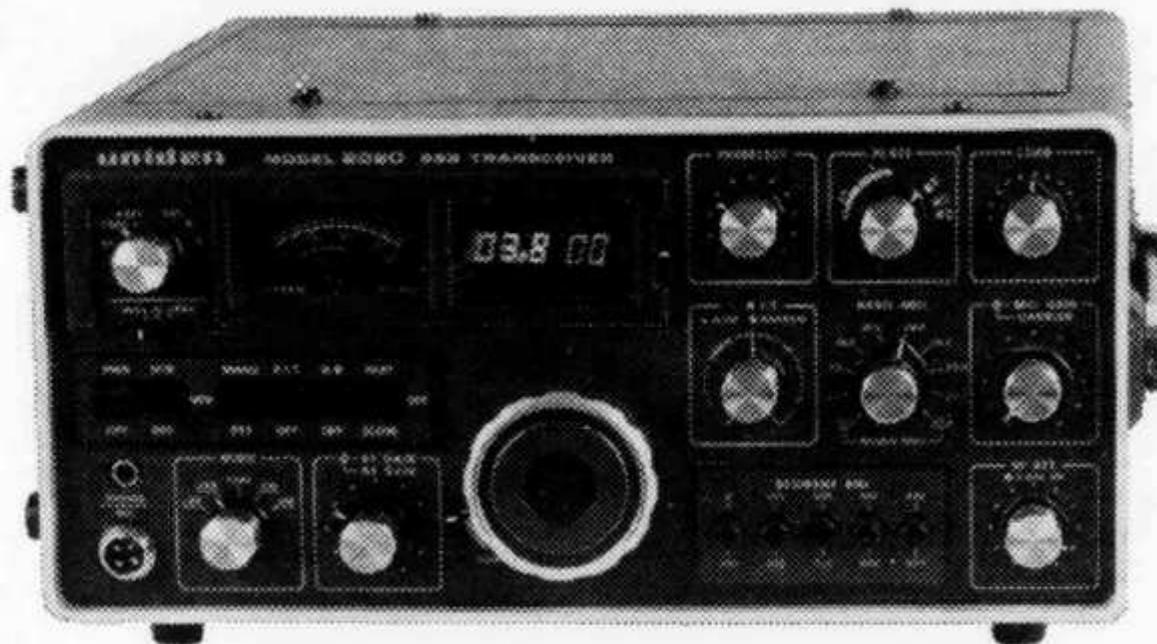
QSO mit WIPIC und Hy-Gain Immer gut!

Verlangen Sie unseren Amateur-Katalog mit Preisliste

**Wicker-Bürkl AG**  
**WIPIC-Antennenfabrik**

Berninastrasse 30 — 8057 Zürich  
Telefon 01 46 98 93

## 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 Pool

Lautsprecher

Fox und Semi-break in CW

PA 2 Röhren 6146 B Treiber 12 BY7A

200 Watt PEP in SSB/CW · 100 Watt in AM

Äusserst wirksamer Störaustaster

Quarz-Kalibrator

WWV-Empfang 15 Mc.

RIT-Control

schaltbar  $\pm 1$  oder 5 Kc.

Empfänger volltransistorisiert mit FETs in RF und IF-Stufen.

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

Transceiver

Model 2020

Preis Fr. 2495.—

Ext. VFO

Model 8010

Preis Fr. 489.50

Ext. Lautsprecher

Model 8120

Preis Fr. 112.50

### Wir führen:

YAESU ICOM TELI-HAMVISION HUSTLER-Antennen CDE-Rotoren

BELCOM 430 Mc SSB LAFAYETTE

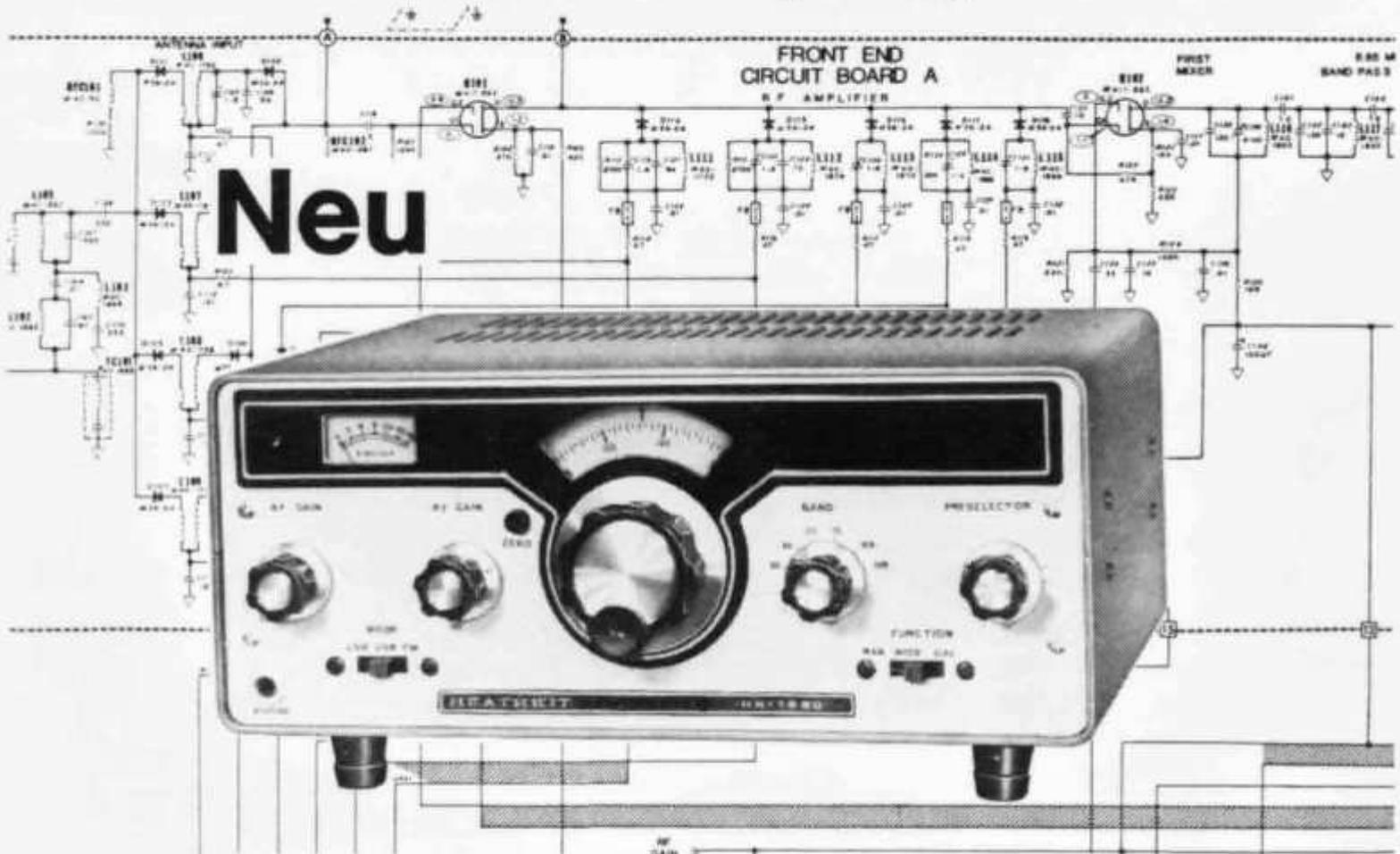
In unserem Ausstellungsraum stehen über 100 Funkgeräte und ein grosses Sortiment an Zubehör zur unverbindlichen Ansicht für Sie bereit.

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

Achtung: Montag ganzer Tag geschlossen

# HEATHKIT

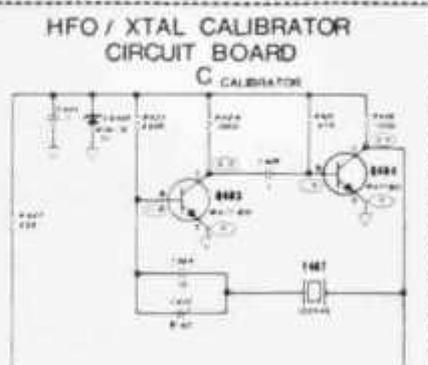
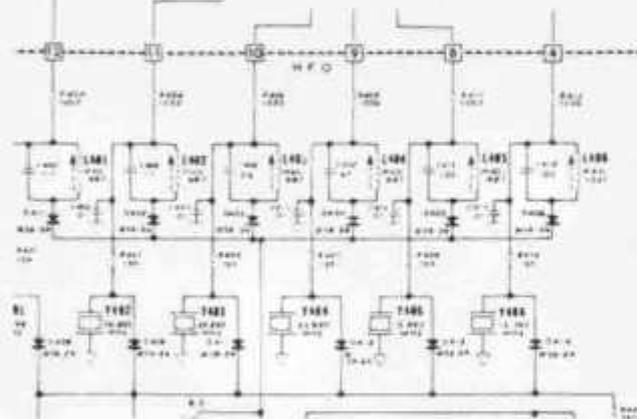
## SSB/CW-Amateurrempfänger HR 1680



**Neu**

Ausgezeichnete Eingangsempfindlichkeit. Hochstabile Schaltung. Einfacher Selbstbau. Abgleich ist auch ohne Messgeräte möglich. Sehr günstiger Preis.

Als Bausatz nur Fr. 875.—



Eine genaue Beschreibung dieses Gerätes finden Sie im Heathkit-Katalog, welchen Sie auf Anfrage gratis erhalten.

**Schlumberger**

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



## KREISTELEFONDIREKTION ZÜRICH

Wir suchen einen

# Radio-Elektriker

für Bau-, Betriebs-, Unterhalts- und Störbekämpfungsarbeiten auf den Gebieten Radio, Fernsehen und Funk. Wir erwarten einige Jahre Berufserfahrung und die Bereitschaft, die Vorkenntnisse in betriebsinternen Kursen zu vertiefen und zu erweitern; Besitz des Radiotelegrafistenausweises für Sendeamateure erwünscht, aber nicht Voraussetzung. Sind Sie Schweizerbürger mit abgeschlossener Berufslehre, schreiben oder telefonieren Sie uns (Telefon 01/36 11 11, intern 8256). Wir geben Ihnen gerne weitere Auskünfte und stellen Ihnen unverbindlich die Bewerbungsunterlagen zu.

**Kreistelefondirektion Zürich, Gutenbergstrasse 1, 8027 Zürich**

## Achtung 2-Meter DXer! VERY LOW NOISE VHF-PREAMPLIFIER

Rauschzahlmessungen an verschiedenen 2 m-Empfängern (Transceiver) haben gezeigt, dass oft wesentliche Verbesserungen möglich sind. Optimale Empfindlichkeit Ihres Empfängers erreichen Sie aber nur, wenn der 1. HF-Verstärker das von der Antenne angebotene Signal/Rauschverhältnis möglichst wenig durch Eigenrauschen verschlechtert. Ein rauscharmer Transistor allein nützt wenig, ebenso eine hohe Verstärkung. Wichtig ist eine **optimale Rauschanpassung**. Dazu ist ein professioneller Rauschmessplatz und — last but not least — know how — unerlässlich. Verstärker mit niedriger Rauschzahl sind einige im Handel. Die Rauschzahl allein ist jedoch noch kein Qualitätsmerkmal! Ärger mit Kreuz- und Intermodulationsstörungen haben schon manchem OM die Freude an seinem Vorverstärker genommen! Meine Vorverstärker Type VLN haben sich in der Praxis hundertfach bewährt. Jeder Verstärker wird gemessen und sorgfältigst auf minimalste Rauschzahl abgeglichen, die typisch 1.7 KTo, entsprechend 2.3 dB ist.

### Type VLN/A

ist ein universell einsetzbarer Vorverstärker für alle gängigen 2 m-Empfänger, auch als Antennenverstärker geeignet, Speisung 11 bis 15 Volt. Preis SFr. 90.— + Versandkosten

#### Einige Merkmale:

Rauschzahl: 1.7 KTo  $\triangleq$  2.3 dB — Verstärkung: 13 dB — 3 dB Bandbreite: 4 MHz — geschützter Eingang — keine Schwingprobleme — HF-dichtes Metallgehäuse — kleine Abmessungen 29×39×16 mm — problemlose Montage usw.

### Type VLN/C

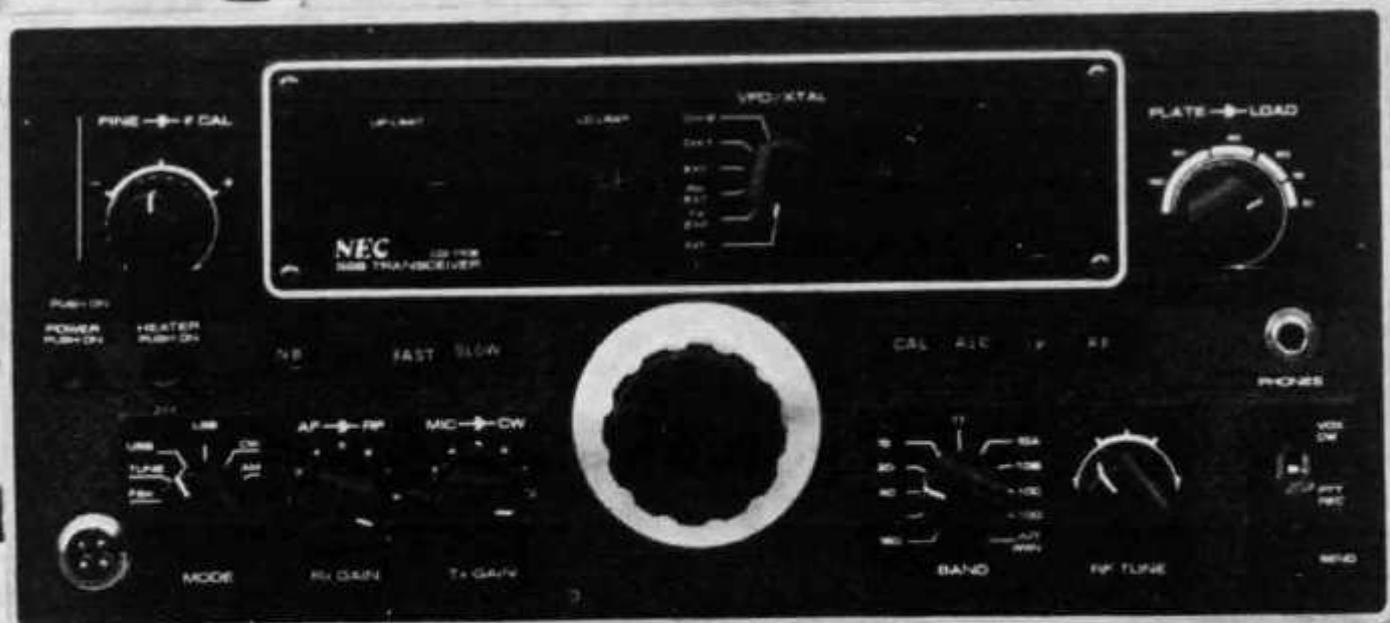
wurde speziell für den **TRIO-KENWOOD TS 700** entwickelt und enthält einen Montage-Kit mit ausführlicher Einbauanleitung (d/f). Preis SFr. 95.— + Versandkosten



**Edy Wäfler HB9MGL 8623 Wetzikon**  
Ankengasse 15, Telefon 01/77 50 06

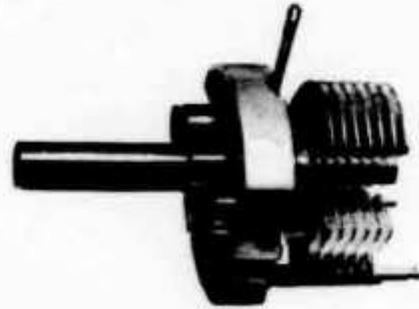
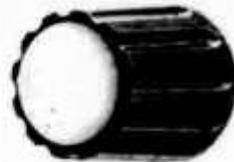
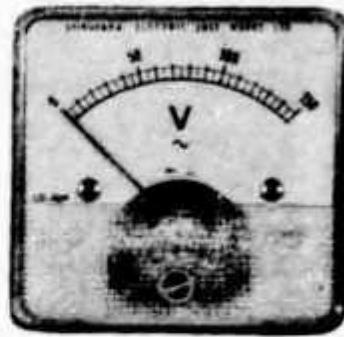
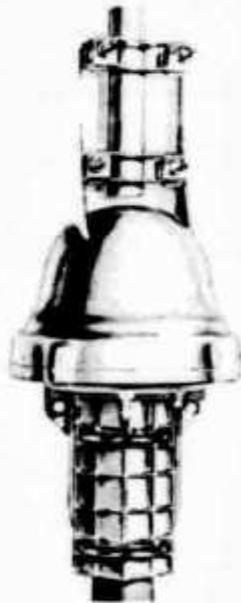
# COLIOL

WEITER VERBESSERT IN MEHR ALS 60 PUNKTEN



**CEC** SOLE DISTRIBUTOR EUROPE OF **NEC** RADIO AMATEUR EQUIPMENT

CH 6830 Chiasso Via Valdani, 1 Telephone (091) 442651 Telex 79959 CH



**Alfred Mattern AG**  
Elektronik  
Haringstrasse 16  
8025 Zürich 1  
Telefon 01/47 75 33

Elektronische Bauteile, Bausätze, Mess-  
geräte, Antennenzubehor.  
Bitte verlangen Sie unseren 100-seitigen  
Hauptkatalog, gratis und franko.

## Haben Sie Antennen-Probleme?

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

Wir führen folgende Artikel:

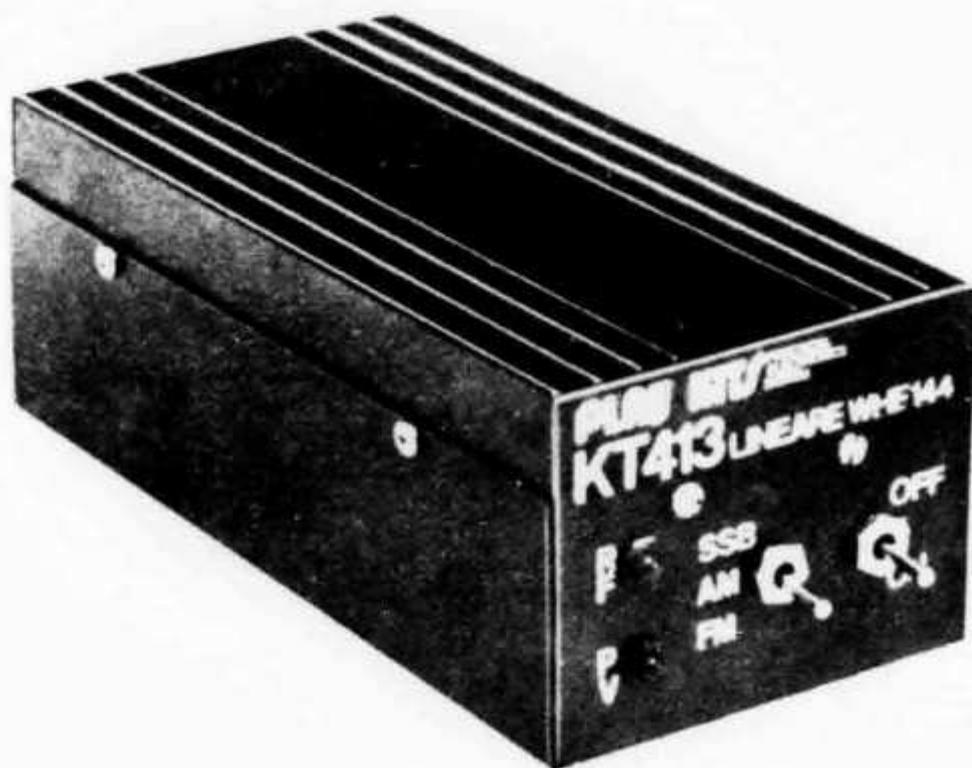
Glasfaserverstärkte Polyester- und Polyamid-Rohre und -Stäbe, Anti-  
corodal-Rohre und -Stäbe, Aluminium-Rohre-Stäbe und -Drahnte, Kupfer-  
Litze und -Drahnte mit und ohne Beschichtung, Befestigungs- und Isolier-  
teile in Keramik und Kunststoffmaterialien, Glasfaser-Schnüre und  
-Seile, Nylon- 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 Anpassgerate, **Lerc professionelle Fiberglas-An-  
tennen-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 Ei 5, Telefon 062 35 21 45**  
**Inh. Boris Gass-Scherer, HE9HMG, USKA, Swiss ARTG, AMSAT-Mitglied**

# VHF Linearverstärker-KIT AM-FM-SSB 144-146 MHz

Das ideale Gerät zu Ihrem IC 202 oder TS 700



## Technische Daten:

144-146 MHz  
input 3 W — output 10 W oder  
input 10 W — output 40 W

Eingangs und  
Ausgangsimpedanz 52 Ohm  
Preis netto HAM **Fr. 329.—**  
KIT, betriebsbereit nur Fr. 398.—

Jeder Bausatz enthält eine ausführliche Montage- und Abgleichanleitung in deutscher, französischer und italienischer Sprache.



## DOLDER electronics

Rue de l'Hôpital 23 HB9MHY

1700 FRIBOURG Switzerland

Telefon 037 22 68 06 22 60 28

# HAM-CLINIC

# HB9ADP

## DRAKE SSR-1 Fr. 705.—



## Sonderangebot Februar 1977 TS-700G Fr. 1600.—



## Sonderangebot ARGONAUT m. P/S 13 V/1 A Fr. 995.—



## R. L. DRAKE

RR-2	Marine Receiver, synthesized	3865.—
SPR-4	Receiver, programmable	1802.—
R-4C	Receiver, Ham Bands 160-10 m	1716.—
T-4XC	Transmitter 160-10 m, 200 W	1716.—
TR-4C	Transceiver 80-10 m, 300 W	1719.—
RV-4C	Remote VFO for TR-4C	348.—
MS-4	Speaker	79.—
AC-4	Power Supply 220 V	361.—
L-4B	Linear Amplifier 2 KW	2567.—
MN-4	Antenna Matchbox 300 W	318.—
MN-2000	Antenna Matchbox 2000 W	633.—
W-4	Wattmeter 2-52 Mc, 0-200 W, 0-2 KW	208.—
WV-4	Wattmeter 20-200 Mc	242.—
TV-42/LP	Lowpass Filter 100 W	34.50
TV3300/LP	Lowpass Filter 1000 W	62.—
RCS-4	Remote Coax Antenna Switch	348.—
FS-4	Synthesizer for R-4/SPR-4/T-4	719.—

## SOMMERKAMP KENWOOD

FT-277E	Transceiver 160-10 m, 240 W	2150.—
FT-301Dig	Transceiver Solid State 200 W	2729.—
FP-301	Power Supply for FT-301	361.—
FL-2277B	Linear Amplifier 1200 W	1095.—
FL-2277B	umgebaut auf 2x811A (D2)	1195.—
FT-221R	Transceiver 2 m, AM-FM-SSB-CW	1814.—
FRG7	Receiver General Coverage	672.—
TS-520	Transceiver 80-10 m, 2x6146	1824.—
TS-820	Transceiver 160-10 m, 2x6146	2409.—
TS-700G	Transceiver 2 m, AM-FM-SSB-CW	1821.—
TR-2200GX	Transceiver 2 m, FM-2 W	552.—
TR-3200	Transceiver 70 cm-2 W	684.—

## HY-GAIN ANTENNEN

TH2Mk3	Trap Beam 2-el Tribander	401.—
TH3Mk3	Trap Beam 3-el Tribander	573.—
TH3jr.	Trap Beam 3-el Tribander 750 W	414.—
Hy-Quad	Quad 2-el Tribander	630.—
12AVQ	Vertical, 10-15-20	135.—
14AVQ/WB	Vertical, 10-15-20-40	192.—
18AVT/WB	Vertical, 10-15-20-40-80	278.—
14RMQ	Roofmount kit for Verticals	71.50
2BDQ	Trap Dipole 80/40 m 2KW	143.—
BN-86	Balun 50 Ohm sym./50 Ohm asym.	55.—

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

Ich verkaufe nicht nur, ich berate und repariere auch!

(15k m nördlich Luzern)

USKA BIBLIOTHEK  
 BAENI HANS  
 GARTENSTRASSE 26  
 4600 OLTEN

## Auch für die Zukunft geschaffen!

Der HAL ST-6000 Demodulator/Geber und die DS-3000 und DS-4000 KSR/RO Tastatur und Sichtgerät sind so ausgelegt, dass sie eine vorzügliche TTY-Leistung erbringen — heute und auch in der Zukunft. Die DS Serie Terminals sind beispielsweise reprogrammierbar und ermöglichen somit, das Gerät immer wieder dem letzten Stand der Technik anzupassen. Trotz der hochstehenden Technologie dieser Systeme bleiben sie preislich attraktiv — ideal für **Radioamateure**, Industrie und kommerziellen Einsatz.



### HAL Communications Corporation

DS-3000	RTTY Video console, Baudot-Ascii	2871.—
DS-3000/Mo	Same as above, but with monitor built-in	3447.—
RVD-1005	RTTY Video converter	1083.—
DKB-2010	Dual mode keyboard	1083.—
DKB-2010/64	Same as above, but with 64 key-buffer built-in	1229.—
DKB-2010/128	Same as above, but with 128 key-buffer built-in	1328.—
KB-64	64 key-buffer, plug-in	147.—
KB-128	128 key-buffer, plug-in	247.—
ST-6/C	RTTY converter, complete	1127.—
ST-6000/Me	RTTY converter, Baudot-Ascii, meter tuning	1429.—
ST-6000/Sc	Same as above, but scope tuning	1718.—
EK-2550	Electronic Morse keyer	276.—
EK-2550/ID	Same as above, but with ID/Identifier built-in	363.—
FYO	Paddle for above	129.—
FYO/ID	Same as above, but for EK-2550/ID	145.—

Prices in Swiss Francs all included.

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



**INTERSERVICE**