OLD MAN

3

1974

Bulletin of Union of Swiss Short Wave Amateurs

Neue Amateur-Netto-Preise

1. 2. 74

(Preisänderungen wegen Kursschwankungen von Dollar, Yen und D-Mark vorbehalten)

DRAKE	noch wenige Geräte der B-Serie sind ab Lager lieferbar		
	R-4B	Band-Receiver	1765.—
	T-4XB	Band-Transmitter 200 W	1845.—
	TR-4B	Band-Transmitter 300 W	2185.—
	DSR-1	Digital Synthesizer Receiver	8900.—
	R-4C	Band-Receiver (ohne Zubehör)	1995.—
	R-4C	Access. IF Filter	250.—
	T-4XC	Band-Transmitter 200 W	2095.—
	TR-4C	Band-Transceiver 300 W	2395.—
	RV-4C	Remote VFO zu TR 4C	475.—
	SPR-4	Programable Receiver	2345.—
	AC-4	Power Supply zu T-4XC und TR-4C	470.—
	DC-4	Speisegerät 12 V zu TR 4C	575.—
	MS-4	Lautsprecher	119.—
	L-4B	Linear Amplifier 2000 W	3345.—
	2-C	Band-Receiver	1195.—
	MN-4	Antenna Match Box 300 W	445.—
	MN-2000	Antenna Match Box 2000 W	860.—
	W-4	HF Wattmeter bis 50 mHz	295.—
	WV-4	HF Wattmeter bis 200 mHz	335.—
KW-ELECTRONICS	KW 2000 E	Transceiver kompl. für AC	2925.—
	KW 1000	Linear HF Amplifier 1200 W	1895.—
	KW 202	Amateur Band Receiver	1745.—
	KW 204	Amateur Band Transmitter 180 W	1960.—
	KW 107	Super-Match/Dummy-Load Hi + Lo HF-Wattmeter / SWR-Meter	545.—
	KW E-Z	Antenna Tuner Hi + Lo	225.—
	KW 101	SWR Indicator	125.—
	KW 103	SWR Indicator + HF Wattmeter	195.—
		KW Antenna SWITCH	47.—
	KW 108	Monitorscope	585.—
Sommerkamp	FT 250	250 W. Transceiver mit Netzteil	1684.—
	FT DX 505	mit CW Filter + Ventilator	2295.—
	FT 277 S	270 W. Transceiver komplet	2495.—
	FT 277 CW/B	mit CW Filter + Ventilator	2695.—
	FR 500 S	mit 2 m Converter eingebaut	1475.—
	FL 500	240 W. Sender komplet	1370.—
	FR 50 B	Bandempfänger	695.—
	FL 277 B	Linear Ampl. 1200 W PEP	1495.—
	FV 401	VFO zu FT 505 etc.	425.—
	FV 277	VFO zu FT 277	425.—
	IC 21 XT	2-Meter Transceiver FM, 10 W	1177.—
	VF 21	VFO zu IC 21 XT	290.—
	TS 145 XT	2-Meter Transceiver FM, 10 W. Neu!	895.—
STANDARD	C-4300	70 cm Transceiver, 5 W, 12 Kanäle	1195.—
	C-145	2 m Hand-Transceiver 1 W, 5 Kanäle	635.—
	C-146A	2 m Hand-Transceiver 2 W, 5 Kanäle	750.—
	C-826 MB	2 m Transceiver 10 W, 12 Kanäle	995.—
	C-806 G	2 m Transceiver 10 W, 12 Kanäle	795.—
	CV-100	Zusatz-VFO für XMTR und RCVR	325.—

Teilzahlung bis 3 Monate ohne Zuschlag

Radio Television Jean Lips AG

Dolderstrasse 2 — 8032 Zürich 7 — Telefon (01) 32 6156

OLD MAN 3

42. Jahrgang März 1974

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

Redaktion: Rudolf Faessler (HB9EU), Tonishof, 6318 Walchwil ZG, Tel. 042 77 16 06 — Correspondant romand: B. H. Zweifel (HB9RO), Rte. de Morrens 11, 1033 Cheseaux VD — Corrispondente Ticino: Fabio Rossi (HB9MAD), Box 27, 6962 Viganello — Inserate und Hambörse: Josef Keller (HB9PQ), Postfach 21, 6020 Emmenbrücke 2, Tel. 041 53 34 16 — DX: Sepp Huwyler (HB9MO), Leisibachstrasse 35A, 6033 Buchrain LU, und Felix Suter HB9MQ), Hauptstrasse 13, 5742 Kölliken AG.

Redaktionsschluss: 15. des Monats
Annahmeschluss für Inserate: 5. des Vormonats

Erscheint monatlich

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

Union Schweizerischer Kurzwellen-Amateure
Union des Amateurs Suisses d'Ondes courtes
Clubrufzeichen HB9AA
Briefadresse: USKA, 8607 Seegräben ZH

Ehrenpräsident: Heinrich Degler (HB9A), Rotfluhstr. 53, 8702 Zollikon — Präsident: Walter Blattner (HB9ALF), Via Varenna 85, 6604 Locarno — Vizepräsident: Jack Laib (HB9TL), Weinfelderstr. 29, 8580 Amriswil — Sekretär: Helene Wyss (HB9ACO), Im Etstel, 8607 Seegräben — TM: René Oehninger (HB9AHA), Im Moos, 5707 Seengen — UKW-TM: Dr. H. R. Lauber (HB9RG), Bahnhofstr. 16, 8001 Zürich — Verbindungsmann zur IARU: Dr. Etienne Héritier (HB9DX), Grellingerstr. 7, 4153 Reinach BL — Verbindungsmann zur PTT: Albert Wyrsch (HB9TU), Kirchbreite 1, 6033 Buchrain LU.

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

QSL-Service: Franz Acklin (HB9NL), Sonnenrain 188, 6233 Büron, Tel. 045 74 13 62, Postcheckkonto 60-3903, Luzern — Bibliothek: Armin Studer (HB9AVC), Reinacherstr. 14, 4142 Münchenstein BL — Helvetia 22-Diplom: W. Blattner (HB9ALF), Box 450, 6601 Locarno — Jahresbeitrag (OLD MAN inbegriffen): Aktive Fr. 35.—, Passive Fr. 25.—, Jun. Fr. 17.50. OLD MAN-Abonnement: Inland und Ausland Fr. 22.—.

Assemblée ordinaire des délégués 1974

L'assemblée ordinaire des délégués a eu lieu le 10 février 1974 à Olten, et 21 sections étaient représentées. Les sections du Valais et Seetal n'avaient pas droit à la représentation, car malgré le rappel, elles n'avaient pas envoyé leur liste des membres.
La section d'Oberaargau fut acceptée à l'unanimité comme nouvelle section de l'USKA.
La décharge aux membres du comité sur la base de leurs rapports annuels donna les résultats suivants: président 21, secrétaire 21, TM-HF 21, TM-VHF 18, représentant auprès de l'IARU 21, représentant auprès des PTT 21. Les comptes annuels et le bilan pour 1973 furent acceptés par 20 voix, ainsi que le rapport de caisse.
Le budget pour 1974 fut accepté à l'unanimité. Sur proposition du comité les cotisations pour 1975 ne seront pas modifiées: membres actifs 35 fr., membres passifs 25 fr., membres juniors et membres actifs n'ayant pas 18 ans révolus 17 fr. 50, membres étrangers 35 fr., membres collectifs voir texte allemand; la cotisation du département militaire fédéral sera de 250 fr. à partir de 1976.
La section de Genève avait demandé que les frais d'environ 1500 fr. pour l'achat par leurs membres de quartz pour un nouveau canal simplex, soient pris en charge par l'USKA. Elle fondait cette demande sur le fait que par une grossière faute de planification du TM-VHF, la station relais de Menziwilegg (canal R2) troublerait de manière insupportable le canal simplex 145,650 MHz attribué précédemment à la section de Genève. Cette proposition fut refusée par 14 voix contre 3. La proposition faite précédemment par le comité de publier une rubrique d'échange de quartz dans l'OLD MAN reste valable. Il fut mentionné à ce sujet que les quartz de réception ne sont pas entièrement inutiles pour les amateurs de la région de Genève, puisqu'ils permettent l'utilisation de la station Menziwilegg.
La section de Zürich avait demandé que les membres du comité de l'USKA, qui ont effectué un déplacement à l'étranger pour le compte et aux frais de l'USKA, ne soient remboursés de leurs frais qu'après avoir publié dans l'OLD MAN un rapport sur les motifs, les buts et les résultats de leur voyage. Cette proposition fut refusée par 11 voix contre 2. Pour garantir dans ces spéciaux une rapide information des membres, une copie de l'article à paraître dans l'OLD MAN sera envoyé aux sections.

La section de Berne avait demandé que le comité central insiste encore et énergiquement auprès de la direction générale des PTT, pour que les intrus dans les bandes exclusives d'amateurs, spécialement les stations de radiodiffusion dans la bande 40 mètres, cessent leur activité contraire aux règlements. Le représentant auprès de l'IARU indique à ce sujet que quelques pays qui ont des stations de radiodiffusion dans la bande 40 mètres, ont fait à ce sujet les réserves correspondantes quant au plan d'attribution des fréquences de l'UIT; les autorités concédantes n'ont ainsi aucun moyen d'intervention. Pour ce qui est des autres intrus, il fut indiqué de se reporter à l'exposé de notre représentant auprès de l'IARU (OLD MAN 8/1973 page 3) et à son rapport annuel (OLD MAN 12/1973 page 4). Tant qu'aucun membre ne s'offre pour participer à un réseau de surveillance, l'USKA n'est pas à même de présenter aux PTT des données concrètes et valables sur les violations au plan d'attribution des fréquences. Il fut également indiqué qu'une activité aussi forte que possible est désirable sur 40 mètres. Au vu de ces indications, la section de Berne retira sa proposition.
La section de Lausanne avait demandé que l'USKA essaie d'obtenir une modification des prescriptions de la part de la direction générale des PTT, cela dans le sens que lors de cas d'interférences à la réception radio ou TV par des stations d'amateurs, les services compétents des PTT informent par écrit les parties en cause de leur responsabilité quant au déparasitage; lorsque la raison du dérangement ne pouvait pas être attribuée à la station d'amateur, celle-ci devrait pouvoir continuer ses émissions. Le représentant auprès des PTT indique que les organes des PTT communiquent dans chaque cas si le défaut se trouve dans l'émetteur ou dans l'installation de réception; les résultats de mesure sont enregistrés dans un protocole. Lors de difficultés il faut mettre le représentant auprès des PTT au courant. Il n'est bien entendu pas possible aux services compétents des PTT de traiter immédiatement chaque cas; il est dans l'intérêt de l'amateur, d'observer une certaine réserve jusqu'à ce que son cas soit tiré au clair; seule la direction générale des PTT à Berne peut commander une interdiction d'émettre, ce qui est rare; d'autre part il est parfois possible d'obtenir des indications auprès de fabricants d'appareils de radio et de télévision lors d'interférences par détection ou le matériel nécessaire au déparasitage, qui sera monté par la représentation générale ou un concessionnaire. Sur la base de ces indications, la section de Lausanne retira sa proposition.
La modification proposée par le comité à l'article 22 des statuts fut acceptée à l'unanimité. Sous réserve de la ratification par le vote par correspondance, le nouvel article est le suivant: «L'assemblée ordinaire des délégués a lieu au plus tard trois mois après la fin de l'exercice, qui coïncide avec l'année civile. Chaque section délègue à ses propres frais deux membres majeurs de l'USKA au plus, comme délégués, dont l'un au moins doit être membre actif ou d'honneur. Lors des votations et des élections chaque section dispose d'une voix. L'assemblée est présidée par le président, qui peut être remplacé par le vice-présdent. Le lieu est fixé par le comité.»
L'association académique des ingénieurs mécaniciens et électriciens de l'ETH, Zürich, a été acceptée comme membre collectif à l'unanimité. Josef Kaiser (HB9BQ) quitte sa charge de vérificateur des comptes. Le Dr. Gianbattista Girelli (HE9GYG), jusqu'ici remplaçant, lui succède pour une période de deux ans comme nouveau vérificateur des comptes. Gianni Mandelli (HE9HCC) est élu comme nouveau remplaçant.
La réunion annuelle de l'USKA pour 1975 sera probablement organisée par la section de Thoune.

Mitteilung des Präsidenten

Vor einiger Zeit erschien in der Tessiner Presse ein Artikel über die Gründung der «Società CB Locarno», worin u. a. auch gemeldet wurde, dass meine Person zum Ehrenpräsidenten dieses Vereins ernannt wurde. Ich lege Wert auf die Feststellung, dass ich unmittelbar nach dem Erscheinen dieser Zeitungsmeldung der «Società CB Locarno» meine Ablehnung dieser Ernennung mitgeteilt habe.

Walter Blattner, HB9ALF

Communication du président

Dernièrement dans les journaux Tessinois a été publiée un article sur la constitution de la «Società CB Locarno» où en outre on annoncait que j'avais été nommé président honoraire de cette société. Je tiens à préciser, que tout de suite après l'apparition de cette nouvelle, j'ai communiqué mon réfus de cette nomination à la «Società CB Locarno».

Walter Blattner, HB9ALF

Communicazione del presidente

Ultimamente é stata diffusa sui quotidiani ticinesi la notizia della costituzione di una «Società CB Locarno», fra l'altro s comunicava la mia nomina quale presidente onorario. Tengo a precisare, che subito dopo l'apparizione di questa notizia sui giornali ho comunicato il mio rifiuto della nomina alla «Società CB Locarno».

Walter Blattner, HB9ALF

Vorstandswahlen
Elections au comité

Amtsdauer / Durée de fonction: 1974/75

Eingegangene Wahlkarten / Bulletins de vote rentrés:	680
Ungültig / Nul:	5
Gültige Stimmkarten / Bulletins valables:	675

Resultate / Résultats

Die bisherigen Amtsinhaber wurden wie folgt bestätigt / Les anciens membres du comité ont été confirmés comme suit:

	Stimmen / Votes:
Präsident / Présedent: Blattner Walter, HB9ALF	632
Vizepräsident / Vice-président: Laib Jack, HB9TL	631
Sekretär, Kassier / Secrétaire, caissier: Wyss Helene, HB9ACO	642
KW-Verkehrsleiter / Responsable du trafic HF: Oehninger René, HB9AHA	625
UKW-Verkehrsleiter / Responsable du trafic VHF: Lauber Hans-Rudolf, Dr., HB9RG	567
Verbindungsmann zur IARU / Représentant auprès de l'IARU: Héritier Etienne, Dr., HB9DX	629
Verbindungsmann zur PTT / Représentant auprès des PTT: Wyrsch Albert, HB9TU	595

Stans / St. Gallen, 25. Januar 1974

Die Rechnungsrevisoren der USKA / Les vérificateurs des comptes de l'USKA:

J. M. Kaiser, HB9BQ und E. B. Hättenschwiler, HB9AKG

USKA Contest-Kalender 1974

Helvetia H 22: 27. und 28. April
National Field-Day: 8. und 9. Juni
National Mountain-Day: 21. Juni
XMAS-Phone: 1. Dezember
XMAS-CW: 8. Dezember

Entgegen den «Contest Rules» findet der NFD wegen Pfingsten erst am zweiten Wochenende im Monat Juni statt. RSGB und DARC führen den NFD ebenfalls an diesem Wochenende durch.
Ich möchte die portablen Stationen nochmals auf mein «CQ», erschienen im OLD MAN Nr. 7/1973, Seite 5, aufmerksam machen. Im übrigen wünsche ich allen Contest-Teilnehmern eine erfolgreiche Saison.

vy 73 TM USKA HB9AHA

40ème anniversaire de la Section de Genève

Lors de son assemblée ordinaire du 31 janvier 1974 la section de Genève a célébré son 40ème anniversaire. Fondée le 26 janvier 1934 par un groupe de 12 amateurs enthousiastes, la section compte aujourd'hui environ 100 membres. A l'assemblée du 31 janvier la section a eu l'honneur de recevoir un des membres fondateurs de 1934, l'OM Marcel Roesgen, ex-HB9AN. Dans un court discours OM Roesgen a retracé sa carrière comme radio-amateur, qui a commencé pendant la guerre de 1914 - 1918 avec l'écoute de la Tour Eiffel ainsi que quelques mises en contravention par les PTT suisses pour émissions non-autorisées (c'était la belle époque;) et qui c'est achevée par sa rénonciation pour raisons personnelles à son indicatif de HB9AN en 1939.
Ensuite OM Roesgen, qui est membre d'honneur et de la section de Genève et de l'USKA Central, a fait don à la section de deux appareils construits par lui-même à l'époque de la fondation de la section. Ces appareils (voir photo), un émetteur-récepteur pour 56 MHz et un émetteur-récepteur pour 3,5 MHz (c'est avec ce dernier que HB9AN a fait ses essais d'émission de réception en haute montagne pendant les années 30), sont des chefs d'Œuvre de précision mécanique et électrique et sont destinés à constituer le début d'une musée du radio-amateurisme au sein de la section de Genève.
La section souhaite que OM Marcel Roesgen, ainsi que les autres membres fondateurs de 1934, Jecques Brocher HB9V, Robert Luthy HB9AO, Ernest Bergstedt, Fredy Funk, soient parmi nous pour encore bien des années.

(HB9AJU)

Notre photo couverture:

Le radio-amateurisme suisse dans les années 30. C'est avec ces appareils, construits par lui-même, que l'OM Marcel Roesgen HB9AN a eu de nombreuses liaisons en Suisse Romande entre 1936 et 1939. A gauche un émetteur/récepteur pour la bande de 3,5 MHz (TX: 1×B406 piloté quartz, puissance 1,5 W; RX: 1×A409+la B406 comme étage BF) construit en 1936 pour les essais de haute montagne à la cabane de Trient CAS. A droite un émetteur/récepteur à super-réaction pour la bande de 56 MHz avec deux tubes Purotron 30. Puissance 0,9 W, construit en 1938. Au fond des QSL des stations de l'époque. (Voir aussi texte dans ce numéro sur le 40ème anniversaire de la section de Genève.)

(Photo HB9AHK/9AJU)

Diplômes HELVETIA 22 délivrés en 1973

Cat. HB9:
HB9AAA
HB9AFZ
HB9AOF
HB9ASJ
HB9ATF
HB9ATZ
HB9AUO
HB9LW
HB9PG

Cat. HE9:
HE9FMV

Cat. DX:
DL1KX
DL1LL
DL2TJ
DL3EM
DJ3LF
DJ3XC
DK3TC
DJ4OQ
DJ5LA
DK5PR
DK5WG
DL6HP
DL6WA
DJ6CK
DJ6VM
DL7BK
DJ7UJ
DL8IH
DL9XW
DJ9KR
DM2BUI
G3BRQ
G3ZNZ
GM3CFZ
LA8CE
OE3FSA
OK1ASG
OK3YCE
SM5UH
SP2AHD
UW3BX
W2AO
K2BQO
W8RSW

L'USKA adresse à tous ces OM ses sincères félicitations. (HB9ALF)

Ordentliche Delegiertenversammlung 1974

An der am 10. Februar 1974 in Olten abgehaltenen ordentlichen Delegiertenversammlung waren 21 Sektionen vertreten. Die Sektionen Seetal und Wallis waren statutengemäss von der Teilnahme ausgeschlossen, da sie trotz Mahnung kein Mitgliederverzeichnis eingereicht hatten.
Die Sektion Oberaargau wurde einstimmig als neue Sektion der USKA anerkannt.
Die Entlastung des Vorstandes aufgrund der Jahresberichte erfolgte mit folgenden Stimmenzahlen: Präsident 21, Sekretär 21, KW-Verkehrsleiter 21, UKW-Verkehrsleiter 18, Verbindungsmann zur IARU 21, Verbindungsmann zur PTT 21.
Die Jahresrechnung und die Bilanz 1973 sowie der Kassabericht wurden mit 20 Stimmen genehmigt.
Der Voranschlag für 1974 wurde einstimmig gutgeheissen.
Auf Antrag des Vorstandes werden die Mitgliederbeiträge für das Jahr 1975 auf der bisherigen Höhe belassen: Aktivmitglieder Fr. 35.—, Passivmitglieder Fr. 25.—, Jungmitglieder und Aktivmitglieder, die das 18. Altersjahr noch nicht vollendet haben Fr. 17.50, Auslandmitglieder Fr. 35.—. Für die Kollektivmitglieder gelten folgende Beiträge:

Eidgenössisches Militärdepartement	Fr. 200.—
Top Tour Ham Club, Buchs (SG) (HB9AH)	Fr. 90.—
Eidgenössischer Verband der Übermittlungstruppen	Fr. 90.—
Radio- und Fernseh-Club Basel, Basel (HB9B)	Fr. 90.—
Bureau Mondial du Scoutisme, Genf (HB9S)	Fr. 90.—
Neu-Technikum Buchs (SG) (HB9AX)	Fr. 45.—
Akademischer Maschinen- und Elektroingenieur-Verein ETH, Zürich (HB9ZZ)	Fr. 45.—
Schweizer Eisenbahner-Radio-Amateure (HB9R)	Fr. 45.—
Amateur-Club der Radio Schweiz AG, Bern (HB9C)	Fr. 45.—
Ausbildung der Georg Fischer AG, Schaffhausen (HB9GF)	Fr. 45.—

Der Jahresbeitrag des Eidgenössischen Militärdepartements beträgt ab 1976 Fr. 250.—.

Die Sektion Genf hatte beantragt, dass die Kosten von etwa Fr. 1500.— für 50 Quarze, die ihre Mitglieder für einen neuen Simplexkanal anschaffen müssen, von der USKA zu tragen seien. Sie begründete dieses Begehren mit der Tatsache, dass durch einen groben Planungsfehler des UKW-Verkehrsleiters die Relaisstation Menziwilegg (Kanal R2) auf der seinerzeit der Sektion Genf zugeteilten Simplexfrequenz 145,650 MHz in unerträglichem Masse Störungen verursache. Dieser Antrag wurde mit 14 gegen 3 Stimmen abgelehnt. Das der Sektion Genf vom Vorstand bereits früher unterbreitete Angebot, im OLD MAN eine Quarz-Tauschbörse zu veröffentlichen, besteht weiter. Es wurde darauf hingewiesen, dass die Empfängerquarze für die Amateure der Region Genf nicht ganz wertlos sind, können sie doch damit die Relaisstation Menziwilegg benutzen.
Die Sektion Zürich hatte beantragt, dass den Mitgliedern des USKA-Vorstandes, die im Auftrag und auf Kosten der USKA an Veranstaltungen und Konferenzen im Ausland teilnehmen, die entstandenen Spesen erst dann zu vergüten seien, wenn ein Bericht im OLD MAN erschienen ist, aus dem Begründung, Zweck und Ergebnis der Auslandreise ersichtlich sind. Dieser Antrag wurde mit 11 gegen 2 Stimmen verworfen. Um in besonderen Fällen eine rasche Information der Mitglieder zu gewährleisten, soll den Sektionen das Manuskript des entsprechenden Artikels, der im OLD MAN erscheinen wird, zugestellt werden.

Die Sektion Bern hatte beantragt, dass der Vorstand weiterhin und nachdrücklicher bei der Generaldirektion PTT dahin wirken solle, dass die Eindringlinge in die exklusiven Amateurbänder, insbesondere die Rundspruchstationen im 40 m-Band, ihre vorschriftswidrige Tätigkeit einstellen. Der Verbindungsmann zur IARU wies darauf hin, dass leider einige Länder, die Rundspruchstationen im Bereich 7000 bis 7100 kHz betreiben, die entsprechenden Vorbehalte gegenüber dem Frequenzbereichsplan im Radioreglement der UIT angebracht haben; damit haben Verwaltungsbehörden keine Möglichkeit zu Interventionen. Was die übrigen Eindringlinge in unsere Exklusivbänder anbelangt, wurde auf die Ausführungen im OLD MAN Nr. 7/1973 (Seite 2) des Verbindungsmannes zur IARU sowie auf dessen Jahresbericht für 1973 hingewiesen (siehe OLD MAN Nr. 12/1973, Seite 3). Solange sich keine Mitglieder zur Mitarbeit in einer Überwachungsorganisation zur Verfügung stellen, ist die USKA nicht in der Lage, der PTT konkrete und zuverlässige Angaben über Verletzungen des Frequenzbereichsplanes zu machen. In diesem Zusammenhang wurde noch darauf hingewiesen, dass eine möglichst starke Aktivität der Amateure auf dem 40 m-Band erwünscht ist. Angesichts der geschilderten Sachlage zog die Sektion Bern ihren Antrag zurück.
Die Sektion Lausanne hatte beantragt, dass die USKA bei der Generaldirektion PTT um eine Änderung der Konzessionsvorschriften für Amateur-Radiostationen nachsuchen solle, und zwar in dem Sinne, dass bei Störungen des Radio- und Fernsehempfangs durch Amateurstationen die Beteiligten nach Überprüfung durch die zuständigen Dienste der PTT schriftlich über die auf sie entfallende Entstörungspflicht orientiert werden; wenn die Störungsursache nicht bei der Amateurstation liegt, sollte diese weiter betrieben werden dürfen. Der Verbindungsmann zur PTT teilte mit, dass in jedem Falle durch Organe der PTT abgeklärt wird, ob der Fehler beim Sender oder bei der gestörten Empfangsanlage liegt; die Messresultate werden in einem Protokoll festgehalten. Bei Schwierigkeiten ist der Verbindungsmann zur PTT zu orientieren. Selbstverständlich können sich die zuständigen Dienste der PTT nicht sofort jedes Störungsfalles annehmen. Es liegt im Interesse des Amateurs, bis zur endgültigen Abklärung seines Falles die gebotene Zurückhaltung zu üben. Die meisten grossen Hersteller von Radio- und Fernsehgeräten sowie Gemeinschaftsantennen stehen übrigens bei Störungen durch Hochfrequenzeinstrahlung mit technischem Rat bei und halten auch das notwendige Entstörungsmaterial zur Verfügung, das von der Generalvertretung oder vom konzessionierten Händler eingebaut wird. Aufgrund dieser Auskünfte sah sich die Sektion Lausanne in der Lage, ihren Antrag zurückzuziehen.
Die vom Vorstand beantragte Änderung von Art. 22 der Statuten wurde einstimmig angenommen. Unter Vorbehalt der Ratifizierung durch die Urabstimmung lautet dieser Artikel neu wie folgt: «Die ordentliche Delegiertenversammlung wird spätestens drei Monate nach Ablauf des Geschäftsjahres, das vom 1. Dezember bis 30. November dauert, abgehalten. Jede Sektion entsendet auf eigene Kosten höchstens zwei volljährige Mitglieder der USKA, wovon mindestens ein Aktiv- oder Ehrenmitglied, als Delegierte. Bei Abstimmungen und Wahlen verfügt jede Sektion über eine Stimme. Den Vorsitz führt der Präsident, in seiner Vertretung der Vizepräsident. Der Ort wird vom Vorstand bestimmt.»
Der Akademische Maschinen- und Elektroingenieur-Verein ETH, Zürich, wurde einstimmig als Kollektivmitglied aufgenommen.
Josef Kaiser (HB9BQ) schied als Rechnungsrevisor aus. Als neuer Rechnungsrevisor wurde für eine Amtsdauer von zwei Jahren der bisherige Stellvertreter Dr. Gianbattista Girelli (HE9GYG) gewählt. Als Stellvertreter amtet neu Gianni Mandelli (HE9HCC).
Das Jahrestreffen 1975 der USKA wird voraussichtlich durch die Sektion Thun durchgeführt. (HB9DX)

Aus dem Vorstand

An seiner Sitzung vom 10. Februar 1974 behandelte der Vorstand u. a. folgende Geschäfte:
Nach Kenntnisnahme verschiedener Anregungen der Rechnungsrevisoren werden die nötigen Vorkehren getroffen. Das beim Postcheckamt Karlsruhe unterhaltene Konto wird im Laufe des Jahres aufgehoben.
Als Sachbearbeiter für Peilfragen konnte Hans Endras (HB9QH) gewonnen werden. Er wird sich mit der Durchführung der Peilmeisterschaft der USKA befassen und den Vorstand in nationalen und internationalen Fuchsjagdangelegenheiten beraten.
Der UKW-Verkehrsleiter wird im Juni 1974 eine UKW-Tagung einberufen. Wichtigster Diskussionsgegenstand wird die Koordination der Standorte und Kanäle der FM-Relaisstationen sowie der von den Sektionen verwendeten Simplexfrequenzen sein.
Die Sektion Luzern bedauert, dass die von ihr benutzte Simplexfrequenz 145,6 MHz in eine Relaisfrequenz (R ϕ) umgewandelt wurde. Sie würde es als einen äusserst unfreundlichen und unkollegialen Akt empfinden, wenn in der Schweiz eine Relaisstation auf dem Kanal R ϕ betrieben würde, deren Versorgungsbereich bis in die Innerschweiz reicht. Da Pläne für die Errichtung einer Relaisstation im

Raume Luzern bestehen, meldet die Sektion bereits jetzt ihren Wunsch nach Zuteilung des Kanals R Ø an.
Der KW-Verkehrsleiter wird auf Anregung der Sektion Aargau die Frage der Schaffung einer Jahresrangliste prüfen, in welcher sämtliche von der USKA veranstalteten Wettbewerbe berücksichtigt würden.
Das Sekretariat erhält oft Anfragen von Personen, die sich auf die Amateurprüfung vorbereiten möchten. Alle Sektionen, die technische und Morsekurse durchführen, werden dringend gebeten, dies dem Sekretariat mitzuteilen, damit den Interessenten mit entsprechenden Auskünften gedient werden kann.

Nachrichten aus der IARU und aus dem Ausland

Nach einer Mitteilung der Generaldirektion PTT hat die Schweiz neue Gegenrechtsabkommen für die Erteilung von Amateursendekonzessionen mit Dänemark und Island abgeschlossen.
Robert W. Denniston (WØDX) kandidierte nicht mehr für das Amt eines Vizepräsidenten der ARRL, womit er auch von seinem Amt als Präsident der IARU zurücktrat. Als neuen IARU-Präsidenten schlug die ARRL Noel B. Eaton (VE3CJ) vor. Die USKA hat sich für die Wahl dieses Kandidaten ausgesprochen.
Die IARU schlägt vor, dass jede Mitgliedervereinigung eine Dia-Serie über das Amateurwesen in ihrem Lande zusammenstellt, welche insbesondere auch auf die Nützlichkeit des Amateurradiodienstes hinweist. Diese Dia-Schau soll den übrigen IARU-Mitgliedern leihweise zur Verfügung gestellt werden. Eine Auswahl von Diapositiven aus den einzelnen Ländern könnte zu einer repräsentativen Schau zusammengestellt werden mit dem Zweck, Behörden und massgebliche Persönlichkeiten über den Amateurfunk aufzuklären. Mitglieder, die sich für die Schaffung und Zusammenstellung einer Dia-Schau über das Amateurwesen in der Schweiz zur Verfügung stellen können, sind gebeten, sich beim Verbindungsmann zur IARU zu melden.
Im Jahre 1973 wurden 1761 WAC-Diplome ausgegeben, wovon 805 für SSB, 7 für RTTY, 14 für 1,8 MHz und 13 für SSTV. Um die Aktivität auf allen Amateurbändern zu fördern, wird ab 1974 ein spezielles 5-Band- bzw. 6-Band-WAC-Diplom verliehen.
(HB9DX)

Das WAC-Diplom

Das WAC- (Worked All Continents) Diplom wird von der International Amateur Radio Union (IARU), dem Dachverband der nationalen Amateurvereinigungen, ausgegeben. Der Bewerber muss Bestätigungen für Verbindungen mit den sechs Kontinenten (Europa, Afrika, Asien, Nordamerika, Südamerika, Ozeanien) vorlegen. Die Verbindungen müssen vom gleichen Standort aus getätigt worden sein, wobei Verschiebungen innerhalb eines Kreises mit einem Radius von 35 km toleriert werden. Spezielle WAC-Diplome stehen für folgende Betriebsarten bzw. Bänder zur Verfügung: Telephonie (AM), SSB, RTTY, SSTV, 1,8 MHz, 3,5 MHz, 50 MHz.
Das 5-Band-WAC-Diplom wird für Verbindungen mit den sechs Kontinenten auf fünf Bändern ausgegeben. Das Diplom kann auf ein 6-Band-WAC erweitert werden. Es zählen ausschliesslich Verbindungen ab 1. Januar 1974. Im übrigen gelten die gleichen Regeln wie für das normale WAC.
Anträge sind unter Beilage der QSL-Karten an den Verbindungsmann zur IARU der USKA zu senden. Dieser prüft die Bestätigungen, sendet sie an den Antragsteller zurück und beantragt die Ausgabe des Diploms bei der IARU. Es wird von dieser unentgeltlich dem Bewerber zugesandt.

DX-News

Die DX-Aktivität hat sich im Berichtsmonat ausgesprochen auf die niederfrequenten Bänder verschoben, während das 21- und das 28 Mc-Band fast vollständig ausfielen. Am 1,8 Mc-Contest vom 26./27. 1. ist HB9NL ausser mit den im DX-Log aufgeführten W-Stationen wieder mit LU5HFI in Verbindung gekommen. Auf 3,5 Mc waren die interessantesten Stationen HKØBKX, den HB9KC mit seiner neuen Drake-Line in CW erreichte, ferner der von HB9AOU ebenfalls in CW gearbeitete VP2GJI. Weiter JY3ZH, XU1AA und HZ, die durch verschiedene OMs gehört oder gearbeitet werden konnten, sowie vor allem VR6AC, der durch HB9AOU gehört, aber leider nicht erreicht wurde. Auch auf dem 7 Mc-Band werden QSOs mit VU2ABV (HB9ABV), HZ1AB, JY3ZH und HZ1TA gemeldet. HB9NL hat am SST-Wettbewerb vom 9./10. 2. mit CT, TR8WR, OD5HC, VP9GE, YV5GU und WA6AXE/KG6 das WAC auf dem 14 Mc-Band in SST erfüllt. Bemerkenswert sind ferner die auf diesem Band von HB9SL getätigten Verbindungen mit dem Pazifik, wie KX6BU, VR4MC, 3D2ER und VR1AR, sowie die immer noch aktiven Stationen XU1AA und 4W1GM.
DJ6SI (HB9ØXHW) meldet, dass von der Athos-Expedition SV1DB/A die QSLs der CW-Verbindungen für folgende Stationen bereitliegen: HB9ADD, HB9ADQ, HB9AEP, HB9AQG, HB9AQZ, HB9AVQ, HB9AWW, HB9BX, HB9EW, HB9KO, HB9MQ, HB9MX, HB9UD und HB9VW. Sie können direkt oder via ISWL bezogen werden (kosten die was? Red.).

Im Telefonieteil des WAEDC 1973 hat HB9APF 690 Punkte erzielt. HB9PG hat das DUF IV erhalten und ist mit 111 Ländern neu im DXCC. Auch HB9ASL figuriert erstmalig im DXCC mixed mit 105 Ländern. Es wurden ferner folgende Sticker im DXCC mixed verliehen: HB9AJU 120, HB9AQW 160, HB9AT und HB9RX beide je 240 Länder. Herzliche Gratulation! Das Rufzeichen HB9NU wurde in der Jahresliste des DXCC irrtümlich als HB9ZU gedruckt (xcuse pse). Zum Schluss machen wir auf den CQ WPX SSB-Contest vom 30. März 0100 bis 1. April 0100 aufmerksam. Vy 73 es gd dx de HB9MO.

DX-Log

1,8 Mc-Band: 0000-0900: W1HGT, W1BB, W1PL, K1PBW, K2GNC, W2UEZ, W2BP, WA2SPL, W3NX, W3IN, W3ZL, KAIRQ, K4GSU, W4YWX, W4RGZ, K4PQL, K5TFG, WA8IJI, WB8APH, WB8HAT und LU5HFI (CW).

3,5 **Mc-Band: 0000-0300:** W1-5 (CW) EA8FF, **0300-0600:** M1FOC-VX1KE (VO), HKØBKX, W5 (alle CW), OJØAM, CT3-W1-3,9,Ø, VE1, KZ5JM, TI2WD, TI2GI, YV1, 4, 5, 6, 9, XE1JDM, CM2GB-9L1JT, ZS6DW-OD5BA **0600-0900:** W1-4, VP3GJI (beide CW), ZL3PX **1500-1800: VU2ABV** (695), 4Z4LM, **DU7RLC 1800-2100:** UA9, UL7JG, JA4AA, **VU2ABV,** UI8MV-VK2EO (alle CW), HV3SJ, -OX3LW-CN8BD, CN8BF, EL7D, EL7F-**AP2KS,** 4X, 4Z, **JY3ZH, JY9GR, VU2ABV,** MP4BJS, **HZ1AB, HZ1TA 2100-2400:** UA9-7P8AU, **XU1AA-VR6AC**

7 Mc-Band: 0000-0300: W7, PT2GOK (PY), PY7BXC, FG7AM, HC1CW, HC2HM (alle CW) **0300-0600:** PZ5PW, TI2PZ, PY1, 6, CO2BB, PJ2HA/KP4, HC2HM- UD6DJX (alle CW), HC2HM **0600-0900:** M1FOC-KP4DPN, PY1DB, XE1FFX-ZL1BMU, ZL2AJJ, ZL4NH (alle CW), 9L1JT-ZL4NH, ZL4BO, VK2AVA **1500-1700:** 4X4WF (CW) **1800-2100:** 7X2OM-9M2CX, UJ8HQ, UH8YAA, **VU2ABV,** 4X4WF-VK2EO, VK2BQQ, ZL1AQ, ZM1AMO, ZL3GQ (alle CW), 6W8DY **2100-2400:** 5U7AZ, 9J2WR-UI8IZ-VK3MR (alle CW), 5B4BL, **JY3ZH, HZ1AB**

14 Mc-Band 0600-0900: KA2DF, JA3, 6, 8-WA6AXE/KG6 (alle SST), TJ1AF, ZD7SD-EP2LL-**VR1AR** (170), **KC6SK** (230) **0900-1200:** TY1UW-EP2EG, KA6WS (Okinawa), **KX6BU, VR4CM,** 3D2ER (220-240) **1200-1500:** W2, 5, 8, YV5GU-4X4VB (alle SST), OJØAM-YS1WPE-ET3USE, EA8-VU2ABV, **XU1AA,** UD6, **EP2WB/4W1-** P29BG (Papua/N. G.) **1500--1800:** 6W8EM, 5T5FP, FR7AX (alle CW), W1-4, 8, 9-TR8WR-OD5HC (alle SST), KZ5JM, 8R1CB-9J2JO, FB8XA, 5U7BC-**4W1GM 1800-2100:** 5T5DC (CW), CR6AN-VP9GE (beide SST), 9M2JB **2100-2400:** TI2IO, VP2LG

21 Mc-Band: 0900-1200: CR4BS **1200-1500:** HC2HM **1500-1800:** 3D6AE

Bemerkenswerte QSL-Eingänge: HB9AMO: VQ9R/F, YS1WPE, VE3AII/SU, KG6JCZ, WA6JEB/KW6 **HB9APF:** A4XFD, TJ1AF, VP2M, VP7BK, XG1J **HB9UD:** VR4CM **HB9MO:** HMØB, 5T5BH, CI1ATJ, 5W1AU, DU1GJM, VS6AW, A6XF **HE9HUC:** M1D **HE9HZA:** MP4BJS

Logauszüge von HB9AMO, HB9AOU, HB9APF, HB9KC, HB9NL, HB9MO, HE9HUC, HE9HZA, HE9IHA

Senden Sie Ihre Logauszüge und Bemerkungen bis spätestens 10. März 1974 an Sepp Huwyler, HB9MO, Leisibachstrasse 35a, **6033 Buchrain.**

DX-Calendar

Pakistan, AP2KS und AP2AD fast jeden Abend auf 3790, um Mitternacht. **Christmas Isld.** VK9RA, 14275, 1330. QSL via Ron Ashley, Christmas Island, Indian Ocean. VK9XI, 14175, 1530 am Donnersatg speziell für Europa. QSL via VK6RU. **Caicos Isld.** VP5GS, 7025, 0250, 3525, 0425, 1828 CW, 0800. QSL via W4BRB. **Bangladesh,** durch SM2DWH/S2, 14230, 1300, 14285, 1700. Bleibt 2 Monate. **Palmyra Isld.** KP6, gerüchterweise durch WB2EXK Mitte März 1974. **Brunei,** VS5MC, täglich ab 1730 auf 7010 und ab 2330 bis Mitternacht auf 3510. **Tromelin Isld.** durch FR7ZL/T, 14125, 1645, für einige Wochen. QSL via FR7ZL. **Baja Nuevo und Serrana Bank,** HKØ, durch SM2AGD, Mitte März. 3525, 7025, 14025, 21025, 28025 in CW, 3795, 7095, 14195, 21295, 28595 in SSB. QSL via SM3CXS. **Saudi Arabia,** HZ1AB, 3788, 200, Mittwoch, Donnerstag und Freitag abends ab 1900. QSL via Box 104, USMTH, APO New York, 09616. **Cocos Isld.** TE9RC, durch TI2CF und TI2BY vom 30. März bis 6. April 1974, alle Bänder. TE9VHF für OSCAR. **Sierra Leone,** 9L1JT, 3512, 2245. Im März über das Wochenende, speziell am Montag ab 2230 bis 0030 auf 3502, 3510, 3795 und 7005. QSL via W3HNK. **St. Marten,** FGØGE/FS7, für drei Monate. Weitere Angaben fehlen. **Comoro Isld.** FH8CI, 14115, 1800, 14120, 1900. **Market Reef,** OJØAM, 3785, 2350, 3788, 0130. QSL via OHØMA. **Agalega** Isld. 3B6CF, 14037, 1735, 21010, 1820. QSL via JAØCUV. **Chagos Isld.** WB6VGI/VQ9 ist QRT. QSL via Larry Minnis, 1826-B Annapolis Rd. Fort Meade, MD. 20755. **Egypt,** durch VE3AII/SU, 14160 bis 14180, am Nachmittag. **Wake Isld.** KW6, früh am Morgen, 14305 zusammen mit KG6SW. **Cambodia,** XU1AA, durch F5IQ, 14110 bis 14135 und 14220 von 1600 bis 2000. **India,** VU2ABV, durch HB9ABV, 7040 bis 7050, 2000 bis 2200 oder 3652, 2000 mit starken Signalen!

QSL-Adressen

KB6RCT, via Box F - 153, APO San Francisco, 96401. — **KX6LA,** via Box 19, San Francisco, 96555 oder via K2BT. — **M1C,** via I4EAT, Fausto Minardi, Box 94, Faenza, Italy. — **A6XB,** via W. S. Rees, Box 101, Ras-al-Khaimah.

73 es best DX de HB9MQ

Adressen und Treffpunkte der Sektionen
Adresses et réunions des Sections

Aargau
Gottfried Irminger (HB9TI), Sandacher, 5314 Kleindöttingen. Jeden 1. Freitag d. M. 20.00 im Rest. Aarhof, Wildegg. Sked: jeden Montag, 20.15 auf 21,200 MHz.

Associazione Radioamatori Ticinesi (ART)
Rolando Covelle (HB9JE), Via Malmera 6, 6500 Bellinzona. Ritrovi: Gruppo Bellinzona, tutti i sabato alle ore 14, Caffé-Bar Ramarro, Via F. Zorzi, Bellinzona. Locarno, ogni giovedi 20.30, Ristorante Oldrati au Lac. Lugano, ogni mercoledi 20.30, Ristorante Tivoli, Breganzona. Mendrisio e Chiasso, ogni mercoledi 20.00, locale del gruppo, Tremona.

Basel
Dr. Alfred Heer (HB9MCM), Am Stausee 25-17, 4127 Birsfelden. Rest. Helm, jeden Freitag um 20.30. Monitorfrequenzen: 29,6 MHz und Kanal S 24. FM-Relaisstation: Kanal R 70, Rufton 1435 Hz.

Bern
Carlo de Maddalena (HB9QA), Riedliweg 9, 3053 Münchenbuchsee. Rest. Waldhorn, letzter Donnerstag d. M. 20.30, Monitorfrequenzen: 29,6 MHz, sowie Kanäle R2 und R74 (Relais Menziwilegg) und R4 (Relais Schwarzenbühl). Ausweichkanäle: S23 und S21.

Biel-Bienne
Ernst Klein (HB9AMK), Allmendstr. 25, 2562 Port. Rest. Central, Zentralstr. 74, Biel. Jeden 2. Dienstag d. M. um 20 Uhr.

Fribourg
W. Hanselmann (HB9AGE), 1531 Chevroux. Dernier mercredi du mois au Café des Chemins de fer à Fribourg, 20.30 h.

Genève
R. Ganty (HB9ASA), 23, Ave. Ste. Cécile, 1217 Meyrin. Centre Marignac, 28 av. Eugène Lance, Grand Lancy (autobus no 4) chaque jeudi dès 20.30.

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

Lausanne
Michel Dupertuis (HB9ARU), Villa des Prés, 1433 Suchy. Centre de loisirs d'Entrebois (Bellevaux), Lausanne, chaque vendredi 20.30 h.

Luzern
Max Rüegger (HB9ACC), Dersbachstr. 24, 6330 Cham. Rest. Schweizerheim, Ebikon, jeden 3. Mittwoch d. M. um 20.00 Monatszusammenkunft, übrige Mittwoche d. M. freie Zusammenkunft.

Oberaargau
Peter Stingelin (HB9CU), Belchenstrasse 11 A, 4900 Langenthal. Jeden 2. Freitag d. M. um 20.00 im Rest. Neuhüsli, Langenthal. Sked: Jeden Dienstag um 19.30 auf 28'535 kHz.

Radio Club Ticino (RCT)
Gianni Mandelli (HE9HCC), Via del Tiglio 31, 6900 Cassarate. Ritrovo: Ogni mercoledi e venerdi 20.30. Sede sociale, Via Concordia, Cassarate.

Rheintal
René Gautschi (HB9VR), Daleustr. 26, 7000 Chur. Hotel Churerhof, Chur, jeden 4. Donnerstag d. M. 20.00; Rest. Bahnhof, Salez, jeden 2. Freitag d. M. 20.00. Sked: jeden Montag 21.00, 28.6 MHz und 145.0 MHz.

Schaffhausen
Ernst Knecht (HB9AUY), Rheingoldstr. 5, 8212 Neuhausen.

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

St. Gallen
Carl Clauss (HB9AKC), Reggenschwilerstr. 13, 9402 Mörschwil. 1. Mittwoch d. M. ab 20.00, Stübli des Rest. «Dreilinden», Dreilindenstr. 42, St. Gallen. Sked: Sonntag 11.00 auf 28,695 MHz.

Solothurn
René Roth (HE9IIY), Erlenweg 11, 4500 Solothurn. Hotel-Rest. Bahnhof, jeden Mittwoch. Offiz. Stamm letzter Mittwoch d. M.

Thun
Walter Kratzer (HB9FP), Obere Hauptgasse 10, 3600 Thun. Rest. Zollhaus, Allmendstr. 190, Lerchenfeld, jeden 2. Donnerstag d. M. um 20 Uhr.

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

Winterthur
H. Wehrli (HB9AHD), Taggenbergstr. 55 a, 8408 Winterthur. Rest. Brühleck, 1. Stock, jeden 1. Montag d. M. um 20.00.

Zug
Dominique Fässler (HB9MGQ), Widenstrasse 26, 6317 Oberwil. Fischerstube 1. Stock (Altstadt), 1. Donnerstag und 3. Mittwoch d. M.

Zürich
Heinrich Stegemann (HB9AFG), Postfach 46, 8154 Oberglatt ZH. Clublokal «Freizeitanlage Pro Juventute», Bachwiesenstr. 40, 8047 Zürich. Oeffnungszeit des Clublokals, jeden Dienstag ab 20.00. Monatsversammlung jeden 1. Dienstag d. M. um 20.00.

Zürichsee
Ulrich Hofer (HB9ALQ), Rankstr. 39, 8703 Erlenbach. Hotel Sonne, Küsnacht ZH, jeden 2. Freitag d. M. um 20.00.

Another Look at Reflections

Part II – Countdown for a Journey . . . From Mythology to Reality

BY M. WALTER MAXWELL,* W2DU/W8KHK

PART I OF THIS SERIES of articles appeared in *QST* for April, 1973. In that part we saw that obtaining a low SWR is relatively unimportant for an efficient transfer of power when line attenuation is low. Four steps to assist in understanding the operation of lines with reflection were suggested, and the concept of matching the complex impedance at the line input in the presence of reflections, called conjugate matching, was introduced. The paragraphs which follow present for consideration some of the basic principles involving efficient power transfer through any line terminated in a mismatch.

A conjugate match exists throughout the entire system when the internal resistance of the source is made equal to the resistive component of the line-input impedance (or vice versa) and all residual reactance components in the source and line-input impedances are canceled to zero. In this condition the *system* is resonant. All available power from the source enters the line, and reflections from any terminating mismatch or other line discontinuities are compensated by a complementary reflection obtained by introducing a nondissipative mismatch at the conjugate match point. This nondissipative mismatch is one which, if placed in the system by itself, would produce the same magnitude of reflection, or SWR, as is produced by the mismatched line termination. The result is a precise and total rereflection of the arriving reflected wave. Andrew Alford makes a magnificent presentation of this concept *(ref. 39, pages 10-15)*.† Although it sounds very complicated, this entire set of conditions is automatically fulfilled simply by completing a correct tuning and loading procedure. It matters not whether a transmitter having sufficient matching range feeds the line directly, or whether an external transmatch is used where additional range is required. If the source generator is now replaced by a passive impedance equal to its internal impedance[5] the line can be opened at any point. And looking in either direction, one will see the conjugate of the impedance seen in the opposite direction – whatever $R + jX$ value is seen in one direction, $R - jX$ is seen in the other.

Contrary to our prevalent, deeply ingrained belief, it is therefore not true that when a transmitter delivers power into a line with reflections, a returning reflected wave always sees the internal generator impedance as a dissipative load and is converted to heat and lost. It can happen under certain conditions of pulse-type transmission; for instance, if the generator is turned off after delivering a single pulse into the line while retaining its internal impedance across the line, the returning pulse wave will be absorbed. But if a conjugate-matched generator is actively supplying power when the reflected wave returns, the reflected wave encounters total reflection at the conjugate match point and is entirely conserved, because it never sees the generator resistance as a dissipative terminating load. This is because the source and reflected voltages and currents superpose, or add at the match point, just as if the reflected power had been supplied by a separate generator in series with the source. And since the source voltage is generally greater than the reflected, the sum of their voltages yields a net current flow which is always in the forward

* Engineer, Chief of Space Center Antenna Laboratory and Test Range, Astro-Electronics Division, RCA Corporation, Princeton, N.J. Mail address: Box 215, Dayton, NJ 08810.

† This and all subsequent references in italics refer to the bibliography which appeared at the end of Part I of this series.

[5] To satisfy the conjugate conditions when the generator is a Class B or C amplifier, the impedance replacing the generator must be made equal to its optimum load impedance, the load into which the generator delivers its maximum power to the loaded tank. For a Class C amplifier this is roughly twice its internal impedance. The reason for this difference may be more fully appreciated when we consider that the classical network generator has a maximum efficiency limit of 50 percent because it delivers its maximum available power when its load impedance equals its internal resistance. But in the Class C amplifier the effective internal ac impedance is about half of its optimum load impedance because the current pulses which excite the loaded tank are of high peak value and short duration, while the instantaneous anode voltage during current flow is very low. This results in proportionately less power lost in the generator and more delivered to the load, enabling it to operate at an efficiency as high as 75 percent or more.

direction.[6] The reflected power adds to the source power, deriving reflection *gain* which compensates for the reflection loss suffered at the mismatched termination.

Line Losses

All reflected power reaching the source is returned to the load, as part of the forward or incident wave. The only reflected power lost is because of line attenuation, during its return to the source and once again during its return to the load. The higher the line attenuation, the less reflected power reaches the source to add to the forward power. Thus, the lower the line attenuation, the higher the allowable SWR for a given loss because of SWR. *No* reflected power is lost in a lossless line, *no matter how high the SWR*, because it *all* gets ultimately to the load. This is why open-wire line functions efficiently as a tuned line with any reasonable mismatch value – its attenuation is almost negligible. Attenuation (being higher in coax) imposes lower limits on the mismatch and may require calculation of the loss penalty for a given SWR. ***Both the attenuation and SWR must be quite high*** to incur any substantial additional loss over and above the matched-line loss.[7]

Coax has higher rf losses than open wire at hf chiefly because of its lower impedance, causing higher current flow at lower voltage for the same power. This results in higher I^2R loss for the same effective conductor size. (Electric power-distribution lines minimize I^2R loss by use of *high* voltage and *low* current). Skin effect increases the loss with rising frequency because of decreased effective conductor size, but only at vhf and higher does the dielectric loss become a substantial contributor to the attenuation factor. From this it is understandable why RG-8/U, especially the foam type with its larger center conductor *(ref. 23)*, will allow higher SWR (more bandwidth) than RG-58/U for the same additional loss penalty. And for any cable, the shorter it is the less loss is added for a given SWR.

[6] With a conjugate match all reactance has been canceled, leaving the reflected voltage polarity either pure in-phase aiding, or out-of-phase bucking the source voltage. If bucking, the explanation of the text is sufficient, because a source of smaller voltage can never cause a reverse power flow through a larger voltage source. Whether bucking or aiding, if the loading adjustment leaves the generator impedance lower than the line-input impedance, the reflected wave is still totally rereflected, but the generator is undercoupled and not delivering all available power. But any loading adjustment or matching error which leaves the line-input impedance lower than the generator impedance results in overcoupling, or overloading, and *this*, not reflected power, directly causes excessive generator dissipation and lowered efficiency.

[7] Detailed instructions (plus examples) on calculating the additional loss because of SWR for given line attenuation and SWR values will be presented later. The data may also be taken from Part I, Fig. 1, which comes from the Transmission Lines chapters of *The ARRL Antenna Book* and the ARRL *Handbook*, or from bibliography ref. 33 p. 573.

A fifth step in improving our understanding of the reflected-power problem is to view the situation objectively, asking yourself, "Have I fallen prey to any of the erroneous teachings? Can I spot the wrong dope when I hear it discussed? Do I understand the principles well enough to convince others of the correct version if the opportunity arises?" Several pertinent short statements follow which may be used as self-test material. They high-light and summarize many reflection-related concepts known to be generally confused among the amateurs. All of the statements are TRUE. In the interest of brevity they are not intended to be completely self-explanatory, but sufficient material for obtaining a complete understanding of each point will appear in later installments, or is available in bibliography references included in Part I. Support for nearly every statement can be found in *The ARRL Antenna Book* alone.

True or False?

1) Reflected power does not represent lost power except for an increase in line attenuation over the matched-line attenuation. In a lossless line, *no power is lost because of reflection*. Only when the flat-line attenuation and SWR are both high is there significant power lost from reflection. On all hf bands with low-loss cable, reflected power loss is generally insignificant, though at vhf it becomes significant, and at uhf it is of extreme importance.

2) Reflected power does not flow back into the transmitter and cause dissipation and other damage. Damage blamed on reflections is really caused by improper output-coupling adjustment – not by SWR. Tube overheating is caused by either or both overcoupling and reactive (mistuned) loading. Tank-coil heating and arc-overs result from a rise in loaded Q caused by undercoupling. With some manipulation, proper output coupling (indicated by a normal resonant plate-current dip at the correct loading level) can be attained no matter how high the SWR. The transmitter doesn't "see" an SWR at all – only an impedance resulting from the SWR. And the impedances are matchable without concern for the SWR. This is one of the most important points of confusion at issue.

3) Any effort to reduce an SWR of 2:1 on any coaxial line will be completely wasted from the standpoint of increasing power transfer significantly. *(See Fig. 1, Part I.)*

4) Low SWR is *not* proof of a good-quality antenna system or that it is working efficiently. On the contrary, lower than normal SWR exhibited over a frequency range by a straight dipole or a vertical over ground is a clue to trouble in the form of undesired loss resistance. Such resistance can be from poor connections, poor ground system, lossy cable, and so forth.

5) The radiator of an antenna system need *not* be of self-resonant length for maximum resonant current flow, the feed line need *not* be of any particular length, and a substantial mismatch at the line-antenna junction will *not* prevent the radiator from absorbing *all* real power available at the junction. *(refs. 3, part III, p. 20; 24.)*

6) If a suitable transmatch cancels all the reactance developed by a nonresonant-length radiator and a random-length feed line which is mismatched at the antenna feedpoint, ***the antenna***

system is resonant, the mismatch effect is cancelled, *maximum current flows in the radiator*, and *all* the real power available at the feed point is absorbed by the radiator.

7) The majority of tower radiators used in the standard a-m broadcast band (from 540 to 1600 kHz) are of heights which are *not* resonant lengths at the frequency of operation.

8) SWR on the line between the antenna and transmatch is determined *only* by the matching conditions at the load, and is not changed or "brought down" by the matching device. "Low SWR" obtained by using the device indicates only the mismatch remaining between the input impedance of the transmatch and impedance of the line from the transmitter.

9) Adjusting the transmatch for maximum line current creates a perfect mirror termination for the reflected wave, causing it to be totally rereflected on arrival at the input. The tuner provides the proper reactance to cancel the equal but opposite reactance resulting from the amplitude and phase difference between the source and reflected waves at the input. This causes the reflected wave to add *in phase* to the source wave to derive the incident power, which is the sum of the source and reflected power.

10) Total rereflection of the reflected power at the line input is the reason for its not being dissipated in the transmitter, and why it is conserved, rather than lost.

11) With a good "antenna tuner" or transmatch and a well-constructed open-wire feeder, a 130-foot center-fed dipole will *not* radiate significantly more power on 80 meters than one 80 feet long for the same power fed from the transmitter *(refs. 10; 21; 3, part III, p. 20; 7, pp. 50 and 126)*.

12) A dipole cut to be self-resonant at 3.75 MHz and fed with either RG-8/U or RG-11/U coax will not radiate significantly more on 3.75 MHz than on 3.5 or 4.0 MHz with any feeder length up to 150 or 200 feet.

The SWR on the line is determined only by the matching conditions at the load.

13) With the 3.75-MHz dipole the feed-line SWR will rise to around 5.0 at both 3.5 and 4.0 MHz, thus utilizing the coax as a tuned feeder, but with *insignificant* loss in radiated power *across the entire 80-meter band*.

14) With the use of a transmatch or a simple *L*-network at the line input, proper coupling between the transmitter and the tuned-coax feeder can be attained over the entire band with *any random coax length*.

15) From the standpoint of line loss because of SWR resulting from the change in quality of the impedance match between the line and antenna, changing the height of the dipole above ground or lowering the ends of a horizontal dipole to make an inverted-V will have an *insignificant* effect on the amount of power reaching it from the transmitter.

16) As a tuned line at 4.0 MHz, RG-8/U will handle 700 watts cw *continuously*, within ratings, at an SWR of 5:1. With the duty cycle of ssb it is far below maximum ratings at 2 kW PEP. With a 100-foot length, the *total* attenuation (SWR = 5) is just 0.8 dB (0.46 dB because of SWR), which is insignificant in terms of received signal strength.

17) If a line length is critical in order to satisfy a particular matching condition, the same input impedance can be obtained with *any* length of line, shorter or longer, by adding a simple *L* network of only two components: either two capacitors, two inductors, or one of each, determined by the specific impedance change required of it. This statement is pertinent to coiled-up coax in mobiles. *(Refs. 19, pp. 118-128; 24; 30, p. 48; 31.)*

18) High SWR in a coaxial transmission line caused by a severe mismatch will *not* produce antenna currents on the line, nor cause the line to radiate *(refs. 32; 2, p. 101)*.

19) High SWR in an open-wire line at hf caused by a severe mismatch will *not* produce antenna currents on the line, nor cause the line to radiate, if the feed currents in each wire are balanced, and if the spacing is small at the wavelength of operation (also true at vhf if sharp bends are avoided. *(Ref. 2, pp. 101, 106.)*

20) Both coax and open-wire feed lines may radiate *(ref. 32)*, though not at a significant level, by reradiating energy coupled into the line from the antenna because of asymmetrical positioning with respect to the antenna. The coupled energy results in antenna currents flowing on the *outside* of the outer coax conductor, or *in-phase* currents flowing in the wires of the open-wire line. But this condition has *no* relation to level of the line SWR in either case *(ref. 2, pp. 101, 106)*.

21) SWR indicators need not be placed at the feed-line/antenna junction to obtain a more accurate measurement. Within its own accuracy limits, the indicator reads the SWR wherever it is located in the line. The SWR at any other point on the line may be determined by a simple calculation involving only the SWR at the point of measurement, the line attenuation per unit length (available in a later installment), and the distance from the measured point to the point where the SWR is desired.

22) SWR in a feed line *cannot* be adjusted or controlled in any practical manner by varying the line length *(ref. 7, p. 51)*.

23) If SWR readings change significantly when moving the bridge a few feet one way or the other

in the line, it probably indicates "antenna" current flowing on the *outside* of the coax, or else an unreliable instrument, or both, but it is *not* because the SWR is varying with line length. Some writers insist the bridge must be placed at a half-wave interval from the load to obtain a correct reading. *This is incorrect*. All readings are invalid if they change significantly along the line, even though they may repeat at half-wavelength intervals *(ref. 2, pp. 101, 106, and 132)*.

24) Any reactance added to an already-resonant (resistive) load of any value for the purpose of compensation to reduce the reflection on the line feeding the load will, instead, only increase or worsen the reflection. It is for this reason, though contrary to the teaching of several writers, that *lowest feed-line SWR occurs at the self-resonant frequency of the radiating element it feeds*, completely independent of feed-line length. Any measurements which contradict this indicate that either the measuring equipment or the technique (or both) are in error.

25) Of the several types of dipoles, such as the thin wire, folded, fan, sleeve, trap, or coaxial, none will radiate more field than another, providing each has insignificant ohmic losses and is fed the same amount of power *(ref. 3, part III)*.

26) If coax at least the size of RG-8/U is used in mobile installations (80 thru 10 meters), any matching required to load the transmitter may be done at the *cable input end* without significant power loss compared to matching at the antenna terminals, and with improvement in operating bandwidth.

27) With center-loaded mobile whips of equal size having no matching arrangement at the input terminals, best radiating efficiency is obtained on models having the lowest measured terminal resistance (highest resonant SWR, model for model). Models having lowest SWR are wasting power in the loading coil, because of either a low value of coil Q or excessive distributed coil capacitance, or both.

As was mentioned earlier, all of these statements are *true*. These examples have been centered around 80-meter operation because bandwidth and dipole length on this band present the maximum SWR problem. Of all the amateur bands, 80 m has the largest bandwidth, 13.3 percent of center frequency, as compared to 4.2 percent on 40 m, 2.5 percent on 20 m, 2.1 percent on 15 m, and 5.9 percent on 10 m. Having the longest wavelength (excepting 160, of course), 80 m poses the greatest problem with respect to physical construction of radiating systems on existing real estate. Some properties just won't permit an entire half wavelength on 80. So these examples should have a special interest for the fellow who wishes to work 80 meters but is forced to use a short antenna. Since the bandwidth and antenna-length problem are really one and the same, the 80-meter examples have maximum practical value. But regardless of which band we select, the principles are the same. Practices recommended at the 80-meter level are also valid on the higher hf bands. Interestingly enough, as we go to the higher bands, where the line losses increase, the percentage bandwidth of the amateur band decreases. This means inherently lower maximum SWR values will be obtained during frequency excursions from the design center to the band ends.

About This Series of Articles

The original idea for writing this paper was born while the writer was listening to and participating in many discussions concerning mismatch and reflections. It soon became apparent that if the twenty-seven true statements above were presented as a true-false test, many amateurs would mark them false. Those discussions also revealed that many experiments were performed in this area for which the results were predestined to futility, because the experimenter misunderstood the principles. In many cases, the experimenter was unaware of both the ultimate futility of his efforts and that the futility was a direct result of his misunderstanding. Then the appearance of the article by Drumeller *(ref. 14)* motivated the desire to do something constructive about the problem. Although the results of his experiment agree with the writer's teachings, Drumeller's preface implies that little is known on the subject of mismatch. This is not true, unless he was referring specifically to us amateurs.

The limited equipment available for amateurs to make precise and complete measurements at rf, as compared to dc, low-frequency ac, and audio, understandably limits the quality of our experiments. But this doesn't excuse us from needing to know some of the fundamental principles of transmission lines – it actually makes knowledge of the fundamentals all the more necessary, so we can correctly diagnose and logically evaluate the limited measurement data we do obtain. Our experimental efforts can become more productive if we are able to visualize an accurate physical picture of the voltages, currents, and fields, and how they interact on the line.

So the writer initially planned to compile and publish an extensive bibliography of *accurate* references on the subject, references which are readily available to the amateur. But at one of the monthly Colts Neck meetings, a good friend and fellow 3999er, the late John Marsh, W3ZF, convinced the writer that a mere list of references would receive little attention. W3ZF then proceeded to fire real enthusiasm for writing an extensive paper which would not only complement and unify the references, but would also underscore the problem and stimulate interest in studying the subject. He felt strongly that this approach would make a more worthwhile contribution to amateur radio.

John's suggestion was followed, and as the work progressed it became apparent that additional references from professional engineering sources would be valuable in providing access to greater depth of study for the more advanced amateur, and by affording reliable sources for verification of points which have been clouded by controversy among amateurs.

During study of the numerous references for preparation of the manuscript, an interesting and valuable aspect emerged: the *ARRL Antenna Book* already unifies the other references, plus more,

because in one handy volume it contains sufficient, well-presented material on every point of importance to the amateur's needs concerning antennas and transmission lines, including the fundamental principles! For the amateur who has no access to the other references, but could manage to acquire just one book, the *Antenna Book* is it! Every amateur who feeds rf into an antenna should have a copy – and read it! One would be surprised to learn how many antenna engineers have a copy in their own personal libraries.

With the exception of the *ARRL Antenna Book*, the details of the reflection activity in a length of line seem to be somewhat obscure in the amateur literature, so the beginning of the next part of this series presents a simplified treatment of the interaction of the fields, currents, and voltages in a line. Following that, a new vector-type presentation using the Smith chart is given.[8] The presentation enhances the physical picture of standing-wave development, input impedance, and other activity along the line, and forms a basis for an arithmetical proof that the explanation presented is correct. The two-generator concept *(ref. 17, p. 133)* is used as the basis for determining line-input impedance, because this concept permits direct comparison of the incident- and reflected-wave vector presentation with simple series-equivalent circuits. This reduces the line-reflection problem to one of simple Ohm's Law calculations, and at the same time achieves a built-in proof of validity. This concept is simple to grasp, easy to remember, and will be recognized as a powerful tool for assisting the amateur in analyzing any feed-line situation from the viewpoint of matching the transmitter to the *line input* under any SWR condition. It uses simple arithmetic, but it is not short and it will require some study – there isn't any short cut to understanding reflections on transmission lines.

For those who are unfamiliar with the Smith chart it is easy to learn *(ref. 25, part I)*. The chart will be found to be a valuable tool. It has separate sets of circles for resistance and reactance. To plot a single complex impedance R + *j*X one simply finds the point where the appropriate R and *j*X circles intersect. Knowledge of the Smith chart will be found helpful in understanding and devising matching circuitry; it is actually fun to use for this purpose. Additional references of interest are included in the bibliography.

The author wishes to express appreciation to his many friends who offered suggestions and criticisms, especially to Bob Allen, W8IO; Ken MacLean, W2KKM, the author's engineering supervisor for many years; and colleague Bert Sheffield, W2ANA. Their help has been invaluable. Acknowledgement with thanks is also given to Mr. Phillip H. Smith, ex-1ANB, for his kind permission to use the Smith chart in the studies which follow.

Part III will appear in a subsequent issue of *QST*.

[8]Smith charts may be obtained at most university book stores. They may be ordered (50 for $2.50 postpaid when remittance is enclosed) from Phillip H. Smith, Analog Instruments Co., P.O. Box 808, New Providence, NJ 07974. For 8 1/2 × 11-inch paper charts with normalized coordinates, request Form 82-BSPR. A brochure of Smith charts and accessories will be sent upon request. NOTE: Smith charts with 50-ohm coordinates (Form 5301-7569) are available at the same price from General Radio Co., West Concord, MA 01781.

Transistor-Eichspektrum-Generator für UKW- und Kurzwellenempfänger

Von Egon Koch, DL 1 HM, 7012 Fellbach, Im Hetzen 10

In der Station des Amateurs sollte ein Eichspektrumgenerator nicht fehlen, mit dem er den Empfänger nachgleichen und die Skaleneichung kontrollieren bzw. korrigieren kann. Meist wird hierzu ein Quarzoszillator mit einem 100-kHz-Quarz verwendet. Obwohl zur Erzeugung eines oberwellenhaltigen Frequenzspektrums eine Verzerrerstufe nachgeschaltet ist, sind die Eichmarken im 2-m-Band oft sehr schwach oder überhaupt nicht mehr festzustellen, besonders, wenn der zu prüfende Empfänger obendrein noch eine schlechte Empfindlichkeit besitzt.

Der Eichmarkengeber 2 G46 **(Abb. 1)** von Götting & Griem liefert 1-MHz- und 100-kHz-Eichmarken mit einer Ausgangsamplitude von etwa 5 µV im 2-m-Band. Das entspricht bei der heute fürs 2-m-Band gebräuchlichen S-Meter-Eichung einem Eingangssignal von S 9 oder 45 dB. Im Kurzwellenbereich liegt das Ausgangssignal etwas niedriger bei 3 µV: Durch diese geringe Spannung wird vermieden, daß beim Abgleich von UKW-Empfängern die Eichsignale in den Nachsetzer bzw. Zf-Verstärker über den Konverter gelangen, was zu Schwierigkeiten führen könnte.

Der Quarzoszillator (Abb. 2) des Eichmarkengebers arbeitet in Pierce-Schaltung mit einem 1-MHz-Quarz. Mit dem Trimmer Cl läßt sich der Quarz auf seine Sollfrequenz hinziehen. Die nachgeschaltete Trenn- und Verzerrerstufe mit T 2 in

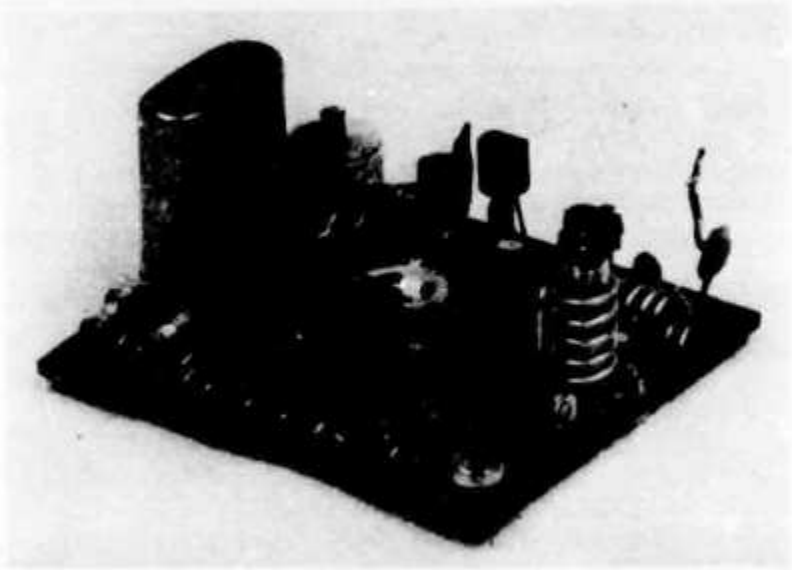


Abb. 1.
Der Eichmarkengeber 2 G 46

Kollektorschaltung verhindert Rückwirkungen vom 100-kHz-Multivibrator auf die Oszillatorfrequenz. Das Eichspektrum wird in den nachfolgenden beiden Stufen mit T 3 und T 4 verstärkt. Der Kollektorkreis L 1 von T 3 ist auf 9 MHz und der von T 4 auf 145 MHz abgestimmt, so daß diese Frequenzen besonders angehoben werden. Trotz des am Ausgang von T 4 liegenden Hochpasses L 3, kommen die niedrigen Oberwellen noch genügend stark durch, um auch einen Kurzwellenempfänger nachzugleichen bzw. dessen Skala zu eichen.

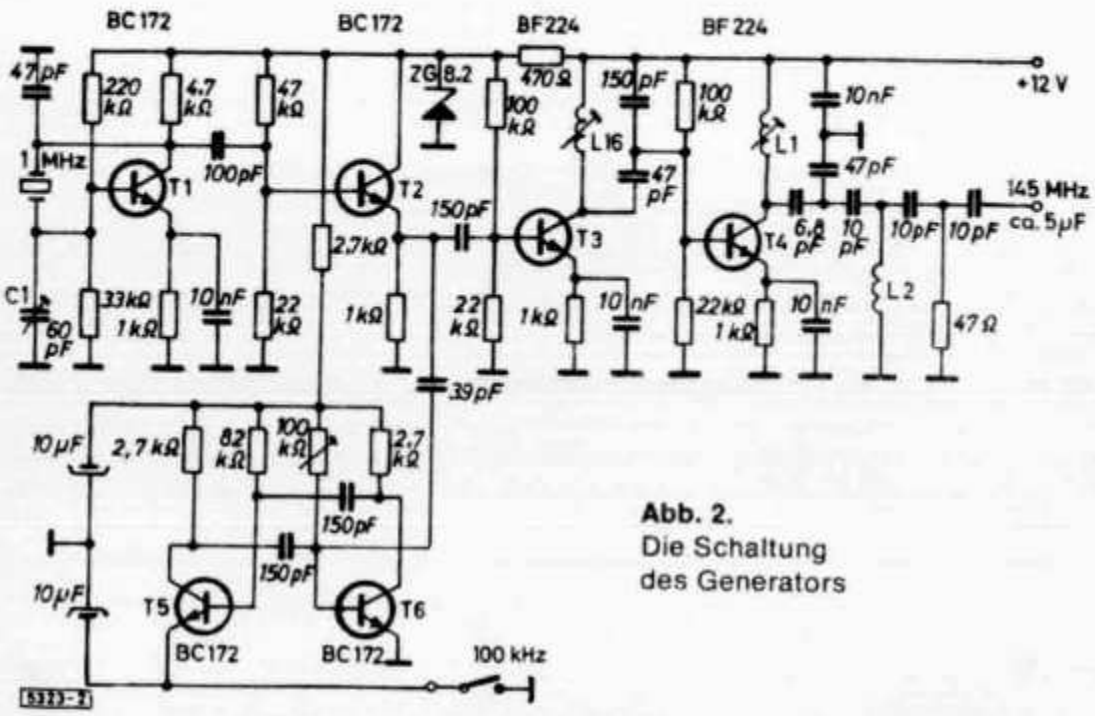


Abb. 2.
Die Schaltung des Generators

Die Erzeugung der 100-kHz-Eichmarken geschieht in einer astabilen Kippschaltung mit T 5 und T 6, die von dem 1-MHz-Signal des Quarzoszillators synchronisiert wird. Mit dem Trimmwiderstand an der Basis von T 6, läßt sich die Eigenfrequenz so einstellen, daß die Synchronisation einrastet. Man erhält dann neun 100-kHz-Eichmarken zwischen zwei 1-MHz-Marken und kann auf diese Weise leicht kontrollieren, ob eine Synchronisation stattfindet.

Die Betriebsspannung vom Quarzoszillator und vom Multivibrator ist mit einer Z-Diode auf 8 V stabilisiert, so daß Schwankungen der Versorgungsspannung im Bereich von 10 bis 15 V keinen Einfluß auf die Frequenzkonstanz haben.

Zur Groborientierung beim Eichvorgang dienen die 1-MHz-Marken, wobei man in diesem Falle die Betriebsspannung am 100-kHz-Multivibrator abschaltet. Um eine Direkteinstrahlung des Generators auf das abzugleichende Gerät zu vermeiden, ist dieser mit einem Metallgehäuse abgeschirmt, dessen geringe Abmessungen von 60 × 50 × 30 mm vielfach den Einbau in einem Empfänger noch gestatten.

cq-DL

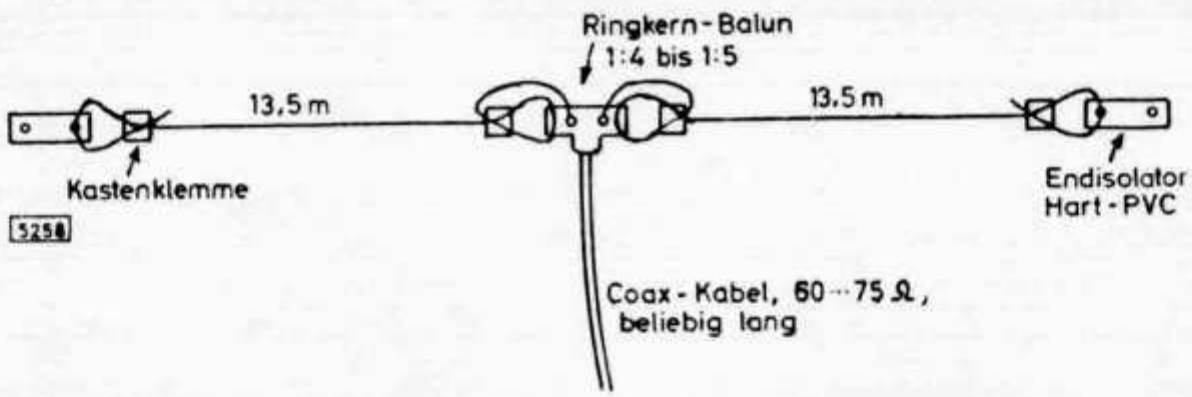
Verkürzter Multiband-Dipol mit Ringkernbalun

Von Herbert Czernek, DJ 4 EL, 221 Itzehoe, Bachstraße 23

Der Aufbau der beschriebenen Antenne geht zurück auf einen Aufsatz von M. Belter, DJ 2 ZF, veröffentlicht im DL-QTC 9/1960, Seite 422. Die ausführlichen und sehr interessanten Berechnungsgrundlagen können dort nachgelesen werden. Sie besagen kurz zusammengefaßt folgendes:

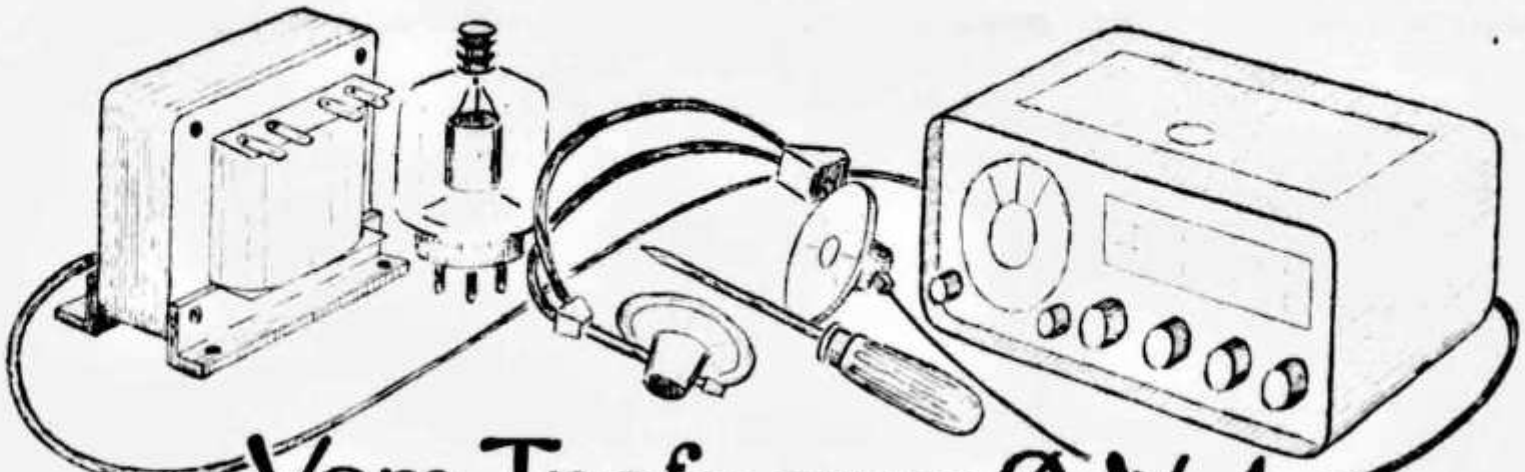
Bei einem Dipol mit den Abmessungen von 2 × 13,5 m ergibt sich für die Kurzwellenbänder 80, 40, 20 und 10 m ein Wellenwiderstand von ca. 300 Ω. Ein Arbeiten auf dem 15-m-Band ist dem Originalbericht zufolge auch möglich, obwohl dann ein Wellenwiderstand von ca. 800 Ω vorliegt.

In dem o. a. Originalbericht wurde für die Speisung der Antenne UKW-Flachkabel mit einer Impedanz von 300 Ω verwandt. Die Einspeisung vom Sender mit unsymmetrischen Ausgang verursachte, daß die Antenne „schielte". Inzwischen hat uns die technische Entwicklung moderne Bauteile in die Hand gegeben. Unter Verwendung eines Ringkern-Balun-Trafos hat der Verfasser die Antenne neu aufgebaut. Verwandt wurde eine Ausführung mit einem Übersetzungsverhältnis von 1:5, d. h. Eingang 60 Ω und Ausgang 300 Ω (Sonderanfertigung). Es dürfte ohne Nachteile auch die ständig lieferbare Standardausführung mit einer Impedanz von 1:4 zu verwenden sein. Es kann Coaxkabel beliebiger Länge mit 60 bis 75 Ω Wellenwiderstand benutzt werden. Der Aufbau erfolgt unter Verwendung kunststoffüberzogener Stahllitze. Die Endisolatoren sind aus Hart-PVC. Das ganze wird mit Kastenklemmen verbunden. Die Bauteile sind alle bei der Fa. Fritzel erhältlich. Beim Abmessen der Dipolhälften ist zu beachten, daß die Befestigungsschleifen der isolierten Antennenlitze mit zur wirksamen Länge gehören. So aufgebaut hat die Antenne ein fast kommerzielles Ausehen.



Betriebserfahrungen

Beim Autor hängt die Antenne an ihrem höchsten Punkt 10 m und am niedrigsten ca. 8 m hoch. Ein Hausanbau und ein Garagendach ragen ziemlich in das Strahlungsfeld der Antenne hinein. Die auf den angegebenen Bändern in zahlreichen QSOs erzielten Rapporte waren sehr zufriedenstellend. Das gilt auch für das 80-m-Band, wo der Multibanddipol immerhin noch ca. 6 m kürzer als eine W 3 DZZ ist. Klagen über BCI oder TVI sind bisher nicht eingegangen (niederohmige Einspeisung!). Mit einer Gesamtlänge von nur 27 m erscheint sie mir besonders geeignet für OMs, für die eine W 3 DZZ z. B. noch zu lang ist.



Vom Trafo zum Ø-V-1

Amateurfunktechnik von Karl H. Hille, DL1VU, 9A1VU

Lösungen der Übungsfragen und Aufgaben:

1. Das magnetische Wechselfeld. 2. I_p hinkt U_p um 90° nach. 3. Φ hinkt U_p um 90° nach. 4. I_p und Φ sind phasengleich. 5. U_s hinkt U_p um 180° nach. 6. $ü = \frac{U_p}{U_s}$ 7. $ü = \frac{w_p}{w_s}$ 8. U_s = 880 V. 9. U_s = 22 V. 10. ü = 34,9 : 1 = 34,9; w_s = 25,2 Wdg. 11. $P_p : P_s$ = 1 : 1. 12. P_{heiz} = 15,12 VA = 15,12 W; P_p = 15,12 W. 13. a) U_s = 2200 V, b) P_s = 1100 W, c) I_s = 0,5 A. 14. a) w_p = 1375 Wdg. b) Auf 25 Wdg.

Indirekte Messungen am Trafo

Der Zusammenhang der Ströme mit den Windungszahlen ermöglicht es uns, aus dem Sekundärstrom und den Windungszahlen den Primärstrom zu ermitteln. Nach Merksatz 4 ist $\frac{I_s}{I_p} = \frac{w_p}{w_s}$

Durch eine einfache Umformung bekommen wir für den Primärstrom: $I_p = I_s \cdot \frac{w_s}{w_p}$. Weil aber $\frac{w_s}{w_p} = \frac{1}{ü}$ ist, vereinfacht sicht alles auf: $I_p = \frac{I_s}{ü}$. Ganz ähnlich können wir aus Merksatz 3: $\frac{U_p}{U_s} = \frac{w_p}{w_s}$ die Sekundärspannung ermitteln. Durch Auflösung nach U_s entsteht daraus: $U_s = \frac{w_s}{w_p} \cdot U_p$. Die Einführung des Übersetzungsverhältnisses vereinfacht dies auf: $U_s = \frac{U_p}{ü}$.

Wir merken: (5):

Berechnung von I_p und U_s

Primärstrom: $I_p = I_s \cdot \frac{w_s}{w_p}$; $I_p = \frac{I_s}{ü}$

Sekundärspannung: $U_s = U_p \cdot \frac{w_s}{w_p}$

$U_s = \frac{U_p}{ü}$

Die mittelbare Messung von I_p und U_s hat in der Funktechnik große Bedeutung, wo unmittelbare Messungen unmöglich oder unpraktisch sind.

1. Beispiel: Ein Trafo hat primär 480 Wdg. und sekundär 2400 Wdg. Er liefert einen Sekundärstrom von 0,2 A. Wie ist er primärseitig am 220-V-Netz abzusichern?

$I_p = I_s \cdot \frac{W_s}{W_p}$; $I_p = 0{,}2\ A \cdot \frac{2400\ Wdg.}{480\ Wdg.} = 0{,}2\ A \cdot \frac{5}{1} = 1{,}0\ A$. Bei einem Aufschlag von 50 % genügt eine 1,5 A-Sicherung.

2. Beispiel: Wir bekommen einen großartigen Hochspannungstrafo geschenkt, der für 220-V-Netzspannung ausgelegt ist. Zur Messung der Hochspannung steht uns kein Instrument zur Verfügung. Unser Wechselspannungsmesser zeigt nur bis 10 V! Was ist zu tun?

Wir legen die beiden Hochspannungsklemmen (Sekundärwicklung) an die 6,3 V eines Heiztrafos. Dann messen wir die Spannung an den Primärklemmen, die auf alle Fälle kleiner als 6,3 V sein muß. Wir erhalten 2,52 V. Aus Merksatz 1 können wir das Übersetzungsverhältnis ü

berechnen: ü = U_p : U_s = 2,52 V : 6,3 V = 0,4. Aus Merksatz 5 bekommen wir: U_s = U_p : ü. U_s = 220 V : 0,4 = 550 V. Der Praktiker macht dies noch einfacher: U_s ist 2,5 mal so groß wie U_p; also 220 V · 2,5 = 550 V.

Meßwandler

Sehr praktisch lassen sich indirekte Messungen mit Meßwandlern durchführen. Sie sind nichts anderes als Transformatoren mit genau bekanntem Übersetzungsverhältnis. Zur Spannungsmessung verwendet man Spannungswandler **(Abb. 1)**. In der angegebenen

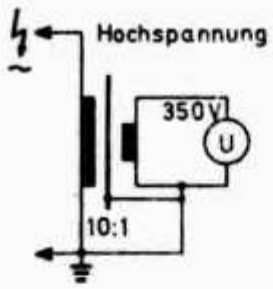


Abb. 1

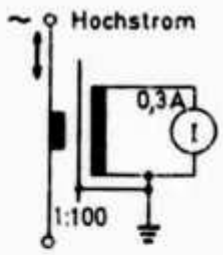


Abb. 2

Meßschaltung ist die Hochspannung 3,5 kV. Aus Sicherheitsgründen ist eine hervorragende Isolation der Hochspannungswicklung und eine niederohmige Erdung des Eisenkernes und des Meßwerkes unbedingt notwendig.

Zur Messung von Strömen werden Stromwandler benützt **(Abb. 2)**. In unserer Schaltung fließt ein Primärstrom I_p = 30 A. Der Meßwandler muß mit Sicherheit den Primärstrom von 30 A aushalten, die Wicklung muß also aus sehr starkem Draht ausgeführt werden. Manchmal hat die Primärwicklung eines Stromwandlers nur eine einzige Windung, die aus einer dicken Kupferschiene besteht.

Eine einzige Windung haben auch die HF-Stromwandler zur Messung von Antennenströmen **(Abb. 3)**. An zwei Trolitulstreifen hängt die Koppelschleife mit einer Diode, welche den Sekundärstrom gleichrichtet. Das Gleichstrom-Meßwerk wählen wir je nach der Höhe des Antennenstromes und überbrücken es zur Ableitung der HF mit einem Kondensator. Die Primär- und die Sekundärwicklung haben nur eine Windung und wegen der hohen Frequenz entfällt der Eisenkern gänzlich. Da der Kopplungsfaktor und die Verhältnisse durch die Gleichrichtung rechnerisch nicht leicht zu erfassen sind, ermöglicht das Gerät nur vergleichende (qualitative) Messungen. Durch Verschieben auf dem Antennendraht können wir aber einwandfrei Maxima und Minima des Stromes feststellen. Nur OM Waldheini findet es praktischer, den Antennendraht an jeder Meßstelle aufzuschneiden und dort den Strom direkt zu messen.

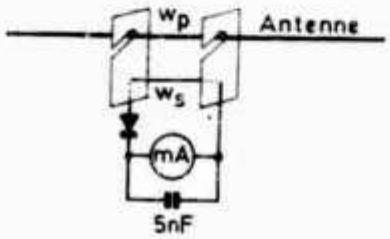


Abb. 3

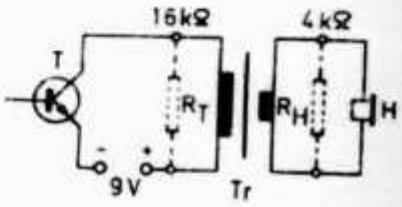


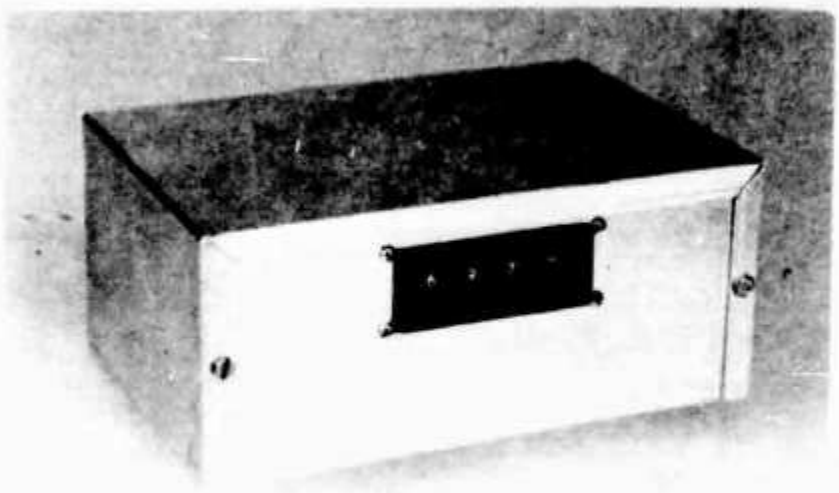
Abb. 4

Übungsfragen und Aufgaben:

1. Ein Trafo hat ein ü = 1 : 0,5 = 2. Wie groß ist der Primärstrom bei einer Entnahme von 4,8 A aus der Abgabewicklung? 2. Der Heiztrafo eines unbekannten Gerätes trägt folgenden Aufdruck: w_p = 330 Wdg. w_s = 19 Wdg. U_p = 220 V. Wie groß ist die Heizspannung? 3. Welche Sicherheitsmaßnahmen muß ein Meßwandler für Hochspannung aufweisen? 4. Ein Spannungswandler für Meßzwecke hat ein ü von 500 : 1. Das Meßinstrument kann bis zu 10 V Wechselspannung anzeigen. Welche Spannung kann man höchstenfalls messen? 5. Ein Strom-Meßwandler hat primärseitig eine einzige Windung. Die dem Meßwerk anliegende Wicklung hat 400 Windungen. Was für ein Meßgerät soll man verwenden, um einen Strom von maximal 10 A messen zu können? 6. Ein alter 4-V-Heiztrafo hat w_s = 24 Wdg. Er soll aber 6,3 V abgeben. Wieviel Windungen sind dazu zu wickeln?

Die Widerstands-Transformation

Bisher hatten wir mit dem Trafo nur Spannungen und Ströme transformiert. Der Trafo eignet sich aber genau so vorzüglich zur Wandlung von Widerständen. Eine typische Aufgabe des Trafos ist die Anpassung ungleicher Widerstände an eine NF-Endstufe. Der Nf-Leistungs-Transistor eines Empfängers **(Abb. 4)** hat einen optimalen Ausgangswiderstand von 16 kΩ. Unser Kopfhörer hat dagegen einen Eingangswiderstand von 4 kΩ. Ein direkter Anschluß des Hörers an den Transistor ist zwar möglich; doch fiele die abgegebene Leistung erheblich zurück, und die Lautstärke wäre vermindert.



The complete synthesizer except for its reference-frequency oscillator and divider chain is contained in a 7 × 5 × 3-inch metal box. The thumb-wheel switch settings give a direct readout of the last four digits of the 2-meter frequency expressed in kilohertz; the figures "6970" in this photo represent an output frequency of 146,970 kHz.

A 4000-Channel Two-Meter Synthesizer

BY DERWIN H. STEVENS,*

W1UYK/WA2DHA

Frequency synthesizers, in one form or another, have been available commercially for many years. Although their characteristic of providing a crystal-oscillator-referenced rf output that is variable in discrete frequency steps is ideally suited to "channelized" communications such as 2-meter repeater work, their cost is high – beyond the means of most amateurs. Designing a suitable synthesizer for home construction, on the other hand, is no easy task, involving several interrelated problems concerning short-term stability and spectral purity. The author of this article has successfully solved these problems and presents here a 2-meter synthesizer with a 6-MHz output frequency, one designed for use with an fm transmitter which contains its own times-24 frequency multiplier and phase modulator. The author's basic circuit can also be used to synthesize a receiver local-oscillator frequency for reception. Nor is its application limited to fm; it may be used by a-m and cw operators as well, offering calibration advantages over any ordinary VFO. For a prudent shopper, the cost of parts needed to duplicate this synthesizer is approximately $100.

THE TREMENDUOUS growth of activity on two meters, especially that associated with fm and channelized operation, has made more attractive the techniques of frequency synthesis as a versatile replacement for the traditional crystal oscillator. As those active in fm communications and the use of repeaters know only too well, it requires a large stack of crystals in order to be able to avail oneself of the host of repeaters now appearing all over the country. A traditional VFO is a possible alternative to a large supply of crystals but calibration and stability make this approach usually less than satisfactory, especially for mobile operation. Several enterprising builders have included digital frequency counters to facilitate the adjustment of their VFOs and this approach is another possible alternative to frequency synthesis. On the other hand, rapid developments in medium-scale integrated circuits have gone far toward removing the technical barriers that have prevented popular acceptance of synthesis among those amateurs interested in building equipment capable of generating stable and reproducible rf signals.

The synthesizer described here was designed to provide a 6-MHz signal as a substitute for a crystal in a GE Progress Line fm transmitter. The frequency increment was selected so that, following the multiplication factor of 24 necessary to provide a signal on the 2-meter band, any whole-numbered kilohertz can be digitally selected by a set of switches. If the band edges are included, and of course they should not be, that increment gives rise to 4000 discrete frequencies available within the 2-meter band. While this results in far more frequencies than are presently required by fm repeater users, it is comforting to know that no matter what frequency a repeater group selects, it will be possible to generate a signal which is no more than 500 Hz off frequency, well within present amateur tolerances. For those engaged in nonchannelized operation, the advantages of frequency synthesis of every kilohertz may not seem as obvious. As is often the case, however, the advantages become obvious only after use. A VFO may seem adequate until frequency synthesis has been tried. In retrospect, the VFO may not be as attractive or versatile.

* Box 65, Stone Ridge, NY 12484.

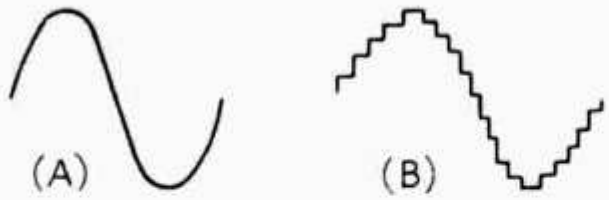


Fig. 1 — At A, a desired sine wave, and at B a sine wave synthesized from pulses of varying amplitudes.

Frequency Synthesis

There are several basic methods to synthesize a signal. One technique, long used in commercial and military areas, is to generate many frequencies from one crystal by dividing and multiplying, and then mixing these signals back together in whatever combination is required for a particular frequency. This technique requires careful design to prevent unwanted signals from appearing along with the desired one.

A second technique is to generate an approximate sine wave of the desired frequency by adding together a set of pulses of the correct amplitude and timing.[1] Thus, as shown in Fig. 1, the desired sine wave is approximated by a set of discrete steps. By varying the amplitude and timing it is possible to generate a well-defined signal. While commercial firms do produce such synthesizers, the techniques required are complex and, at present, not conveniently suited to amateur construction for rf work.

A third technique is to "lock" a VFO to the frequency from a crystal oscillator. Since the output is taken directly from the VFO, the signal has essentially the same characteristics normally associated with those of VFOs. At the same time, the frequency of the output is indirectly controlled by the crystal oscillator, thus providing greater long-term stability than is usually found in most VFOs. Through suitable digital circuitry, it is possible to select the frequency on which the VFO will oscillate. The synthesizer described here is of this type.

In order to understand how all this may be accomplished, consider the very simple synthesizer shown in Fig. 2. For discussion purposes, suppose the frequency of the VFO can be varied from 0.5 MHz to 1.5 MHz by varying the voltage level on the dc control line connected between the phase detector and the VFO. The 1-MHz output from the crystal oscillator and the output from the VFO are both fed into the inputs of the phase detector. This circuit examines the phase difference between the two signals and generates a dc control voltage proportional to the magnitude and sign of that difference. This control voltage is then used to "steer" the frequency of oscillation of the VFO until its output is in phase with that of the crystal oscillator. For all practical purposes, being locked in phase also implies operating on the same frequency, and the VFO is locked to the crystal frequency, 1 MHz. If the output of the VFO begins to drift off 1 MHz, the phase detector senses the change in phase and alters the level of the dc control voltage to reduce the error. The system acts in the same manner as a servomechanism, analagous to many common mechanical systems.

1 See, for example, Drake, "An Audio Synthesizer," *QST*, April, 1972.

Fig. 2 — Rudimentary form of a frequency synthesizer.

It is obvious that the synthesizer just described offers no advantages over using the output of the crystal oscillator directly, since both are operating at 1 MHz. In fact, there are some disadvantages, since the output of the VFO will tend to "wander" around the desired 1 MHz as the phase detector reacts to any phase error. In mechanical terms, the system exhibits inertia; corrections cannot be made instantly. In fact, if the system is not properly designed, the VFO will never lock to the crystal oscillator frequency at all, but, instead, will swing back and forth between the limits of 0.5 and 1.5 MHz already assumed. Essentially what happens is that the VFO sweeps through 1 MHz so rapidly that by the time the phase-lock detector has determined that the two signals are in phase, the VFO has already moved either above or below 1 MHz too far to achieve lock. To prevent this, again resorting to mechanical terms, a certain amount of friction is introduced in the output of the phase detector to slow down the rate at which the dc control voltage can be changed and thus facilitate the lockup process. Naturally this technique also tends to prevent any small errors in the output of the VFO from being corrected as quickly as they would otherwise and the output of the VFO wanders slightly to either side of 1 MHz.

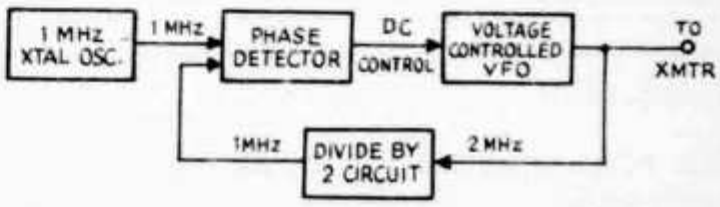
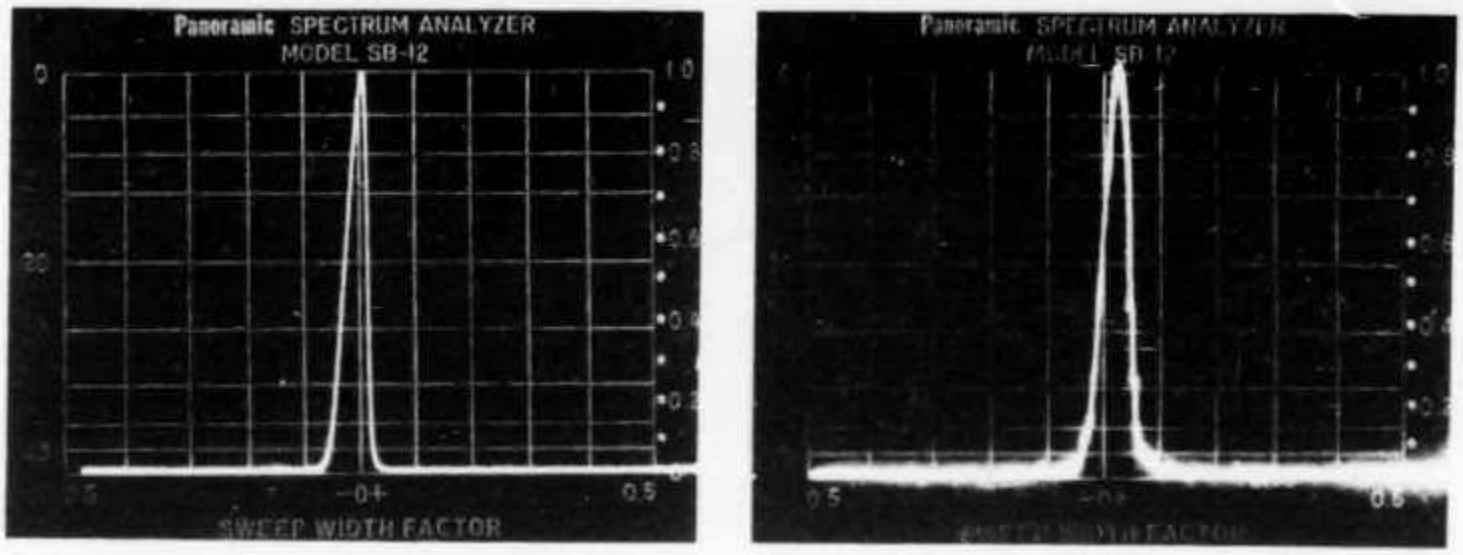


Fig. 3 — A simple synthesizer with divider stage in frequency feedback loop.

A second disadvantage is that the output frequency of the VFO is the same as that of the crystal oscillator. To change frequency, the frequency of the crystal must be changed, and there is no advantage to the synthesizer. Fortunately this disadvantage can be overcome easily. In Fig. 3 the feedback lead from the output of the VFO to the input of the phase detector has been opened and a binary divider has been inserted. Since the output frequency of the divider is exactly one half the input frequency, the frequency of the VFO must increase to 2 MHz before lock can be achieved. If the previously assumed range of the VFO is modified upward to include a frequency greater



Spectrum analyzer displays of the 6-MHz output frequency of the synthesizer. At the left a total display width of 14 kHz is shown, and at the right 500 Hz (50 Hz per division). As may be seen, the signal is quite "clean," with spurious outputs better than 40 dB down from peak amplitude. Subaudible shifts of the VCO frequency during the sweep time of the analyzer caused the steps which appear on the sides of the pulse at the right, but such shifts could not be detected by ear when receiving a 2-meter unmodulated transmission.

than 2 MHz, the synthesizer will now produce a signal of 2 MHz, still locked to the 1-MHz crystal oscillator. In like manner, if the divide-by-two circuit is replaced by a divide-by-three circuit, the output would be 3 MHz, and so forth. In general, the output frequency of the synthesizer is equal to the frequency of the crystal oscillator multiplied by the division ratio inserted in the feedback loop.

In the above examples, the frequencies available are all multiples of the reference frequency derived from the crystal oscillator. If shifts in frequency of less than 1 MHz are desired, the frequency of the crystal oscillator may be reduced by a digital divider ahead of the phase detector. For example, inserting a divide-by-two stage between the reference oscillator and the phase detector of Fig. 3 would, with appropriate division in the feedback loop, provide for output frequencies in 500-kHz steps, rather than 1-MHz steps. In all cases, the output frequency of the synthesizer at lock is still equal to the reference frequency *applied to the phase detector* multiplied by the division ratio in the feedback loop.

Circuit Description

Fig. 4 is a block diagram of the 2-meter synthesizer. A 100-kHz crystal oscillator supplies the reference signal. This is divided by 2400 to produce 41.667 Hz, which is applied to one input of the phase detector. The VCO operates between 6.00 and 6.17 MHz, corresponding to 144 and 148 MHz when multiplied 24 times in the transmitter. Two outputs are taken from the VCO. One drives an impedance-matching network which replaces the usual crystal in the transmitter. The other drives a programmable divider in the feedback loop. By means of thumb-wheel switches, this programmable divider can be set to divide by a ratio extending from 144,000 to 148,000. This divided signal and the output of the reference divider chain are compared to control the level of a dc voltage applied to the voltage-controlled oscillator. An out-of-lock detector samples the signals generated in the phase detector and provides a signal which can be used to disable the transmitter should the synthesizer fail to lock up. A power

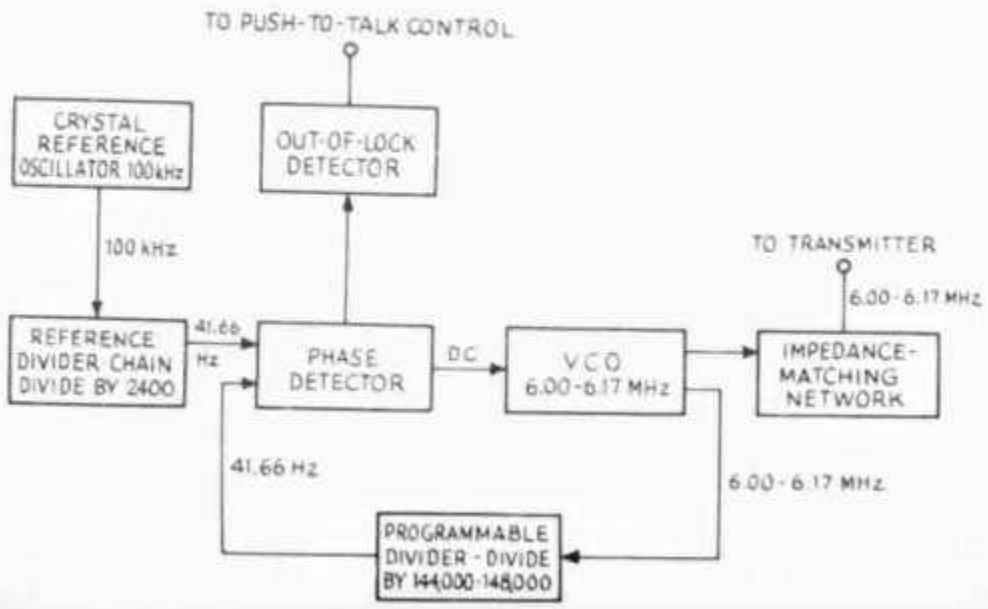


Fig. 4 — Block diagram of the 2-meter synthesizer.

Erfolgreich QRV mit

KENWOOD

TS-520 5-Band

Mit Begeisterung wurde dieser neueste Transceiver im Kreise der Kennwood-Freunde aufgenommen. Er vereint alle herkömmlichen anerkannten Qualitäten mit fortschrittlichen Neuerungen. Die fixfertig eingebaute Stromversorgung für Netz- und Batteriebetrieb ermöglicht platzsparenden Einsatz sowohl im Shack als auch im Auto oder Wohnwagen usw. Der ganz mit Halbleitern bestückte Empfänger ist mit diversem Bedienungskomfort wie RIT, Noiseblanker, umschaltbare AGC und Kalibrator ausgestattet. Hohe Frequenzstabilität und Ablesegenauigkeit besser als 1 kHz. Bis 100 Watt HF Ausgangsleistung und eine klare Modulation zeichnen diesen Sender aus. Er arbeitet mit den robusten Röhren S 2001 (6146B) in der ventilierten Endstufe. Auf dieses Gerät haben Sie schon lange gewartet. Jetzt ist es da, zu einem erstaunlich günstigen Preis.

KENWOOD

nd SSB Transceiver

sgangs-
ıre
n
r
ısten
6B) in
tufe.
en Sie
t. Jetzt

n Preis.

Technische Daten

Transmitter

Type of Emission
SSB (A3j) CW (A1)
Power Input
180W DC 80–20 m
150W DC 15–10 m
Final Tubes
2×S2001 (6146B)
Carrier Suppression
–40 dB
Unwanted Sideband
–40 dB
Harmonic Radiation
–40 dB

Microfone Impedance
50 k ohm
SSB System
Balanced Modulation
8-pole Crystalfilter
Keying
Block Bias Keying
AF Response
300–2700 Hz –6 dB
Output Impedance
50–75 ohm

Receiver

Frequency Stability
100 Hz per 30 min

Sensitivity
0.5 uV 10 dB S/N 80–15 m
1.0 uV 10 dB S/N 10 m
Speaker Output
1 Watt 10% Dist.
Selectivity
2.4 kHz SSB –6 dB
0.5 kHz CW –6 dB
Image Ratio
50 dB
IF Rejection
50 dB

Frequency Range

3.5– 4.1 MHz
7.0– 7.6 MHz
14.0–14.6 MHz
21.0–21.6 MHz
28.0–28.6 MHz
28.5–29.1 MHz
29.1–29.7 MHz
WWV10.0 MHz

Tubes and Semiconductors

3 Tubes, 18 FET,
42 Transistors
1 IC, 84 Diodes

Special Features

Noise Blanker
VOX, RIT, ALC
25 kHz Calibrator

Power Requirement

220/110 V AC or 12 V DC

Power Consumption

280 W Transmit 15 A DC
26 W Receive 1 A DC

Dimensions

335×150×335 mm

Weight

16 kg

Fr. 2100.–
HAM - netto

MC-50

Ein speziell für den HAM konstruiertes dynamisches Mikrofon mit umschaltbaren Impedanzen von 50 Kiloohm und 600 Ohm auf einem in der Neigung verstellbaren teilverchromten Metallsockel. Verriegelbare Taste für langen, und ‹PTT›-Taste für kurzen ‹Speach›. Das Mike ist abnehmbar, hat einen eigenen PTT-Schalter und kann am mitgelieferten Spiralkabel direkt angeschlossen werden.
Preis komplett mit Kabel Fr. 100.–

An SPITZER ELECTRONIC Bachstrasse 6 – 4104 Oberwil
Telefon 061 / 47 77 66

Senden Sie mir bitte umgehend kostenlos:

- ☐ Prospekte KW-Geräte
- ☐ Prospekte VHF-Geräte
- ☐ Amateur-Nettopreisliste
- ☐ KENWOOD-Poster
- ☐ Amateurweltkarte
- ☐ Prospekte TRIO-Messgeräte

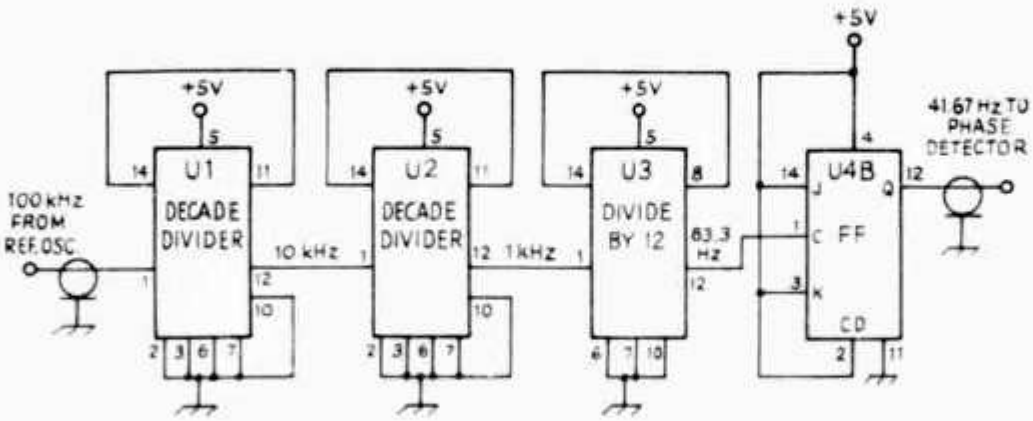
Bemerkungen: _____

Name: _____ Vorname: _____

Call: _____ Strasse: _____

PLZ Ort: _____ Telefon: _____

Mit den besten 73
Ihr HAM-Betreuer
Heinz Mattmüller HB9AOD



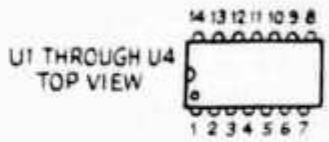


Fig. 5 — Reference-frequency divider chain. No connections are made to IC pin numbers which are not designated in diagram.

U1, U2 — TTL decade-counter IC, Motorola MC7490P or equiv.
U3 — TTL divide-by-12 counter IC, Motorola MC7492P or equiv.
U4 — TTL dual *J-K* master-slave flip-flop (one section unused), Motorola MC7473P or equiv.

supply circuit provides highly regulated sources of +5.0 and +9.5 volts to the various other circuits.

Crystal Reference Oscillator

No specific circuit is provided for this oscillator. The pilot model used a commerical self-contained oscillator module. Actually, almost any good crystal oscillator could be used, provided its output is compatible with the TTL logic used in the divider chain. A higher frequency crystal oscillator could be used to avoid the high cost of 100 kHz crystals. In this case, additional dividers would be required to generate the 100-kHz signal. For example, the 4-MHz oscillator only of Hoff's standard[2] would require an additional divide-by-ten and a divide-by-four circuit.

Remember that the precision of the synthesizer output frequency depends on the accuracy of the crystal oscillator. Care should be taken to compensate for drift from any external causes.

Reference Divider Chain

Fig. 5 shows the reference divider chain. Two MC7490P ICs, U1 and U2, are each connected to divide by 10, the net result of their interconnection being a division by 100. U3 is connected to divide by 12 and its output is divided by 2 in one section of U4, the other section being unused. The total division of these four stages, U1 through U4, is 2400, reducing the 100-kHz reference signal to 41.667 Hz. This 41.667-Hz signal will control the minimum size of the step by which the VCO can be moved; 41.667 Hz at 6 MHz represents 1 kHz at 2 meters, following a multiplication of 24. Thus, output frequencies that are 1 kHz apart will be available at 2 meters.

The Phase Detector and Out-of-Lock Detector

The phase detector, Fig. 6, employs an MC4044P digital phase-frequency detector IC, U5. This chip contains three separate parts, a phase detector, a charge pump and an amplifier. The phase detector has two inputs, one connected to the output of the reference divider chain and the other to the output of the programmable divider. The output of the phase detector is connected directly to the input of the charge pump by connecting pins 2 to 4 and 11 to 13. The output of the charge pump is taken from the common connection of pins 5 and 10. R1, R2, and C1 prefilter the output spike from the charge pump and greatly reduce the amount of filtering needed later. The input to the amplifier section, pin 9, is connected to a transistor which acts as an emitter follower. This arrangement reduces the loading on the charge storage capacitor, C2, connected to pin 8, which is the output of the amplifier. This pin is also returned through a 1000-ohm resistor, R3, to +5 volts.

In this circuit the average dc voltage at pin 8 depends on the phase relationship between the two signals applied to pins 1 and 3. If the signals are exactly in phase, the dc level will remain at a fixed voltage. If the signal from the programmable divider is higher in frequency than the signal from the reference chain, the dc level will decrease and if it is lower, the dc level will increase. This changing level is used to steer the VCO in the correct direction to maintain phase lock.

Unfortunately, the output at pin 8 is not pure dc. Present on the dc is a ripple voltage containing, primarily, the frequency of the reference chain, 41.667 Hz in this case. Naturally any ripple of this sort will frequency modulate the VCO and must be removed. This is accomplished by passing the signal through a low-pass active filter, Q1 and associated components, which begins to attenuate frequencies greater than 5 Hz.

Fig. 6 also includes the out-of-lock detector. This circuit is a pulse-width detector; phase lock is indicated by the relative width of the pulses on either pins 2 and 4 or 11 and 13. If the two input signals are in phase, either pins 2 and 4 or 11 and 13 will be at a low logic level for a brief period of time, depending on whether the divider-chain phase is lagging or leading. In either case, the length of time either set of pins remains low depends on the magnitude of the phase difference.

To disable the transmitter if the frequency goes either too high or too low, U6A serves as a NOR

2 Hoff, "The Mainline FS-1 Secondary Frequency Standard," *QST*, November, 1968.

gate for negative logic, the output being high if either input is low. When the output of U6A goes high, U7, a monostable multivibrator, is triggered into its timing state and pin 1 goes low for a period of time determined by the values of R4 and C3. If U7 "times out" or resets before the output of U6A returns to a logical zero, then both inputs to U6B will be high and the output of U6B will be low, indicating an unlocked condition. On the other hand, if the output of U6A goes low before U7 resets, no pulse will appear at the output of U6B. R5 and C4 integrate the signal applied to U7 and introduce a delay to compensate for the delay inherent in U7. Without this there would be a brief pulse from U6B no matter what the phase difference.

U8 is another monostable multivibrator with a useful property. Its timing period can be restarted at any point during the timing process. With the components shown, the timing period is approximately 0.5 second. After U8 has been triggered by a pulse or a series of pulses from U6B, the pulses must cease for 0.5 second before U8 will reset and its output at pin 8 returns to logic-level zero. This feature prevents the unlock output from switching on and off rapidly as the VCO swings back and forth seeking the locked condition. Only after the VCO has stabilized will the detector indicate a satisfactory lock.

The unlock output goes to a high logic level during unlock and can be used to illuminate a warning lamp and disable the transmitter. It cannot supply much current so additional circuitry may be necessary.

The VCO and Output Matching Network

The secret to a successful synthesizer is a stable VCO. Instability or phase noise will result in a noise-modulated signal. Because the feedback correction inherent in the synthesizer will correct for any long-term drift, the VCO need not be carefully compensated for the effects of temperature, thus eliminating one of the biggest problems facing the builder of a conventional VFO. On the other hand, the VCO must be capable of excellent short-term stability. The feedback loop will not react rapidly enough to correct for frequency changes caused by mechanical vibrations and these will appear as modulation. Unless the VCO will stay on a given frequency as determined by the dc control voltage without the feedback loop, the phase detector will be continually correcting the frequency. The result is a signal that wobbles back and forth across the desired frequency. This cannot be avoided completely, but good VCO design and construction will minimize its effect.

Fig. 7 shows the VCO. A lightly coupled Colpitts oscillator is tuned by a mechanically

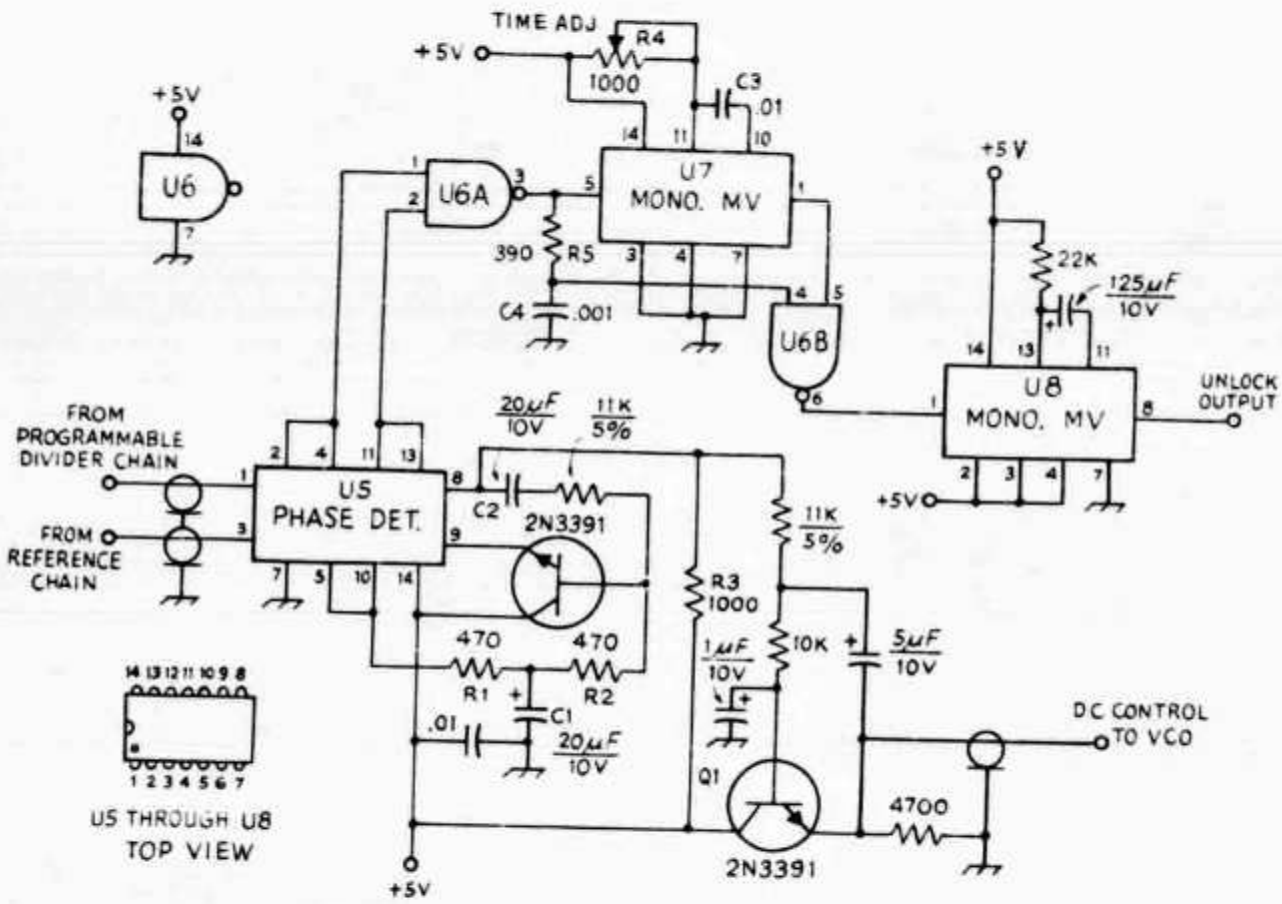


Fig. 6 — Phase detector and out-of-lock detector. Resistances are in ohms, k - 1000. Fixed resistors may be either 1/4 or 1/2 watt composition. All capacitances are in microfarads. Capacitors with polarity indicated are electolytic. No connections are made to IC pin numbers which are not designated.

C1-C4, incl. — For text reference.
Q1 — For text reference.
R1-R3, incl., R5 — For text reference.
R4 — Linear taper, low wattage.
U5 — Phase-frequency detector IC, Motorola MC4044P or equiv.
U6 — TTL quad 2-input positive NAND gate (two sections unused), Motorola MC7400P or equiv.
U7 — TTL monostable multivibrator IC, Motorola MC74121 or equiv.
U8 — TTL retriggerable monostable multivibrator IC, Motorola MC8601P or equiv.

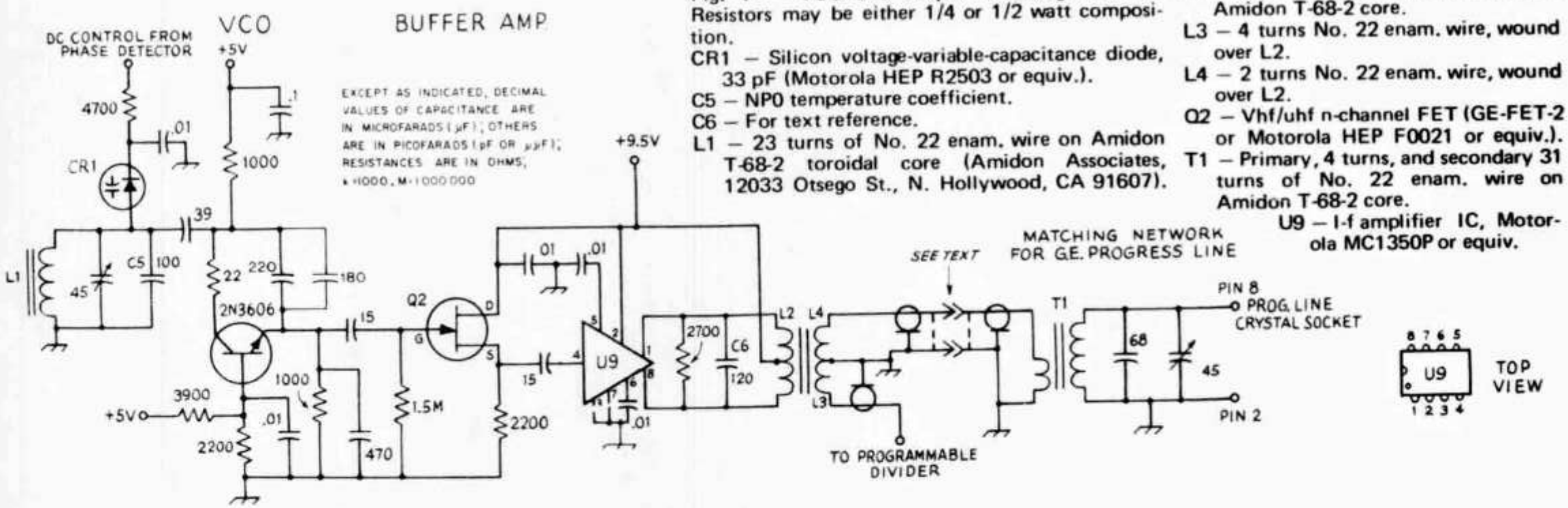


Fig. 7 – VCO and output matching network. Resistors may be either 1/4 or 1/2 watt composition.

CR1 – Silicon voltage-variable-capacitance diode, 33 pF (Motorola HEP R2503 or equiv.).

C5 – NP0 temperature coefficient.

C6 – For text reference.

L1 – 23 turns of No. 22 enam. wire on Amidon T-68-2 toroidal core (Amidon Associates, 12033 Otsego St., N. Hollywood, CA 91607).

L2 – 28 turns No. 22 enam. wire, ct, on Amidon T-68-2 core.

L3 – 4 turns No. 22 enam. wire, wound over L2.

L4 – 2 turns No. 22 enam. wire, wound over L2.

Q2 – Vhf/uhf n-channel FET (GE-FET-2 or Motorola HEP F0021 or equiv.).

T1 – Primary, 4 turns, and secondary 31 turns of No. 22 enam. wire on Amidon T-68-2 core.

U9 – I-f amplifier IC, Motorola MC1350P or equiv.

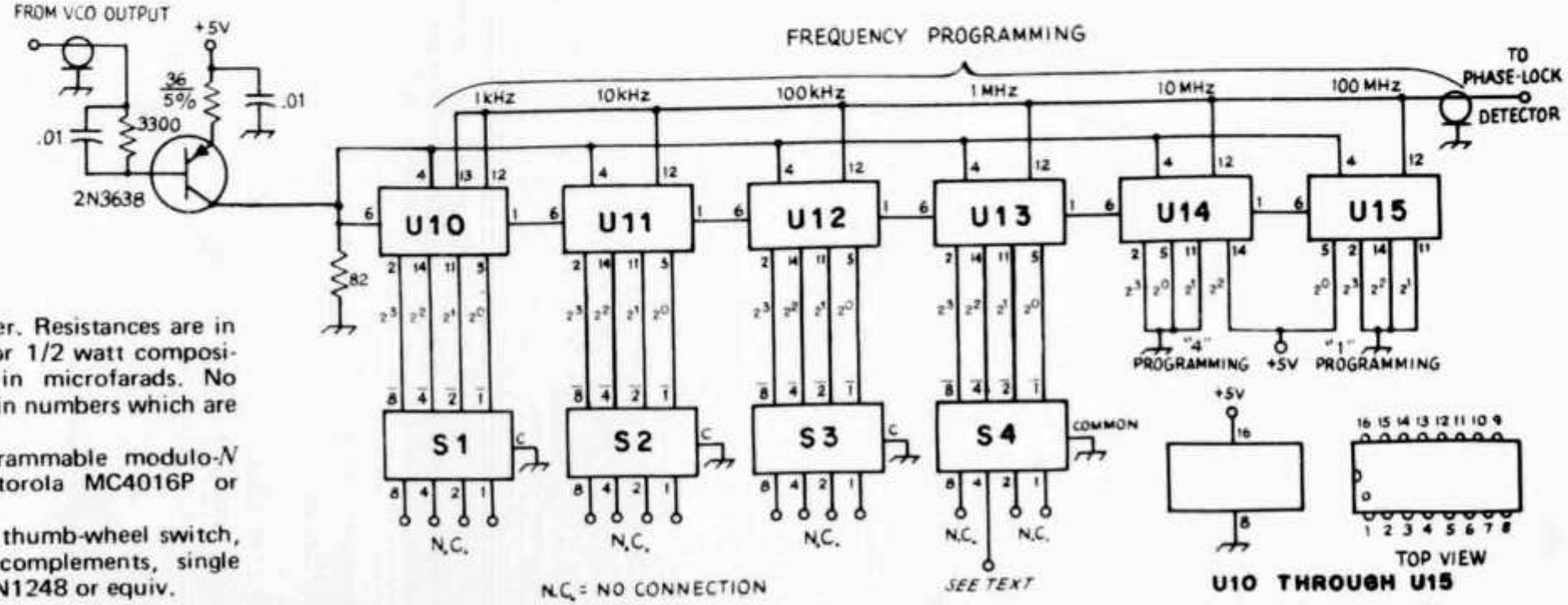


Fig. 8 – Programmable divider. Resistances are in ohms; resistors may be 1/4 or 1/2 watt composition. All capacitances are in microfarads. No connections are made to IC pin numbers which are not designated.

U10-U15, incl. – TTL programmable modulo-N decade counter IC, Motorola MC4016P or equiv.

S1-S4, incl. – Printed-circuit thumb-wheel switch, 10-position, BCD with complements, single pole, Inter-Market EBC10N1248 or equiv.

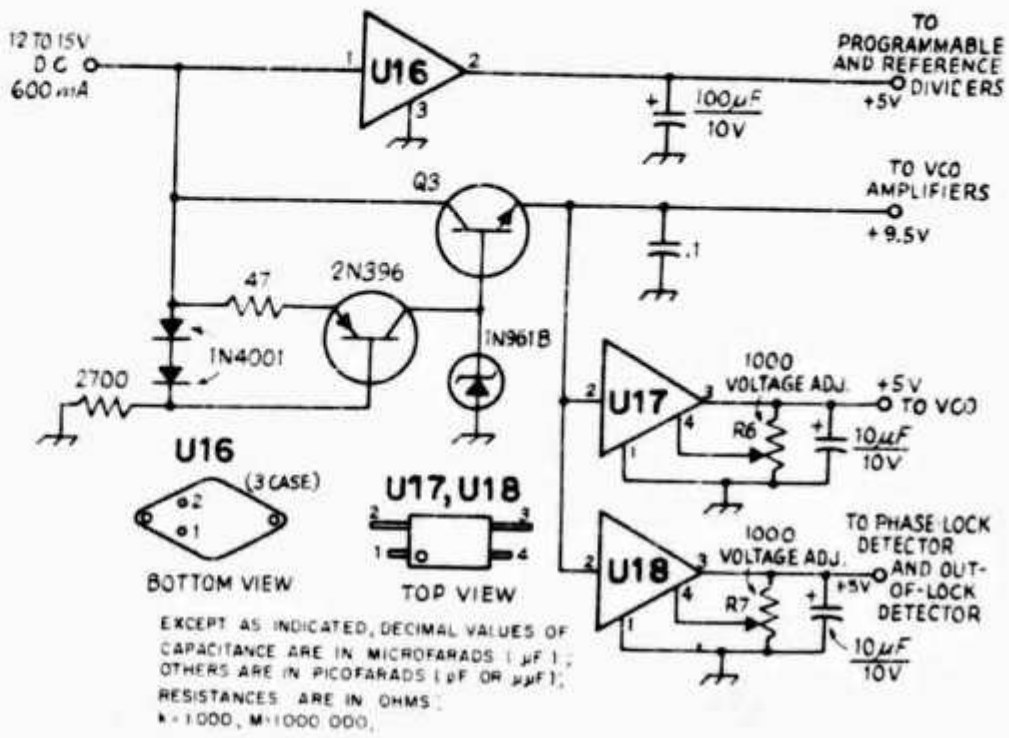


Fig. 9 – Regulator portion of power supply, designed for operation from automotive electrical system. This same regulator may be used with an ac-operated supply which provides filtered 12 V dc at 600 mA.

Q3 – Silicon npn audio power transistor (GE23, Motorola HEP703 or equiv.).

R6, R7 – Linear taper, low wattage.

U16 – 5-volt regulator IC, 1 A (National Semiconductor LM309K or equiv.).

U17, U18 – Voltage regulator IC, 200 mA (Motorola MFC4060 or equiv.).

variable capacitor and a voltage-variable capacitance diode. The output is buffered by an FET source-follower stage and amplified by U9, which provides additional isolation and gain. L2 is tuned to approximately 6 MHz with C6 and broadbanded by the 2700-ohm swamping resistor. Two low-impedance secondaries are used to provide signals to the programmable divider and the transmitter matching network. L4 is of sufficiently low impedance that up to 20 feet of RG-58/U coax can be connected between it and the input of the matching network.

T1 of the impedance-matching network, also shown in Fig.7, was designed to provide the proper output to drive a GE Progress Line transmitter. It is tuned by a variable capacitor to the center of the normal frequency range to be used. The pin numbers refer to those on an octal plug installed on the end of a Minibox which houses the transformer and capacitors. The plug is inserted into the crystal socket on the transmitter.

The Programmable Divider

The frequency-selection circuit, a programmable divider chain, is shown in Fig. 8. A single MC4016P IC can be programmed to divide by any integer from 0 to 9. (Actually division by 0 is not mathematically defined. Instead the IC is disabled and will not count when so programmed.) The programming is accomplished by ungrounding a combination of four leads, arranged in the usual binary-coded decimal counting system as indicated on the diagram. For example, to divide by 5, pins 14 to 5 would be ungrounded. It is usual in TTL logic to return the ungrounded pins to +5 volts to preserve the noise-immunity abilities. However, this was found to be unnecessary when the leads from the ICs were kept short. A suitable alternative for short leads is to connect 10,000-ohm resistors from the +5-V supply to each division-selection lead.

By interconnecting the six ICs as shown, any division ratio from 140,000 to 149,999 may be selected. The actual selection of the division ratio is accomplished by binary-coded 10-position thumb-wheel switches. These switches display a single decimal digit while at the same time supplying the BCD equivalent of that digit between the common and the four switch leads. In this particular application, it is easier to use switches with the "complement" output available to unground the proper lead automatically. Since the division ratio also determines the final output frequency at 2 meters, the final output frequency in kilohertz is displayed directly on the thumb-wheel switches (with the exception of the high-order digits 1 and 4, which are never changed and therefore do not require switching). Thus, a thumb-wheel display of 6340, for example, would represent an output frequency on 2 meters of 146,340 kHz, or 146.340 MHz.

It is entirely possible to select a frequency falling outside of the amateur band. This might easily happen while selecting a frequency when driving at night. A simple circuit to prevent this can be designed around the fact that in binary notation, the numbers 4, 5, 6, and 7 all require the binary lead with a weight of four to be ungrounded. Therefore, when the synthesizer is programmed to operate within the range from 144.000 to 147.999 MHz, the 1-MHz selection switch, S4 of Fig. 8, will have its *4* lead ungrounded and its *4* lead grounded. Since the *4* lead is not used for any other purpose, it could be connected to a circuit to disable the transmitter if it is not grounded.

Power Supply

As mentioned previously, an extremely well regulated power supply is an absolute necessity. The circuit shown in Fig. 9 was designed to regulate adequately in a mobile installation where supply voltage may vary widely. The programmable and reference dividers are least sensitive to voltage variation and a single LM309K, mounted on a heat sink, will provide good regulation. For the VCO isolation amplifier, a regulated source of

+9.5 volts is obtained by using a 10-volt Zener diode and a pass transistor to boost the current capabilities of the Zener. To further improve regulation, the 2N396 was included as a constant-current source for the Zener diode.

Two MFC4060 IC regulators drop the 9.5 volts to 5 volts for supplying the VCO and the two detectors. The two potentiometers are required to adjust the 5-volt outputs.

Construction

It is impractical to give detailed layouts for the construction of the synthesizer. The one photographed is an experimantally built version (a "prototype"), and little attention was given its aesthetic qualities during construction. Obviously, printed-circuit boards are almost a necessity. Good rf-construction techniques should be used throughout, not only in the VCO but all other circuits as well. TTL switching wave forms will be seriously degraded if there is much stray capacitance in the wiring. The VCO should be built with an eye toward extreme mechanical stability, especially if the synthesizer is to be used for mobile operation. All interconnections should be shielded. For convenience, ICs can be mounted in regular sockets, or Molex Soldercon pins can be used.

A word about bypassing and ground loops is in order. The strangest noises can appear in the output of the synthesizer without adequate bypassing. Rapid TTL switching often causes spikes to appear on the 5-volt supply lines. While not specifically shown in the diagrams, .01-μF disk-ceramic capacitors should be sprinkled liberally throughout the circuitry to bypass the supply leads to ground as close to the individual ICs as possible. For the same reason, care should be taken to provide low-resistance ground paths between all parts of the circuit. If several pc boards are used, do not rely on a metal chassis as a common ground. If the boards are near enough to each other, the braid used to shield wires makes excellent ground strapping.

Adjustment and Use

The power supply circuit should be checked and the outputs of the MFC4060 regulators adjusted to +5.0 volts before the rest of the synthesizer is connected. The VCO can then be connected and checked for oscillation. With the dc control lead "floating," the output frequency should be adjusted with the trimmer to approximately 5.6 MHz. The output should be stable and free from extraneous noise.

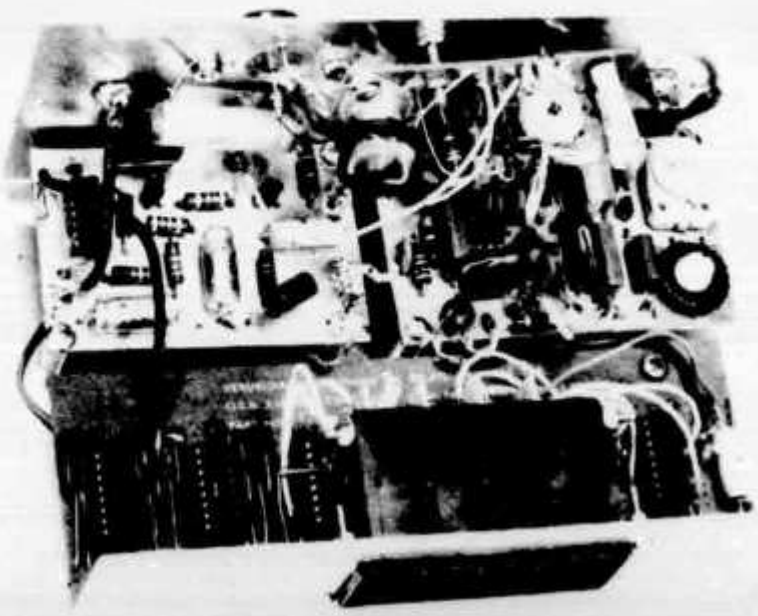
The crystal oscillator and reference-divider chain can now be connected. Zero beat with WWV a harmonic of the crystal frequency (or of one of the frequencies available from the divider chain, if the crystal frequency is not an integral subharmonic of a WWV frequency), and check the output of the divider chain with a scope. The output should be a square wave with a frequency of approximately 41 Hz.

Finally, connect the phase detector and the programmable divider. If all goes well, the VCO will lock to a 6-MHz frequency which, when multiplied by 24, gives the 2-meter frequency displayed on the thumb wheels as described earlier. A frequency counter or well calibrated receiver is indispensible at this point. The output should be switchable from 6.00 to 6.17 MHz by setting the thumb wheels at 4000 and 8000 respectively. If the full range cannot be covered, try readjusting the VCO trimmer capacitor while measuring the dc control voltage to the VCO. This voltage ranges from 1.5 to 4 volts and the 2-meter band should be centered in this range.

R4 of the out-of-lock detector can now be adjusted so that the output pulse from U7 is from four to five microseconds wide. This width should be sufficient to allow minor variations in frequency without unlock and still disable the transmitter in the case of a serious phase difference.

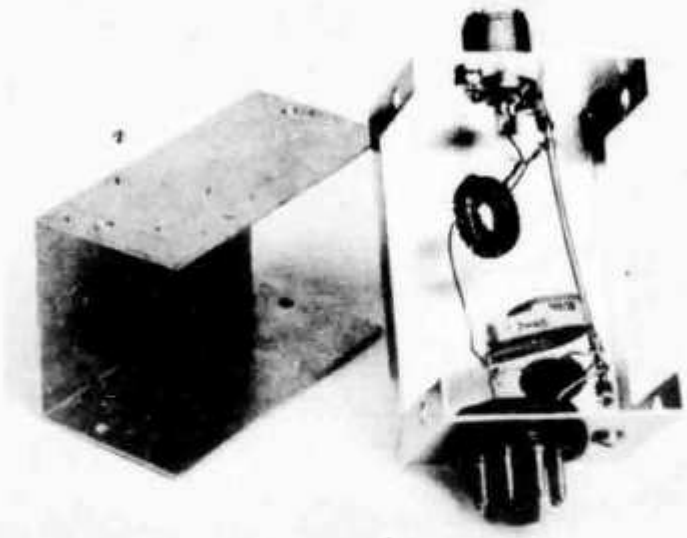
The matching transformer, T1 of Fig. 7, should be tuned for maximum drive to the transmitter. Bypassing the cathode of the oscillator tube in the Progress Line will increase the amplification available.

If a synthesizer works properly, it is a joy to use. If it malfunctions, it may be difficult to trace the cause without expensive test equipment. The VCO, crystal oscillator and power supply should not present any problems for the troubleshooter as the circuits are not unusual. The divider chain and



In the author's synthesizer, circuit boards were made by grinding the desired pattern on copper-clad material with a Dremel Moto-Tool. The board beneath the thumb-wheel switches contains the programmable-divider ICs, and the board visible in the upper left corner of the chassis contains the phase-detector circuitry. At the upper right, below the rear-panel-mounted power supply regulator board, is the VCO board.

The matching-network adapter for the GE Progress Line transmitter is housed in a small metal box. As explained in the text, several feet of coaxial line may be used to interconnect the synthesizer output and the network pictured here.



phase detector require a high-frequency triggered-sweep scope to examine wave forms. If the equipment is available, patience and perseverance will pay off. As a suggestion, check the output of the programmable divider. There should be a pulse 170 nanoseconds wide with a frequency of 41.67 Hz.

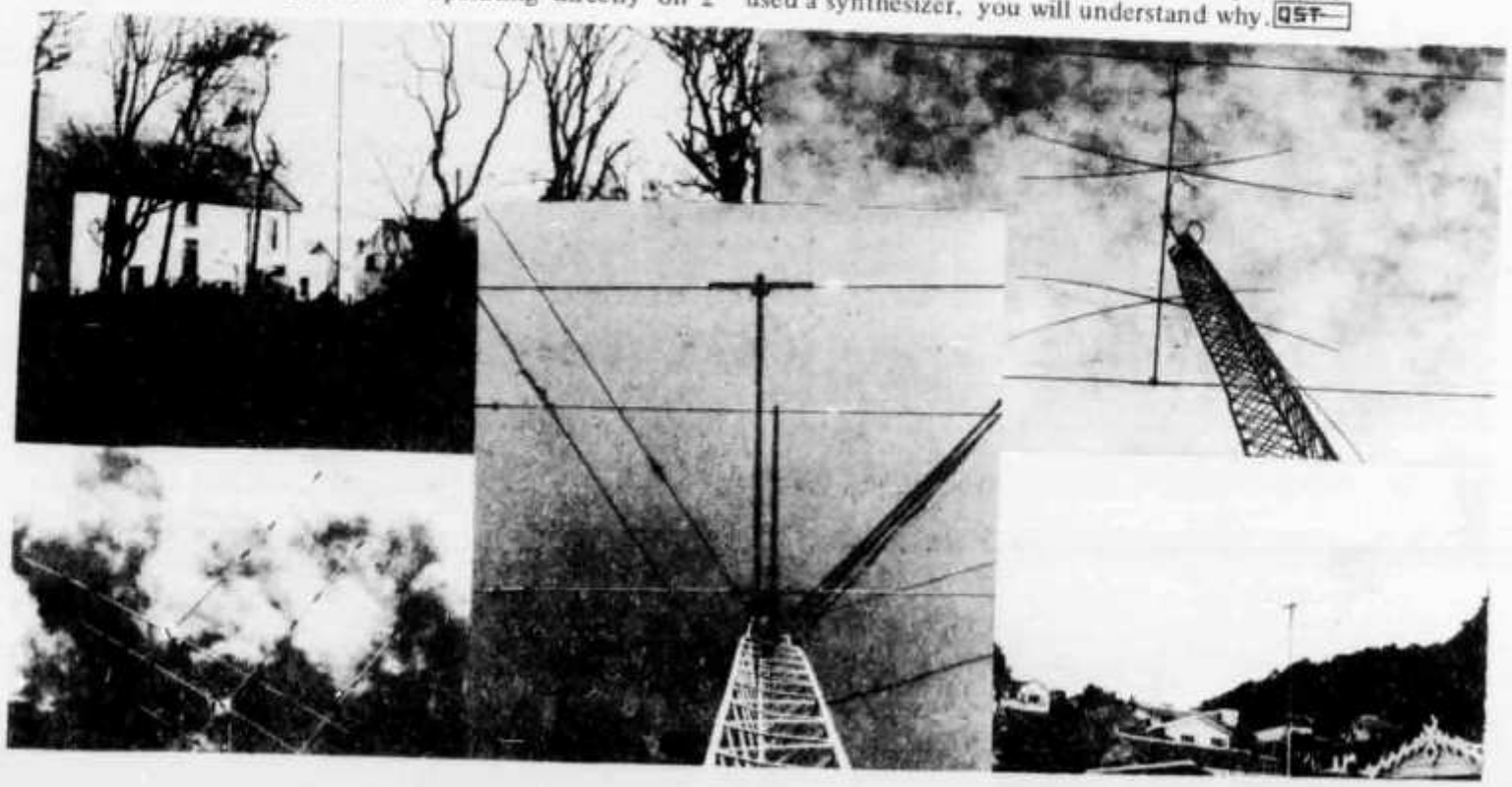
Conclusion

Versatile as this synthesizer is in supplying a frequency source equally applicable to any user of the 2 meter band, there is inherent one possible drawback. Because of the 41.67-Hz reference frequency required for the small increments, the synthesizer may require as much as three seconds to achieve lock after a frequency change or application of power. Obviously a delay of this magnitude makes PTT operation impossible. The solution used in the pilot model was to leave the synthesizer running continuously. The output is sufficiently pure so that no signal was radiated into the 2-meter band from the synthesizer. An alternative would be to process the output through a gate and switch the gate on and off.

Most circuits represent design compromises, and this one is no exception. Perhaps a better approach would be to design a complete transmitter with the synthesizer operating directly on 2 meters. On the other hand, there are many transmitters that could employ this "crystal substituting" synthesizer. For this reason it was developed in its present form. I hope others will be encouraged to modify and improve upon the design.

For the builder who wants to synthesize his receiver local-oscillator frequency for reception in addition to his transmitter frequency, this same basic circuit can be used. Rather than building a complete second synthesizer, he can use most of the existing parts in this synthesizer for dual service by switching between transmit and receive. For reception it would be necessary to reprogram the programmable divider stage to provide a VCO output frequency which, when multiplied by 24, would be offset from the received frequency by the amount of the receiver first i-f. This could be arranged simply by adding a second set of thumb-wheel switches and activating the appropriate set for either transmit or receive. Without further complicated circuits, however, this simple scheme would not provide for direct thumb-wheel frequency readout during reception, nor would it be compatible with fast-break operation because of the lockup time required after a frequency change.

Synthesis will undoubtedly become more common in the next few years. Once you have used a synthesizer, you will understand why. QST



15 METER SIGNALS FROM JUPITER

A corner of the U or F antenna farm. The right foreground array is a 7-element wide-spaced for 27.5 MHz. In the foreground toward the left are arrays for 25, 20, 18, and 15 MHz. Background antennas include a 22 MHz "plus sign" yagi and wideband log periodic.

Jim Kennedy K6MIO/WB4OUC
Department of Physics and Astronomy
University of Florida

At a time when the words "radio astronomy" conjure up pictures of gigantic parabolics and complex UHF feeds, it is a curious fact that one of the longest standing unsolved riddles in this field is commonly studied with a simple HF yagi.

The story of this puzzle begins in 1955 when two astronomers, K. L. Franklin and Bernard Burke, were testing a new 22 MHz radio telescope. Quite unexpectedly, they discovered that powerful sporadic radio emissions were being received from the vicinity of the planet Jupiter.

Jupiter is the largest of the planets in our solar system. This giant has a diameter of more than 12 times that of the earth, and it is so massive that it is believed by some astrophysicists that it just missed becoming a true *star*. Its surface is shrouded by layers of clouds beyond which lie some 12 known moons. The four largest of these moons are bright enough to be seen with a good pair of binoculars. In fact, they were discovered by Galileo the first time he turned his primitive telescope on this bright object.

In the years since the initial discovery of these radio signals, investigations have led to a number of interesting discoveries.

Among these are that the emissions are essentially confined to a region below 30 MHz. That is, to the region covered by most conventional communications receivers.

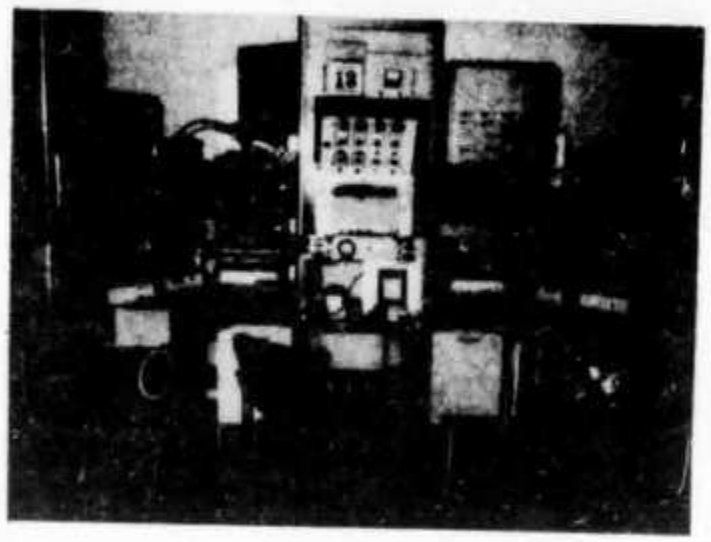
The energy contained in these bursts of activity is so enormous that they can be readily received by a three-element yagi and a conventional receiver.

The bandwidth of these signals is relatively narrow, sometimes no wider than 300 kHz. Such an effect definitely suggests some kind of resonance effect is associated with the generation of these signals. When observed, these signals may appear on one frequency and then gradually drift in frequency either up or down for several megahertz and then disappear.

It seems positively established that the lower the frequency, the greater are both the signal strength and the probability of occurrence.

When heard with an AM detector the Jupiter or "Jovian" signals sound very much like an unmodulated carrier being swished back and forth across the frequency. Interspersed with the swishes are shorter pops. The swishes, which last on the order of a second or so, are sometimes called L (for "long") bursts. The L bursts, as shown in Fig. 1, are thought to be produced by scintillation or "twinkling" of even longer pulses. This twinkling is caused by the clouds of electrons that flow out from the sun and into the space between the earth and Jupiter through which the signals travel.

The pops are often called S (for "short") bursts. These appear to be caused by some mechanism at the source and their explanation may well be an important clue to the cause of Jovian emissions.



Main operating position at the U of F Jupiter radio observatory. Note the 75S-1s.

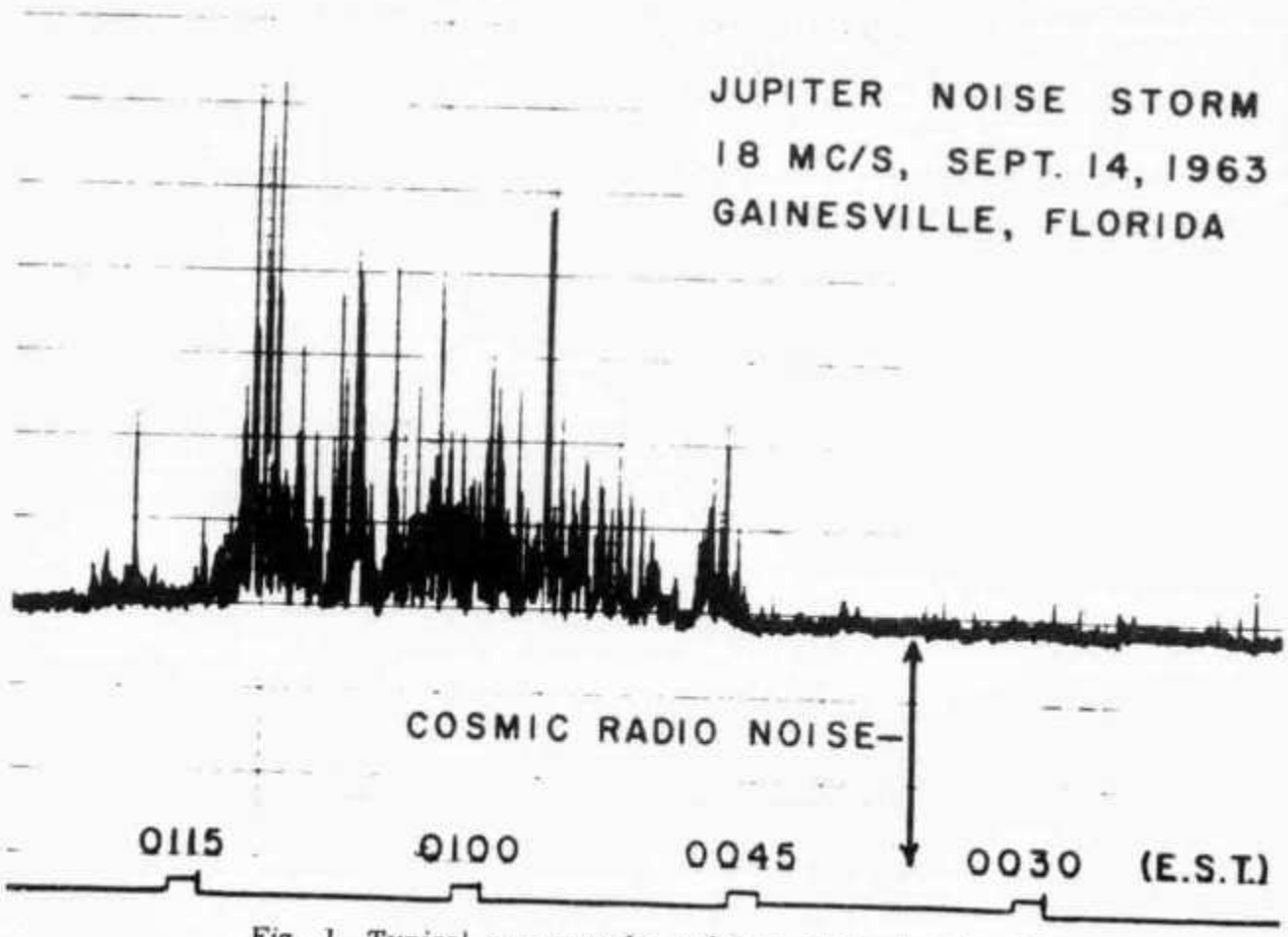


Fig. 1. Typical pen-recorder tracings of Jovian signals.

Directional Beams

Another most curious effect is that the signals seem to be directional in nature. That is, it appears as if the radiation is confined to beams about 70° wide and originate from specific confined areas of the planet. Observations indicate that the emissions observed are originating from no more than three or perhaps four locations which rotate with the giant planet. Radiation is detected only when those regions of the planet face the earth. Measurements made by two different techniques suggest that the source size has an *upper limit* of 400 km, and may be as small as 3 km.

Narrow bandwidth, directional beams, and fixed localized and limited sources quite naturally lead to the speculation that the signals may be the result of some "intelligent" activity. However, partial explanations for these effects, based on *natural* occurrences, exist and it seems probable that further investigation will, in time, complete this picture.

Figure 2 shows a diagram of storm occurrences as a function of longitude for the rotating planet. It will be noted that three or perhaps four distinct sources, labeled A, B, and C are present.

The explanation of the discrete source locations may lie in the supposed existence of short variations or "glitches" in the planet's magnetic field. Such anomalies are known to exist in the earth's field and can be supposed to exist on Jupiter.

Such glitches would be fixed in the planet's field and rotate with the planet.

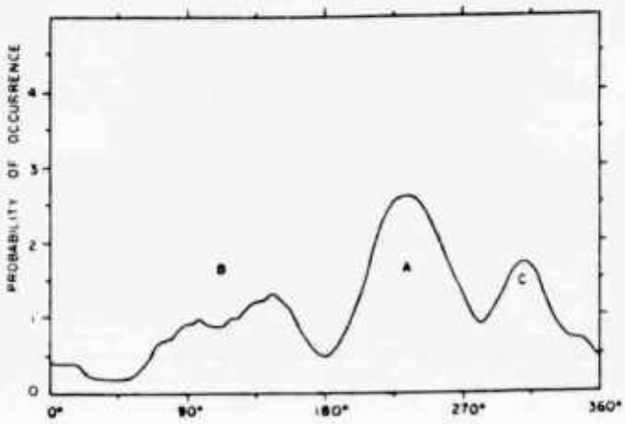


Fig. 2. A plot of the probability of noise storm occurrence versus Jovian longitude illustrating sources A, B, and C distributed around the planet.

They could provide a collecting place for electrons at some level in the magnetosphere and perhaps provide a site at which some mechanism would excite these electrons into oscillation.

Another more recent explanation suggests that the sources are caused by fast electrons following the magnetic field lines into the upper atmosphere near the north and south poles. These electrons would radiate in cone-shaped beams. Due to the fact that the magnetic poles of Jupiter are inclined some 10° to its rotation axis. This combination leads to the beams only being aimed at the earth during times of Jupiter's 10-hour day. This gives rise to the appearance of several sources while there may be as few as two. In a general way this process bears some similarity to that which produces *aurora* here on earth. No matter which of the many explanations is correct, the combination of electrons and magnetic field would provide the necessary (gyromagnetic or synchroton) resonance effect for the narrow bandwidth emissions, but not necessarily the *energy* to produce oscillation.

Just what source of driving energy does produce the oscillations? In the beginning it was thought that the radiation may have been caused by lightning strikes on the planet. However, measurements of the energy received here on earth indicate that the energy of the Jupiter "noise storm" bursts is approximately 10^{11} times that of an earthly lightning bolt! Hence this explanation seems *inadequate*.

The Io Effect

Adding to the confusion about the source mechanism is the more recently discovered Io effect. Io is the innermost of the four large satellites discovered by Galileo and is slightly smaller than our own moon.

It has been found that a significant number of the noise storms occur when Io is in certain preferred positions with respect to the various source locations. Hence, while storms *may* occur at any time one of the sources faces the earth, somehow Io enhances the probability of a storm considerably. Figure 3 illustrates that when

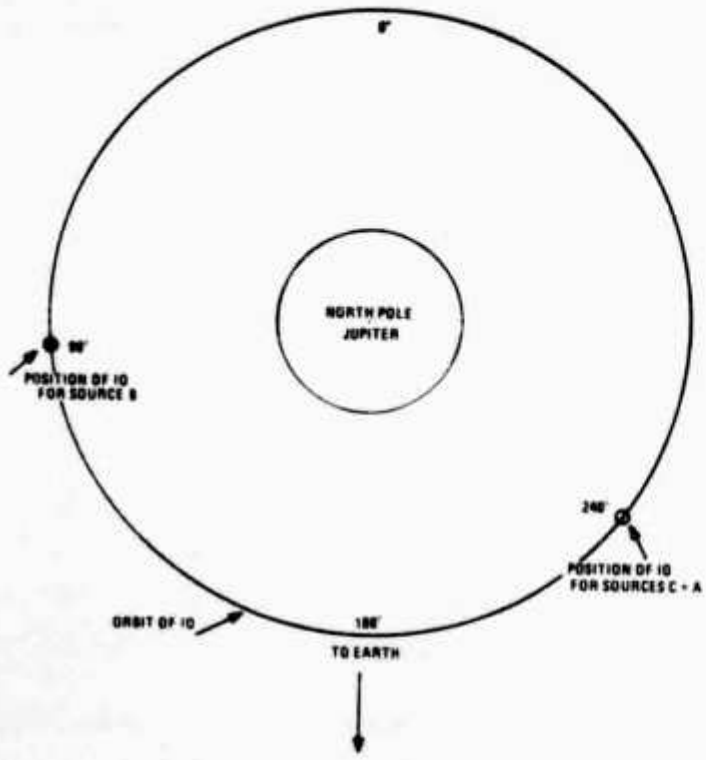


Fig. 3. This illustration shows the positions of Io which appear to trigger source B and source C and A storms.

Io is at a position of 90° from directly behind Jupiter, source B is most likely to produce storms. In fact, as high as 98% of all source B storms occur when Io is near this location. Likewise, when Io is at an angle of 240° source C and sometimes source A are likely to be active. Of course, not only must Io be in one of these "special" positions, but simultaneously, the appropriate source must be aimed at the earth.

One theory, called the "dynamo hypothesis," holds that this moon, oribiting well within the strong magnetosphere at about 280,000 miles, conducts electricity well enough to interact with the rotating magnetic field of the planet to form a giant electrical generator. If this were so, in certain positions it could pump the large numbers of energetic electrons along the magnetic lines into the polar zones to cause the noise storms.

A full understanding of how this comes about will undoubtedly aid significantly in solving the basic problem of why the storms occur at all. In the meantime the Io effect provides a convenient way of actually producing fairly accurate predictions of when noise storms will occur.

Receiving the Noise Storms

Receiving signals from beyond our own ionosphere presents problems of its own. The same electrons that reflect 21 MHz signals back to earth and provide skip, also reflect away incoming signals from beyond. Consequently one must observe at times when the ionosphere is "transparent." This is to say, one must, in general, listen at night.

This all adds somewhat to the complexity of things since it requires that Jupiter be *up* at night. Therefore, it is only possible to listen for Jovian signals for about six to eight months of the year. The 1970–1971 "apparition" began about December 1970 and will end about July 1971.

Receiving these storms is well within the capabilities of any amateur who has three or more elements on 15 meters. This, in combination with any decent communications receiver will produce excellent results.

The only difficulty is that most tribanders do not point up (except perhaps after a high wind!). Depending on the time of night Jupiter may be found as high as 40° or so above the horizon. Two general solutions exist for this problem. One approach would be to arrange to tilt the antenna. This can often be done with a small yagi by modifying the mounting bracket and using a simple system of ropes to tilt the antenna, while using the rotator, as before, to change the azimuth. (It might be added that such "haywire" systems are still used occasionally by "professionals" today.)

The second solution is to do *nothing* All earthbound horizon-aimed antennas have at least one, usually many lobes aimed high in the sky, due to ground reflection. Hence, if the antenna is pointed at the same azimuth as Jupiter, there is a fair chance that half the time Jupiter will be in one of these lobes. Needless to say, however, the former system is more certain than the latter.

While Jupiter does not radiate at 21 MHz continuously, the Io effect permits fairly good predictions to be made.

Since some storms occur without correlation to the Io effect, it is also possible to observe Jovian activity on other than the predicted nights.

One should be careful not to confuse lightning discharges with Jupiter. The raspy crash of lightning is quite different than the rounded swishing of Jovian signals. Those living in areas of high electrical activity (such as here in Florida) will hear a good deal more lightning than Jupiter. Likewise, in the early evening or toward sunrise, those within skip distance of such an area may also experience activity of this sort. Occasionally, if sporadic E is present, skipped lightning may occur at any time of night.

Despite the very great similarity between Jovian signals and that of a carrier being swished across the frequency (when you use an *AM* detector), this is only an illusion. If you use a product detector, do *not* expect to hear a carrier going back and forth through zero beat. Both cases will yield only a strong rise in the noise that *sounds* like a carrier on an AM detector.

The interested reader who wishes to pursue the matter of theory and previous observations further will find, in Radio Exploration of the Planetary System,[1] an interesting and very readable account of the Jupiter story. At a somewhat higher level, the article "The Magnetosphere of Jupiter,"[2] available through most college libraries, provides an up-to-date review of current work.

The author wishes to thank Drs. Alex Smith and George Lebo and their associates at the University of Florida for providing the data in Figs. 1 and 2.

73 MAGAZINE

References:
1. A. G. Smith and T. D. Carr, 1964, *Radio Exploration of the Planetary System*, (D. Van Nostrand Company, Inc., Princeton, N.J.).
2. T. D. Carr and S. Gulkis, 1969, *Ann Rev. Astron, and Astrophys*, v. 7.

BALUN UP or BALUN DOWN?

The use of the balun, now that these are available in small and fairly inexpensive forms, is becoming more and more common, and the question of whether the balun should be placed in the center of the driven element itself and the feed line from there on consisting of a coax, or whether the antenna should be fed with twin lead and the balun used at the bottom in the shack, becomes a question of some importance.

It might, therefore, be worth analyzing the advantages and disadvantages of the two systems. Figure 1 shows the balun at the top in the antenna itself. There are two advantages to this setup: 1) Simplicity, it eliminates the central insulator in wire antennas, and does not require the 72Ω feed line; and 2) The feed line can be made less lossy, as the best air-spaced coax has lower losses than 72Ω twin lead.

The disadvantages are in weight and weatherproofing. The balun with the weight of the coaxial cable usually weighs down the center of the driven element, so that it appears more as Fig. 2 than Fig. 1. It puts additional strain on the supports and, above all, lowers the center of the antenna, which, in most antennas using half wave driven elements, reduces the efficiency. Where the center can be supported independently (by a third pole or a conveniently placed tree) this factor does not apply. In the case of the inverted V which is supported in the center, obviously, this certainly does not apply.

If the balun is placed at the top in all the weather, it must be very thoroughly weatherproofed. This is especially important where the coaxial cable is connected to the balun. Not only will any water from rain, or snow, or ice which can seep into the joint, go down into the airspaced coaxial cable, but also corrosion can soon develop in the

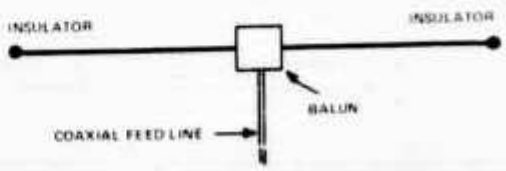


Fig. 1. The balun at the top in the antenna itself.

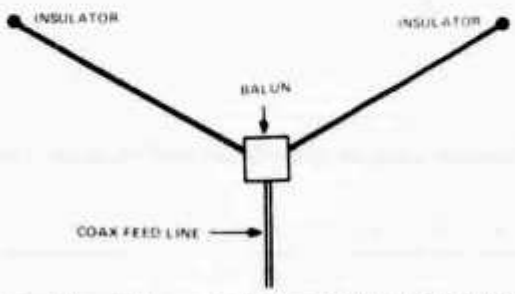


Fig. 2. The balun with the weight of the coaxial cable usually weighs down the center of the driven element.

connectors themselves, involving either frequent inspection and maintenance, or poor connections, giving rise not only to lower efficiency but, above all, to TVI problems.

Figure 3 shows the balun at the bottom, in the shack. In this case, if no central support is used, the central part of the antenna will be higher due to less weight in the center. This can increase efficiency noticeably where half wave driven elements are used. There is also less weatherproofing problem. The connection to the 72Ω feed line can be soldered to the element, then covered with a weatherproofing compound, and even slight water leakage is not likely to impair the soldered joint for a long time. The 72Ω line is waterproof. The balun with its connections are nicely in the dry in the shack, and no weatherproofing problem exists. It is nice and convenient for inspection.

But, the feed line if long can give greater attenuation. The best airspaced coaxial cable is definitely less lossy than 72Ω twin, and in the case of beams designed for 52Ω feed line, there will be a mismatch of 52 to 72, or, roughly 1.4:1 SWR. (In the case of beams, of course, the weight of the balun can be supported on the mast, though the weatherproofing problem remains.) Except in the case of beams designed for a 52Ω impedance many antennas, like dipoles, show impedances nearer 72Ω than 52Ω, in these cases an improved SWR may be achieved.

Apart from the advantages and disadvantages mentioned above, there is another problem worthy of consideration, namely TVI.

Theoretically, a coaxial line has its outer braid grounded and should, therefore, be incapable of radiating. This applies, of course, only if the SWR is 1:1 which it can only be at one spot frequency.

Furthermore, a conductor which grounded, is no longer grounded once one has travelled a quarter of a wavelength from the grounded point. In practice, this means that few outer conductors of coaxial cable are truly a ground potential for their entire length.

When I mentioned SWR of 1:1, I referred, of course, to the fundamental. How

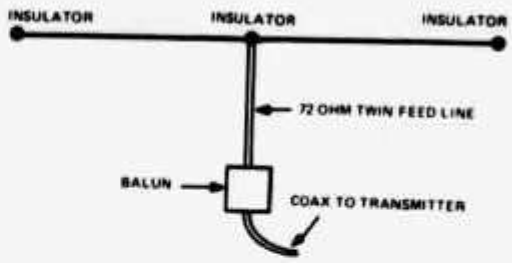


Fig. 3. The balun at the bottom, in the shack.

many feed lines show a 1:1 SWR at a harmonic frequency? Here is where a TVI problem may be created. If the outer conductor of the coaxial cable is hot to rf at the harmonic frequency, it may well radiate and cause TVI.

In the case of a twin line, the current in one leg is 180° out of phase with the current in the other leg, and they thereby cancel one another. This applies equally at the harmonic frequency as it does to the fundamental. So that the twin line gives the advantage of cancellation of any radiation from the feed line.

Of course, only in theory are the currents in the two legs of twin feed *exactly* equal and 180° out of phase. But in most cases, in practice, this is near enough effectively to reduce any radiation at the fundamental or at a harmonic frequency effectively to reduce the radiation to negligible proportions.

For the purists there is, of course, screened twin feed line – sometimes called twin coax. Here the radiation from the two legs of the twin feed line cancels out, but any slight unbalance in the current resulting in a small amount of radiation (either on the fundamental or the harmonic) is screened by the outer braid. This need not be grounded as it acts as a Faraday screen, and only has to deal with very small amounts of radiation resulting only from any possible lack of balance in the two legs of the twin line.

This screened twin feed is, however, only recommended for beams where the weight can be taken by the mast, as it is even heavier than normal coax. It is also often more lossy than unscreened twin unless very large dimensions are used. It is only mentioned here for its TVI application where I found it very effective.

In this case the balun is also at the bottom in the dry in the shack.

E. W. Wagner G3BID

Rund um die UKW

Die Überreichweiten des Jahrzehnts

Zu den Überreichweiten auf VHF/UHF sind leider nur zwei Berichte eingegangen. HB9IN arbeitete auf 144 MHz unter anderem mit 12 G, 4 OZ, 1 LA, PA, SM. QTH-Kenner: ZL 49, AL ∅5, 23, 56, ZM 42, ZN 38, ZO 14, EO ∅8, ES 25, FR 43, 30, GP 31 usw. HB9BZ arbeitete mit Stationen in Dänemark und Norwegen als neue Länder und erhöhte sein Ländertotal auf 144 MHz auf 15. Alle QSOs wurden mit Antennenrichtung Glärnisch-Speer gemacht. Auf 432 MHz hörte HB9BZ: DL3SPA, DK2GKX sowie DJ9VS. Auf 144 MHz konnte bei HB9RG LA und GW gearbeitet werden. Der Länderstand ist somit auf 26 angestiegen. Auf 432 MHz wurde OZ erreicht und der Länderstand beträgt nun 15.

Nach vielen Jahren wird am 15. Juni in Biel eine UKW-Tagung durchgeführt. Bitte reservieren Sie sich dieses Datum. Die Sektion Lausanne teilt uns mit, dass die Frequenz 145,55 MHz für das Sektions-QSO am Montag 2030 und als Ausweich-QRG von 145,5 (Mobil-Anrufrequenz) verwendet wird.

Oscar 6

Nach HB9WB, der als erster Schweizer das «Satellit 1000»-Diplom erhalten hat, wurde Diplom 148 am 11. Oktober 1973 an HB9RG und Diplom 187 am 4. Februar 1974 an HB9OP verliehen.

Die ARRL benötigt dringend eine Liste aller Stationen, die Zweiweg-Verbindungen über Oscar 6 gemacht haben. Wer hat ausser HB9AGE, FU, IN, MDC, MGQ, OP und WB noch über Oscar 6 gearbeitet?

Neue Funkbake auf dem Jungfraujoch

In nächster Zeit wird von der Sektion Bern auf 144 MHz (genaue Frequenz wird später bekannt) eine Amateur-Bake mit einer Leistung von 0,5 W in Betrieb genommen. (HB9RG)

USKA Jahrestreffen 1974

18. Mai

Winterthur

Hotel-Zentrum Töss

OK Sektion Winterthur

Aus den Sektionen

Bern

Das von HB9ADM redigierte «Monatsblättli» der Sektion erscheint nun unter dem Titel «QUA de HB9F». Ab 18. Februar läuft über HB9F auf 3580 (± 10) kHz jeweils am Montag und Freitag 1930 bis 1950 HBT ein Morsekurs. Die Sendung wird durch HB9ABH betreut und dauert vorläufig bis Ende April.

Die interne QSL-Vermittlung, bisher von HB9MB besorgt, hat nun HB9OI übernommen. Neue Sendekonzessionen innerhalb der Sektion haben erhalten: OM Käsermann HB9AZK, Hindelbank, und OM Röthlisberger HB9MJY, Grafenried. HB9ARP befindet sich gegenwärtig im Dienste des IKRK in Jerusalem. HB9AKT kam Ende Dezember von einem IKRK-Einsatz aus Pakistan zurück.

Zusammenstellung der «Berner Kanäle»:

Kanal:	Rx (MHz):	Tx (MHz):	Rufton (Hz):	Bezeichnung oder QTH:
R2	145,050	145,650		Relais Menziwilegg
R4	145,100	145,700		Relais Schwarzenbühl *
S21	145,525			Simplexkanal «Bern II»
S23	145,575			Simplexkanal «Bern I»
R74	431,150	438,750	1160	Relais Menziwilegg

* provisorisch; ab Frühjahr 1974: Relais Schilthorn

Oberaargau
Die Sektion trifft sich jeden zweiten Freitag des Monats um 20 Uhr im Restaurant «Neuhüsli» in Langenthal. Jeden Dienstag um 19.30 Uhr findet ein Lokal-QSO auf 28 535 kHz statt.

Lausanne
Réunion de section: Centre de loisirs d'Entrebois (Bellevaux), Lausanne, chaque vendredi dés 20 h 30.

Beim Sekretariat erhältlich	**Disponibles au secrétariat**
Logbücher / Logs	
Normal USKA-Log	
Log normal de l'USKA	Fr. 4.—
Kleinlog für 1000 QSO's	
Petit log pour 1000 QSO's	Fr. 3.—
Briefumschläge / Envelopes	
Format C 6, mit Aufdruck USKA, 500 Stück	
Format C 6, avec en-tête USKA, 500 pièces	Fr. 36.20
Format B 5, mit Aufdruck USKA, 250 Stück	
Format B 5, avec en-tête USKA, 250 pièces	Fr. 36.20
Abzeichen / Insignes	
USKA-Abzeichen mit Anstecknadel	
Insigne USKA avec épingle	Fr. 4.—
USKA-Abzeichen für OM's	
Insigne USKA pour OM's	Fr. 4.—
USKA-Abzeichen, selbstklebend (10,5×5 cm)	
Insigne USKA, d'auto-collant (10,5×5 cm)	Fr. 1.50
USKA-Rhombus, Klischee 22×10 mm, Ausleihe pro Monat	Fr. 3.50
Cliché losange USKA, 22×10 mm, prêt par mois	
The Radio Amateur's World Map, 91,5×128,5 cm	* Fr. 11.80
Great Circle Chart of the World, 70×72 cm	Fr. 3.80
Taschenbuch für den Kurzwellenamateur	Fr. 6.30
Agenda de l'amateur d'ondes courtes	
Adressliste der HB9-Stationen (Aktivmitglieder)	Fr. 4.—
Liste d'adresses des stations HB9 (membres actifs)	
Werbebroschüre «Was ist Amateur-Radio?»	gratis
Brochure de propagande «Qu'est-ce que le radio-amateurisme?»	gratuite

Preise inklusive Porto und Verpackung
Port et emballage inclu.

* Plus Versandrolle

Voreinzahlung auf Postcheckkonto 30 - 10397, USKA Bern
Paiement d'avance au CCP. 30 - 10397, USKA Bern.

Zug
An der GV vom 22. Februar wurde HB9MGQ zum neuen Präsidenten gewählt. QSL-Manager und ex USKA-Sekretär HB9NL feierte sein 50. Wiegenfest, wozu ihm seine Sektionsdelegation zur nächtlichen Stunde ein Ständchen darbot.

TRIO KENWOOD
PTT-konzessioniert für Funk-Anlagen + Antennen-Technik

WEBSUN-ELECTRONIC WEBER+CO.
Funk-Anlagen + Antennen-Technik
Tel. 061 221959 HE9HQD HB9AAF Eulerstr. 77, 4051 Basel

Mutationen

Neue Mitglieder

HB9ARC	Dr. Greta Hubacher, Schwimmbadweg 9, 8400 Winterthur
HB9AYB	Louis W. Staalberg, Villa l'Idylle, 1299 **Crans VD**
HB9AYL	Juliette Lanz, Elfenauweg 15, 3006 **Bern**
HB9AYT	Ferdinand Tscharre, Zürichstrasse 55, 8184 **Bachenbülach ZH**
HB9AYU	Jean-Claude Demole, Rue des Vollandes 8, 1207 **Genève**
HB9AXZ	Hans Kneubühler, Gerenstrasse 13, 8305 **Dietlikon ZH**
HB9MDX	Francois Callias, Av. Reller 38, 1804 **Corsier VD**
HB9MHH	Roland Chervet, Wegmühlegässli 4, 3072 **Ostermundigen BE**
HB9MHQ	Richard Lehmann, Seestrasse 91, 8002 **Zürich**
HB9MIC	Jean-Jacques Goy, Av. Chabliere 31 b, 1004 **Lausanne VD**
HB9MIM	Hermann Sturzenegger, Lindenheimstrasse 1, 6032 **Emmen LU**
HB9MIU	Fredy Muscionico, Pal Carpano, 6830 **Chiasso TI**
HB9MIZ	Hubert Cabaset, Rue du Cheminet 60, 1400 **Yverdon VD**
HB9MJA	Jean-Jacques Sinz, Randweg 7, 3013 **Bern**
HB9MJH	Jürg Hodler, Stüssistrasse 77, 8057 **Zürich**
I2RML	Mario Roncoroni, Via Foscolo 35, **Luino** Italia
IW2AAZ	Augusto Battistoni, Via Pellegrini 8, **Luino** Italia
HE9GPN	Stefan Lietti, Rue Bourgeoisie 12, 1950 **Sitten VS**
HE9HLX	Peter Kessler, Handschinweg 5, 4460 **Gelterkinden**
HE9HMC	Paul Purtschert, Blauenstrasse 22, 4054 **Basel**
HE9HUN	Hans Niederer, Dohlenweg 1, 3600 **Thun BE**
HE9HWL	Alfred Raggenbass, Aemmerliweg 42, 8050 **Zürich**
HE9IBG	Georg Röthlisberger, Stöckgasse 54e, 3308 **Grafenried**
HE9ICV	Max Suremann, Finkenweg 15, 3303 **Jegenstorf**
HE9IIF	Hanspeter Fähndrich, Claridenstrasse 6, 8307 **Effretikon**
HE9IGK	Rudolf Scherler, Sonnenrainstrasse 339, 4533 **Riedholz**
HE9IMB	Gioacchino Fracasso, Birmensdorferstrasse 260, 8052 **Zürich**
HE9IMF	Martin Folini, Badenerstrasse 38, 8952 **Schlieren**
HE9IMI	Jürg Fiechter, Schulhaus, 3327 **Lyssach**
HE9IMW	Alberto Wolff, Casella Postale 18, 6965 **Cadro**
HE9INA	Gerhard C. Hermann, Unterwiesenstrasse 1, 8408 **Wintethur**
HE9INI	Franco d'Angelo, Ueberlandstrasse 391, 8051 **Zürich**
HE9INE	Peter Althaus, Murtenstrasse 265, 3027 **Bern**
HE9INS	Kurt Reimprecht, Sonnenberg 5, 8630 **Tann-Rüti**
HE9INW	Peter Frey, Erlen 354, 9042 **Speicher**
HEØIOD	Alois Büchel, Landstrasse 66, 9490 **Vaduz FL**
HE9IOX	Peter Schatzmann, Lochäckerstrasse 13, 8302 **Kloten**
	Werner Altwegg, Lothringerstrasse 87, 4056 **Basel**
	HansRudolf Balli, Sportweg 46, 3097 **Liebefeld**
	Tony Bürgi, Forstweg 56, 3012 **Bern**
	Michel Boccacini, Chem. Degallier 15, 1290 **Versoix**
	Michael Huber, Morgenstrasse 67, 3018 **Bern**

Ulrich Käsermann, Bärmatte 30e, 3324 **Hindelbank**
Wolfgang Marzoll, Kreuzwiesen 4, 8051 **Zürich**
Bedrich-Karel Micka, Sonnengartenstrasse 55, 8125 **Zollikerberg**
Markus Moser, Zelgmatt 22, 8132 **Egg ZH**
Roland Nussbaum, Wabernstrasse 69, 3007 **Bern**
Thomas Pesenti, Probstweg 3, 4513 **Langendorf**
Hans-Jörg Paerli, Grossplatzstrasse 10, 8122 **Pfaffhausen**
Bruno Rhomberg, Gewerbeschulstrasse 9, 8620 **Wetzikon**
Walter Rhyner, Alpenblickstrasse 1, 3052 **Zollikofen**
Paul Ronchi, Opfikonstrasse 51, 8050 **Zürich**
Rolf Schneider, Tösstalstrasse 65, 8488 **Turbenthal**
Jacques Schröter, Rue Fusion 52, 1920 **Martigny**
Ernst Stehli, Kusenstrasse 8, 8700 **Küsnacht ZH**
Bruno Studer, Kirchstrasse, 5643 **Sins**
Max Erich Siegrist, Langacker 348, 8634 **Hombrechtikon**
Claudio Terribilini, Via Materno, 6616 **Losone**

Rufzeichenänderungen

HB9ZJ	Josef Hänggi, Eschenstrasse 16, 4142 **Münchenstein BL**
HB9AWX	Matthias Ziegler, Berglistrasse 12, 8703 **Erlenbach ZH**
HB9AYF	Hansruedi Pfändler, Rebbergstrasse 182, 8113 **Boppelsen ZH**
HB9AYQ	Rudolf Glutz, Eschenweg 15, 4528 **Zuchwil SO**
HB9AYR	Werner Horat, Käferholzstrasse 205, 8046 **Zürich**
HB9AYY	Michael Huber, Morgenstrasse 67, 3018 **Bern**
HB9MHJ	Jörg Baumgartner, Weinbergstrasse 17, 6330 **Cham ZG**
HB9MIX	Robert Brunner, Gubelstrasse 29, 8050 **Zürich**
HB9MIY	Jürg Holliger, Feldstrasse 8, 8703 **Erlenbach ZH**
HB9MJB	Alwin Bieg, Keltenweg 18, 4125 **Riehen BS**
HB9MJC	Walter Iten, Wildbachstrasse 14, 4500 **Solothurn**
HB9MJD	Victor Prinz, Grofstrasse 37, 8887 **Mels SG**
HB9MJE	Heinz Keller, Lindenstrasse 10, 4102 **Binningen BL**
HB9MJF	Heinz Bolli, Grundstrasse 4, 8307 **Effretikon ZH**
HB9MJG	Roland Gugerli, Nelkenweg 7, 4142 **Münchenstein BL**
HB9MJJ	Rudolf Strahm, Kartausgasse 1, 4058 **Basel**
HB9MJK	Viktor Rüfenacht, Chavezstrasse 25, 8162 **Niedersteinmaur ZH**

Adressänderungen

HB9FH	Leo Aepli, Waldmattstrasse 17, 8135 **Langnau ZH**
HB9OO	Ueli Suter, Paul Klee-Strasse 93, 3053 **Münchenbuchsee**
HB9PT	Werner Kern, Im Sonnentau 3, 4310 **Rheinfelden AG**
HB9QS	Dr. Stephan Perren, Dischmastrasse 22, 7260 **Davos-Dorf GR**
HB9AGN	Peter Rueedi, Sonnenhof, 6206 **Neuenkirch LU**
HB9AHP	Rolf Herheuser, Nobsstrasse 9, 3072 **Ostermundigen BE**
HB9AJP	Christoph Zenthner, Im Dickloo 1, 8154 **Obergaltt ZH**
HB9ALO	Mauro Mombelli, Via R. Simen 9a, 6830 **Chiasso TI**
HB9ANC	Alfred Frisch, Schatzackerstrasse 8, 8303 **Bassersdorf ZH**
HB9AOC	Urs Waber, Hagwiesenstrasse 2, 3122 **Kehrsatz BE**
HB9ASY	Andreas Blattner, Sandstrasse 46, 3302 **Moosseedorf BE**
HB9AUH	Alain Nicole, La Residence, 1896 **Vouvry VS**
HB9AVG	Matthias Kilian, Dürenerstrasse, D-5161 **Merken** DL
HB9AVL	Fritz Weilenmann, Hohburgstrasse 31, 3123 **Belp BE**
HB9AVO	Bernhard Steuri, Waldeggstrasse 1, 3097 **Liebefeld BE**
HB9AWO	Rolf Sauter, Schräger Weg 24, 9490 **Vaduz** FL
HB9MAQ	Rolf Hirt, Lohzelgstrasse 11, 8122 **Pfaffhausen ZH**
HB9MBF	Gastone Domenconi, 6981 **Neggio TI**
HB9MEN	Erhard Schweizer, Areisliweg 10, 4437 **Waldenburg BL**
HB9MFL	Armin Rösch, Erlenweg 7, 4552 **Derendingen SO**
HB9MGC	Philippe A. Vadi, Av. Vilbert 12, 1227 **Carouge GE**
HB9MGT	Kurt Kolb, Holzmoosrütistrasse 44a, 8820 **Wädenswil ZH**
HB9MGZ	Hans-Ulrich Kurt, Schlösslistrasse 49, 3008 **Bern**

Streichungen

† R. Kuenzler, HB9AGX, Basel
† M. Moret, HB9F, Lausanne
† Rudolf Meyer, Basel
† Dr. P. Marmier, HB9LH, Zürich
† Otto Frey, Brugg
M. Annen, HB9GO, Carouge
M. Frick, ex 9YE, Neu S. Jürgen
A. Günther, HB9AHR, Thalwil
P. Renkewitz, ex HB9ZV
L. Favre, HB9ABB, Berlin
W. Anner, Delemont
R. Ansermier, Genève
A Bättig, Menziken
A. Bühler, Luzern
T. Füglister, Zürich
P. Haake, Chene-Bourg
E Hafner, Zürich
E. Hartmann, La Chaux-de-Fds.
K. Hoyer, Effretikon
R. Jayet, Lausanne
W. Maier, DL6ET, Tuttlingen DL
G. Müller, Baden
H Oswald, HB9ZO, Bern
M. Randone, Kilchberg
W. Sidler, Baar
E. Welti, Zürich
N. Locher, Zürich
A. Wettstein, Mittelhäusern
T. Staehlin, Zürich
M. Steiner, Baar
P. J. Gilli, Chur
J. Weber, HB9AMG, Bern
Ch. Baer, Uitikon
W. Meier, Zürich
H. Sägesser, Zürich

Hambörse

Verkaufe: 2 m-Transceiver TRIO TR 2 E für CW/SSB, Empfang vorbereitet. HEATH-Transceiver GW 14 mit Netzgerät 28,5 und 29,6 MHz. Ground Plane GPA 3 von Fritzel. Dev. Material. Telefon 041 31 33 68.

Gesucht/Cherche: stn decametric + 2 m CW, SSB, VFO . . . HB 9AOE op. Susi. 022 42 87 66.

Verkaufe: Telecomm volltransistorisiertes 2 Mtr FM 12 Kanal-Gerät, 11 Kanäle bestückt, umschaltbar HF 0,1, 1 und 10 Watt, Fr. 760.—. Cush-Craft Stacking Kits zum Aufbau von 2 20 Element-Gruppen, Fr. 175.—. GW-52, Handy-Talki, 28.5 Mhz, Fr. 150.—. Neue Tonna 16 Element 2 Mtr-Beam, Fr. 120.—. 2 Mtr-Topfkreis-Antenne, neu, Fr. 25.—. Neue QQE 06/40, Fr. 35.—. Semco-Terzo mit Zubehör, Fr. 2265.—. Hy-Gain 40 Mtr-Beam, Fr. 250.—. Mikrophon SHURE 444 T mit eingebautem Transistorverstärker, fabrikneu, Fr. 100.—. GW-52, Handy-Talki, 11/10 Mtr, Fr. 150.—. Tel. 01 56 70 47.

Zu verkaufen: 2 Stück IC 20 X, mobil oder stationär, 2 m-Funkgeräte. 12 Kanäle, 1 Kanal davon bequarzt 145 MHz, mit Tonruf. Absolut neuwertig und betriebsbereit zu Fr. 800.—. Rudolf Fehlmann jun., Seetalstr. 210, 5706 Boniswil, Tel. 064 54 12 17.

Zu verkaufen: Stabilisiertes Netzgerät 3 - 15 Volt/10 Ampère (15 A Spitze), 2 unabhängige Ausgänge, einzel regelbar, Strom und Spannungsanzeige. Spannungsregler 2 × MFC 6030, 2 Darlington-Transistoren. Komplett betriebsfertig, Fr. 300.—. HB9MIX, Telefon 01 48 09 32 ab 19 Uhr.

Zu verkaufen: Wegen Nichtgebrauch: Ein 70 cm-Transceiver PYE, neu revidiert, type U 10 B, ufb Zustand. Bestückt für die Schweizer-Relais, mit Rufton. Mit Mikrophon und Lautsprecher, Preis Fr. 750.—. HB9RK, Tel. 037 22 69 68 nach 19 Uhr.

Verkaufe: RX TRIO JR-310; alle HAM-Bänder, Ext. und WWV; CW, USB, LSB, AM, mit Speaker. Neupreis Fr. 925.—, absolut neuwertig Fr. 550.—. Telefon 01 89 35 35.

Zu verkaufen: 1 Fernschreiber Lorenz mit Pult ufb Zustand, mit Converter RTTY (ST 5 a) betriebsbereit, Richtpreis Fr. 900.—. 1 Elektronisch-Voltmeter Heatkit IM-18 D mit Kabel, betriebsbereit, Richtpreis Fr. 180.—. 1 Funkgerät 27 Mc Noviton NH 620 1 WHF, Richtpreis Fr. 450.—
Gesucht wird: Linear Endstufe SB 200 E. Mario Berger, HB9AVM, Susten VS, Tel. 027 6 71 66 oder 027 6 62 92.

Zu verkaufen: ab Lager Littau: Hy-Gain Antennen, 12 AVQ 10-15-20, vertikal, Fr. 135.—. 14 AVQ-WB 10-15-20-40 vertikal, Fr. 210.—. TH3MKIII, 3-el. 10-15-20, Fr. 750.—. Balun BN-86, Fr. 60.—. Balun f. Dipol Fr. 35.—. HAM-KLINIK, Unterwilrain 52, 6014 Littau.

Zu verkaufen: Trio-Line 599, bestehend aus TX-599/JR599S (inkl. 2 m-Converter). Speaker SP599, tadelloser Zustand. Abgabe nur en bloc Fr. 2000.— bar. Anfragen an HB9AWW, Box 123, 8027 Zürich oder Telefon Geschäft 01 75 17 22.

ANTENNEN-ROTOREN
AR-20 AR-30 AR-22R AR-40 AR-33 TR-44 HAM-M

WEBSUN-ELECTRONIC WEBER + CO.
Funk-Anlagen + Antennen-Technik
Tel. 061 22 19 59 HE9HQD HB9AAF Eulerstr. 77, 4051 **Basel**

Generalvertretung für Schweiz und Liechtenstein

Antennen für Kurzwellenfunk **Yagi-Antennen für 2-m- und 70-cm**

Amateurfunk-Antennenkatalog 1974 anfordern. Für jede Antennenanlage den richtigen Teleskop-Mast. Alle Grössen lieferbar

Generalvertretung für Schweiz und Liechtenstein

WEBSUN-ELECTRONIC WEBER + CO.
Funk-Anlagen + Antennen-Technik
Tel. 061 22 19 59 HE9HQD HB9AAF Eulerstr. 77, 4051 **Basel**

Verkaufe: Hallicrafters SX 122 A mit Eichquarz Fr. 1100.—. Hallicrafters HT 44 mit Netzteil Fr. 1000.—. Tausche: Vibro Standard Keyer gegen Vibroplex Bug. V. Enderlein, HB9AXY, 34, Chemin François Lehmann, 1218 Grand-Saconnex, Telefon 022 98 42 05, qrl 335000.

Zu verkaufen: Frequenzzähler bis zirka 35 MHz, 5stellige Nixie-Anzeige, umschaltbar kHz/MHz, Eingang umschaltbar 50 Ohm/2 MOhm BNC/20 mV, Netz-/Batteriebetrieb, Quarzausgang 1 MHz, neuwertig Fr. 600.—. P. Kemmler, 5222 Umiken, Tel. 056 41 89 63.

Verkaufe günstig: Swan-350, 5-Bandtransceiver, mit Netzteil (für Lizenzklasse D 1 oder D 2). H. von Escher, 2560 Nidau, Tel. ab 8. März: 032 51 99 71.

Gesucht: gut erhaltener Empfänger, detaillierte Offerten an Thomas Pesenti, Dr. Probstweg 3, 4513 Langendorf, Telefon 065 2 77 36.

Zu verkaufen: Trio 599 Line mit Mikro (RX mit 2 Mtr. und CW-Filter) Fr. 2200.—, Telefon 01 89 30 74 abends.

Verkaufe: SE 92, 70 cm, betriebsbereit. HB9ATG, Telefon 072 3 05 69.

Verkaufe: makellosen TRIO RX JR599D mit Garantie zu Fr. 1040.—, Telefon 01 26 91 16.

Die praktischen
PLASTIKTASCHEN für QSL-KARTEN
Pro Set für 10 × 10 QSL-Karten **Fr. 7.80 vorausbezahlt.**

Bestellungen an: Joe F. Keller, P. O. Box 21, 6020 EMMENBRÜCKE/Sprengi
Postscheck: 60 - 60495 Luzerrn.

High Performance Antennas

Welt-Alleinverkaufsrechte:
VHF COMMUNICATION
Erlangen

BEAM
AERIALS LTD

FROM ENGLAND

Vertreten durch:

carlo prinz
electrical conquest
CH 6904 Lugano P.O. Box 176

Auskunft ab 20 Uhr
Telefon 091 51 62 42

MOSLEY
Electronics Ltd

British Made are the Best!
Witterungsbeständige Traps.
Für die Schweiz und Italien

70 cm TRANSCEIVERS dès frs. 300.—

Nous avons une quantité importante de transceivers PYE, type U 10 B à vendre d'occasion. Ces appareils étaient fabriqués pour la bande 450-470 MHz; mais se transforment facilement en 432 MHz.

L'appareil complet avec boîte de télécommande et câbles: frs. 500.—.
Le boîtier émetteur/récepteur seul: frs. 300.—.

Pour tout renseignement, téléphonez à M. Bowman (HB9AKY)
au 022 43 79 50 ou écrivez à
Lier Electronics S.A., 10 rue Marziano, 1227 Genève.

HAM-KLINIK

HB9ADP ex 5A1 TY

Service und Reparatur aller Fabrikate durch den SSB-Spezialisten

Erik Seidl, Unterwilrain 52, 6014 Littau
Telefon 041 23 99 83, Abends ab 19.00 Uhr

HAM-KLINIK
Tel. 041 23 99 83
R. L. DRAKE
TRIO KENWOOD
ROBOT SSTV
HY - GAIN
CDE-ROTOREN

R. L. DRAKE	
R-4C	1775.—
T-4XC	1875.—
TR-4C	2175.—
RV-4C	475.—
AC-4	395.—
MS-4	85.—

TRIO KENWOOD	
TR2200	590.—
TR2200G	750.—
TR7200	995.—
TS520	2100.—
TS515S + PS	2150.—
TS900 + PS	3850.—

ROBOT SSTV	
Monitor70A	1348.—
Camera 80A	1348.—
Macrolens	235.—
Lens f = 1.4	165.—
Lens f = 1.9	110.—
Cal Tape	20.—

Antennen

QSO mit WIPIC und Hy-Gain immer gut!
Verlangen Sie unseren Amateur-Katalog mit Preisliste

W. Wicker-Bürki

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

ZODIAC® FUNKSPRECHGERÄTE

PTT-konzessioniert für Funk-Anlagen und Antennen-Technik

Prospekte über ZODIAC Funksprechgeräte anfordern

WEBSUN-ELECTRONIC WEBER + CO.
Funk-Anlagen + Antennen-Technik
Tel. 061 22 19 59 HE9HQD HB9AAF Eulerstr. 77, 4051 **Basel**

Generaldirektion PTT **Radio- und Fernsehabteilung**

Wie Sie sicher aus der Presse erfahren haben, ist vor kurzer Zeit die **erste schweizerische Satelliten-Bodenstation in Leuk VS** fertiggestellt und in Betrieb genommen worden. Würde es nicht gerade auch Sie interessieren, im Bereich dieser modernsten Anlage der Fernmeldetechnik eine Aufgabe zu übernehmen? Sie als gelernter

FEAM oder EGM

haben die Möglichkeit, in der Nähe von prächtigen Winter- und Sommersportgebieten eine nicht alltägliche Tätigkeit zu finden. Wenn Sie über gute Kenntnisse von Kleincomputeranlagen sowie in der englischen Sprache verfügen, dann sollten Sie sich bei Herrn Seelhofer (Telefon 031 62 36 12) näher über den Job eines Fernmeldespezialisten bei der Satelliten-Bodenstation und die Anstellungsbedingungen informieren lassen.

Schriftliche Anfragen und Bewerbungen richten Sie an die

Generaldirektion PTT Personalabteilung 3000 Bern 33

Belco

Netzgeräte
Messgeräte

Feldstärkeanzeigegeräte ab Fr. 35.—

Stehwellenmessbrücken ab Fr. 49.—

HF-Generatoren ab Fr. 175.—

NF-Generatoren ab Fr. 161.—

Dekad. Abschwächer ab Fr. 112.—

Netzgeräte, regelbar und fix ab Fr. 49.—

Millivoltmeter 100 μV bis 300 V ab Fr. 224.—

RCL-Messbrücke ab Fr. 187.—

Universalvoltmeter FET ab Fr. 227.—

Transistorprüfgeräte, Universalprüfgeräte und Verschiedenes mehr.

Unterlagen durch

ARNOLD AG

INGENIEURBÜRO / INDUSTRIEERZEUGNISSE
CH-8057 ZÜRICH, OERLIKONERSTRASSE 57

Auskunft und Verkauf
Telefon 01 48 13 31, HB9MHL

Treffpunkt Halle 8

Schweizer Mustermesse Basel **30. 3. bis 8. 4. 1974**

Amateure und Interessenten treffen sich am Stand für Amateurfunk. Fahren Sie Ihr MUBA-QSO mit einer KENWOOD-Station. Testen Sie die neuen Modelle.

SPITZER ELECTRONIC **4104 Oberwil**

Antennen und Zubehör von WEBSUN Weber + Co. Basel

2303

USKA BIBLIOTHEK
STUDER ARMIN
REINACHERSTR. 14
4142 MUENCHENSTEIN

TESTAVO 10

Messbereiche

Gleichspannung	60 mV/1,5 V/6 V/30 V/60 V/150 V 300 V/600 V Innenwiderstand ca. 1 kΩ/V
Wechselspannung	3 V/30 V/60 V/150 V/300 V/600 V Innenwiderstand bei 3 V ca. 300 kΩ, darüber ca. 1 kΩ/V
Gleichstrom	1 mA/0,6 A/1,5 A/6 A
Wechselstrom	0,6 A/1,5 A/6 A/15 A/60 A Direktmessung über separate Buchse bis 60 A!
Widerstand	1 kΩ (20 Ω in der Skalenmitte)
Drehfeld-richtungsprüfung	3 × 380 V, 50/60 Hz
Gerät	Klasse 1,5
Prüfspannung	2000 V
Messwerk	Drehspul
Empfindlichkeit	600 µA
Spiegelskale	97 mm lang
Max. Strichzahl	60
Nullkorrektion	
Messerzeiger	
Gehäuse	Thermoplast, schlagfest
Abmessungen	210 × 130 × 81 mm
Gewicht	ca. 950 g

Tragbare Mess- und Prüfgeräte, Vielfachmessgeräte, Ohmmeter, Isolationsmesser, Röhrenmessgeräte

Elektrische Schalttafelinstrumente, wie Strom-, Spannungs-, Frequenz-, Leistungsmesser, Betriebsstundenzähler

NEUBERGER
MESSINSTRUMENTE

TELION

TELION AG
8047 ZÜRICH ALBISRIEDSTRASSE 232
TELEFON ✆ 01 / 54 99 11 TELEX 55 222