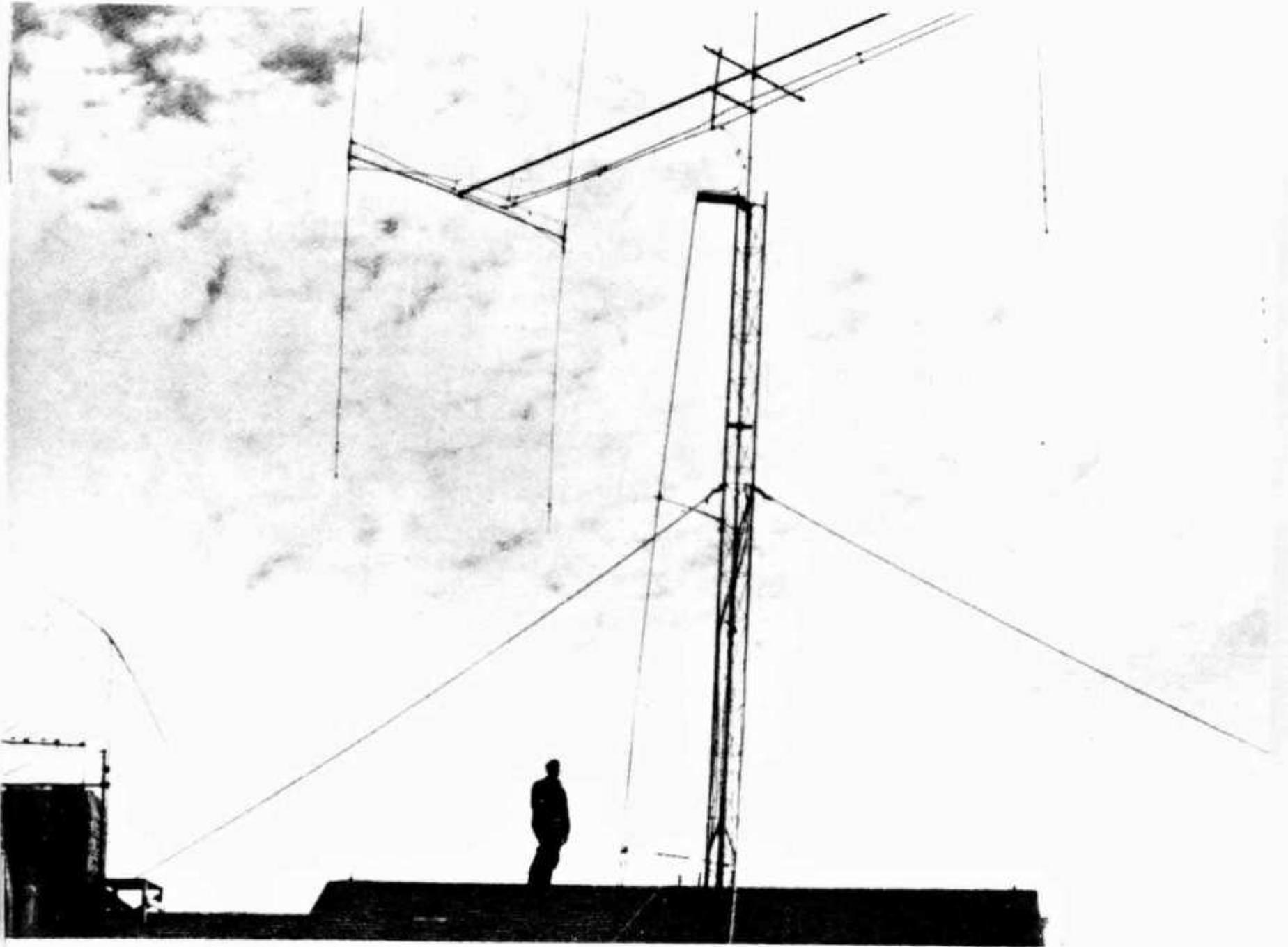




OLD MAN



4

1974

Bulletin of Union of Swiss Short Wave Amateurs

Dank Voraus-Disposition zu Dollar-Tiefkurs:

Neue Drake Tiefpreise!

April 1974, Preisänderungen wegen Kursschwankungen vorbehalten

R-4C	Band-Receiver (ohne Zubehör)	Fr. 1890.—
R-4C	Accessory Filtres, per Stück	Fr. 225.—
R-4C	Accessory Noise Blanker 4-NB	Fr. 245.—
T-4XC	Band Transmitter 200 Watt	Fr. 1995.—
TR-4C	Band Transceiver 300 Watt	Fr. 2095.—
TR-4C	Accessory Noise Blanker 34-PNB	Fr. 325.—
RV-4C	Remote VFO zu TR-4C	Fr. 425.—
MS-4	Lautsprecher	Fr. 95.—
AC-4	Netzteil 110/220 V zu TR-4C und T-4XC	Fr. 410.—
DC-4	Speisegerät 12 V zu TR-4C und T-4XC	Fr. 475.—
DSR-2	Digital Synthesizer Spitzensuper, verbessertes Modell	Fr. 8195.—
2-C	Band-Receiver	Fr. 1195.—
MN-4	Antenna Matchbox 300 W mit Wattmeter	Fr. 425.—
MN-2000	Antenna Matchbox 2000 W mit Wattmeter	Fr. 795.—
L-4B	Linear Amplifier, kompl. mit Netzteil	Fr. 3345.—
SPR-4	Programable Receiver	Fr. 3245.—
W-4	HF Wattmeter bis 50 MHz	Fr. 295.—
WV-4	HF Wattmeter bis 200 MHz	Fr. 335.—
TV-42 LP	Low Pass Filter 200 W	Fr. 45.—
TV-1000 LP	Low Pass Filter 1000 W	Fr. 98.—

Das sind reine Amateur-Nettopreise inkl. Flugfracht, Versicherung, Zoll und Warenumsatzsteuer, für Geräte hier abgeholt oder bei Versand zuzüglich Porto. **6 Monate Fabrikgarantie.**

Generalvertretung für die Schweiz und Liechtenstein sowie autorisierte Servicestelle

Radio Television Jean Lips AG

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

42. Jahrgang April 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 — Correspondente 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 Etsel, 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 Wyrsh (HB9TU), Kirchbreite 1, 6033 Buchrain LU.

Sekretariat, Kasse: Helene Wyss (HB9ACO), Im Etsel, 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.—.

Communications du comité

Lors de sa séance du 10 février 1974, le comité a traité entre autres des sujets suivants:

Certaines mesures seront prises à la suite de diverses propositions des vérificateurs des comptes. Le compte de chèques postaux établi à Karlsruhe sera supprimé.

La collaboration de Hans Endras (HB9QH) a pu être acquise pour les questions de radio-goniométrie. Il s'occupera de l'organisation du championnat de l'USKA et conseillera le comité pour les questions de chasses au renard nationales et internationales.

Le TM-VHF organisera une réunion VHF en juin 1974. Le sujet le plus important des discussions sera la coordination des emplacements et des canaux des stations relais FM, ainsi que les fréquences simplex utilisées par les sections.

La section de Lucerne regrette que le canal simplex de 145,6 MHz utilisé par elle ait été modifié en fréquence de relais (R ϕ). Elle considèrerait comme un acte particulièrement inamical l'installation en Suisse d'un relais sur ce canal, dont les émissions pourraient atteindre la Suisse centrale. Comme des études pour l'implantation d'un relais dans la région de Lucerne sont en cours, la section annonce déjà son désir de se voir attribuer l'utilisation du canal R ϕ .

Le TM-HF étudiera, sur demande de la section d'Argovie, la création d'un classement tenant compte de la totalité des concours organisés par l'USKA.

Le secrétariat reçoit souvent des demandes de personnes qui se préparent pour l'examen d'amateur. Toutes les sections, qui organisent des cours techniques ou de morse, sont instamment priées de le communiquer au secrétariat, de manière à ce que ces demandes puissent recevoir une réponse.

Druckfehlerberichtigung

Der im USKA-Kalender in der letzten Nummer aufgeführte **National Mountain Day (NMD)**, findet am **21. Juli** und nicht, wie falsch angegeben, am 21. Juni statt.

Der Verbindungsmann zur PTT teilt mit

Am 3. Januar 1974 setzte uns die Generaldirektion PTT schriftlich davon in Kenntnis, dass mit Wirkung ab 1. Januar 1974 die bisher gegen eine einmalige Bearbeitungsgebühr erteilten Bewilligungen für den Empfang von Sendungen der Amateursendestationen durch Radioempfangskonzessionen der Klasse IIIe ersetzt werden, für welche eine monatliche Regalgebühr von Fr. 2.— zu entrichten ist. Die USKA wandte sich an die Konzessionsbehörde mit der Bitte, diesen Entscheid in Wiedererwägung zu ziehen. Es ist uns kein Land bekannt, in dem eine spezielle und gebührenpflichtige Konzession für den Empfang von Amateurstationen erworben werden muss. So hat z. B. in der Bundesrepublik Deutschland der Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen am 15. September 1972 eine Verfügung erlassen, wonach der Empfang von Amateursendungen kostenfrei und ohne Meldung an die Behörde allgemein erlaubt ist. Leider wurde unser Wiedererwägungsgesuch abschlägig beschieden. Die Generaldirektion PTT erklärte sich einzig bereit, von der ursprünglichen vorgesehenen Neuzuteilung von Empfangsrufzeichen, welche auch die bisherigen Inhaber eines Empfangsrufzeichens betroffen hätte, abzusehen; diesen wird ferner die Bearbeitungsgebühr für die Erteilung einer Radioempfangskonzession der Klasse IIIe erlassen, weil die Änderung von der Behörde veranlasst ist. Anfang März 1974 wurden alle Inhaber einer Bewilligung für den Empfang von Sendungen der Amateurstationen von der Neuregelung in Kenntnis gesetzt. Die USKA bedauert, dass der Empfang der Amateursendungen nun einer — gesetzlich allerdings einwandfrei abgestützten — Regalgebühr unterliegt. Die Konzessionsbehörde stellt sich auf den Standpunkt, dass die Inhaber aller Arten von Konzessionen für den Empfang von nicht für die Öffentlichkeit bestimmten Radiosendungen rechtsgleich zu behandeln seien. Der Besitzer einer Konzession der Klasse IIIe ist aufgrund der bundesrechtlichen Bestimmungen ermächtigt, eine angemessene Aussenantenne zu errichten, selbst wenn dies nach Kantons- oder Gemeinderecht untersagt ist (vorbehalten bleiben die Rechte der Liegenschaftseigentümer); ferner schliesst diese Konzession den Empfang von Peilsendungen auf den Amateurbändern ein. Inhaber der Konzession IIIe haben keine Konzession für den Empfang von Rundspruchsendungen zu lösen, sofern sie ausschliesslich einen Amateurbandempfänger betreiben.

Neue Bewerber für die Empfangskonzession IIIe haben sich nicht mehr an die Generaldirektion PTT, sondern direkt an die zuständige Kreistelefondirektion zu wenden. Für die Erteilung dieser Konzession wird neben der Regalgebühr von Fr. 2.— pro Monat eine einmalige Bearbeitungsgebühr von Fr 10.— in Rechnung gestellt.

Die Schweizerische Depeschagentur berichtete am 3. März 1974 über eine Pressekonferenz in Luzern, an welcher ein Sprecher der Abteilung Senderegal der Generaldirektion PTT über die Verschärfung der Bestimmungen betreffend den Funkverkehr auf dem 11 m-Band orientierte. Die verantwortliche Redaktorin der SDA führte in ihrem Artikel aus, dass bei den Kreistelefondirektionen hunderte von Reklamationen über schwerwiegende Störungen des Radio- und Fernsehempfangs durch Amateurfunker eingegangen seien. Der Verbindungsmann zur PTT hat der SDA sofort eine berichtigende Meldung zur Weiterleitung an ihre Abonnenten zugestellt, in der auf die immer wieder vorkommenden Verwechslungen der verschiedenen Sendekonzessionsklassen hingewiesen und der Unterschied zwischen Kurzwellenamateuren und Benützern des 11 m-Bandes erläutert wird. In der Neuen Zürcher Zeitung Nr. 113 vom 8. März 1974 erschien ein Leserbrief von Markus Schleutermann, in welchem der Irrtum der SDA-Redaktion ebenfalls richtiggestellt wird. (HB9TU)

Communications du représentant auprès des PTT

Le 3 janvier 1974 nous avons été informés par la direction générale des PTT que les autorisations d'écoute délivrées jusqu'ici contre une taxe d'enregistrement unique, seraient remplacées dès le 1er janvier par des concessions de la classe IIIe pour lesquelles il faut payer un droit de régie de 2 francs. L'USKA pria les autorités concédantes de revoir cette décision, car nous ne connaissons aucun pays où une concession spéciale et soumise à paiement soit exigée pour l'écoute des stations d'amateurs. Par exemple en Allemagne, le ministre des postes et télécommunications a introduit le 15 septembre 1972 une disposition autorisant l'écoute des émissions d'amateur gratuitement et sans annonce aux autorités. Malheureusement notre demande essuya un refus. La direction générale des PTT se déclara uniquement prête à renoncer à l'attribution de nouveaux indicatifs, ce qui avait été prévu même pour ceux qui en avaient déjà reçu un précédemment; ceux-ci seront également dispensés de payer la taxe d'enregistrement pour la concession IIIe, puisque c'est l'autorité qui l'a décidée. Au début de mars, tous les titulaires d'une autorisation pour la réception des émissions de stations d'amateur ont été avertis de la nouvelle réglementation. L'USKA regrette que la réception des émissions d'amateur soit maintenant soumise à un droit de régie. Les autorités concédantes se basent sur le fait que toutes les catégories de concessions d'écoute pour les émissions non destinées au public doivent être traitées

de la même manière. Sur la base des dispositions juridiques fédérales, le détenteur d'une concession de la classe IIIe est en droit d'ériger une antenne adéquate, même si le droit communal ou cantonal s'y oppose, seuls les droits des propriétaires immobiliers étant réservés; cette concession inclut également la réception des émissions de radio-goniométrie sur les bandes d'amateurs. Le détenteur d'une concession de la classe IIIe n'ont pas besoin d'une concession d'écoute pour les émissions destinées au public, s'il ne travaille qu'avec un récepteur pouvant recevoir les bandes d'amateurs.

Les nouveaux candidats à une concession IIIe doivent s'adresser à la direction d'arrondissement des téléphones compétente, et non plus à la direction générale des PTT. Pour l'attribution de la concession, un droit d'inscription de 10 francs sera perçu en plus du droit de régie (mensuel) de 2 francs.

L'agence télégraphique suisse a donné le 3 mars un compte-rendu d'une conférence de presse tenue à Lucerne, où une personnalité de la section des droits de régie d'émission de la DG PTT donna des informations sur une plus grande sévérité quant aux dispositions réglant le trafic radio sur la bande des 11 mètres. La rédactrice de l'ATS indiqua dans son article que des centaines de réclamations avaient été adressées aux directions d'arrondissement des téléphones concernant des dérangements de la réception radio ou télévision par des «radio-amateurs». Le représentant auprès des PTT a aussitôt adressé à l'ATS une mise au point à adresser à ses abonnés, pour les rendre attentifs au mélange de plus en plus fréquent entre les détenteurs de diverses classes de concessions, et expliqua la différence entre «radio-amateurs» et utilisateurs de la bande des 11 mètres. Dans la «Neue Zürcher Zeitung» du 8 mars 1974 parut également une lettre du lecteur Markus Schleutermann, qui faisait la même mise au point.

HB9TU(9RO)

Die Seite des TM

Helvetia 22-Contest 1974

27. April 1974, 1500 GMT bis 28. April 1974, 1700 GMT

Detailliertes Reglement siehe «Contest Rules». Schweizer Amateure arbeiten Stationen in möglichst vielen Kantonen und Ländern. Bei jeder Verbindung ist eine Kontrollgruppe auszutauschen, die aus dem RST, der laufenden QSO-Nummer und der Kantonsabkürzung besteht, z. B. 589001 ZH bzw. 58001 ZH.

Kategorien:

Portable Stationen — Einzelstationen (Telegrafie) — Einzelstationen (Telegrafie/Telefonie) — Sektionswettbewerb — Empfangsamateure

Bewertung

QSO mit europäischer Station 2 Punkte, QSO mit aussereuropäischer Station 4 Punkte.

Multiplikator: Kanton pro Band 1 Punkt, Europäisches Land pro Band 1 Punkt, aussereuropäisches Land pro Band 2 Punkte.

Die Länder werden gemäss der DXCC-Länderliste gezählt. Die einzelnen Rufzeichendistrikte der USA und Kanadas (W/K, VE und VO) gelten zusätzlich als Länder.

Stationen welche für das Sektions-Klassement arbeiten, sind bis spätestens 25. April dem TM zu melden. Die für jedes Band separat geführten, einseitig beschriebenen Logblätter (Normal-USKA-Log-Buch zu beziehen beim Sekretariat) sind zusammen mit dem komplett ausgefüllten Abrechnungsblatt (Summary-Sheet, beim TM HB9AHA, im Moos, 5707 Seengen, erhältlich) spätestens 21 Tage nach dem Contest zuhanden des TM der Post zu übergeben.

Règlement détaillé voir «Contest Rules».

Les amateurs suisses contactent des stations dans le plus grand nombre possible de cantons et de pays. Un groupe de contrôle doit être échangé lors de chaque liaison; celui-ci se compose du RST et du numéro d'ordre de la liaison, suivi des initiales du canton, ex. 589001 GE, resp. 58001 GE.

Catégories:

Stations portables — Stations individuelles (télégraphie) — Stations individuelles (télégraphie/téléphonie) — Concours de section — Amateurs-récepteurs.

Décompte des points:

QSO avec station europ. 2 points, QSO avec station extra-europ. 4 points.

Multiplicateur: Canton par bande 1 point, pays europ. par bande 1 point, pays extra-europ. par bande 2 points.

Les stations participant au concours de section doivent être annoncés au TM jusqu'au 25 avril. Les logs sont à établir séparément pour chaque bande. Les feuilles de log, (log-normal, Secrétariat USKA) écrites d'un seul côté et accompagnées d'un décompte (Summary-Sheet, TM) rempli complètement, sont à adresser au TM HB9AHA, im Moos, 5707 Seengen et doivent être

Attention:

le TM est évent. absent du 15 au 27 avril à Chesières/VD, QRV tous les soirs sur 80 m.

Bonne chance

vy 73 HB9AHA

Achtung:

der TM ist evtl. vom 15. bis 27. April in den Ferien Chesières/VD, täglich QRV auf 80 m.

Viel Glück

vy 73 HB9AHA

DX-Calendar

Andaman Isld. VU7GV, 14023, 1450. **Raratonga Isld.** ZK1MA/ZK1, 14170, 0825. QSL via W6KNH. **Yemen**, durch 4W1CW (ex YN1CQ), 14002, 1755, 14025, 2015. Bleibt zwei Jahre. QSL via DJ9ZB oder via Box 500, Sanaa. **Galapagos Isld.** HC8GI, 3788, 0315. HC8SB, 14249, 2250. **Qatar**, A7XA, 14220, 1230. QSL via DJ9ZB. **Wake Isld.** KW6HF, 14285, 0815. QSL via WA6BBI. **Papua Isld.** P29FV, 14260, 0920. P29MC, 14170, 1230. Beide sind über das Wochenende ebenfalls auf 21375 um 2200. QSL für beide via K6ZDL. **Marion Isld.** ZS2MI, 14234, 1830, 14330, 1945. **Lesotho**, 7P8AY, 21400, 1700 jeden Dienstag mit seinem QSL-Manager K3TUP. **Brunel**, VS5MC, 14275, 1445, 14164, 1550. Ebenfalls QRV 40/80, CW/SSB. QSL via DK5JA. **Maldiver Isld.** VS9MB, 14230, 1545, 14150, 1630, 14120, 1645. QSL via G3KDB. VS9UA, 21258, 1200, 14250, 1345 QSL via G3UAO. **Agalega Isld.** 3B6CF, 14215, 1720. QSL via JAØCUV. **Cambodia**, XU1AA, 14115, 1550 bis 1710. Wegen starkem QRM nicht

mehr QRV auf 40 und 80 Meter. QSL via Jaques Cappez, Box 59, Phnom Phen, Khmer Rep. **Phoenix Isld.** KB6CU, 14295, 0745. QSL via WB6IKI. KH6GKD/KB6, 21285, 2130. QSL via WB8EUN. **Crozet Isld.** FB8WB, 14130, 1700, 14125, 1745. QSL via F8US. **Tromelin Isld.** FR7ZL/T, 14125, 1740, 14135, 1755. QSL via F8US. **Sudan**, ST2SA, 14204, 2030, 3798, 2125. **Macquarie Isld.** VKØDM, 14250, 0820, 14275, 0850. QSL via VK3FF. **Gilbert Isld.** VR1AA, 3778, 0730, 7031, 0800, 14285, 0815, 14240, 0840. QSL via K3RLY. VR1AR, 14220, 0830, 14220, 0855. QSL via Box 15, Bairiki, Tarawa, Gilbert Isld. **Antarctica**, durch KC6USX, 14250, 1810, 14240, 2020. QSL via K7WPZ.

QSL-Adresen

A4XFE, Steve Christmas, Box 981, Muscat. — **7Q7BC**, via Box 5595, Limbe. — **PJ4DA** via W3BYY — **FL8CE** via F3IM — **M1FOC** via DL1RK — **HS4AGN** via W5LUJ — **HH2WF** via WA2JDT — **AP2KS** via SM1CNS — **HKØAA**, **HKØAB** via SM3CXS. 73 es best DX de HB9MQ

Nouvelles de l'IARU et de l'étranger

Selon une communication de la direction générale des PTT, la Suisse a conclu de nouveaux accords de réciprocité pour l'attribution de concessions d'émission pour amateurs, avec le Danemark et l'Islande. Robert W. Denniston (WØDX) ne s'est pas représenté comme candidat à la présidence de l'IARU et comme vice-président de l'ARRL. L'ARRL a présenté comme candidat à la présidence de l'IARU, Noel B. Eaton (VE3CJ). L'USKA s'est prononcée en faveur de ce candidat.

L'IARU propose que chaque association membre réunisse une série de dias sur l'activité amateur dans son pays, insistant particulièrement sur l'utilité du service radio-amateur. Ces séries de dias pourraient être prêtées aux autres associations membres. Un choix de diapositives représentatif en provenance de différents pays pourrait être utilisé pour informer les autorités et les personnalités ayant des décisions à prendre sur l'amateurisme radio. Les membres qui pourraient réaliser et réunir des dias sur l'amateurisme en Suisse sont priés de prendre contact avec le représentant auprès de l'IARU.

Au cours de 1973 l'IARU a délivré 1761 diplômes WAC, dont 805 pour la SSB, 7 pour la RTTY, 14 pour 1,8 MHz et 13 en SSTV. Pour encourager l'activité sur toutes les bandes d'amateurs, un WAC spécial pour 5, respectivement 6 bandes sera délivré depuis 1974.

Diplôme WAC

Le diplôme WAC (Worked All Continents) est émis par l'IARU, l'union faitière des associations de radio-amateurs. Le candidat doit présenter les confirmations de liaisons avec les six continents (Europe, Afrique, Asie, Amérique du Nord, Amérique du Sud, Océanie). Les liaisons doivent être effectuées depuis le même emplacement, avec une tolérance d'un cercle de 35 km. On peut l'obtenir avec les mentions spéciales de bande ou de mode suivantes: téléphonie (AM), SSB, RTTY, SSTV, 1,8 MHz, 3,5 MHz, 50 MHz.

Le diplôme WAC 5 bandes est délivré pour des liaisons avec les six continents sur 5 bandes. Le diplôme peut être élargi à un WAC 6 bandes. Les liaisons sont valables à partir du 1er janvier 1974. A part cela, les règles sont mêmes que pour le WAC habituel. Les demandes sont à adresser au représentant auprès de l'IARU avec les cartes QSL en annexe. Celui-ci vérifie les confirmations et les retourne au requérant, puis fait la demande du diplôme auprès de l'IARU. Il est adressé gratuitement au destinataire.

Unser Titelbild: 5-Band W8JK-Rotary-Beam (Foto ARRL)

DX-News

Die DX-Bedingungen zeigten sich im Berichtsmonat eher mager, doch traten während des REF-Contests vom 23./24. Februar verschiedene afrikanische Stationen auf dem 28 Mc-Band in Erscheinung. Auf 3,5 Mc boten am Morgen AP2AD und VP8MS und am Abend AP2KS, sowie 4W1AF interessantes DX. Auf dem 7 Mc-Band erreichte HB9KC die Expedition von SM2AGD/HKϕ auf der Insel San Andres frühmorgens in CW. Am Morgen wurde ebenfalls VK9GD (N. G.) in SSB gearbeitet. Auf 14 Mc wurde morgens P29FD (Papua) und mittags VE3AII/SU geloggt.

In diesem Monat können wir HB9ACH zum DLD 40 m/100 und HE9HUC zum DLD-H-200 gratulieren. Zum Schluss sei an den H 22-Contest von 27./28. April erinnert. Es ist zu hoffen, dass alle Kantone darin vertreten sind.

Vy 73 es gd dx de HB9MO

DX-Log

3,5 Mc-Band: 0000-0300: VE2, 3, W3, VO1AW (alle CW), 9Y4TV, **VP8MS**, HC2JN, HP1DV/P, XE3LK, YS1MBL-**AP2AD** **0300-0600:** CT2AK-VE3, YV3, 5, HK6BRK, VX1FX (VO)-EP2WJ, JY9GR **0600-0900:** VE3, HC2TV, HK4DEG, HK5BWX, YV4CI-9L1JT-ZL2BT **1500-1800:** EP2DU, EP2WB, OD5HF, **AP2KS**, 9M2CJ, 4Z4BK **1800-2100:** EA6BJ-CN8BD-HZ1AB, **4W1AF**, 4Z4JW, G3KHK/4X, EP2VJ **2100-2400:** SJ9WL (Morekulien)-KP4AN-MP4BJK, 4Z4DX-ZL4KF

7 Mc-Band: 0000-0300: CT2AK-PY7AES (beide CW) **0300-0600:** CX1BBL, PY2EQO, PY7AES, LU5HFI, SM2AGD/HKϕ (San Andres Isl.) - ZLIAMQ, ZL2IR, ZL4CJ (alle CW) **0600-0900:** VK2AHK, VK5TB (alle CW) - EA6BZ-TG9KJ-**VK9GD** (082) **1800-2100:** PY7ND-9X5QC (echt?) beide CW

14 Mc-Band: 0600-0900: ZS, TJ1AF, CR4BS-JA, OD5, KA6SS-VK2, 3, **P29FD** (Papua) **0900-1200:** JX2FL (CW) SJ9WL-VU2ABV **1200-1500:** KG6JAR (CW)-**VE3AII/SU** (210) **1500-1800:** OY1M-**VE3AII/SU**, TU2DI **1800-2100:** FG7TE (CW)-KV4AD, FG7TG, YV-TU2DF, 6W8EM, 5T5TY-5B4AC

21 Mc-Band: 0600-0900: 5R8CO, FL8BH-OD5BA, UF6HK **0900-1200:** 5U7AZ, TR8VE-OD5GC, UJ8JAJ **1200-1500:** KV4AD-ZE1DG-AP2ZR **1500-1800:** HP1BC, 8R1G, FY7AF-5T5TY, 5U7AZ

28 Mc-Band: 6W8DY, TU2DF, ZS3AF, CR4BS, CR6, 7, 5T5TY-OD5, VU2ABV

Bemerkenswerte QSL-Eingänge: **HB9APF:** AP2ZR, PJ9GIW **HB9UD:** UAϕAN, YA5RG **HB9MO:** VU2ABV, JR6AG, HZ1HZ, CR4BS, XU1AA **HE9HZA:** AW1AF

Logauszüge von HB9APF, HB9KC, HB9MO, HE9IHA, HE9HUC, HE9HZA

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

DXCC QSL-Leiter

HB 9 J	350	HB 9 ACM	162
HB 9 MQ	344	HB 9 ZE	162
HB 9 KB	336	HB 9 PQ	160
HB 9 TL	333	HB 9 DI	160
HB 9 MO	333	HB 9 ANZ	155
HB 9 EU	330	HB 9 ADP	147
HB 9 PL	326	HB 9 BX	142
HB 9 EO	325	HB 9 ZE	141
HB 9 AFM	315	HB 9 EC	138
HB 9 VW	310	HB 9 NY	137
HB 9 DX	310	HB 4 FD	137
HB 9 AHA	300	HB 9 BZ	136
HB 9 KU	298	HB 9 KO	130
HB 9 X	286	HB 9 P	125
HB 9 NL	278	HB 9 LB	133
HB 9 JG	265	HB 9 AJU	123
HB 9 AAF	258	HB 9 EL	121
HB 9 AIJ	255	HB 9 KP	116
HB 9 MX	250	HB 9 IL	113
HB 9 KC	246	HB 9 PG	111
HB 9 RX	243	HB 9 ABO	110
HB 9 AT	242	HB 9 ABN	105
HB 9 TU	241	HB 9 ABH	103
HB 9 GN	241		
HB 9 ET	240		
HB 9 AMO	240	F O N E	
HB 9 NU	239	HB 9 J	339
HB 9 QO	233	HB 9 TL	330
HB 9 TT	230	HB 9 MQ	320
HB 9 ADD	230	HB 9 AHA	285
HB 9 TE	222	HB 9 NU	239
HB 9 IH	220	HB 9 ET	226
HB 9 GJ	216	HB 9 ADE	206
HB 9 BJ	210	HB 9 TE	204
HB 9 UD	204	HB 9 FE	202
HB 9 ADP	202	HB 9 EU	185
HB 9 QU	201	HB 9 JZ	180
HB 9 YL	201	HB 9 AQW	165
HB 9 AOU	191	HB 9 QC	158
HB 9 AHL	182	HB 9 AHL	132
HB 9 MU	180	HB 9 VJ	121
HB 9 US	179	HB 9 BR	120
HB 9 AQW	166	HB 9 RB	116
HB 9 OA	164	HB 9 AKQ	103
HB 9 ANR	163	HB 9 ALX	103

DX-Calendar

Andaman Isld. VU7GV, 14023, 1450. **Raratonga Isld.** ZK1MA/ZK1, 14170, 0825. QSL via W6KNH. **Yemen**, durch 4W1CW (ex YN1CQ), 14002, 1755, 14025, 2015. Bleibt zwei Jahre. QSL via DJ9ZB oder via Box 500, Sanaa. **Galapagos Isld.** HC8GI, 3788, 0315. HC8SB, 14249, 2250. **Qatar**, A7XA, 14220, 1230. QSL via DJ9ZB. **Wake Isld.** KW6HF, 14285, 0815. QSL via WA6BBI. **Papua Isld.** P29FV, 14260, 0920. P29MC, 14170, 1230. Beide sind über das Wochenende ebenfalls auf 21375 um 2200. QSL für beide via K6ZDL. **Marion Isld.** ZS2MI, 14234, 1830, 14330, 1945. **Lesotho**, 7P8AY, 21400, 1700 jeden Dienstag mit seinem QSL-Manager K3TUP. **Brunei**, VS5MC, 14275, 1445, 14164, 1550. Ebenfalls QRV 40/80, CW/SSB. QSL via DK5JA. **Maldiver Isld.** VS9MB, 14230, 1545, 14150, 1630, 14120, 1645. QSL via G3KDB. VS9UA, 21258, 1200, 14250, 1345 QSL via G3UAO. **Agalega Isld.** 3B6CF, 14215, 1720. QSL via JAØCUV. **Cambodia**, XU1AA, 14115, 1550 bis 1710. Wegen starkem QRM nicht

mehr QRV auf 40 und 80 Meter. QSL via Jaques Cappez, Box 59, Phnom Phen, Khmer Rep. **Phoenix Isld.** KB6CU, 14295, 0745. QSL via WB6IKI. KH6GKD/KB6, 21285, 2130. QSL via WB8EUN. **Crozet Isld.** FB8WB, 14130, 1700, 14125, 1745. QSL via F8US. **Tromelin Isld.** FR7ZL/T, 14125, 1740, 14135, 1755. QSL via F8US. **Sudan**, ST2SA, 14204, 2030, 3798, 2125. **Macquarie Isld.** VKØDM, 14250, 0820, 14275, 0850. QSL via VK3FF. **Gilbert Isld.** VR1AA, 3778, 0730, 7031, 0800, 14285, 0815, 14240, 0840. QSL via K3RLY. VR1AR, 14220, 0830, 14220, 0855. QSL via Box 15, Bairiki, Tarawa, Gilbert Isld. **Antarctica**, durch KC6USX, 14250, 1810, 14240, 2020. QSL via K7WPZ.

QSL-Adresen

A4XFE, Steve Christmas, Box 981, Muscat. — **7Q7BC**, via Box 5595, Limbe. — **PJ4DA** via W3BYY — **FL8CE** via F3IM — **M1FOC** via DL1RK — **HS4AGN** via W5LUJ — **HH2WF** via WA2JDT — **AP2KS** via SM1CNS — **HKØAA**, **HKØAB** via SM3CXS. 73 es best DX de HB9MQ

Nouvelles de l'IARU et de l'étranger

Selon une communication de la direction générale des PTT, la Suisse a conclu de nouveaux accords de réciprocité pour l'attribution de concessions d'émission pour amateurs, avec le Danemark et l'Islande. Robert W. Denniston (WØDX) ne s'est pas représenté comme candidat à la présidence de l'IARU et comme vice-président de l'ARRL. L'ARRL a présenté comme candidat à la présidence de l'IARU, Noel B. Eaton (VE3CJ). L'USKA s'est prononcée en faveur de ce candidat.

L'IARU propose que chaque association membre réunisse une série de diapos sur l'activité amateur dans son pays, insistant particulièrement sur l'utilité du service radio-amateur. Ces séries de diapos pourraient être prêtées aux autres associations membres. Un choix de diapositives représentatif en provenance de différents pays pourrait être utilisé pour informer les autorités et les personnalités ayant des décisions à prendre sur l'amateurisme radio. Les membres qui pourraient réaliser et réunir des diapos sur l'amateurisme en Suisse sont priés de prendre contact avec le représentant auprès de l'IARU.

Au cours de 1973 l'IARU a délivré 1761 diplômes WAC, dont 805 pour la SSB, 7 pour la RTTY, 14 pour 1,8 MHz et 13 en SSTV. Pour encourager l'activité sur toutes les bandes d'amateurs, un WAC spécial pour 5, respectivement 6 bandes sera délivré depuis 1974.

Diplôme WAC

Le diplôme WAC (Worked All Continents) est émis par l'IARU, l'union faitière des associations de radio-amateurs. Le candidat doit présenter les confirmations de liaisons avec les six continents (Europe, Afrique, Asie, Amérique du Nord, Amérique du Sud, Océanie). Les liaisons doivent être effectuées depuis le même emplacement, avec une tolérance d'un cercle de 35 km. On peut l'obtenir avec les mentions spéciales de bande ou de mode suivantes: téléphonie (AM), SSB, RTTY, SSTV, 1,8 MHz, 3,5 MHz, 50 MHz.

Le diplôme WAC 5 bandes est délivré pour des liaisons avec les six continents sur 5 bandes. Le diplôme peut être élargi à un WAC 6 bandes. Les liaisons sont valables à partir du 1er janvier 1974. A part cela, les règles sont mêmes que pour le WAC habituel. Les demandes sont à adresser au représentant auprès de l'IARU avec les cartes QSL en annexe. Celui-ci vérifie les confirmations et les retourne au requérant, puis fait la demande du diplôme auprès de l'IARU. Il est adressé gratuitement au destinataire.

Rund um die UKW

In Frankreich traten Anfang 1974 weitgehende Beschränkungen in bezug auf die Frequenzuteilungen über 144 MHz an den Amateurradiodienst in Kraft. So wurde z. B. der Bereich 433—434,5 MHz für die Amateure vollständig gesperrt. Der Bereich 144—146 MHz muss mit anderen Radiodiensten geteilt werden, was einen klaren Verstoss gegen den geltenden Frequenzbereichsplan der UIT darstellt. Wir bitten alle Mitglieder, die im 2 m-Band durch französische Nicht-Amateurstationen gestört werden, dies unter genauer Angabe von Datum, Zeit, Frequenz, Rufzeichen, Inhalt der Sendungen usw. dem UKW-Verkehrsleiter zu melden. Sollten Schweizer Amateure durch solche Stationen, die mit einer Leistung von weniger als 20 Watt arbeiten, in schädlichem Ausmass gestört werden, so könnte die USKA bei den zuständigen Stellen das für solche Fälle vorgesehene Einspracheverfahren auslösen. (HB9RG)

VHF en France

Des restrictions considérables des attributions de fréquences au-dessus de 144 MHz sont entrées en vigueur en France dès le début de 1974. Le segment 433—434,5 MHz a été entièrement interdit. La gamme 144—146 MHz doit être partagée avec d'autres services radio, ce qui représente une violation évidente du plan d'attribution en vigueur. Nous prions tous les membres, qui seraient dérangés dans la bande 2 mètres par des stations françaises non-amateur, de le communiquer au TM-VHF avec indication exacte de la date, heure, fréquence, indicatif, contenu de l'émission, etc.

Si des stations suisses devaient être dérangées d'une manière préjudiciable par de telles stations, qui travaillent avec une puissance inférieure à 20 watts, l'USKA pourrait entreprendre auprès des autorités compétentes la procédure de réclamations prévue pour de tels cas. (HB9RG/RO)

Sektionsberichte / Rapport des Sections

Sektion Luzern

Die gut besuchte GV wurde am 18. Januar 1974 im Restaurant Merkur durchgeführt. Wir konnten vier neue Mitglieder, darunter die erste «sektionseigene» XYL HB9MJM, in unsere Reihen aufnehmen und willkommen heissen. Damit ist der Bestand auf die erfreuliche Zahl von 36 Mitglieder angewachsen. Vier OM's haben im vergangenen Herbst ihre Lizenz erworben. CONGRATS, viel Spass und Erfolg! Als Nachfolger des demissionierenden UKW-TM (Hab Dank, Fred!) wurde ein Vertreter der «jungen Garde», OM Hans Wüest, 9MJQ, mit Applaus gewählt. Die übrigen Vorstandsmitglieder stellten sich für eine weitere Amtsperiode zur Verfügung. Zu diskutieren gab das bisherige Klublokal Anlass. Für die nicht-motorisierten Mitglieder war dieses zu ablegen; die andern hatten sich ständig mit den Leuten des «Döschwo-Klubs» um die Parkplätze zu balgen. Die GV beschloss deshalb, ab Februar 1974 die Monatsversammlungen jeweils an jedem 3. Freitag des Monats im Restaurant Merkur in Luzern (hinter dem Bahnhof) durchzuführen.

Kopferbrechen und -schütteln bot die neuerliche 2 m-Bandplan-Änderung. «Unser» Simplex-Ortskanal auf 145.600 MHz wurde nämlich plötzlich und unverständlicherweise zum Relaiskanal erklärt. Die Sektionsmitglieder sind der Meinung, dass weder die USKA noch deren VHF-TM HB9RG, für dieses Debakel verantwortlich gemacht werden könnten. Sie sind jedoch der Meinung, dass an alle Sektionen und an die USKA-Verantwortlichen ein Rundschreiben zu richten sei. Darin sollte unsere Situation dargelegt und alle Angesprochenen gebeten werden, vor Belegung jenes Kanales mit unserer Sektion Rücksprache zu nehmen.

Auch in unserem Kreise wird die Erstellung eines 2 m-Relais' diskutiert. Der Vorstand wurde beauftragt, die Probleme dieses Projektes zu studieren und bei nächster Gelegenheit darüber zu berichten. Auch die grösste Reise beginnt mit einem Schritte! (HB9ACC)

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 Uhr

A Universal Voltage-Multiplier Circuit

BY GABRIEL P. RUMBLE,* K4JL

A WELL-KNOWN text describes a full-wave voltage tripler which will not triple (two of its diodes are connected in such a way that they can never conduct). Another book calls a bridge circuit a voltage doubler and confuses half- with full-wave rectification. Much of this confusion arises from the layout of circuit diagrams.

The principle common to all voltage multipliers consists of charging a capacitor through a diode on one ac alternation and adding this charge to the following alternation to give a doubled voltage, and so on, within practical limits, through any desired number of steps or stages. Accordingly, it is possible to draw a master multiplier diagram which is a consolidation of all known multiplier schematics. This could be called a sort of least-common denominator of all published multiplier circuits. In any given multiplier design, one can slice off just enough of this master circuit to give the desired amount of multiplication, either half- or full-wave, and ignore what is left over. The circuit shown in Fig. 1 is symmetrical and straightforward.

Half-wave Multiplication

Only half of this universal diagram is used to design a half-wave multiplier, depending on which end of the dc load is to be grounded. If the negative end of the load is to be grounded, connect the load to the +dc terminal and point C (center); if the positive end of the load is to be at or nearest

* Route 3, Forsyth, GA 31029.

ground potential, connect the load between -dc and point D. Then select point two, three, or four, depending on whether it is desired to double, triple, or quadruple the available ac source voltage, and put a short circuit across the capacitor connected to that point (substitute a jumper in place of the capacitor).

Example: Place a load between the +dc terminal and point C. Connect the +2 point to the lower ac bus. This will produce a half-wave doubler (Fig. 2A). All of the other diodes and capacitors in Fig. 1 are surplus to this doubler and are therefore disregarded. A half-wave quadrupler would use all of the components either to the right or to the left of center. As an example of a half-wave octupler, discard the left half of the guide, connect the load to -dc and point C. Then jumper out the capacitor at the -8 point (assumed to be off the page to the right).

With half-wave multipliers (sometimes called cascade multipliers) one side of the load always must be connected to point C, the lower ac bus. The capacitor across the load has two functions: it takes part in the multiplier action and it acts like a filter capacitor. This is true also of the capacitors next to the load in a full-wave multiplier.

Full-wave Multiplication

In order to design a full-wave multiplier, connect the load between the + and the -dc terminals, and apply the universal schematic both to the right and left of the load. Example: To derive a full-wave tripler from the circuit shown in Fig. 1, connect the load between terminals + and -dc, and utilize the section between points +1 and -2, Fig. 2B. Note there are two capacitors in series across the load.

As is the case with all full-wave multipliers requiring an *odd* number of diodes, the tripler is unbalanced because the dc load is not connected to equipotential points above C. (Tripling uses diodes in the section between points +1 and -2, so there is more multiplication on one side than on the other.)

For balanced full-wave multipliers, connect the load between the + and -dc terminals, and use an equal number of diodes to the right and left of the load. Example: Discard all components left of the +2 point and right of -2, with the load placed between the + and -dc terminals for a full-wave balanced quadrupler (Fig. 2C). Fig. 2D shows all the components of Fig. 1 connected as a balanced

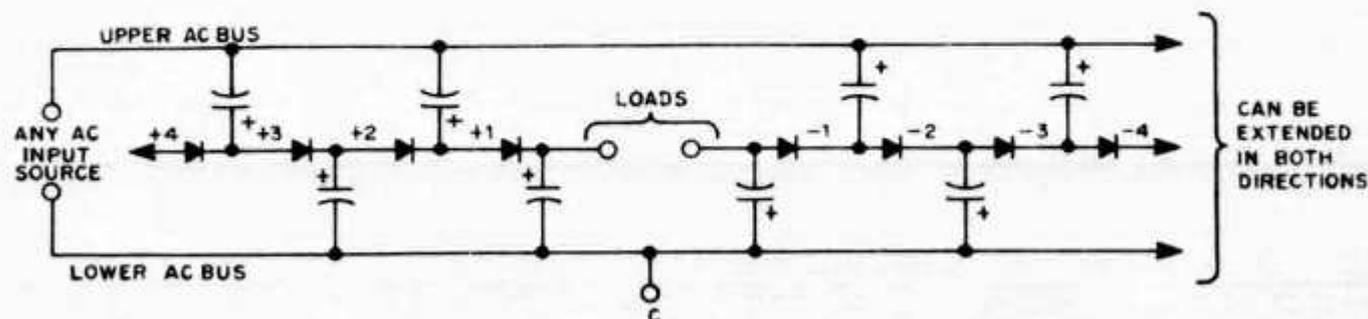


Fig. 1 - Circuit diagram for the universal voltage multiplier. See text for explanation.

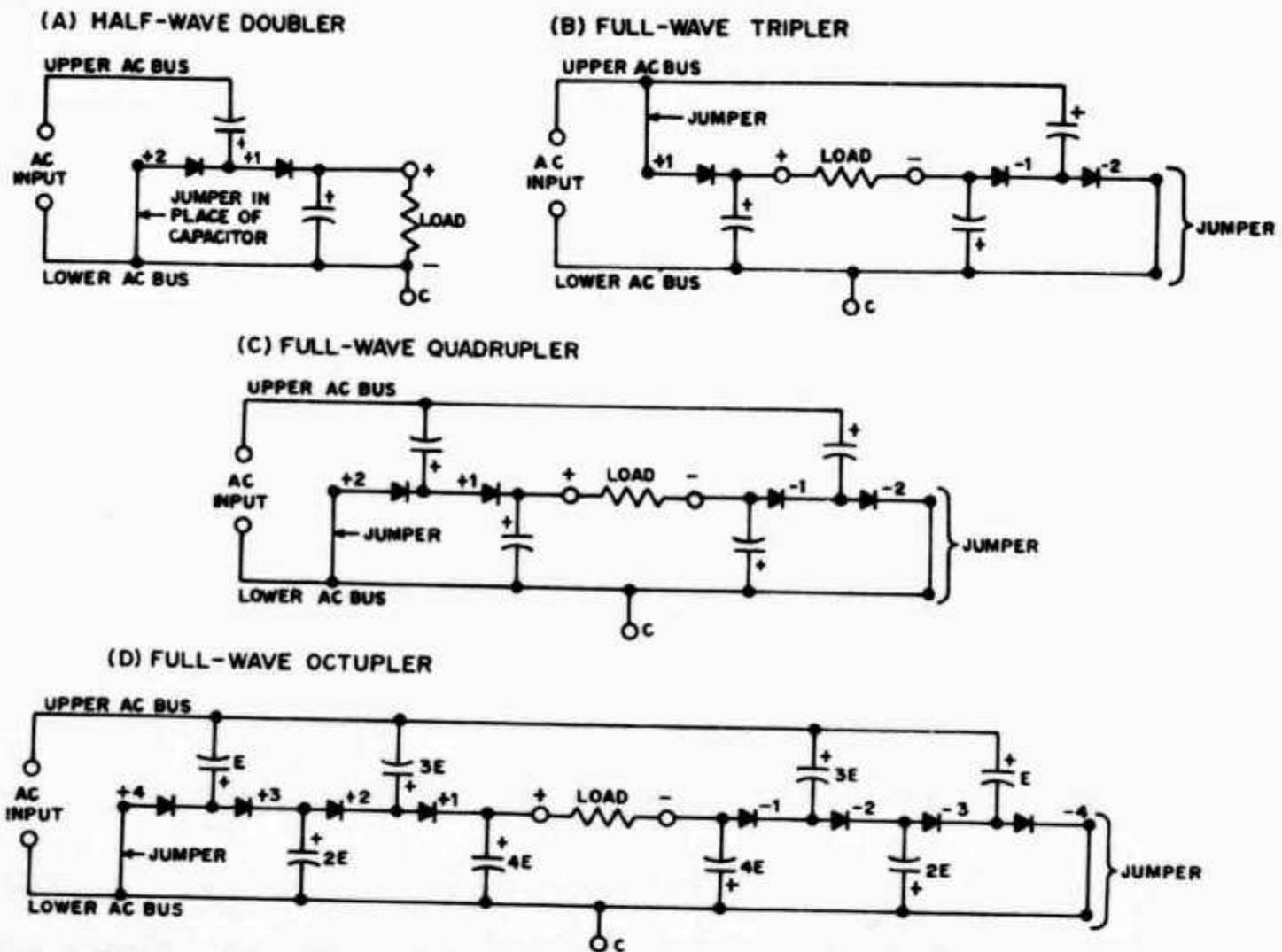


Fig. 2 — Multiplier systems derived from the universal circuit given in Fig. 1 .

full-wave octupler. It can be noted that a full-wave multiplier is two half-wave multipliers fed in parallel, with their outputs in series.

Grounding

Either end of the load may be grounded, provided the grounding is compatible with any existing ground in the ac supply line. If a multiplier is connected to an ac source which already has one side of its line grounded, this grounded side of the source must be connected permanently to the lower ac bus (point C). The two input leads should be swapped if necessary. With half-wave multipliers, one end of the load will be tied to ground. With full-wave multipliers, however, one end of the load will float above ground by a certain voltage, the other end will be below ground (of opposite polarity) by the same amount. The only way around this limitation is to use an isolation transformer in the ac supply line; the transformer will separate the multiplier from any ground on either lead feeding the primary. If a tap or terminal of the transformer secondary is grounded, remove the ground. Then either end of the load on a multiplier fed by this transformer may be grounded as required.

There is no dc component in the ac line supplying a multiplier, whether half- or full-wave, if it employs an *even* number of stages, since one of the ac buses would face nothing except

capacitors, which would block any such direct current. On the other hand, there is a dc component in the ac line feeding any multiplier with an *odd* number of stages of multiplication, hence the ac line in such case must provide a dc path and not be blocked at any point by a series capacitor.

Capacitors

Each capacitor must be polarized as indicated. Voltage multiplication is obtained in steps or stages, each step-up in voltage being accomplished by a diode and a capacitor acting as a pair. At the extreme left and extreme right in Fig. 2D are two pairs, each consisting of a diode and a capacitor in series across the ac line. The capacitor of each pair will charge up to approximately E , the peak value of the applied ac voltage, which suggests its required minimum voltage rating. The second capacitor from each end is in series with its own diode and the first capacitor, which adds its charge to the peak line voltage, thus charging the second capacitor to $2E$. The charges on the two capacitors next to the load depend on how many stages there are on either side of the load. Fig. 2D shows there are four pairs on each side; therefore the load is shunted by two $4E$ capacitors in series, giving $8E$ across the load. If there were four multiplier pairs on one side and only three on the other, the load would be paralleled by $4E$ and $3E$ in series, hence a

times-seven multiplier; three on one side and two on the other comprises a quintupler.

The required voltage rating of each capacitor depends on its position in the circuit, and increases as the position approaches the load. Example: Assume an ac voltage of 110 V rms; the peak is 110×1.4 or 154 volts. A capacitor in position 3E, in this example, will have to be rated at 3×154 or 462 volts. A capacitor with a rating of 500 volts or better will do for this position in the circuit. A 500-volt capacitor at position 4E will break down, given 110 volts at the source because under these conditions it would need to handle at least 616 volts.

Diodes

In contrast, the required PIV rating of the diodes does not vary. The PIV rating of all the diodes in the string can be the same (at least twice the peak of the ac source). If the rms of the source is 10 volts, as an example, the PIV rating of each diode would have to be at least $10 \times 1.4 \times 2$ or 28 volts. In this example, a PIV rating of 50 volts for each diode is required.

Ripple and Regulation

What then is the essential difference between half- and full-wave multiplication? If the load gets one "kick" per ac supply cycle, it is a half-wave system. If all the action takes place on one side of

center (Fig. 1) then only one impulse per cycle will reach the load, hence half-wave operation. But with full-wave action, one impulse per cycle is contributed by each side of the multiplier. Full-wave rectification provides to the load a ripple frequency twice that of half-wave filter. A larger filter capacitor is required to smooth the output of a rectifier with 60 ripples per second than with a ripple frequency of 120 per second.

Regulation is better with full- than with half-wave multiplication. Regulation depends on losses, and the losses in a diode-capacitor string increases exponentially rather than linearly with an increase in length of the string. The losses in the string of a given half-wave multiplier are greater than the sum of the losses in the two parts of the same string divided as in a full-wave circuit. Therefore the regulation of a full-wave multiplier is better than that of the same diodes and capacitors rearranged into a half-wave circuit. Circuit elements affecting regulation are capacitor sizes and diode resistances; the larger the capacities and the smaller the diode resistances, the better the regulation. QST

Bibliography

- Rumble, "Voltage Multiplying Circuits," *QST*, January, 1953.
 Blair, "Using the Voltage Doubler," *QST*, November, 1955.
 Althouse, "Modern Power-Supply Design," *QST*, October, 1971.

Eine Viertelwellenvertikalantenne für 80 Meter

Von Klaus J. Döring, DL 1 RK, 6381 Arnoldshain, Hegewiese

In den letzten 8 Jahren stieß meine 20 m hohe Antenne immer wieder auf lebhaftes Interesse bei meinen QSO-Partnern, daher möchte ich über meine Erfahrungen und die Antenne selbst berichten.

Auf 80 m DX zu arbeiten, ist meist Zufall; wenn man aber mit einer gewissen Regelmäßigkeit VK/ZL, W6, JA oder CE arbeiten möchte, braucht man eine geeignete Antenne.

Hauptgebot jeder DX-Antenne: sie muß die Hf-Energie flach abstrahlen. Wie aus **Abb. 1** zu sehen ist, vergrößert sich die Sprungdistanz mit abnehmendem Abstrahlwinkel. Bei Mehrhopverbindungen bringt jeder zusätzliche Hop auch eine zusätzliche Dämpfung von ca. 4 dB, daher kommen die lautstarken DX-Signale auf allen Bändern von flach strahlenden Antennen!

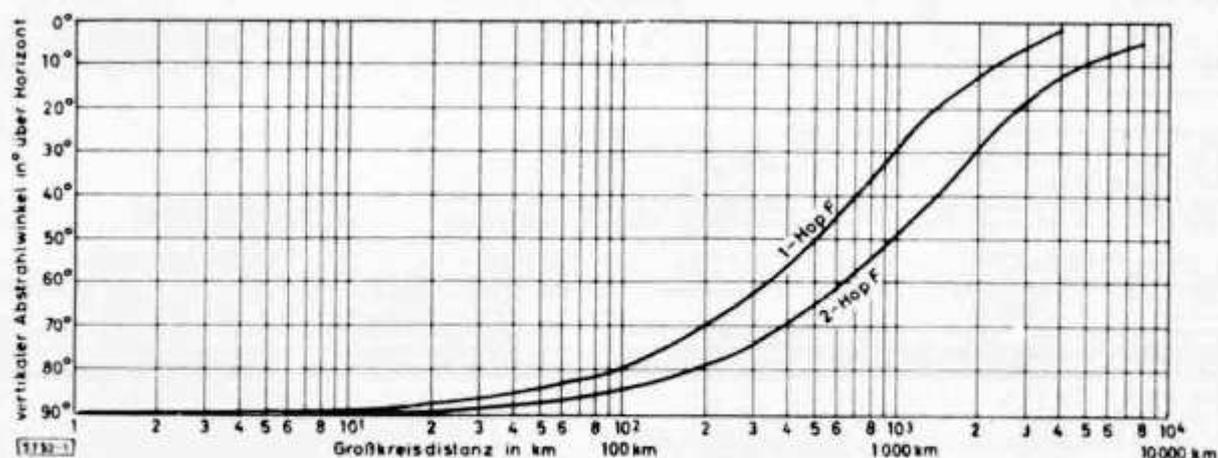


Abb. 1. Reichweite in Abhängigkeit vom vertikalen Abstrahlwinkel

In jedem Antennenbuch kann man sehen, daß z. B. ein Horizontaldipol eine ganze Wellenlänge über idealer Erde hängen muß, um den 15°-Abstrahlwinkel über dem Horizont zu erreichen, der auf allen Bändern als recht günstig für ernsthafte DX-Arbeit betrachtet wird. Eine Antenne 80 m hoch aufzuhängen, ist mir und wohl auch den meisten anderen Amateuren nicht möglich. Der Vertikaldipol hat auch den 15°-Abstrahlwinkel, wenn die Dipolmitte $\lambda/4$ über Grund hängt. Den wenigsten Amateuren wird gelingen, fürs 80-m-Band einen Dipol vertikal aufzuhängen. Übrig bleibt der $\lambda/4$ -Vertikalstrahler mit seinem 15°-Abstrahlwinkel. Dabei muß die fehlende Dipolhälfte durch eine gute Erde ersetzt werden. Von dieser Erde hängt der Wirkungsgrad einer solchen Antenne ab!

Ein wenig Theorie über vertikale Antennen, seien sie $\lambda/4$, länger oder kürzer, muß leider sein, um die auftretenden Probleme bewältigen zu können. Wie gesagt müssen diese Antennen gegen Erde gefahren werden. Die Erde ist ein nicht zu vernachlässigender Teil der Antenne!

Der Gesamtwiderstand jeder Antenne setzt sich aus dem ohmschen Widerstand des Antennenleiters, dem Strahlungswiderstand, auch Impedanz genannt, und dem Erdübergangswiderstand zusammen. Durch einen Antennendraht oder Drähten mit großer Oberfläche oder durch ein Rohr als Antennenleiter können wir den ohmschen Widerstand gering halten und nebenbei eine größere Bandbreite erzielen. Den Erdwiderstand können wir mit Amateurmitteln kaum messen; wir müssen uns nur bemühen, ihn so klein wie irgend möglich zu machen! Der Strahlungswiderstand, die Impedanz, ist ein fiktiver Widerstand; man kann ihn sich so groß vorstellen, daß an ihm die Leistung verbraucht wird, die die Antenne abstrahlt. Ihn können wir nicht ohne weiteres ändern und müssen ihn nehmen wie er ist. Ein Ziel müssen wir erreichen: Der ohmsche Widerstand der Antenne und der Erdwiderstand müssen so klein wie möglich gegenüber dem Strahlungswiderstand werden! Wir wollen doch unsere Hf-Leistung abstrahlen und nicht in den beiden anderen Widerständen „verbraten“.

Es ist zwar unmöglich, eine wirklich ideale Erde zu erstellen, doch zeigen uns die vertikalen Rundfunksendeantennen, die oft mit einem Wirkungsgrad von 90 % arbeiten, den Weg, den wir beschreiten müssen. Zwei Möglichkeiten gibt es:

1. Möglichst viele, wenigstens 4 bis 6 Erdungsstangen aus verzinktem Eisenrohr von einer Mindestlänge von 2 m im Radius von ca. $\lambda/8$ um den Fußpunkt der Antenne in den Boden treiben. Diese Stangen mit dickem Draht miteinander verbinden, und diesen Draht mit einem Leiter mit großer Oberfläche mit dem Speiseleitungskabelmantel am Antennenfußpunkt verbinden. Das hat nur einen Sinn, wenn die Bodenleitfähigkeit gut ist. Leider ist das nur sehr selten der Fall!

2. Möglichst viele Radials, 16 ist das Minimum, von ca. $\lambda/4$ Länge oder länger vom Antennenfußpunkt wie die Speichen eines Rads auslegen und sie im Erdboden vergraben. Versuche bei Rundfunksendeantennen haben ergeben, daß die Feldstärke mit Anzahl der Radials sowie ihrer Länge zunimmt. Also so viele Radials wie möglich und je länger desto besser. Ohne weiteres lassen sich beide Möglichkeiten kombinieren und Wasserleitungen usw. mit ins Erdnetz einbeziehen.

Da wir die $\lambda/4$ Antenne aus praktischen Gründen am Fußpunkt mit einem Coaxkabel speisen wollen, dessen Wellenwiderstand oder Kabelimpedanz wir kennen oder messen können, müssen wir die Kabelimpedanz an die Antennenimpedanz anpassen. Nur selten werden beide zufällig den gleichen Wert haben. Diese Anpassung ist ein relativ leichtes Problem, wenn wir die Antennenimpedanz bestimmen können, die von Fall zu Fall auch bei gleichen Resonanzfrequenzen andere Werte aufweist, und fast nie den theoretischen Wert von 36Ω erreicht. Für uns Amateure dürfte die Messung der Impedanz mit einem Antennascope ausreichen. Das ist eine Hf-Meßbrücke für Widerstände und Blindwiderstände. Reaktanzen kann sie zwar nicht messen, sie zeigt aber ihr Vorhandensein dadurch an, daß die Brückenanzeige nicht auf Null zurückgeht, wie bei rein ohmschen Widerständen. Die **Abb. 2** zeigt den Meßaufbau.

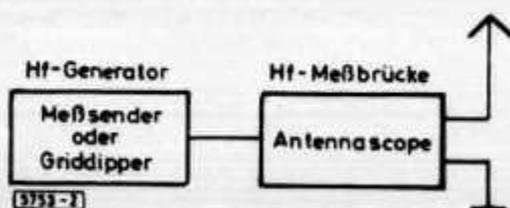


Abb. 2.
Der Meßaufbau

Der Widerstand, den das Antennascope bei Brückennull anzeigt, ist die Antennenimpedanz. Als Nebenprodukt können wir am Hf-Generator, der die Meßbrücke speist, die Resonanzfrequenz der gemessenen Antenne ablesen. Jetzt kennen wir die beiden Impedanzen von Kabel und Antenne und können mittels eines L-Netzwerkes eine perfekte Anpassung vornehmen.

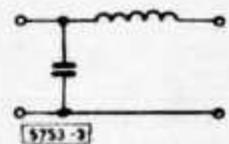
Eine andere Art das Kabel an die Antenne anzupassen, ist die Ground-Plane mit „geslopten“ Radials. Meist sind es vier auf Resonanz zugeschnittene Radials, die nicht mehr horizontal, sondern im abfallenden Winkel verspannt sind. Für 80 m sind sie nicht mehr so leicht herzustellen wie für die höheren Bänder. Ausgangspunkt ist die Annahme, daß sich die Antennenimpedanz von 36Ω bei horizontalen Radials auf 72Ω ändert, wenn die Radials senkrecht nach unten hängen. Durch Ändern des Neigungswinkels kann man so die vorhandenen Impedanzen angleichen. Auch hierbei hilft das Antennascope sehr. Wer Wert auf optimale Antennen legt, sollte sich unbedingt eine solche Hf-Meßbrücke bauen, kaufen oder leihen, denn sie erspart viel Zeit und Enttäuschung bei solch komplexen Dingen, wie es Antennen nun einmal sind.

Ist eine Vertikalantenne kürzer als $\lambda/4$, zeigt sie einen kapazitiven Blindwiderstand. Sie muß mit einer Verlängerungsspule auf die $\lambda/4$ -Resonanzlänge gebracht werden. Die Mobilantennen sind hierfür ein Beispiel. Für die Resonanz der Antenne ist dabei unbedeutend, ob die Verlängerungsspule am Fußpunkt des Strahlers sitzt, in der Mitte oder über die ganze Länge verteilt. Wegen des Wirkungsgrades einer auf $\lambda/4$ verlängerten Antenne muß man jedoch die Spulengüte so hoch wie möglich machen, d. h. ihren ohmschen Widerstand so gering wie möglich halten und Einbaupunkte in der Antenne, wo hohe Ströme fließen, nach Möglichkeit vermeiden. Ein hohes Q, wie man die Spulengüte auch nennt, bedingt eine Verringerung der Bandbreite der Antenne. Es ist dabei ohne weiteres möglich, die Verlängerungsspule mit mehreren Anzapfungen zu versehen, um mehrere Arbeitsfrequenzen zu haben, und trotzdem mit nur einem Transformationsglied die Kabelimpedanz der Antennenimpedanz anzupassen. Das SWR bleibt dabei gering, weil sich die Antennenimpedanz nur wenig ändert.

Wenn die Vertikalantenne länger als $\lambda/4$ ist, ist sie induktiv vorbelastet und muß mit kapazitiven Mitteln auf die $\lambda/4$ Resonanzfrequenz gebracht werden. Der Verkürzungskondensator wird am Fußpunkt des Strahlers angebracht. Auch hier leistet das Antennascope vortreffliche Arbeit. Der Hf-Generator wird auf die gewünschte Antennenfrequenz eingestellt, ein Drehkondensator so lange geändert, bis sich an der Brückenanzeige das tiefste Null einstellt. So hat man die Resonanzfrequenz der Antenne, ihre Impedanz und die Größe des Verkürzungskondensators gefunden, ohne lange und komplizierte Rechnungen durchführen zu müssen.

Die **Abb. 3** zeigt das einfachste Mittel, zwei verschiedene Impedanzen anzupassen, seien es Speisekabel und Antenne oder Kabel und Empfängereingang. Es ist das L-Glied, ein Vierpol mit einem kapazitiven und einem induktiven Arm.

Abb. 3.
Vierpol mit kapazitivem und induktivem Arm



Blindwiderstände, von Wechselströmen durchflossene Spulen und Kondensatoren, sind von der Frequenz, Phasenlage und Wechselstromwiderstandsverhältnis abhängig. Bei der Anpassung zweier Wechselstromwiderstände (z. B. Speisekabel und Antenne) können wir die dabei auftretenden Phasenverschiebungen außer acht lassen. Das L-Glied hat einen hohen Wirkungsgrad, solange der Impedanzunterschied nicht zu groß ist. Bei kabelgespeisten $\lambda/4$ — $\lambda/2$ - oder Beamantennen ist es nie zu groß. Mit einem L-Glied können wir leicht eine perfekte Anpassung erzielen, dabei ist das SWR gering, und es wird in Spule und Kondensator nur eine geringe Leistung verbraucht, so daß die Teile klein und billig sein können. Kondensatoren für 600 V und Spulen aus 1 bis 2 mm Draht bei einem Spulendurchmesser von 25 mm genügen selbst bei Leistungen von 1 kW.

Das L-Glied hat wegen seiner geringen Güte eine große Bandbreite. Da sich in einer Antenne die ohmsche Widerstandskomponente der Impedanz bei einer Frequenzvariation nur wenig ändert, die Blindwiderstandskomponente dagegen

mehr, wirkt ein L-Glied in gewisser Weise dieser Änderung entgegen, da die große Bandbreite, das geringe Q, diesen Werten entgegen läuft; natürlich nur vom Stehwellenverhältnis auf dem Speisekabel betrachtet. Es bleibt über größere Frequenzbereiche in erträglichen Grenzen.

Ohne etwas Mathematik geht es leider bei unserem Hobby nicht. So müssen wir zur Berechnung des L-Gliedes zur Anpassung vom Speisekabel an die Antenne ein paar Formeln benutzen, die für den Praktiker auf die einfachste Form gebracht sind; denn ein L-Glied kann man leider nicht nach der „cut-and-try-Methode“ einstellen. Man würde dabei sehr viel Zeit brauchen und gar nicht wissen, ob man sich dem Ziel einer Anpassung nähert, oder sich von ihm bewegt.

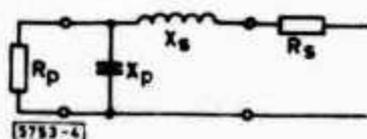


Abb. 4.
Schaltbild eines
L-Gliedes

Abb. 4 zeigt das Schaltbild eines L-Gliedes. R_p ist dabei der größere der beiden Widerstände und liegt im Parallelarm, R_s der kleinere Widerstand liegt im Serienarm. Der Kondensator im Parallelarm ist X_p , während die Spule im Serienarm mit X_s bezeichnet ist. Folgende Formeln benutzen wir zur Berechnung unseres L-Gliedes:

$$1. Q = \sqrt{\frac{R_p}{R_s} - 1} \quad 2. X_s = Q \cdot R_s \quad 3. X_p = \frac{R_p}{Q}$$

$$4. L = 0,159 \cdot \frac{X_s}{f} \quad 5. C = \frac{159\,000}{f \cdot X_p}$$

wobei L in μH , C in pF, X und X in Ω und f in MHz eingesetzt werden.

Ein Beispiel soll den Gebrauch der Formeln verständlicher machen. Eine $\lambda/4$ -Vertikalantenne mit einer Resonanzfrequenz von 3,5 MHz soll mit RG8/U Coaxkabel gespeist werden. Der Antennenwiderstand, die Impedanz, ist mit einem Antennascope mit 35Ω gemessen worden. 52Ω ist der Wellenwiderstand des Coaxkabels. Die 52Ω des Coaxkabels gehören als der größere von beiden Widerständen als R_p in den Parallelarm und die Antennenimpedanz mit 35Ω in den Serienarm, also R_s .

$$1. Q = \sqrt{\frac{52}{35} - 1} = \sqrt{0,4857} \approx 0,697$$

$$2. X_s = 0,697 \cdot 35 = 24,395 \approx 24,4 \Omega$$

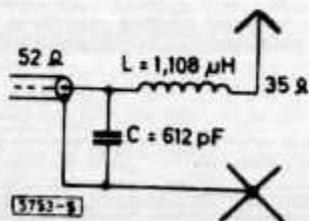
$$3. X_p = \frac{52}{0,697} = 74,6 \Omega$$

$$4. L = 0,159 \cdot \frac{24,4}{3,5} = 0,159 \cdot 6,97 = 1,108 \mu\text{H}$$

$$5. C = \frac{159\,000}{74,6 \cdot 3,5} = \frac{159\,000}{261,1} = 612 \text{ pF}$$

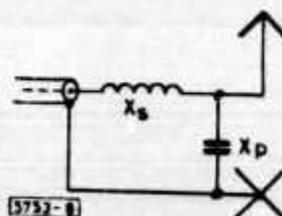
Die Schaltung unseres berechneten L-Gliedes sieht jetzt wie Abb. 5 aus.

Bei einer Strahlerlänge von $\lambda/4$ wird seine Impedanz immer kleiner als die Kabelimpedanz sein. Sollte bei einer anderen Antennenlänge ihre gemessene Impedanz größer als die Kabelimpedanz sein, müssen wir unser L-Glied umdrehen, es sieht dann wie Abb. 6 aus. Dem größeren Widerstand, hier die Antenne, liegt das C parallel, während das L in Reihe mit der Coaxseele und der Antenne liegt.



Links: Abb. 5.
Das berechnete
L-Glied

Rechts: Abb. 6.
„Umgedrehtes“ L-Glied



Die gewünschte Induktivität der Spule kann man leicht durch Zusammendrücken oder Auseinanderziehen der Windungen erreichen. Ein Griddipper und 1-%-Kondensatoren helfen dabei, die Induktivität unseres L genau zu bestimmen. Die gebrauchte Kapazität läßt sich mit Fest- und Drehkondensatoren erreichen. L und C können klein sein, da bei perfekter Anpassung in ihnen keine Leistung verbraucht wird. Sie finden in einem kleinen Kunststoffkästchen am Fußpunkt der Antenne Platz. Dabei ist Weichplastik der durchsichtigen Hartplastik der Vorzug zu geben, da sie weitaus wetterbeständiger ist. Gegen Kondenswasserbildung helfen ein paar Luftlöcher. **Abb. 7** zeigt meine Anpassung noch in der Hartplastikbox, die in der Zwischenzeit durch einen Weichplastikbehälter ausgetauscht wurde.



Abb. 7.
Die Anpassung
am Antennenfuß

Wer meint, das Ganze sei der Mühe nicht wert, weil die Impedanzunterschiede ja klein sind, und das bißchen SWR auf dem Kabel nicht viel Schaden verursachen könne, dem möchte ich entgegenhalten, daß bei Fehlanpassungen leicht TVI und BCI entstehen können. Ein Tiefpaßfilter am Senderausgang kann nur dann seinen Zweck erfüllen, wenn keine Stehwellen vorhanden sind. Das Collinsfilter im Sender oder Antennenanpassungsgerät kann nur dann richtig arbeiten, wenn es an einen rein ohmschen Antennenwiderstand angeschlossen ist. Viele Sorgen und Nöte, z. B. daß sich die Antenne nicht an den Sender koppeln läßt, bei „der“ Antenne muß man unbedingt eine bestimmte Länge Coaxkabel verwenden, oder die Senderendstufe läßt sich trotz fester Ankopplung nicht auf den gewünschten Input bringen, haben ihren Grund in diesen induktiven und kapazitiven Blindwiderstandskomponenten. Das können die Collinsfilter, besonders die der modernen kommerziellen Sender, nicht mehr kompensieren. Die L-Gliedanpassung kann man bei jeder Einbandantenne benutzen. Sie ist nicht nur auf die hier beschriebene Vertikalantenne zugeschnitten.

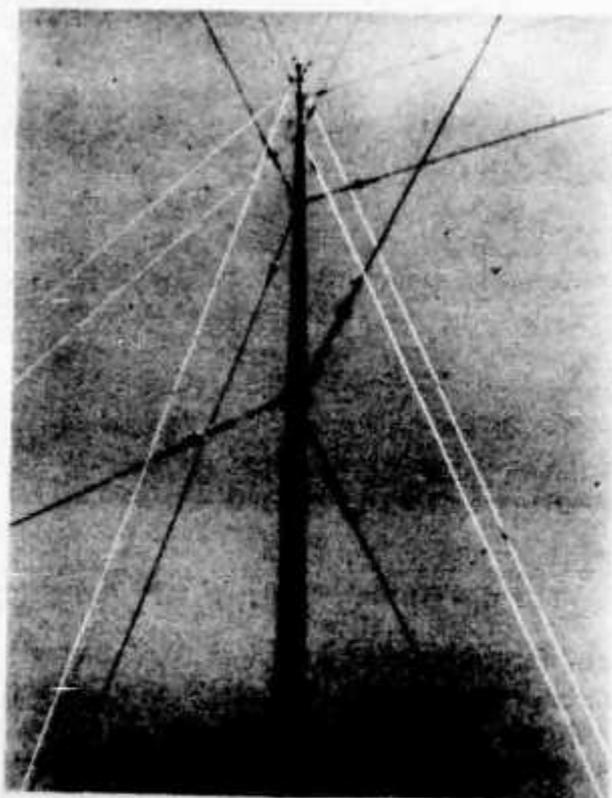
Vertikalantennen werden oft im Amateurvolksmund böse Dinge angelastet: Sie würden TVI und BCI verursachen! Durch die flachere Abstrahlung kann natürlich im Nahfeld in den Eingängen der Rundfunk- und Fernsehgeräte eine größere Spannung auftreten, die aber nur bei schlecht abgeglichenen Geräten zu Störungen führen dürfte. Haben Sie schon einmal gehört oder gesehen, daß Rundfunk- und Fernsehempfang in der Nähe von Rundfunksendern, die alle mit Vertikalantennen arbeiten, unmöglich oder gestört wäre? Manchmal wird behauptet, die Vertikalantenne sei zwar gut zum Senden, für den Empfang sei sie jedoch ungeeignet! Einmal gibt es noch immer das gültige Gesetz der Wechselseitigkeit, das dieser Behauptung entgegen steht, zum andern kann der Autor über 100 bestätigte Länder auf 80 m vorweisen, wobei die QSO-Partner alle mit einer Vertikalantenne empfangen wurden. Auch im Deutschland- oder Europaverkehr habe ich keine Nachteile gegenüber anderen Antennen feststellen können.

Nach diesen mehr oder minder theoretischen Betrachtungen nun als praktisches Beispiel meine $\lambda/4$ Vertikalantenne für das 80-m-Band: Der Strahler besteht aus amerikanischen Steckmastrohren mit einem Durchmesser von 41 mm. Sie sind 92 cm lang und greifen 16 cm ineinander. 27 dieser Aluminiumrohre ergeben eine Gesamthöhe von 20,60 m. Für eine gute elektrische Verbindung zwischen den einzelnen Rohren sorgen 8 mm Aluminiumschrauben. Beim Gewindeschneiden in

Aluminium nimmt man Spiritus zum Schmieren. Der Strahler steht auf einem Standisolator (eine Sektflasche tut's auch), der auf einem Betonfundament von 30 mal 30 cm bei einer Tiefe von 60 cm festgeschraubt ist. Die Tiefe genügt, um selbst in 600 m über NN das Fundament nicht hochfrieren zu lassen. Zwischen dem Fundament und dem Isolator liegt eine Blechtafel aus V2A (nicht rostendes Material) von 40 x 40 cm, in der am Rande in 4 cm Löcher von 4,5 mm Durchmesser gebohrt sind. Mit M-4-Schrauben, Unterlegscheiben und Muttern aus nicht-rostendem Stahl werden hier die Radials befestigt. Rostfreies Material ist wegen der Dauerhaftigkeit vorzuziehen. Man sollte möglichst gleiche Materialsorten verwenden, um die Korrosion zu vermeiden, oder die Verbindungen mit einer Dichtungsmasse, wie sie Installateure zum Abdichten benutzen, vor Feuchtigkeit schützen. Die zentrale Erdplatte sollte so groß wie möglich sein, um einmal den Widerstand gering zu halten, und andererseits Platz zu haben, um die Radials befestigen zu können. Meine 36 Radials sind noch aus verzinktem Zaundraht von 1,5 mm Durchmesser, der natürlich im Laufe der 8 Jahre angerostet ist. Ich habe aber schon 1 km nichtrostenden Stahldraht mit dem die Radials erneuert werden sollen. Sie haben eine Länge von 20 bis 22 m und sind radial von der Blechplatte unter dem Rasen verlegt. Mit einem Spaten wird der Rasen durchstoßen, das Radial in den Schlitz gelegt und der Rasen wieder zusammengedrückt. Nach ein paar Wochen sieht man keine Spuren mehr. Meine Radials liegen nur im $\frac{3}{4}$ Kreis um den Antennenfußpunkt. Wegen QRL konnte das letzte Viertel noch nicht hinzugelegt werden; trotzdem habe ich keine merkbare Verformung der Horizontalabstrahlcharakteristik feststellen können.

Abb. 8 zeigt die Antenne mit ihren Abspannungen. Der 20,60 m hohe Mast wird mit 6 x 3 Abspannseilen aus Aluminiumlitze gehalten. Diese sind alle 8 m durch Eierisolatoren unterbrochen, um unerwünschte Resonanzen zu vermeiden. Undehnbarem Material ist der Vorzug zu geben, um nicht dauernd die Abspannseile nachspannen zu müssen. Der erste Versuch, die Antenne mit nur neun Abspannseilen zu halten, schlug fehl. Der Mast ist durch die große Zahl der kurzen Rohrstücke recht labil. Während eines Sturmes schlugen die Abspannseile so sehr hin und her, daß sich der Mast zwischen den einzelnen Haltepunkten durchbiegen konnte und umfiel. Die 18 Seile, die die Antenne jetzt halten, haben den Mast alle Herbst- und Frühjahrsstürme überstehen lassen. Die Seile sind an sechs Erdankern aus L-Eisen in kleinen Betonfundamenten befestigt, die möglichst gleichmäßig in ca. 8 m um den Fußpunkt der Antenne liegen. Die Kauschen, Seilklemmen, Spanschlösser und Schäkel sind verzinkt und werden alle 6 Monate mit einer Paste aus Graphit und Maschinenöl gegen Rostansatz zusätzlich geschützt. Jede zweite „Etage“ der Abspannseile ist an den gleichen Erdankern befestigt, dadurch wird die Stabilität des Mastes sehr erhöht.

Abb. 8.
Ein stolzer Anblick:
Die 80-m-Vertikal
mit ihren Abspan-
nungen



Zum Aufbau des Vertikalstrahlers, bei dem mir die OMs des OV Usingen tatkräftig geholfen haben und denen ich besonders danken möchte, ein paar Tips: Eine Feuerwehrlleiter, mit der man die Antenne am oberen Ende hätte fassen und aufstellen können, stand leider nicht zur Verfügung. So wurde die Antenne von unten her aufgebaut. Der Mast wurde von zwei Mann angehoben und immer ein neues Rohr nachgesteckt und verschraubt, während die anderen Helfer die Abspannseile hielten. Trotz Windstille fiel die Antenne beim Einsetzen des 25. Rohres um. Mittels eines erhöhten Haltepunktes aus zwei Gerüstleitern und Gerüststangen konnte nun das Antennenrohr (Abb. 9) in ca. 5 m Höhe festgehalten werden. Der Mast konnte sich nicht mehr durchbiegen, und die Antenne ohne weitere Schwierigkeiten aufgebaut werden. Die Abspannseile wurden von unten nach oben festgezogen, um den Vertikalstrahler gerade auszurichten und stabil zu machen. Da er nach 8 Jahren noch so steht, zeigt, daß der richtige Weg beschritten worden ist.

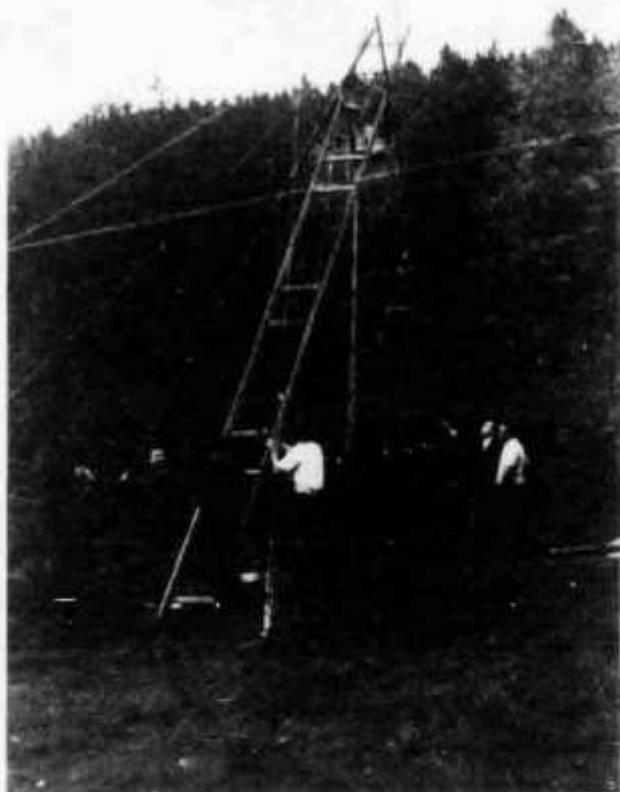


Abb. 9.
Die OMs vom OV
Usingen beim Auf-
bau der Antenne

Für die Berechnung von $\lambda/4$ Antennen gilt die Formel: $\frac{711}{f_{\text{MHz}}}$ nur bedingt. Selbst der Schlankheitsfaktor von 0,97, der sich aus dem Durchmesser meines Strahlers zu seiner Länge bestimmt, erwies sich für auf dem Boden stehende Vertikalantennen als noch nicht praxisnah. Ein Verkürzungsfaktor von 0,92 kommt der Praxis schon näher; die Einflüsse der Objekte in der Nähe des Strahlers können rechnerisch nicht erfaßt werden. Die kapazitiven Einflüsse der metallischen Abspannseile spielen eine große Rolle und verschieben die Resonanz der Antenne nach tieferen Frequenzen.

Mit einem Antennascope wurden die Impedanz und die Resonanzfrequenz der Antenne gemessen: 25 Ω bei 3050 kHz, fast ein halbes MHz von der erhofften Frequenz entfernt! Als Fazit: Antennen immer mit einer Hf-Meßbrücke untersuchen, um vor Überraschungen sicher zu sein! Auch Dipole und Beams lassen sich in ihrer endgültigen Aufbauhöhe mit Hilfe einer Meßleitung von $\lambda/2$, oder vielfachen davon, vom Boden aus untersuchen, um ihre Resonanzen und Impedanzen zu messen. Die Meßleitung kann normales Flachkabel (NYFAZ) sein, dessen Verkürzungsfaktor man mit dem Antennascope ausmessen kann. Der Abschlußwiderstand erscheint bei genau $\lambda/2$ am Kabelanfang. Schließt man das hintere Ende der Leitung kurz, muß die Hf-Meßbrücke am Leitungsanfang Null anzeigen, wenn man den Hf-Generator von tiefen Frequenzen nach höheren durchdreht und dabei die $\lambda/2$ Resonanzfrequenz der Leitung erreicht wird. Die Nullanzeige wiederholt sich bei Vielfachen von $\lambda/2$.

Abb. 10 zeigt die Impedanzkurve des 20,60 m hohen Strahlers, wobei natürlich nur die Resonanzimpedanz bei 3,05 MHz ein rein ohmscher Widerstand ist, die anderen Impedanzen sind in Wirklichkeit Reaktanzen. Mit einem L-Glied wurden nun die 25 Ω an das 52 Ω Kabel angepaßt. Dabei wurde das in **Abb. 11** gezeigte Stehwellenverhältnis erreicht. Die kommerzielle SWR-Meßbrücke war natürlich am antennenseitigen Kabelende eingeschleift, damit nicht mögliche Kabelresonanzen das Bild verfälschen. Es ist deutlich zu sehen, daß die Antenne zu lang war. DX- sowie Europa-QSOs waren ohne weiteres möglich. Das WAC, d. h. alle Kontinente, konnten mit 100 Watt Input innerhalb einer Woche im März 1964 erreicht werden.

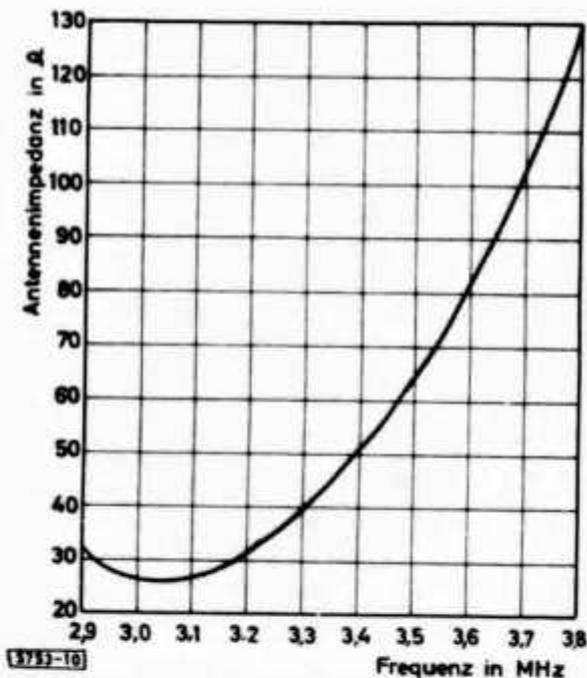


Abb. 10

Rechts:
Abb. 11

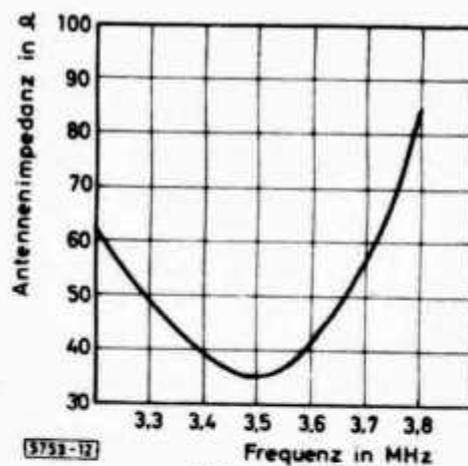
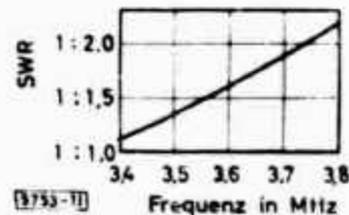
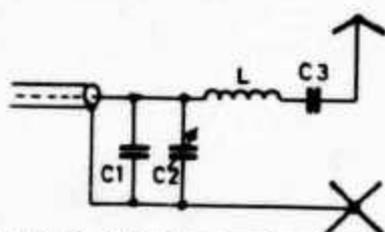


Abb. 12

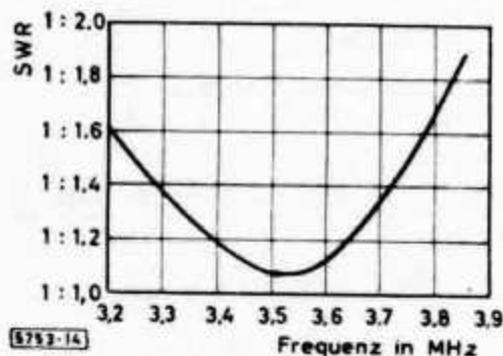
Der induktive Blindwiderstand der zu langen oder zu hohen Antenne wurde nun auf 3,5 MHz durch einen Verkürzungskondensator kompensiert. Der Glimmerkondensator von 575 pF aus der Bastelkiste ist im Plastikgehäuse des L-Gliedes zur Impedanztransformation vom Kabel auf die Antenne untergebracht. **Abb. 12** zeigt das Impedanzbild der Messung mit meinem Antennascope. Die Antenne hat durch den Verkürzungskondensator einen größeren Strahlungswiderstand erhalten.



Links:
Abb. 13

$C1 + C2 = 612 \text{ pF}$, $C3 = 575 \text{ pF}$
 $L = 1,108 \mu\text{H}$ (12 Windungen Draht 1 mm ϕ ,
 Spulendurchmesser 25 mm,
 Spulenlänge 75 mm)

Rechts:
Abb. 14



ist jedoch schmalbandiger geworden. Nun wurde das Transformationsglied neu berechnet. Wir haben die Formeln mit diesen Werten oben durchgerechnet. Das Schaltbild der gesamten Anpassung zeigt die **Abb. 13**. Wenn wir uns nun das Stehwellenverhältnis in **Abb. 14** ansehen, zeigt sich, daß sich die Mühe gelohnt hat. Obwohl die Antenne für den unteren Teil des CW-Bandes bestimmt ist, ist sie mit einem SWR von 1,65 noch gut auf dem oberen SSB-Ende zu gebrauchen.

Über 100 bestätigte Länder auf 80 m haben meine Arbeit an dieser Antenne belohnt. Ich hoffe, daß meine Ausführungen den daran interessierten OMs bei ihren Antennenproblemen weiterhelfen mögen und wünsche beste DX-Erfolge.

Literatur:

- USA - CQ June 1954
- CQ November 1959
- CQ July 1960

„cq-DL“



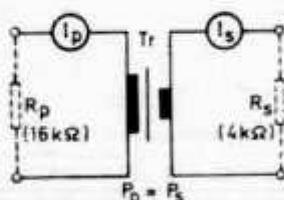
Lösungen der Übungsfragen und Aufgaben:

1. $I_p = 2,4 \text{ A}$. 2. $U_s = 12,67 \text{ V}$. 3. Gute Isolation der Hochspannungswicklung, Erdung von Wandler-Kern und Meßwerk.
4. $U_p = 5 \text{ kV}$. 5. $I_s = 25 \text{ mA}$. 6. $W_s = 37,8 \text{ Wdg.}$ Wir müssen $13,8 \approx 14 \text{ Wdg.}$ dazu wickeln.

Die Widerstands-Transformation

Die Anpassung des Kopfhörer-Widerstandes an den optimalen Ausgangswiderstand des Transistors ist eine Leistungsanpassung. Wir gehen deshalb zur Lösung des Problems von der übertragenen Leistung aus (Abb. 1).

Abb. 1



Die primäre Leistung ist: $P_p = U_p \cdot I_p$ (Merksatz 2). Nach dem ohmschen Gesetz ist $P = I^2 \cdot R$. Die Primärleistung ist daher: $P_p = I_p^2 \cdot R_p$. Die sekundäre Leistung ist $P_s = U_s \cdot I_s$. Nach Anwendung des ohmschen Gesetzes ergibt sich für die Sekundärleistung: $P_s = I_s^2 \cdot R_s$. Sekundärleistung und Primärleistung müssen nach Merksatz 2 gleich groß sein: $P_s = P_p$. Wir können also schreiben: $I_s^2 \cdot R_s = I_p^2 \cdot R_p$. Nun bringen wir schrittweise I auf die linke und R auf die rechte Seite:

$$\frac{I_s^2 \cdot R_s}{I_p^2} = R_p \text{ und } \frac{I_s^2}{I_p^2} = \frac{R_p}{R_s}$$

Total geclippte Phase-locked SSB

In PA \emptyset wird seit einiger Zeit von experimentierfreudigen DXern eine neue Art von SSB-Erzeugung erprobt. Es besteht dort, genau wie bei uns, das Problem des TVIs und der Einstrahlung in Stereoanlagen mit den bei SSB besonders intensiven Störungen. Für DX-Arbeit ist die wesentlich störungsfreiere Schmalband-Frequenzmodulation nicht so gut geeignet. Es muß also ein Kompromiß gesucht werden.

Das Quadrat aus den Strömen läßt sich ausklammern: $\left(\frac{I_s}{I_p}\right)^2 = \frac{R_p}{R_s}$.

Aus Merksatz 4 wissen wir, daß das Stromverhältnis dem umgekehrten Windungszahlenverhältnis entspricht:

$$\frac{I_s}{I_p} = \frac{w_p}{w_s}$$

Durch Einsetzen erhalten wir:

$$\left(\frac{w_p}{w_s}\right)^2 = \frac{R_p}{R_s}$$

Das heißt: Die Anpassungswiderstände verhalten sich wie das Quadrat aus dem Windungszahlenverhältnis. Dazu ein praktisches Beispiel: Ein Trafo mit $\bar{u} = 1:4$ überträgt die Widerstände $1:16$! Aus der letzten Formel können wir das Quadrat durch das Ziehen der Wurzel beseitigen:

$$\frac{w_p}{w_s} = \sqrt{\frac{R_p}{R_s}}$$

Das heißt: Das Windungszahlenverhältnis verhält sich wie die Quadratwurzel aus dem Widerstandsverhältnis. In der Praxis: Unser Trafo mit der Primärimpedanz $16 \text{ k}\Omega$ und der Sekundärimpedanz $4 \text{ k}\Omega$ hat ein Widerstandsverhältnis von $16000 \Omega : 4000 \Omega = 4:1$. Das Windungszahlenverhältnis (Übersetzungsverhältnis \bar{u}) ist daraus die Wurzel: $\sqrt{4:1} = 2:1$. Damit haben wir das Problem der Anpassung durch einen Trafo gelöst.

Zur weiteren Vereinfachung ersetzen wir das Windungszahlenverhältnis durch \bar{u} .

Nun ist SSB, mathematisch betrachtet, eine Kombination von AM und FM. Diese Eigenschaft macht sich ja auch das von DJ4 ZC beschriebene Verfahren zur Frequenzvervielfachung zunutze.

Wenn man das fertig aufbereitete SSB-Signal nun unendlich clippt, bleibt nur der FM-Anteil übrig. Das Verfahren arbeitet wie folgt: Ein 9-MHz-SSB-Signal wird so stark geclippt, daß in den Sprechpausen der Rest-

Dann ist $\frac{w_p}{w_s} = \ddot{u}$. So ergibt sich:

$$\ddot{u}^2 = \frac{R_p}{R_s}, \text{ aufgelöst nach } R_s; R_s = \frac{R_p}{\ddot{u}^2}$$

Oder aus dem wurzel-Ausdruck:

$$\ddot{u} = \sqrt{\frac{R_p}{R_s}}$$

Wir merken: (6):

*Die Widerstandstransformation
(Leistungsanpassung)*

*Die Anpassungswiderstände verhalten
sich wie das Quadrat aus dem
Windungszahlenverhältnis.*

$$\left(\frac{w_p}{w_s}\right)^2 = \frac{R_p}{R_s} \quad \ddot{u}^2 = \frac{R_p}{R_s}$$

$$R_p = \ddot{u}^2 \cdot R_s \quad R_s = \frac{R_p}{\ddot{u}^2}$$

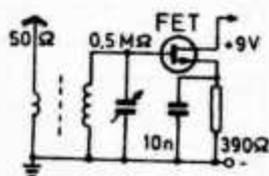
*Das Windungszahlenverhältnis ist
gleich der Wurzel aus dem Wider-
standsverhältnis.*

$$\frac{w_p}{w_s} = \sqrt{\frac{R_p}{R_s}} \quad \ddot{u} = \sqrt{\frac{R_p}{R_s}}$$

Praktische Anwendungen

Ein Hf-Verstärker mit Feldeffekt-Transistor (FET) hat einen Eingangswiderstand von 0,5 MΩ (Abb. 2). Seine Antennenimpedanz ist 50 Ω. Wieviel Windungen muß die Antennenspule haben, wenn die Gate-Spule 200 Wdg. hat?

Abb. 2



$$\frac{w_p}{w_s} = \sqrt{\frac{R_p}{R_s}}$$

$$\text{Umgeformt: } w_p = \sqrt{\frac{R_p}{R_s}} \cdot w_s$$

träger den vollen Pegel erreicht. Wie zu erwarten, verbreitert sich das Signal durch diese Behandlung. Bei der normalen HF-Clipper-Technik würde man das Signal durch ein zweites Filter von den zu weit draußen liegenden Anteilen befreien, wodurch aber wiederum eine (kleine) Amplitudenmodulation auftreten würde. In unserem Fall wird statt dessen ein Phaselocked Oszillator mit dem Signal synchronisiert. Die Frequenz des PLL-Oszillators folgt nun den FM-Anteilen

$R_p = 50 \Omega; R_s = 500\,000 \Omega, w_s = 200 \text{ Wdg.}$

Wir setzen ein:

$$w_p = \sqrt{\frac{50 \Omega}{500\,000 \Omega}} \cdot 200 \text{ Wdg.} =$$

$$\sqrt{\frac{1}{10\,000}} \cdot 200 \text{ Wdg.} =$$

$$\frac{1}{100} \cdot 200 \text{ Wdg.} = 2 \text{ Wdg.}$$

Da der Hf-Transformator jedoch niemals einen Kopplungsfaktor von 100 % hat, müssen wir die Antennenspule in der Praxis größer wählen. Wir beginnen mit zwei Windungen und vergrößern die Windungszahl der Antennenspule so lange, bis sich der lauteste Empfang ergibt. Im allgemeinen ist dies bei etwa vier Windungen der Fall.

2. Auf einem amerikanischen Mikrofon-Trafo steht: „input 200 Ohms, output 50 000 Ohms“. Welches Übersetzungsverhältnis hat der Trafo?

$$\ddot{u} = \sqrt{\frac{R_p}{R_s}} = \sqrt{\frac{200 \Omega}{50\,000 \Omega}} = \sqrt{\frac{1}{250}}$$

$$\text{(Wurzeltabelle oder Rechenschleier benutzen!)} \quad \ddot{u} = \frac{1}{\sqrt{250}} = \frac{1}{15,81} = 1 : 15,8$$

3. Ein Transistor-Modulations-Verstärker (Abb. 3) ist für den Anschluß eines

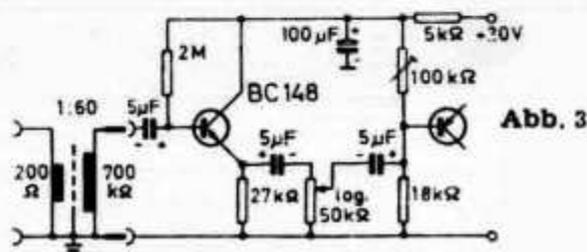


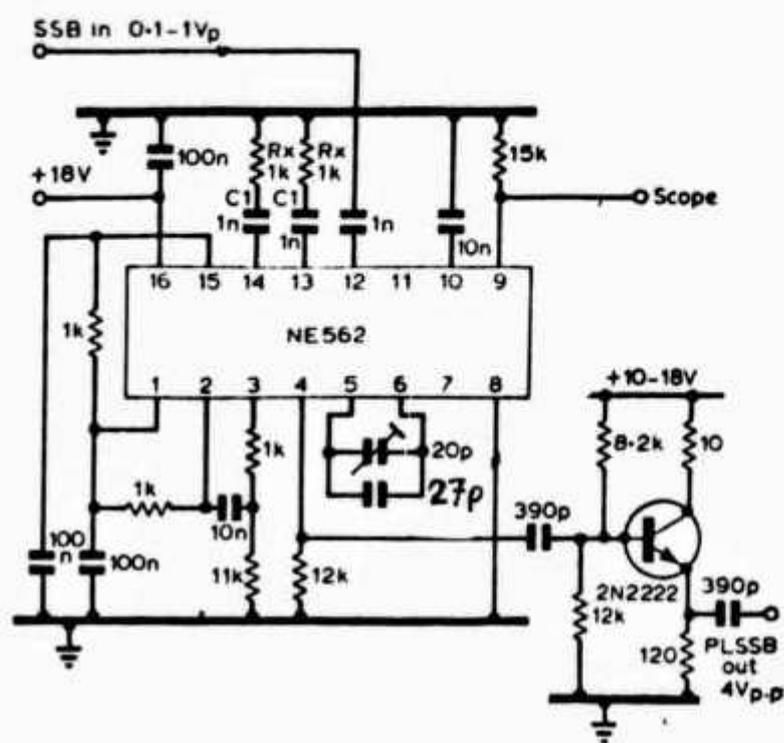
Abb. 3

hochohmigen Kristall-Mikrofons ausgelegt. Sein optimaler Eingangswiderstand beträgt 700 kΩ. Wir haben aber nur ein dynamisches Mikrofon von 200 Ω Impedanz zur Verfügung und finden in der Bastelkiste einen Eingangstrafo mit $\ddot{u} = 1 : 60$. Können wir mit diesem Trafo das Mike anpassen?

„cq-DL“

des Signals, ohne die Amplitudenmodulations-Anteile zu übernehmen. Es bleiben noch einige theoretische Probleme, das Spektrum des PLL-Signals so schmal wie möglich zu machen. Nach den Erfahrungen von PA Ø SE ist obiges Verfahren aber ein guter Kompromiß zwischen Bandbreite und Verständlichkeit.

Das entstandene 9-MHz-Signal wird dann in der üblichen Art auf 144 MHz hochgemischt. Ein Vervielfachen wie bei echten



FM-Signalen ist nicht möglich, jedoch können Klasse-C-Endstufen verwendet werden.

Das 2-m-Signal hört sich „sehr laut und ziemlich breit“ an, ist jedoch für DX besser als ein NBFM-Signal und — als wichtigstes — verhindert den üblichen TVI-Ärger.

Die abgebildete **Schaltung** stammt von PA Ø KT, sie verwendet einen PLL-Baustein von Signetics. Die RC-Glieder an den Pins 13 und 14 gehören zum Tiefpaßfilter in der „Loop“. Die Cs an den Pins 5 und 6 bestimmen die freilaufende Frequenz des PLL-Oszillators, sie sind bei PA Ø KT für 7 MHz dimensioniert. Das richtige Funktionieren kann am besten per Oszillograf am Ausgang 9 beobachtet werden.

Ob die wie oben beschrieben „ziemlich breiten“ PLL-SSB-Signale die Zahl der zu beobachtenden, durch Übersteuerungen verursachten splatternden Aussendungen noch vergrößern werden, muß dem Versuch überlassen werden.

Transmitter Tuning

John J. Shultz W2EEY

of Mobile Antennas

The usual approach to low-frequency mobile antenna construction is illustrated in Fig. 1A. A short whip antenna is used which is either base or center loaded so that the antenna has an effective electrical length of $\frac{1}{4}\lambda$ and can be directly connected to a non-resonant coaxial transmission line. In order to reduce ohmic losses in the loading inductor, its “Q” is made as high as possible. The high “Q” results in greater radiation efficiency due to the reduced I^2R loss but it also results in a very restricted bandwidth for the antenna—10 to 20 kHz being typical for many 80 meter mobile whips. Whenever one wishes to change the transmitter frequency to any great degree, it is necessary to readjust either the loading inductor on the antenna or the length of the whip antenna itself.

It should be recognized that even with high-Q loading inductors, the radiation efficiency of an 8 ft whip on a low-frequency band is a matter of a few percent. No manner of loading inductor is going to make an 8 ft whip radiate like a 60 ft whip unless the losses in the loading inductor can be reduced to zero, a condition only possible if the *resistance* of the loading inductor can be reduced to *absolute zero*. The restricted

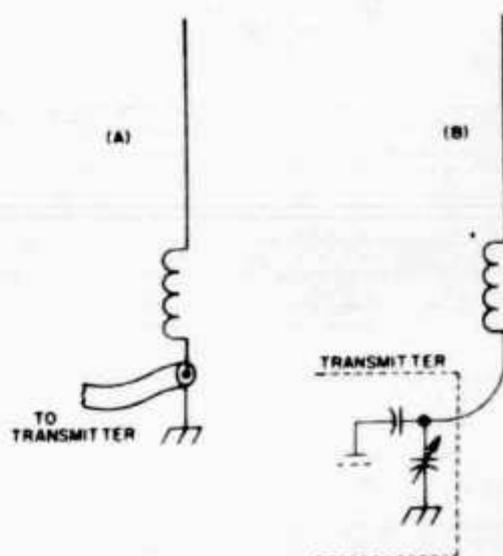


Fig. 1. Usual base or center loaded whip antenna which utilizes a non-resonant transmission line (A). Concept of using the high Q loading coil directly as part of the transmitter tank circuit.

bandwidth of low-frequency whip antennas is due to the fact that it is desired to have them self-resonant and operate into a non-resonant transmission line. This concept has no real basis as far as improving the radiation efficiency of an antenna in a low-frequency mobile installation and simply imposes a severe bandwidth restriction upon the operation of the mobile installation.

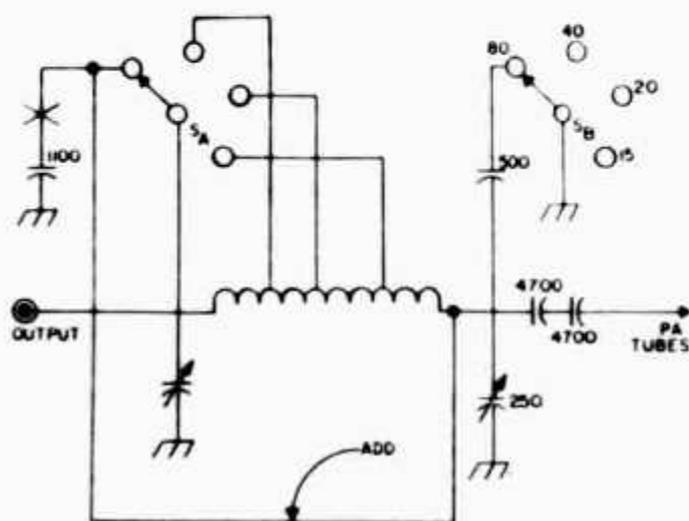


Fig. 2. Simple tank circuit switching connections changes necessary to bypass pi-network coil on 80 meters only. Circuit shown is for SB-34 but typical of a wide variety of transceivers.

Non-Resonant Loaded Whips

If one considers the loading inductor used either at the base or center of a whip as necessary to increase the effective electrical length of the antenna to the point where the antenna system can resonate at a given frequency, there is no theoretical reason why this resonant circuit cannot simultaneously act as both the resonant output circuit for a transmitter and as the radiating medium or antenna for the transmitter. This concept is illustrated in Fig. 1B. The line section between the whip and transmitter also becomes part of the radiating antenna.

This idea is not really new and, indeed, in basic concept goes back to the earliest days of radio. Some readers will immediately relive some of the nightmares of harmonic radiation and interference that were present using AM transmitters with class C output stages when they look at Fig. 1B. However, several factors have changed which make the scheme much more practical now, mainly the use of linear output stages and the high Q of most loading inductors. The scheme is certainly not recommended for fixed station usage in a location where TVI is a problem already, since the output is not filtered and harmonic reduction is mainly a function of that provided by the single tuned circuit which is involved. However, for mobile use, the scheme does have particular appeal; although the possibility

ignored. Mobile operation is often conducted remote from housing areas and the approximate 30 - 40 dB second harmonic attenuation provided by most good loading coils tuned as shown suffices with low power transmitters to avoid any interference problem. This is especially true for mobile operation on 80 meters.

Practical Considerations

When the scheme of Fig. 1B is used, only the variable capacitor in the transmitter need be adjusted for wide frequency excursions once the loading inductor and capacitor values have been balanced to provide proper transmitter loading. This adjustment is described in more detail later, but in most cases, the adjustment range required is within the existing range of the component values of the variable plate tuning capacitor within the transmitter and of the whip loading inductor. No component modifications need be made in most cases.

One area that does require some minor modification, however, is the line between the whip antenna base and the transmitter. Since the line becomes part of the antenna circuit, it will radiate and, also, it will carry the greatest portion of the antenna current. The radiation that takes place from this line where it runs in the automobile is, of course, shielded by the automobile body and lost. However, as was mentioned before, the radiation efficiency of a loaded

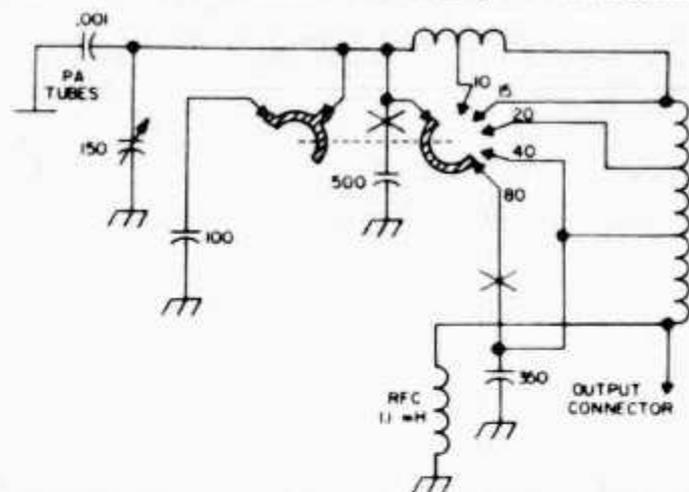


Fig. 3. Pi-network circuits employing continuous shorting type switches may be slightly more difficult to modify. The output circuit of the Heath HA-14 linear is shown. Although the switching arrangement shown may appear correct, it actually has several faults. See Fig. 4.

low-frequency whip is only several percent anyway and the additional radiation lost is not significant in most practical situations. It certainly is a small price to pay for the ability to tune a mobile rig freely across major portions of a band. Nonetheless, the line should be kept as short as possible.

Because of the heavy current that flows in the line, it should be made from heavy wire—and not just the inner conductor of a small coaxial cable. Heavy battery cable of the type with a thick covering, in order to provide the necessary voltage insulation, or the inner conductor and dielectric of a really heavy coaxial cable (shield removed) such as RG 14/U or a larger cable should be used.

Output Circuit Modifications

If a multiband transceiver is used for mobile operation, it may be found advantageous to use the method described for mobile antenna coupling on 80 meters, or both 80 and 40 meters, and a conventional loaded mobile antenna feed by a coaxial transmission line on the higher frequency bands. This situation occurs since the radiating portion of the feedline which is enclosed within the automobile increases in terms of wavelength with higher frequency and the losses encountered with the antenna coupling method of Fig. 1B exceed those of the method illustrated in Fig. 1A.

Therefore, it is very handy to provide some modification to the output circuit of a transceiver or transmitter such that it can be used with the antenna coupling arrangement of Fig. 1B on one or two low-frequency bands and with a conventional, unmodified coupling scheme on the higher frequency bands. Figs. 2-4 show details of various modification methods to typical pi-network output circuits. The only other switching involved is then that concerning the transmission line which can be done manually or with relays.

Adjustment

Initial adjustment should be done at a low power level by reducing the drive to the output stage of a transceiver. The output loading capacitor (which is in

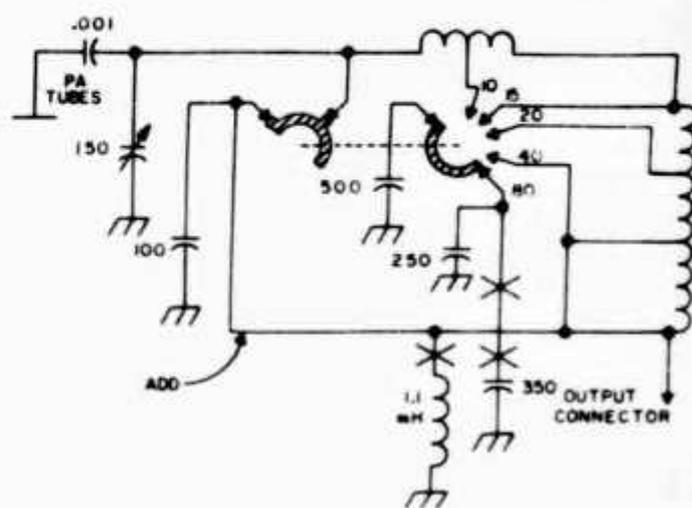


Fig. 4. Although an extra component must be used, this modification to the HA-14 output circuit provides a far better switching arrangement than that shown in Fig. 3.

parallel with the plate tuning capacitor once the transceiver is modified) is initially set at minimum although it can be used later if more capacitance is required. The drive is increased and the transceiver checked for the usual meter indications of resonance and proper loading. If resonance is indicated but the loading is not correct, one can try increasing the value of the plate tuning capacitor by changing its setting and reducing the value of the antenna loading inductor (or vice versa) until adequate loading is achieved.

One must use a wavemeter or some other device to check the radiated frequency since it is possible to have the system falsely tuned in some cases. When the system is tuned correctly, one should also be responsible enough to check the harmonic radiation and interference levels as compared to the usual setup. Although with the use of linear amplifiers, etc., the harmonic level should be well below any illegal level, it certainly would be completely irresponsible to operate without being certain of this. A check with a receiver tuned to the various harmonic frequencies will quickly indicate if the harmonics are at least 30-40 dB down from the fundamental frequency.

• *Beginner and Novice*

Because worldwide DX on 10 meters is most consistent in times of high sunspot activity, there has been a tendency to regard the band as useful for only a small percentage of the time. Actually, there are many interesting things to be done on ten, night and day, through the year, and in any part of the sunspot cycle. Though aimed at potential Novice users of the 10-meter band, this two-part series will have much for any reader who has an interest in propagation possibilities and antenna information. With the enthusiasm that newcomers can bring to it, opening of 28.1 to 28.2 MHz to the Novice should help to make the band more useful and interesting to everyone.

Tips on Ten

The Nature of the Band, and Some Simple-Antenna Ideas

BY EDWARD P. TILTON, WIHDQ*

A HUNDRED KILOHERTZ on 10-meter cw? Big Deal! I never heard any cw on 10! It is easy to imagine this as a typical Novice reaction to the recent FCC move making 28.1 to 28.2 MHz available for use by Novices. Beginners could not be blamed for feeling this way, for they've probably heard similar opinions expressed by more experienced amateurs, most of whom should know better.

The 10-meter band can sound like a pretty lonely place to a casual listener. It even fools long-time users like the writer, at times. One of the delights of 10-meter life is working a lone station in a remote part of the world, soon after his appearance, out of nowhere on a seemingly unoccupied band. The author had just such a surprise QSO one recent morning, when ZE3JO, Salisbury, Rhodesia, materialized out of a band almost given up for dead that day.

How can a band so good be so quiet? We'll get to such things a bit later. We mention this experience to affirm that surprise is the 10-meter band's stock-in-trade. Novices who take the trouble to learn its ways will find it a most exciting place to operate, though admittedly it can be frustrating, as well.

Ten is different from other bands covered by the usual 5-band receiver or transceiver. With even random-length antennas, you can expect to hear some activity on 80, 40, or 20, almost around the clock. Even 15 is usually jumping, at least in

daylight hours, most of the year. But when you throw the band switch to the 10-meter position you may hear nothing at all, unless you know where, when, and how to listen. In this the band is more like its vhf neighbors higher in frequency than it is like 20, 40, or 80 meters.

A properly adjusted antenna, a sensitive receiver, and some propagation know-how are very helpful in enjoying the 10-meter band. When conditions are good, almost anything may work, but don't let this fool you into thinking that a good antenna is not worth the time and trouble, or that just any old receiver is good enough. Some familiarity with the band's bag of tricks has kept 10-meter enthusiasts going through thick and thin, for years at a time.

Local Coverage

Because Ten is a prime DX band part of the time, its potential for reliable local communication is largely ignored by DX-oriented hams. Yet here is a band that is fine for distances up to at least 50 miles or so, around the clock, at any season. Just how far you can work depends on many factors, the antenna being one of the most important. It should be high enough to clear obstructions in the immediate vicinity, and preferably should be rotatable. If it has some gain with respect to a half-wave dipole, that will help too.

We're on the downslope of the current sunspot cycle, the 20th in the recorded history of sunspot

* VHF Editor, *QST*, Retired

observation, which goes back some 200 years. Using the 10-meter band when it *isn't* open for long-distance communication thus looms large in any plan for full use of the band in the next few years. Much of what has been written about the 50-MHz band in ARRL publications such as *The Radio Amateur's Handbook* and *The Radio Amateur's VHF Manual* applies quite well to 28 MHz, so a reading of the propagation chapters of these works is recommended.

Weather affects the operating range on 28 MHz in the same way, though not to quite the same extent, as it does the vhf bands. Tropospheric propagation (wave bending at atmospheric boundaries close to the earth's surface) may keep signals following earth curvature for 100 miles or more, instead of their going out directly, to be lost in space. This effect shows every morning, when the sun warms the air aloft before the earth's surface temperature rises. It also shows at dusk, when surface air cools quickly, while higher up the atmosphere is still sunlit.

Such extensions of the radio horizon are most common in the warmer months, spring and fall being most favorable. Fair, calm weather, usually with high barometer readings, is a reliable indicator. Even midwinter will bring some good times, usually during a warming trend associated with an advancing rain area.

Willingness to work with weak signals is a must, if you would extend your local coverage. DX signals on 10 are usually very strong, so many operators tend to neglect weaker signals as unusable. In doing this they miss chances to work adjacent areas when the band isn't open for the ionospheric DX modes shown in Fig. 1, and discussed below.

The Novice restriction to cw only is a blessing in disguise for extended-local work. The useful range of cw on a quiet band is limited only by receiver noise. If you can hear a cw station just above the noise, you can work him, if he's a good listener too. This rarely applies to voice communication on any frequency. A bigger and/or higher antenna may bring him in better. Improved reception, especially in the front-end stage or stages, is more important here than when the DX is in.

Call anyone you can hear. Call lots of CQs. Set up evening skeds with friends 50 to 100 miles or more away. You'll be surprised how often you can work them on 10-meter cw. Take a leaf from the vhf man's book, which as an axiom that "If everybody listens, nobody hears anything!"

The Ionospheric Modes

Several types of propagation involve bending or reflection of the wave by ionized regions far above the earth's surface. See Fig. 1. How far we can work via these layers is mostly a matter of simple geometry — the higher the layer, the greater the distance for a single hop. But because there can be more than one hop the picture for longer hauls is

harder to sort out. With at least three ionospheric modes encountered fairly often in 10-meter communication, it is not surprising that many amateurs have only very hazy notions of how their signals get where they do. The fact that the various modes have fairly well-defined seasonal characteristics, and are effective over different distances and in some instances in different regions of the earth, helps to clarify the propagation picture. It is worth the trouble to learn a little about these modes.

F-Layer Properties

The *F* Region, highest in the ionospheric layers, is responsible for most of the real DX work on 10. The reflection area is roughly 200 miles up, so the skip distance in *F*-layer communication is seldom less than about 1500 miles. It can be longer, and skip goes through a daily cycle of long-short-long, when layer density and "virtual height" change, as the result of action by the sun.

Because the sun is responsible, *F*-layer DX is a daylight phenomenon, mainly. It reaches a peak at roughly noon for the midpoint of any path. How early a given east-west path opens, and how long it remains open, is related to conditions on the sun, and the position of the earth with respect to the sun. Any long path worked on 10 via the *F* layer must be mostly in daylight, except near the peak of the "11-year" solar cycle. Europeans or Africans in the morning, Texas and farther out in the Southwest or West in the afternoon, California and the Pacific Northwest at dusk, Hawaii and the far Pacific in the first hours of darkness — such is a typical "dream day" for the 10-meter operator in the Northeast. Other areas of the country will encounter somewhat similar sun-related activity.

The maximum usable frequency (muf) for *F*-layer communication varies with sunspot activity, and with the point in the solar cycle:

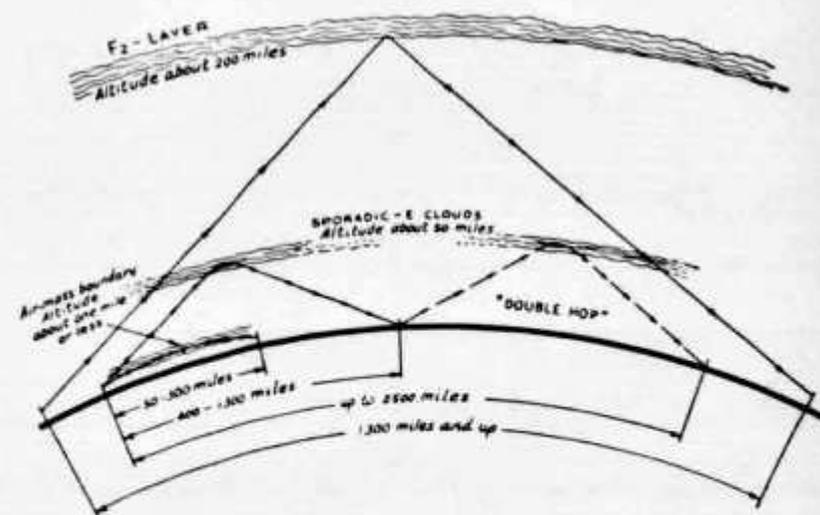


Fig. 1 — The principal modes of propagation on the 10-meter band are *F*₂-layer DX, which provides the greatest distances; sporadic-*E* skip, allowing work over shorter hauls, mainly in the summer months; and tropospheric bending at air-mass boundaries in the atmosphere close to the earth's surface.

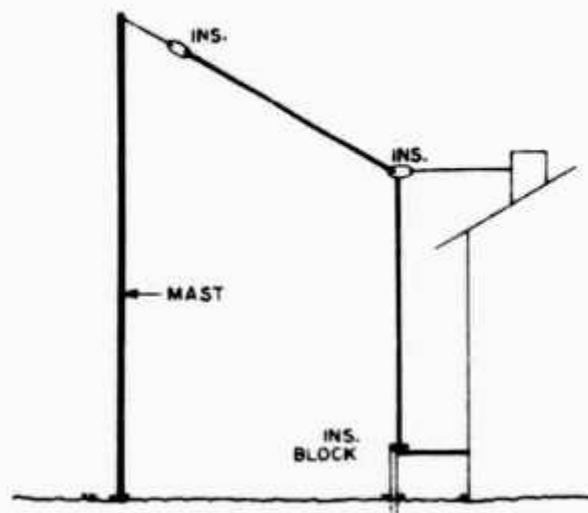


Fig. 2 — A typical end-fed sloping wire, usable on several amateur bands if tuners such as those in Fig. 4 are used to match it to the station equipment. Small wire and light-weight cord can be used to make such an antenna practically invisible.

highest muf near the cycle peak, lowest at the cycle minimum. Cycles 18 and 19, peaking roughly in 1947 and 1958, reached the highest levels of solar activity ever observed. The muf is known to have risen to approximately 70 MHz for the North Atlantic path in 1958. No such thing happened in Cycle 20, though some *F*-layer DX was worked in the 50-MHz band in the more-favored areas of the world between 1968 and 1971.

Currently the muf is reaching 33 MHz or so most days, for long paths that do not pass through the polar regions. The 10-meter band can be expected to provide *F*-layer DX between September and May, for at least another year or so, though openings will be shorter in time, with longer skip distance, in the near future. DX tends to be more restricted to low-latitude paths as sunspot numbers decrease. How far these factors will drop is not known for Cycle 20 as yet, as cycle lows vary appreciably, just as the highs do, from one cycle to the next. We do seem, however, to be in a long-term period of declining solar activity.

There are redeeming features in this picture for the 10-meter enthusiast. Most important is the nature of propagation near the MUF. When there are any DX signals at all on 10 these days, they are usually very strong. At frequencies just below the maximum usable, the ionosphere is an almost perfect radio mirror. Working into Europe or Africa may not be possible every day for the Northeast, but when the paths are open they are superb. Very low power works amazingly well, and simple antennas may suffice for exciting DX work.

As an example, during the morning of October 27 the writer worked the following 10-meter cw stations on five consecutive calls: UB5UAO, Kiev, Ukraine, USSR; LA8LA, Oslo, Norway; YU3TSM, Ljubljana, Yugoslavia; DJ2SB, West Germany; and F8WK, Bordeaux, France. Not bad for less than 2 watts output, and the end-fed wire shown in Fig. 2. The rig was an Argonaut solid-state transceiver.¹

¹ Recent Equipment, November, 1972, *QST*, p. 52.

Many other Europeans and several African stations have been worked since, and with the erection of a 4-element beam we've had fine ssb and cw contacts almost every day — northeast, southwest, and west — with the little two-watter. The cw contacts include many with 10-meter Novices, who were out in force the first Saturday after the band was opened to them.

When the frequency being used is near the muf, the area open for long-distance communication at any one time is usually relatively small, at each end of the path. This has the effect of making the band seem dead, when it is actually open to some area of the world where there is little or no activity. This explains the condition alluded to in our first few paragraphs, where a single station may be heard in a distant area, even though the band is open well, for very long-distance communication. We may lose chances to work someone merely because nobody makes any noise in the right places at the right time — but we also have little interference trouble, even when using very low power.

Even with Novice power, an extraordinary mode of communication is possible with cw, when working near the muf. Known as *back-scatter*, this results when signals traverse an *F*-layer path, strike the earth at some distant point, and are scattered in all directions. A minute portion of the scattered energy is detectable in any other area where the frequency is open to the ground reflection point. The intriguing aspect of back-scatter is that when the band is open to Africa, for example, you may hear U.S. stations in any part of the country who are also working into Africa at that time. They are usually weak and fluttery, but especially on cw "if you can hear 'em you can work 'em," to paraphrase an old adage in ham radio.

High-gain directive antennas help in back-scatter work, but don't let that stop you from trying with less. Directive antennas at both ends of a back-scatter path usually must be aimed at the common "open" area. Turning them toward each other may result in loss of signal, except within the tropospheric range. A 10-meter WAS looms as a possibility, if back-scatter is used to knock off those hard-to-get close-in states. Plenty of 10-meter men have done it this way.

Sporadic-E Skip

Here is a real "fun mode" on Ten. Usually written E_s , it works best over intermediate distances, 400 to 1200 miles, filling in the *F*-layer gaps nicely. Signals are usually strong, and high-gain antennas and high transmitter power are definitely not needed. Except in general seasonal ways, E_s is almost unpredictable. It is most common in May through July, with a minor season in December and January. It is heard only occasionally at other times of the year. It is most often encountered in the early evening hours, and in mid-morning, though the best early-summer openings may hold almost around the clock for days at a time.

There is still much to be learned about this tremendously popular "short skip." The best recent treatment of it in print is a two-part *QST* series by an almost lifetime amateur student of the mode, Mel Wilson, W2BOC.² Probably the greatest thing about E_s is that it is only vaguely related to sunspot activity, if at all. Some of the wildest sporadic-E seasons have occurred at or near the bottom of the solar activity curve. Anything works for E_s : dipoles, ground planes, random wires, mobile whips. As with any other mode, good antennas help, but they are much less needed for fun with sporadic-E skip than for other 10-meter modes.

Marginal Modes

In addition to back-scatter, there are several other marginal propagation modes available to the alert 10-meter operator. For those in the higher latitudes (mainly above latitude 35) the aurora can turn the 10-meter band wild. See the *Handbook or VHF Manual* for more on this. During auroral conditions 28 MHz is much like 50, though with somewhat less signal distortion. There is some sunspot-cycle correlation, but it is minor.

A variation of the *F*-layer mode involves trans-equatorial paths, in the early-evening hours. Though related to the sunspot cycle, the *TE* mode has a considerably higher muf. It is unlikely that the 10-meter band ever goes completely dead for appreciable periods in the spring and fall *TE* seasons, in areas of the world most favorably situated for this mode. The southern tier of states should have considerable 10-meter activity on paths crossing the equator, throughout the solar cycle. Those of us farther north will not enjoy such a wide range of possibilities, but in past solar cycles we've had some openings to South America, and to places like the Canal Zone, through the quietest times on the sun.

There are also the "scatter modes," both tropospheric and ionospheric. What these amount to is that, if we throw enough power into the ether, in any direction, some of it can be heard when it scatters back to earth at distant points. Tropospheric scatter is detectable out to 400 miles or more, under optimum station conditions as to transmitter power, receiver sensitivity, and antenna gain and directivity. Ionospheric scatter is detectable over 500 to 1300 miles or so, similarly. Meteor pings, much used for marginal communication by vhf operators, are more numerous and of longer duration on 28 MHz.

We have called these "marginal modes," and that they certainly are — but this makes them no less interesting, especially to fill in the years when more conventional DX modes are not a daily fare. Exploiting them, and catching the stronger-signal openings when they come along, can keep the avid 10-meter man going, around the clock, through the seasons, and around the world. This band is *never* truly dead!

² Wilson, "Midlatitude Intense Sporadic-E Propagation," *QST*, December, 1970, and March, 1971.

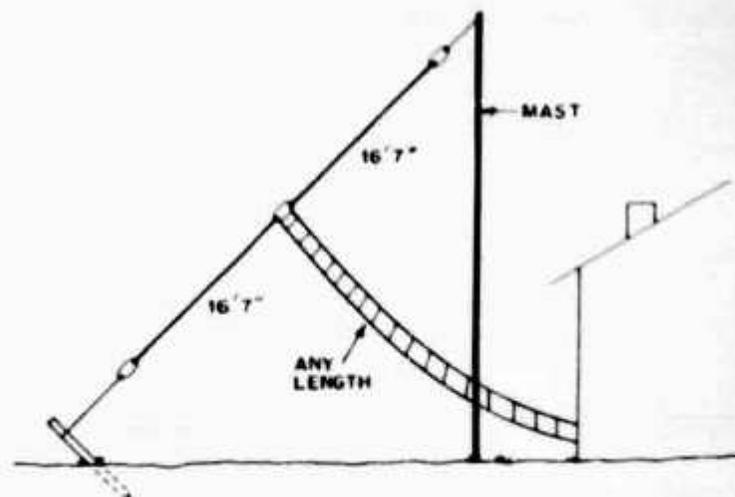


Fig. 3 — A "guy-wire doublet" usable on 10, 15 and 20 meters. The balanced transmission line can be TV-type open-wire line, or hand-made. Any length can be used if the system is matched to the equipment by means of a coupling circuit such as that of Fig. 4B.

Some Simple Antenna Ideas

The best antenna you can put up is a good investment, but if your circumstances do not permit erection of a large rotatable array, take heart. Lots of fun can be had on 10 with simpler systems. The important thing is to be sure that whatever power you can generate is put into the antenna, not lost in poor feed lines or wasted through mistuning.

End-Fed Wires

A simple wire antenna can be managed almost anywhere. It can be horizontal, vertical, or anything in between. The "in-between" may be most interesting, as sloping wires have various directional, radiation-angle, and polarization characteristics that can give them useful lobes on a band as unpredictable as Ten. There are classic theories to cover all this in any edition of the *ARRL Antenna Book*, but local circumstances usually dictate how such an antenna goes up, rather than theories.

An end-fed wire strung up by the writer to try the Argonaut transceiver under typical beginner conditions is shown in Fig. 2. The wire runs through the shack wall a few feet above the ground. It is supported on a wooden post with an insulator at the top end, then it runs vertically to an insulator and rope attached to a chimney. It runs loosely through the insulator, then up at about 45 degrees to a rope-and-insulator tie point near the top of a 60-foot tower. (Tower not important here; could be a tree or whatever, just as well.) This antenna is the "invisible" type, being No. 22 enamel, which happened to be on hand.

The wire length was never measured, though it is roughly 100 feet. Two simple antenna couplers (one for 40 and 80, the other for 10, 15 and 20)

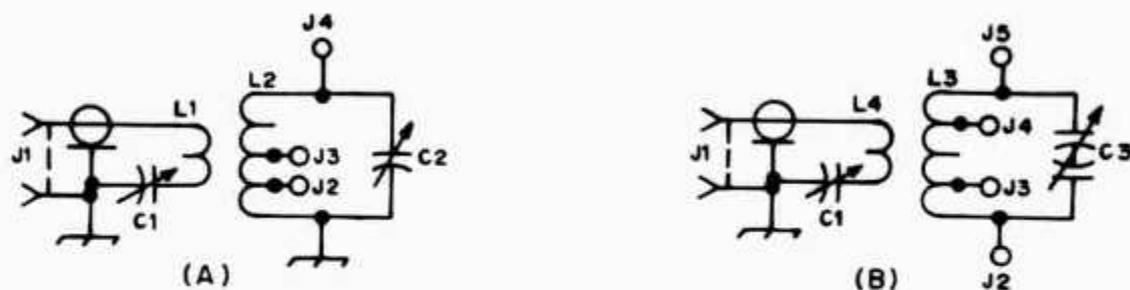


Fig. 4 - Two typical Transmatch circuits. The one at A is for use with end-fed wires. Circuit B can be used for either balanced-line or end-feed systems. Both capacitors are adjusted for lowest reflected power (close to zero) as shown in an SWR indicator connected between J1 and the transmitter output. Making the adjustments carefully for best received signal will also come close to optimum setting for transmitting.

The end-fed wire can be used with either coupler, plugging it into whichever tip jack allows the best matching. The balanced-line type of feed must be plugged into J2 and J5, or J3 and J4, in Fig. 4B. Values for 10- and 15-meter operation are given below.

- C1 - 140-pF miniature variable.
- C2 - Like C1, but wider spacing if more than 75 watts is to be used eventually.
- C3 - 100-pF per section, split-stator variable.
- J1 - Coaxial jack.
- J2, J3, J4, J5 - Insulated tip jack.
- L2 - 8 turns No. 20 tinned, 1-1/2-inch dia, 1-1/2-inch long. Tap J2 at 2 turns, J3 at 4 turns, and J4 at top end.
- L1 - 2 turns insulated hookup wire, wound over bottom end of L2.
- L3 - 8 turns No. 20 tinned, 1-1/2-inch dia, 1-1/2-inch long. Tap J2 and J5 at ends and J3 and J4 at 2 turns in from each end.
- L4 - Like L1, but over middle of L3.

tune and match this wire for five bands. So far, we've had quite good results on 80, 15 and 10 with the two to three watts delivered by the Argonaut. The 40- and 20-meter bands sound a bit formidable as to QRM, so have not been given much of a try as yet. Some early 10-meter results have been described.

Center-Fed Systems

The center-fed "two half-waves in phase" of Fig. 3 was first used by the writer during his initial foray into the world below 50 MHz in 1935. We had a great time with it on 10 back then, and one about like it currently serves as a guy wire on one of the station towers. It loads up nicely on 20, 15 and 10, using the coupling circuit shown in Fig. 4B. The whole thing is made of two pieces of No. 12 copperweld wire, pulled tight, the feed-line portion being spaced about one inch on ceramic spreaders. Half-inch polystyrene rod is fine for spreaders if you want to make them yourself. Don't use Nylon; it won't stand appreciable rf voltages for long.

The Ground Plane

An effective nondirectional vertical that can be put up almost anywhere is the ground plane. The radiating element and radials can be wire, or metal tubing, and mechanical details can be improvised to fit available materials and installation requirements. The horizontal radials simulate ground, and can be grounded directly, if it is convenient to do so. If a vertical antenna is to be erected directly above a metal roof, the radials can be dispensed with, and the outer conductor of the coaxial line connected directly to the metal.

The impedance of a true ground-plane antenna is about 35 ohms but the mismatch is rarely

enough to affect operation adversely, when 52-ohm coax is used. Drooping the radials raises the feed impedance. Properly erected, a ground-plane antenna has a low radiation angle and an omnidirectional pattern. It does very well in certain kinds of DX work, and is useful for local work, if the other station antennas in the area are vertically polarized. Polarization with this and other antennas described is generally not too critical a factor in work over ionospheric paths.

Using Other HF Antennas

Unless your 10-meter work is your first effort in ham radio, you probably already have one or more antennas for other amateur frequencies. If such systems are fed with open line or Twin-Lead, they can be made to take power by using the coupler methods described. Try anything you have, first. If you can match it to your transmitter and make it take power, don't hesitate to try it for working out on Ten. Though there are times when nothing seems to work on this band, there will be other days when *anything* will. As we've said, this is a band full of surprises.

The simple antennas described will do a very good job. For maximum results, a rotatable beam antenna is the answer. A 4-element array for the two high-frequency Novice bands, 15 and 10 meters, is described in the antenna chapter of the 1972 and 1973 editions of *The Radio Amateur's Handbook*, and also in a past issue of *QST*.³ Although the construction and cost of such an array might discourage the newcomer, take our word for it - the resulting improvement in transmission and reception is more than worth the cost and work.

³ McCoy, "Why a Beam Antenna," *QST*, January, 1972.

Top view of the rf module showing its relative size. The crystal sockets and Vector push-in terminals for connection to the crystal switch are at the upper left. The coils near the crystal sockets are for adjusting the crystals to frequency. The oscillator is at the lower left, and the PA stage is at the far right. The small loop of wire at the lower center is a B-plus jumper.



An FM Pip-Squeak for 2 Meters

BY DOUG DeMAW,* WICER

WHETHER YOU'RE a would-be fm-er, or a person who has already explored the world of fm and repeaters, this little 2-watt solid-state transmitter can be the key to new operating enjoyment.

Those wishing to try fm for the first time can build this circuit-board project for a moderate outlay of "greenies," and the time required to assemble the transmitter is minimal enough to appeal to even the busiest of amateurs.

This little fellow has a sufficiently robust voice to provide good mobile service in most areas of fm activity, and it will serve well as a repeater "turner-oner" when used with a good outdoor antenna.

No need to scoff at the QRP aspect of this project, because here we have a piece of gear that can be operated from the 12-volt automotive system, a dry-battery pack (10 size-D flashlight batteries in series, or a 12-volt lantern battery), or a simple ac-operated 12-volt dc supply. This feature makes possible a variety of amateur applications, and noteworthy among them, emergency/portable operation.

RF Circuit

Four low-cost bipolar transistors are used in the circuit of Fig. 1. Q1 is the oscillator, which

*Technical Editor, *QST*.

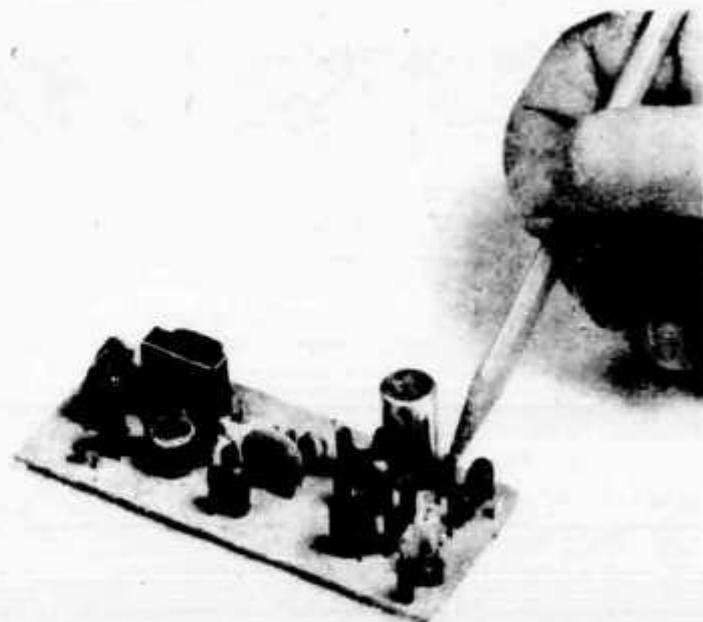
Top view of the clipper/modulator board. The output transformer and deviation control are visible at the far left of the photo. A vertical mounting format is used when installing the resistors and capacitors. Electrolytics used in this model have their leads coming out one end to permit vertical mounting.

uses 18-MHz fundamental crystals ground for a load capacitance of 20 pF. Output from the first stage is taken at 73 MHz, a frequency multiplication of 5. The second stage, Q2, doubles the frequency to 146 MHz. The remaining stages operate as amplifiers at 146 MHz.

Frequency modulation is effected by applying audio to voltage-variable diode (Varicap) CR1. As the amplitude of the audio varies, the junction capacitance of CR1 changes, and this change pulls the crystal frequency above and below its preset frequency to provide fm. The amount of deviation, or swing, is determined by the audio level impressed across CR1. Normally, this will be set for 5- or 15-kHz deviation, depending upon the bandwidth in vogue for a given area. Approximately 1.5 volts of reverse bias is developed within the circuit and appears across CR1. This eliminates the need to provide back bias from the 12-volt line.¹

Crystals Y1 through Y4 are adjusted to the desired frequency by means of inductors L1 through L4. Approximately 1 kHz of shift is possible with the coil value given. If greater overall control of the frequency is desired, simply replace fixed-value capacitor C27 with an air trimmer of 30-pF maximum capacitance. Regulated voltage is supplied to Q1 (and to the bias

¹To establish a nominal value of varactor junction capacitance it is common practice to apply a few volts of reverse bias to the diode. This technique helps to assure a more linear change in capacitance when a sine wave is used to vary the capacitance of the diode.



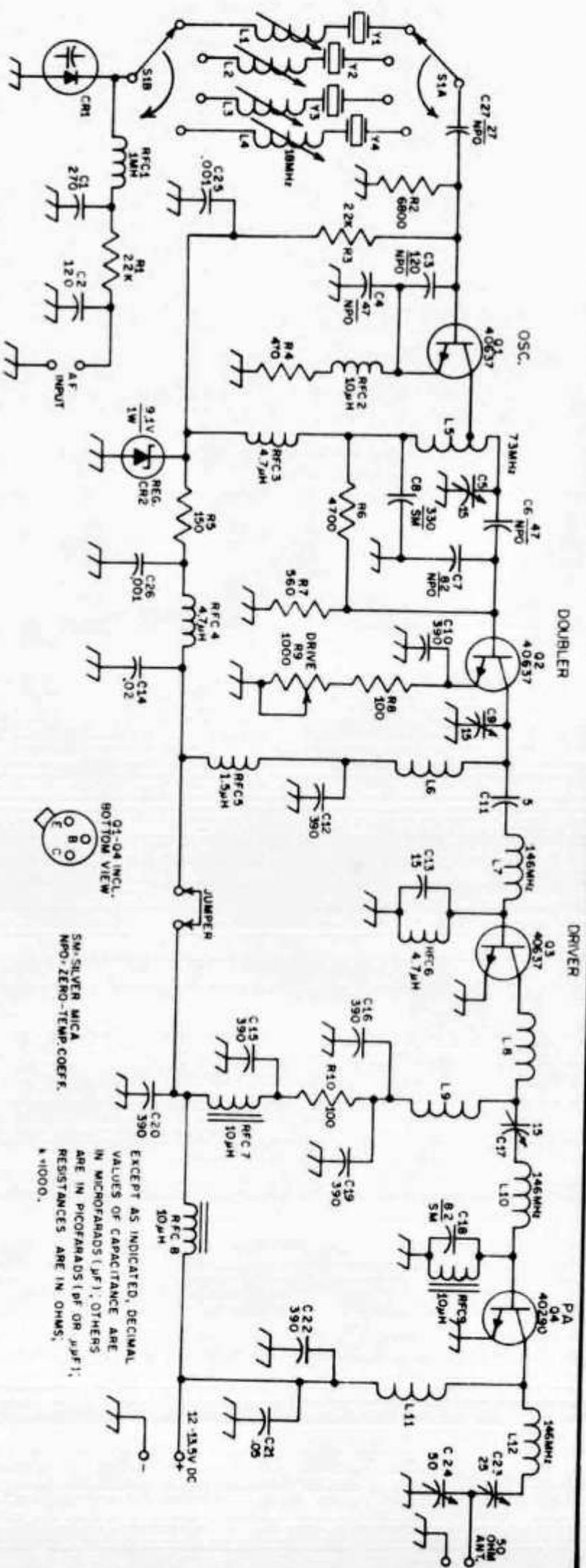


Fig. 1 — Schematic diagram of the rf section of the transmitter. Most of the parts are available from Allied Electronics (Catalog No. 710), Chicago, IL. Numbered components not given in the parts list are so labeled for circuit-board identification. Fixed-value capacitors are disk ceramic unless noted differently. Fixed-value resistors are 1/2-watt carbon.

- C5, C9, C17 — 1.7 to 14.1-pF pc-type air variable (Johnson 189-505-5). Compression trimmers or ceramic padders can be substituted.
- C24, C25 — Phenolic-base ceramic padder (Erie type 557 or equiv.). Cut off phenolic flange.
- C3, C4, C6, C7, C27 — NPO disk (Sprague N750).
- CR1 — Varicap diode, 82-pF nominal capacitance, 73.8 to 90.2-pF total range (Motorola MV839 or nearest equivalent).
- CR2 — Zener regulator diode (Motorola HEP-104 or equivalent).
- L1-L4, incl. — Pc-board variable inductor, 0.68-μH nominal (J. W. Miller 46A687CPC, J. W. Miller Co., 19070 Reyes Ave., Compton, CA 90221. Catalog available).
- L5 — 5 turns No. 16 bus wire, 5/16-in. i.d. X 5/8 in. long. Tap 1 1/2 turns from C5 end (1.1 μH).

- L6, L10 — 3 turns No. 16 bus wire, 5/16-in. i.d. X 1/2 in. long (0.75 μH).
- L7, L8 — 6 turns No. 22 enam., close-wound, 1/4-in. dia. See text.
- L9 — 4 turns No. 22 enam., 1/2-in. dia., spaced to occupy 3/8 inch on form (0.06 μH).
- L11 — 12 turns No. 22 enam., close-wound, 1/4-in. dia. (0.435 μH).
- L12 — 5 turns No. 16 bus wire, 5/16-in. i.d. X 1/2 in. long (0.14 μH).
- O1-O4, incl. — RCA bipolar transistor. Substitutes should have equal or higher voltage, wattage, and f_T ratings.
- R9 — 1000-ohm linear-taper pc-board carbon control (IRC type X-201, R102B or equiv.).
- RFC1 — 1-mH pc-board rf choke (James Millen J302-1000).
- RFC2 — 10-μH molded rf choke (J. W. Miller 9310-36). See text.

- RFC3, RFC4, RFC6 — 4.7-μH molded rf choke (J. W. Miller 9310-28). See text.
- RFC5 — 1.5-μH molded rf choke (J. W. Miller 9310-16). See text.
- RFC7-RFC9, incl. — 10-μH low-Q rf choke. 4 turns No. 30 enam. wound on Amidon ferrite bead (Amidon Assoc., 12033 Orsego St., N. Hollywood, CA 91607).
- S1 — 2-pole, 4-position nonshorting phenolic or ceramic rotary switch.
- Y1-Y4, incl. — 18-MHz fundamental crystal cut for 20-pF load capacitance. International Crystal Co. 0025 percent commercial standard, F1-4 holder. High-accuracy .002-percent type preferred for best stability. F1-4 pc-board sockets used in this transmitter. Crystals from other manufacturers may work satisfactorily if ground for 20-pF load. (International Crystal Mfg., Inc. 10 North Lee, Oklahoma City, OK 73102)

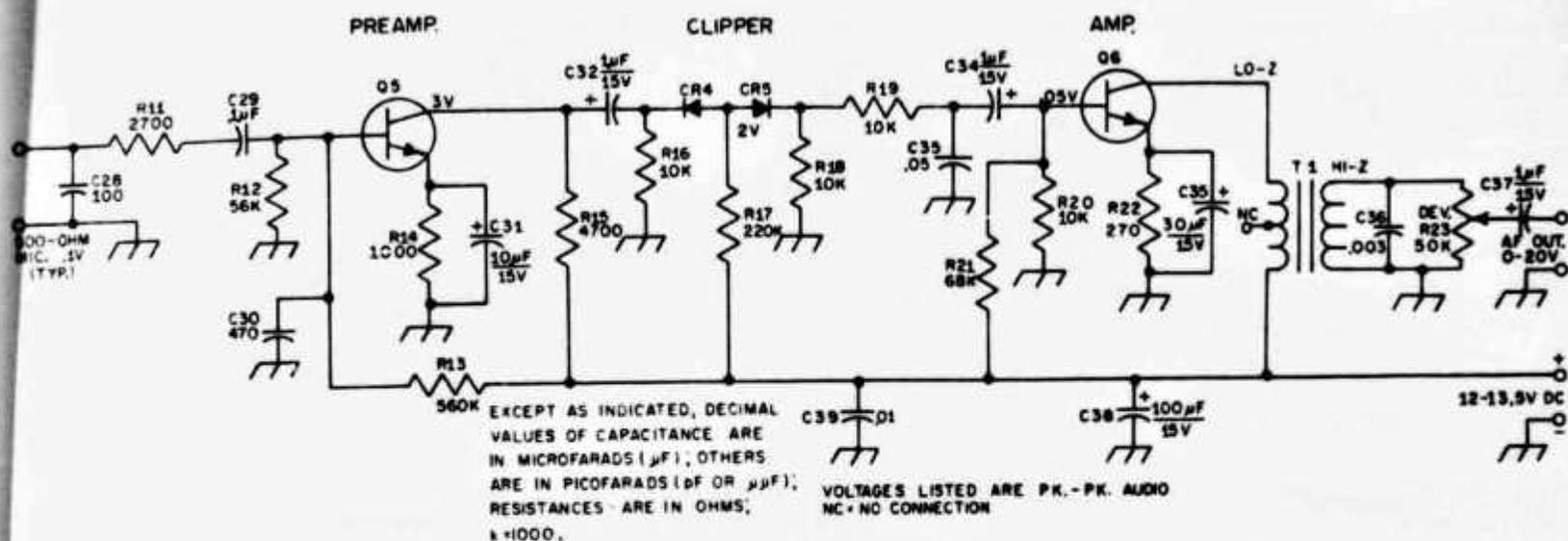


Fig. 2 - Schematic diagram of the clipper/modulator. Numbered components not listed below are for circuit-board identification. Capacitors are disk ceramic or paper. Polarized capacitors are electrolytic. Fixed-value resistors are 1/2-watt carbon.

CR3, CR4 - Silicon diode. 1N914 or top-hat rectifier suitable.

Q5, Q6 - Audio-type npn bipolar transistor. RCA 40231 or equivalent. Also, Motorola 2N4123 or MPS-A10 suitable.

R11 - See text.

R23 - 50,000-ohm linear-taper carbon control. Pc-board type IRC X-201, R503B.

T1 - Miniature audio transformer, 10,000 ohm pri., 2000-ohm sec., c.t. not used. Radio Shack/Archer 273-1378 or equiv. Connect low-Z winding to Q6 collector.

line of Q2) by means of Zener diode CR2. This measure helps insure against oscillator instability.

A drive control, R9, is connected in the emitter lead of Q2 to permit the operator to reduce power to the minimum amount needed. This measure helps to prolong the life of dry batteries during portable operation.

Some of the design ideas shown in Fig. 1 were borrowed from a surplus sonobuoy transmitter which provided good performance with a minimum number of stages. The tuned circuits serve as impedance-matching networks. The values shown here assure good efficiency and minimum spurious and harmonic output. Decoupling networks are included in the collector supply lines to further reduce the chance of spurious oscillations.²

The Modulator

Only a few peak-to-peak volts of audio are needed to provide fm. A two-stage audio channel is shown in Fig. 2. This circuit amplifies the microphone output to a suitable level for clipping at diodes CR3 and CR4. A small amount of forward bias is used on the diodes to permit clipping action at relatively low audio level. The

²It is common to encounter both vhf and low-frequency oscillations in transistor amplifiers if the dc leads to each stage are not decoupled. See *QST*, July 1970, p. 44.

10,000-ohm resistor and .01- μ F capacitor used after the clipper diodes serve as a filter to reduce the harmonics caused during clipping. Output stage Q6 amplifies the clipped audio to a maximum level of 20 volts peak to peak. The deviation control, R23, is adjusted to provide the amount of frequency swing needed. A value of approximately 3 volts pk-pk is typical for 5-kHz deviation with the circuit of Fig. 1.

Construction Data

If you have built a commercial kit, you can assemble this transmitter easily. Circuit-board templates for the transmitter and modulator are available from ARRL for 25 cents and a large self-addressed, stamped envelope. A parts-placement overlay is included in the package.

Some of the inductors are wound on 1/4-inch diameter phenolic rod. Any low-loss rod material (Plexiglas or polystyrene) can be used, or, the coils can be wound on a 1/4-inch form, slipped off, and used as air-wound inductors. If this is done, put a drop of coil dope on each inductor to hold the turns in place. The large air-wound coils can be wound over a drill bit of appropriate size. Ferrite beads are used as cores for chokes RFC7, 8, and 9. Each choke has four turns of No. 30 enameled wire looped through its Amidon bead.³ The chokes, after being installed on the circuit board, are glued in place with china cement.

Glass-epoxy circuit board is recommended for the rf module. Low-cost phenolic board is suitable for the modulator. It is possible that a good grade of phenolic board would be acceptable for the rf strip, but this was not tried.

Heat sinks should be used on transistors Q3 and Q4. Small clip-on types are suitable. Wakefield Engineering Co. makes a wide variety of these devices. They are listed in most mail-order catalogs. Alternatively, homemade sinks can be made from 16-gauge aluminum or brass stock. (Information on making heat sinks is given in the construction chapter of recent editions of the *ARRL Handbook*.)

³This type of inductor has low-Q characteristics, yet presents a high impedance at vhf. The low-Q feature aids stability by discouraging tuned-base-tuned-collector oscillation which might occur if high-Q chokes were used.

There is no reason why the builder cannot wind his own rf chokes for use in place of the encapsulated chokes listed in Fig. 1. A 1-watt 100K-ohm resistor body will do as the form. No. 26 or 28 enameled wire can be used to make up the inductance needed. The ARRL *L/C/F Calculator, Type A* can be utilized in combination with a dip meter to determine the correct number of turns. By connecting a low-value capacitor (5 or 10 pF) across the unknown inductance, then "grid-dipping" it, the resonant frequency can be checked against the inductance scale on the calculator to obtain the inductance value.

The transmitter can be housed in any metal box that suits the builder's fancy. The transmitter board measures 3 3/4 by 7 1/2 inches. The modulator dimensions are 1 3/4 by 4 1/2 inches.

Tuneup

Connect the modulator output to the audio input terminals on the transmitter board. Use shielded audio cable or small-diameter coax. Attach a No. 47 pilot lamp across the transmitter output jack. This will serve as a visual-indicator dummy load of approximately 50-ohms impedance. Adjust the drive control to nearly full resistance (low power). Plug in a crystal and apply +12 volts to the B-plus terminal of the transmitter module (negative lead to ground foil). Couple a wavemeter to L5 and adjust C5 for a maximum reading at 73 MHz.

The next step is to set the wavemeter for 146 MHz and couple it to tank coil L6. Tune C9 for maximum output indication. The same technique is used to adjust the tuned circuits of Q3 and Q4. Now, advance the drive control to obtain maximum power. The dummy load should light at this point. Retune each stage for maximum lamp brilliance. Alternately adjust the tune and load trimmers, C23 and C24, for maximum glow of the lamp. Normal operation should cause the lamp to light to full brightness or slightly more. At 13.5 volts one should be able to obtain above-normal lamp brilliance. Couple a wavemeter to the output tank and check for second-harmonic energy. Choose a setting for C23 and C24 that provides maximum rf output at 146 MHz with the lowest possible reading at the second harmonic. The wavemeter response at 293 MHz should be very low, but some energy will always be present.

Modulator Checkout

The circuit of Fig. 2 is designed for a low-impedance dynamic microphone (500 to 1000 ohms). If a high-impedance microphone is to be used, replace R11 with a 100,000-ohm unit. This will reduce the audio drive to Q5, thus preventing saturation of that stage. Also, the high-value resistor will give the high-impedance microphone a more suitable impedance to look into. Adjust R23 for the amount of deviation required. This can be done best by checking with another amateur who has an fm receiver of the desired bandwidth. The crystal can be rubbered to the

desired frequency by adjusting its series inductor. An on-the-air check by other fm amateurs can be useful during this step.

Final Comments

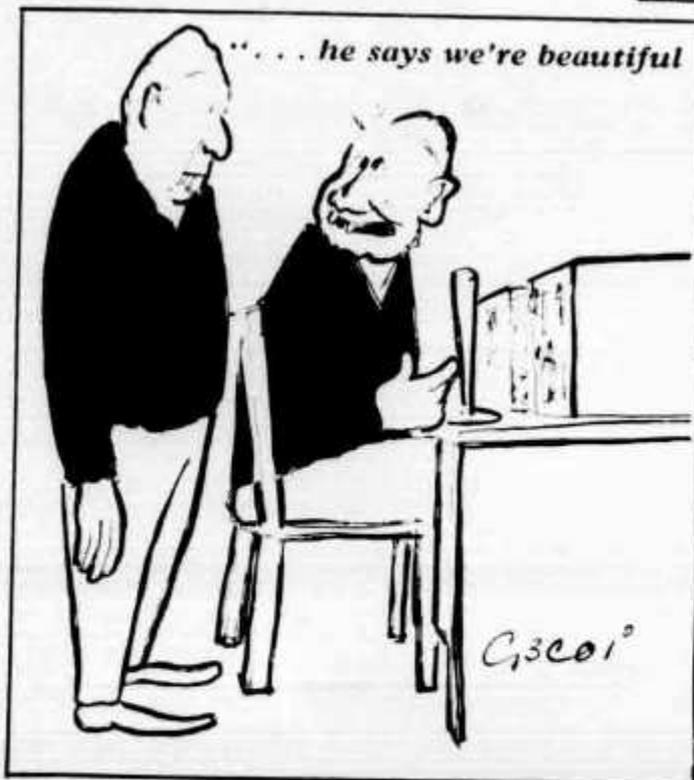
Some accessories for this transmitter will be described in subsequent issues of *QST*. Among the items being worked on is an SWR sensor/protective circuit, a 6- to 8-watt solid-state amplifier, and a mating solid-state high-performance fm receiver. Circuit-board templates will be offered, and the collection of modules will be ideal for construction of a complete fm transceiver.

Newcomers to fm should check locally to see what repeater frequencies are being utilized, then purchase crystals for use with that system. If no repeater is in use in your area, and if you plan to travel, crystals for 146.34 and 146.94 are the best bet since these are the national frequencies for 2-meter fm repeater use. There is considerable simplex (direct) activity in many regions on 146.94 MHz. Commercial-standard crystals should be ordered from a reputable manufacturer. "Rocks" of the high-accuracy, temperature-stable variety are used by this writer. Since crystal ovens aren't employed in this transmitter, high-quality crystals are preferable, especially for mobile operation.

A final word of caution: *Never operate this transmitter into a highly-reactive load.* The SWR should be no higher than 2:1 to prevent damage to PA stage Q4. The output circuit of Q4 is designed to work into a 50- to 75-ohm load.

Suitable substitutes for Q1, Q2, and Q3 are 2N4427 and 2N3866. A new RCA device, the 2N5913, is recommended as a substitute for Q4. In fact, this type was tried in the circuit of Fig. 1 and performed superbly. It is a rugged transistor that can tolerate severe mismatch without being damaged. The transistors called out in this article should be available from most industrial suppliers. If not, order them through your nearest RCA distributor.

QST



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 giovedì 20.30, Ristorante Oldrati au Lac. Lugano, ogni mercoledì 20.30, Ristorante Tivoli, Breganzona. Mendrisio e Chiasso, ogni mercoledì 20.00, locale del gruppo, Tremona.

Basel

Dr. Alfred Heer (HB9MCM), Am Stausersee 25-17, 4127 Birsfelden. Rest. Helm, jeden Freitag um 20.30. Monitorfrequenzen: 29.6 MHz und Kanal S 24. FM-Relaisstation: Kanal R 70, Ruffon 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 Menziwillegg) 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 personnelles.

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. Merkur, Luzern, jeden 3. Mittwoch d. M. um 20.00 Monatszusammenkunft.

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 mercoledì e venerdì 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 (HE9IYY), 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. Zollihaus, 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. Oeffnungszeiten 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.

HAM-KLINIK	R. L. DRAKE	TRIO KENWOOD	ROBOT SSTV
Tel. 041 23 99 83	R-4C 1775.—	TR2200 590.—	Monitor70A 1348.—
R. L. DRAKE	T-4XC 1875.—	TR2200G 750.—	Camera 80A 1348.—
TRIO KENWOOD	TR-4C 2175.—	TR7200 995.—	Macrolens 235.—
ROBOT SSTV	RV-4C 475.—	TS520 2100.—	Lens f=1.4 165.—
HY - GAIN	AC-4 395.—	TS515S + PS 2150.—	Lens f=1.9 110.—
CDE-ROTOREN	MS-4 85.—	TS900 + PS 3850.—	Cal Tape 20.—

Beim Sekretariat erhältlich**Disponibles au secrétariat****Logbücher / Logs**

Normal USKA-Log	Fr. 4.—
Log normal de l'USKA	
Kleinlog für 1000 QSO's	Fr. 3.—
Petit log pour 1000 QSO's	

Briefumschläge / Envelopes

Format C 6, mit Aufdruck USKA, 500 Stück	Fr. 36.20
Format C 6, avec en-tête USKA, 500 pièces	
Format B 5, mit Aufdruck USKA, 250 Stück	Fr. 36.20
Format B 5, avec en-tête USKA, 250 pièces	

Abzeichen / Insignes

USKA-Abzeichen mit Anstecknadel	Fr. 4.—
Insigne USKA avec épingle	
USKA-Abzeichen für OM's	Fr. 4.—
Insigne USKA pour OM's	
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. 13.—
The Radio Amateur's World Map 69×83 cm	Fr. 9.30
Great Circle Chart of the World, 70×72 cm	Fr. 5.80
Taschenbuch für den Kurzwellenamateur	
Vergriffen. Die Neuauflage 1974 erscheint zirka Mitte Juni 1974.	
Agenda de l'amateur d'ondes courtes	
Epuisé. L'édition 1974 est disponible environ mi-juin 1974.	
Adressliste der HB9-Stationen (Aktivmitglieder)	Fr. 4.—
Liste d'adresses des stations HB9 (membres actifs)	

Werbefroschüre «Was ist Amateur-Radio?»

Brochure de propagande «Qu'est-ce que le radio-amateurisme?»

gratis
gratuite

Preise inklusive Porto und Verpackung

Port et emballage inclu.

Voreinzahlung auf Postcheckkonto 30 - 10397, USKA Bern

Païement d'avance au CCP. 30 - 10397, USKA Bern.

La section de Genève se voit contrainte à vendre des quartz suivants au prix d'occasion:

Die Sektion Genf ist gezwungen, folgende Quarze zum Occasionspreis zu verkaufen:

15 pièces/Stück HC-6U 48,550 MHz; 20 pièces/Stück HC-6U 8,09166 MHz; 18 pièces/Stück CR-23U 32,9125 MHz.

Chaque quartz/jeder Quarz Fr. 15.—

USKA/Section de Genève, Boîte Postale 524, 1211 Genève 3

Kleine Anfrage an den Bundesrat

Ein Rundschreiben der GD PTT, wonach künftig für das Abhören von Amateursendungen eine spezielle Empfangskonzession IIIe zu lösen ist, hat bei unseren SWLs wie erwartet, ein Sturm der Entrüstung ausgelöst. Über die Vorgeschichte dieser neuen Regelung wird an anderer Stelle dieses Heftes berichtet, womit wohl die teilweise massiven Vorwürfe an die Adresse des USKA-Vorstandes hinfällig werden.

Nun berichtet HE9HHH kurz nach Redaktionsschluss, dass der Baselbieter Nationalrat Fritz Waldner (SP, Birsfelden) in dieser Sache eine Kleine Anfrage an den Bundesrat gerichtet hat. Soweit SWLs betroffen sind, hat sie folgenden Wortlaut:

«Auf den 1. Januar 1974 ist die Verordnung (1) zum Telegrafien- und Telefonverkehrsgesetz in Kraft getreten. Auf den gleichen Zeitpunkt erliess das Verkehrs- und Energiewirtschafts-Departement eine entsprechende Vollzugsverordnung. Die beiden regeln unter anderem die Konzessionen für Radioempfang und -sender.

Empfangsamateure: Nach alter Regelung mussten Hörer, welche Sendeamateure empfangen wollten, eine Rundfunk-Empfangskonzession lösen und gleichzeitig erteilte die PTT eine spezielle Bewilligung mit einer einmaligen kleinen Gebühr. Gemäss einem Rundschreiben der PTT vom Januar 1974 soll nun eine in den oben genannten Verordnungen gar nicht enthaltene Konzession IIIe gelöst werden müssen. Das ist ein wenig zweckmässiges Vorgehen, wenn man bedenkt, dass jeder bessere Kurzwellen-Radio den Empfang solcher Amateursendungen gestattet. Die Behörden (besonders die militärischen) sind an einer regen Tätigkeit auf diesem Gebiete interessiert. Es handelt sich bei den Empfangsamateuren meist um junge Leute, welche Funker (Militär/Beruf/Amateur) werden möchten. Der Bund sollte solche Bestrebungen unterstützen und nicht noch erschweren.

Ausserdem ist das vorgesehene Verfahren viel zu aufwendig. Es braucht eine monatliche Kontrolle, ob jeder Empfangsamateur seine zwei Franken bezahlt hat. Der notwendige Funkernachwuchs jedoch wird entweder von den 24 Franken Kosten im Jahr plus zehn Franken einmaliger Gebühr abgeschreckt oder in Zukunft werden die Amateursendungen einfach unkontrollierbar ohne Konzession abgehört.

Der Bundesrat wird deshalb angefragt, auf welche Grundlagen sich diese neue Konzessionsordnung III stützt und ob er nicht auch findet, die bisherige Regelung sei viel zweckmässiger gewesen und habe bei weniger Verwaltungsaufwand mehr Erfolg versprochen.»

Nationalrat Waldner ist Mitglied der nationalrätlichen Geschäftsprüfungskommission für die PTT-Betriebe. Man kann daher auch eine sachlich — nicht nur juristisch — fundierte Antwort erwarten.

Silent Key

Wir haben die schmerzliche Pflicht, Sie vom Tod unseres langjährigen Mitgliedes und Old Timers

Dr. Carl Keel, HB9P

in Kenntnis zu setzen. Die USKA entbietet den Hinterbliebenen ihre herzliche Anteilnahme.

Hambörse

Tarif: Mitglieder: 30 cts. pro Wort, für Anzeigen geschäftlichen Charakters 50 cts. pro Wort. Für Nichtmitglieder: Fr. 3.— pro einspaltige Millimeterzeile. — Der Betrag wird nach Erscheinen vom Sekretariat durch Nachnahme erhoben. Antworten auf Chiffre-Inserate sind an Inseratenannahme USKA, 8020 Emmenbrücke 2/Sprengli, Postfach 21, zu senden. **Inseratenschluss und Hambörseschluss am 5. des Vormonats.**

Achtung!

Eskil Persson SM5CJP nimmt ab sofort keine Bestellungen mehr für das «73» entgegen.

Attention!

Eskil Persson SM5CJP n'accepterait plus des commandes pour le «73».

Zu verkaufen: 1 elektronische Quarzuhr mit Nixie-Digitalanzeige Fr. 195.—. 1 Transceiver Argonaut 505, 80 - 10 m 5 W PEP, CW/SSB, 12 V. 1 Linear Argonaut 405, 80 - 10 m 50 W PEP, 12 V. 1 Netzgerät 12 V 8 A, alles neu Fr. 1350.—. 1 Empfänger SX62 ohne LS Fr. 300.—. 1 Antenne Quad Spinne, 2 el. Fiberglas Fr. 350.—. 1 Netzgerät elektron. reg. zu T4X oder TR4 Fr. 70.—. 1 Elektromotor 3x220/380 V, 034 PS 910 U/Min, neu, Fr. 40.—. 1 Ventilationsgebläse 3x220/380 V, 078 PS, 2800 U/Min Fr. 50.—. 2 US-Feldtelefone in Segeltuchetui, zus. Fr. 15.—. 1 Sommerkamp TS 600 G mit je 3 Quarzen Fr. 300.—. 1 Auto-Antenne zu TS 600 G Fr. 30.—. 1 Schaltuhr Sauter, 220 V 10 A Fr. 10.—. 1 Kunstantenne 50 Q/500 W Fr. 25.—. 1 Rex Station BC 659 mit Batterie- und Vibratorkasten und Antenne Fr. 35.—. W. Dolder, HB9JQ, Telefon 033 36 20 32.

Verkaufe: 1 Hammarlund KW-Empfänger, 1 UHF-Wattmeter Heathkit 2102 (2 m), 12 m-Empfänger Semco SME, 2 M-Bausteine STE (AT 210 usw.), 2 Antennen 2 m F9FT 16 EL. Martin Heeb, HB9MHN, 9464 Rüthi SG, Telefon 071 79 12 18 abends.

Verkaufe: 1 Elektromotor 220 V, 1,5 PS, 1400 U/Min Fr. 120.—. Selbstabholer bevorzugt. Joe Keller, Listrigstrasse 7, 8020 Emmenbrücke 2.

Zu verkaufen ab Lager Littau: Hy-Gain-Antennen 12AVQ vertikal, Fr. 135.—. 14AVQ-WB vertikal, Fr. 210.—. TH3MKIII 3-EL, Fr. 750.—. Ferrit-Balun, Fr. 35.—. Lowpass filter von TRIO und DRAKE. Die von der GD PTT empfohlenen Bauer-Highpass Filter gegen hartnäckiges TVI für Fr. 29.—. Ferner: Komplette 4B-Line von DRAKE, Occ. mit neuem AG-4/MS-4, Selbstabholerpreis: Fr. 3000.—. HAMKLINIK, 041 23 99 83 abends.

Zu verkaufen: 2 m-Semcoset, 3 W mit Mike, Dipol-Antenne, HB9CV-Beam und Wisi-Autoantenne komplett Fr. 280.—. 1 Swiss-Quad 10, 15 und 20 m mit Rotor Fr. 350.—. 1 Ground-Plane, 10 - 80 m mit Radials Fr. 130.—. 1 Antennen-Relais mit Steuergerät, 5 Eingänge Fr. 50.—. 1 Alu-Teleskopmast von 3 m auf 11 m ausfahrbar Fr. 200.—. HB9ANP, F. Fischer, Telefon 01 78 22 31.

Zu verkaufen: 1 Amateur-Funkstation der Marke Heathkit der SB-300-Reihe. Ausgerüstet mit div. Filtern, Empfang des 2 m-Bandes möglich. Zur Station 1 Panorama Adapter, 1 Antenne Marke Fritzel mit Sockel und einigen Metern Kabel. Das ganze ist äusserst günstig zu verkaufen. Erbitten Anruf ab 18 Uhr auf Nr. 065 3 82 44.

Zu verkaufen: Transceiver Sommerkamp, 27 MHz, 23 Kanäle, 5 Watt, eingebaute Digitaluhr mit Wecker, Anschlusskabel für 220 und 12 V, Mikro, 1 Jahr alt und wenig gebraucht, Fr. 400.—. Telefon 093 31 11 35, während den Büro-Stunden.

Verkaufe: 1 2 m-Antenne Moba 6 K mit Kabel und Stecker, Fr. 20.—. 1 Netzgerät FTE NG 5612, 6 bis 12 Volt/0,5 Ampere, stabilisiert, mit Schalter und Lampe, Fr. 15.—. 1 Semco VFO Varios 48 (48 MHz), 12 Volt, Fr. 95.—. 1 Semco VFO Varicos 24/2 (24 MHz), 12 Volt, Fr. 95.—. 1 Autoradio Sanyo F 8131 A, 9 Transistoren, 88 bis 108 MHz, 12 Volt, mit Lautsprecher, Ausschnitt an Frontplatte 40x95 mm, (Miniformat), Fr. 80.—. 1 2 m-Transceiver, bestehend aus Semco MB 22, MB 102, NFBM, MBS 22. Output 4 W PEP in AM, bequartz 144,35 MHz. Mit Mike und Netzteil 220/18 Volt, Fr. 250.—. 1 2 m-Linear-Endstufe von Rosenkranz, mit versilberten Topfkreisen, Röhre 4X150 A, Koaxrelais, HF-Vox, Netzteil, Lüfter, betriebsbereit in Gehäuse. Wegen ungelösten Schwierigkeiten mit Auskopplung zum Materialpreis von Fr. 750.—. Telefon 072 3 72 30 ab 19 Uhr.

Cherche/Suche: 1 Rx. type HRO 7 avec tiroirs 3,5 à 30 mcs. en état de fonctionnement et prix OM. HB9FV, téléphone 022 45 60 80 après 18 heures.

A vendre: Récepteur DRAKE SPR4, état neuf, cause double emploi, 1700 francs. Récepteur Collins 75 S 3, très bon état, 2500 francs. HB9ASE, téléphone 022 41 92 14 après 20 heures.



BEAM
AERIALS LTD

FROM ENGLAND

High Performance Antennas

Welt-Alleinverkausrechte:
VHF COMMUNICATION
Erlangen



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

Verkaufe: Heath TX-RX HW 100, komplett mit Netzteil HP 23, Mik HDP 21 A, Lautsprecher SB 600, SWR Bridge HMI5. Fr. 1300.—. Pierre Senn, (9Q55Q), Zürcherstrasse 52, Schlieren, Telefon 01 98 15 02.

Gesucht: Für Antennenrichtungsanzeige, Rückmelde-System (Selsin - elektr. Welle). Nur paarweise und funktionstüchtig, HE9HZU, Telefon 062 22 12 14.

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 Luzern.



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

WEBSUN-ELECTRONIC WEBER + CO.

Funk-Anlagen + Antennen-Technik

Telefon 061 22 19 59 HE9HQD Eulerstrasse 77, 4051 Basel

Generalvertretung
für Schweiz und
Liechtenstein



OMs, beachten Sie die offizielle Adresse der USKA:

USKA-Sekretariat, Postfach, 8607 Seegräben ZH

Adressänderungen sind nur dem Sekretariat zu melden.

Für die Inbetriebsetzung und Wartung von modernsten Funksprechgeräten und Fixstationen suchen wir einen tüchtigen

Funkspezialisten oder Radioelektriker

welcher an eine selbständige Arbeitsweise gewöhnt ist. Es handelt sich um eine interessante und vielseitige Tätigkeit, teilweise im Aussendienst. Dürfen wir Ihren Anruf erwarten, Telefon 01 41 66 06, intern 23.



USKA Jahrestreffen 1974

18. Mai

Winterthur

Hotel-Zentrum Töss

OK Sektion Winterthur

Antennen

QSO mit WIPIC und Hy-Gain immer gut!

Verlangen Sie unseren Amateur-Katalog mit Preisliste

W. Wicker-Bürki

Berninastrasse 30 — 8057 Zürich
Telefon 051 46 98 93

2 m

SSB/CW/FM-Transceiver MULTI-2000

von

WEBSUN

für Home-, Mobil- und Portabel-Betrieb.



Simplex und Duplex — 200 Kanäle. 4 Kanäle Fix. (Duplex automatisch 600 kHz schift).
Ein Spitzengerät für anspruchsvolle **AMATEURE**. Grosse Leistung, niedriger Preis Fr. **1880.-**

- Ich bestelle zur sofortigen Lieferung MULTI-2000.
 Ich wünsche einen Spezialprospekt mit den technischen Daten.
 Wir sind OM's und wünschen eine Vorführung in

Bitte ein-
senden an:



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

Feeling left out?

Do you sometimes feel as though the world of amateur radio is moving a good bit faster than you are?

There is little question that our hobby has really been on the move lately with FM, SSTV, RTTY, OSCAR, not to mention the solid state revolution and the many doors that it has opened. HAM RADIO has kept its readers up to date on this fast moving scene. They've been better informed, they've had more fun from their hobby.

Don't take a chance ● Don't miss another issue ● **SUBSCRIBE TODAY**

1 year is Sfr. 22 GET ONE YEAR FREE 3 years is Sfr 44

If you have not seen HAM RADIO, send 2 IRC for a copy.

W6SAI's Antenna Handbooks

● **WIRE ANTENNAS** This book describes over 40 horizontal, vertical and multiband antennas. «Invisible» antennas for apartment houses, high gain beam antennas. Covers antennas, tuners and ground systems. It is all here in this exciting new book by «the antenna expert» Sfr. 14

● **QUAD ANTENNAS** Long considered «THE BOOK» on quads. This latest edition has more information than you will find anywhere else. Delta, Swiss, Birdcage, Quad versus Yagi, Mini and Maxi Quad Sfr. 14

● **BEAM ANTENNAS** For many years the bestseller. Dimensions for beams for 10-40 m. Triband, Compact and Monoband yagi, Gamma and T-match. Build your own compact monobander and much, much more Sfr. 18

If you take a new 3 year subscription to HAM RADIO you can pick **one** book for half price!

IMPORTANT I will no longer handle subscriptions to 73 Magazine

Please pay via mandat de poste. Be sure to **print** your name and address.

Eskil Persson SM5CJP Frotunagrand 1 S-194 00 Upplands Vasby Sweden

AZ 3652 Hilterfingen

TESTAVO 10



Messbereiche

Gleichspannung 60 mV/1,5 V/6 V/30 V/60 V/150 V
300 V/600 V
Innenwiderstand ca. 1 k Ω /V

Wechselspannung 3 V/30 V/60 V/150 V/300 V/600 V
Innenwiderstand bei 3 V
ca. 300 k Ω , darüber ca. 1 k Ω /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 k Ω (20 Ω in der Skalenmitte)

Drehfeld-
richtungsprüfung 3 \times 380 V, 50/60 Hz

Gerät Klasse 1,5
Prüfspannung 2000 V
Messwerk Drehspul
Empfindlichkeit 600 μ A
Spiegelskala 97 mm lang
Max. Strichzahl 60

Nullkorrektion
Messerzeiger
Gehäuse Thermoplast, schlagfest

Abmessungen 210 \times 130 \times 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 \odot 01 / 54 99 11 TELEX 55 222